

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2010.2
Primeiro Exercício Escolar - 28/10/2010

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

CONTROLE MIXNFIX

○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

1 Prof.	2	3	4	5	6 V-F
0/4 ○	0 ○ ○ ○	A ○	0 ○ ○ ○	0 ○ ○ ○	A ○ ○ ○
1/4 ○	1 ○ ○ ○	B ○	1 ○ ○ ○	1 ○ ○ ○	B ○ ○ ○
2/4 ○	2 ○ ○ ○	C ○	2 ○ ○ ○	2 ○ ○ ○	C ○ ○ ○
3/4 ○	3 ○ ○ ○	D ○	3 ○ ○ ○	3 ○ ○ ○	D ○ ○ ○
4/4 ○	4 ○ ○ ○	E ○	4 ○ ○ ○	4 ○ ○ ○	E ○ ○ ○
	5 ○ ○ ○	F ○	5 ○ ○ ○	5 ○ ○ ○	
	6 ○ ○ ○		6 ○ ○ ○	6 ○ ○ ○	
	7 ○ ○ ○		7 ○ ○ ○	7 ○ ○ ○	
	8 ○ ○ ○		8 ○ ○ ○	8 ○ ○ ○	
	9 ○ ○ ○		9 ○ ○ ○	9 ○ ○ ○	

1. Nesta questão considera-se o problema de simular a hélice de um ventilador que faz movimentos circulares. O esqueleto do ventilador é modelado como formado por duas hastes ortogonais: uma vertical, com extremos em $A=(0,0,0)$ e $B=(0,0,25)$, e outra horizontal, com extremos em B e em C , que inicialmente está em $(10,0,25)$. Uma das pás da hélice é modelada como uma haste que tem extremos inicialmente em C e em D , o qual inicia em $(10,15,25)$. O movimento da hélice é anti-horária (quando se olha de C para B) em torno da haste BC , e o movimento circular do ventilador é uma rotação da haste BC (carregando junto a hélice girando em torno de C) em torno da haste AB , inicialmente anti-horário, mas muda o sentido toda vez que a rotação atingir um ângulo de 90 graus. Os dois movimentos (hélice e haste horizontal) são simultâneos. A hélice executa 10 voltas em torno de C por segundo e a haste horizontal atinge 90 graus a cada 10 segundos. Determine a transformação afim com matriz em coordenadas homogêneas que computa a posição do ponto D após decorrido um tempo arbitrário t , em segundos, a partir do início. (2.500, 0.000)

2. Considere uma transformação afim estendida T do plano tal que: $T(-1,1) = (2,2)$ e $T(2,-1) = (0,2)$, onde, neste caso, $(-1,1)$ e $(2,-1)$ são pontos. Esta mesma transformação executada no vetor $(2,1)$ resulta no vetor $(-2,-2)$. Se $T(-2,-3) = (a,b)$, com $(-2,-3)$ ponto, então marque $a + b$. (1.500, -1.500)

3. Considere uma quadrática de Bézier $\mathbf{b}_0^2(t)$ tal que: $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{1}{3}) = (-2, -4)$ e $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{2}{3}) = (-2, 0)$. A curva passa pelo ponto $(0, \frac{3}{2})$. Assinale a alternativa que apresenta os pontos de controle dessa curva, na ordem correta: (1.500, -1.500)
 - (A) $(1,4)$, $(0,0)$ e $(-1,2)$.
 - (B) $(2,3)$, $(1,-1)$ e $(0,1)$.
 - (C) $(-1,2)$, $(-1,0)$ e $(0, \frac{3}{2})$.
 - (D) $(1,-1)$, $(0,3)$ e $(-1,1)$.
 - (E) $(-1,1)$, $(0,3)$ e $(1,-1)$.
 - (F) $(0, \frac{3}{2})$, $(-1,0)$ e $(-1,2)$.

4. Considere a curva S como sendo splines cúbica composta de duas curvas de Bézier (\mathbf{b}_0 até \mathbf{b}_3 , e de \mathbf{b}_3 até \mathbf{b}_6), satisfazendo a condição de C^2 cujos pontos de controle que são conhecidos são: $\mathbf{b}_0 = (-1, 0)$, $\mathbf{b}_1 = (0, 0)$, $\mathbf{b}_2 = (0, 1)$, $\mathbf{b}_4 = (6, 7)$ e $\mathbf{b}_6 = (6, 0)$. Num determinado momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 50$. Defina então o ponto $P = S(40)$. Num segundo momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 70$. Defina assim o ponto $Q = S(50)$. Encontre o inteiro mais próximo da distância entre P e Q . (1.500, -1.500)

5. Considere a superfície de Bézier cuja malha de controle é $\mathbf{b}_{00} = (4, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{10} = (4, 1, 2)$, $\mathbf{b}_{20} = (4, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{01} = (0, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{11} = (1, 1, 4)$, $\mathbf{b}_{21} = (2, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{02} = (0, 4, 0)$, $\mathbf{b}_{12} = (1, 4, 2)$, e $\mathbf{b}_{22} = (2, 4, 0)$. Considere a curva de Bézier $\mathbf{c}_0^2(t)$ definida pelos pontos da superfície $\mathbf{b}_{00}^{22}(s, t)$ tais que $s = \frac{1}{2}$. Sejam \mathbf{c}_0 , \mathbf{c}_1 e \mathbf{c}_2 seus pontos de controle. Se d é a distância entre $\mathbf{c}_0(\frac{1}{2})$ e \mathbf{c}_1 , então marque o inteiro mais próximo de $10d^2$. (1.500, -1.500)

6. Responda V ou F: (1.500, -1.500)
 - (A) Podemos afirmar que uma transformação afim T é da forma: $T(P) = S(P - Q) + T(Q)$, onde P é um ponto arbitrário, Q é um ponto fixo e S é uma transformação linear.
 - (B) Seja T uma transformação afim estendida. Se $\mathbf{b}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier controlada por $\mathbf{b}_0, \dots, \mathbf{b}_n$, e v é um vetor, então podemos calcular $T(\mathbf{b}_0^n(t) + v)$ somando v a cada ponto de controle e avaliando por de Casteljau.
 - (C) A expressão $\mathbf{b}_0^n(t) + \mathbf{c}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier, se $\mathbf{b}_0^n(t)$ e $\mathbf{c}_0^n(t)$ forem curvas de Bézier.
 - (D) A propriedade da invariância afim se torna inválida numa curva de Bézier, se tomarmos valores de parâmetro fora do intervalo $[0,1]$.
 - (E) Existem curvas compostas splines que satisfazem a condição C^2 , mas não satisfazem a condição C^1 .

Universidade Federal de Pernambuco
 Centro de Informática
 Processamento Gráfico-2010.2
 Primeiro Exercício Escolar - 28/10/2010

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

CONTROLE MIXNFIX

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

1	2	3	4	5 Prof.	6 V-F
0 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	0/4 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>
1 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	1/4 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>
2 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	2/4 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>
3 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	3/4 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>
4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	4/4 <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>
5 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	F <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>		
6 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>		6 <input type="radio"/>		
7 <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/>		7 <input type="radio"/>		
8 <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/>		8 <input type="radio"/>		
9 <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/>		9 <input type="radio"/>		

1. Considere a superfície de Bézier cuja malha de controle é $\mathbf{b}_{00} = (4, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{10} = (4, 1, 2)$, $\mathbf{b}_{20} = (4, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{01} = (0, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{11} = (1, 1, 4)$, $\mathbf{b}_{21} = (2, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{02} = (0, 4, 0)$, $\mathbf{b}_{12} = (1, 4, 2)$, e $\mathbf{b}_{22} = (2, 4, 0)$. Considere a curva de Bézier $\mathbf{c}_0^2(t)$ definida pelos pontos da superfície $\mathbf{b}_{00}^{22}(s, t)$ tais que $s = \frac{1}{2}$. Sejam \mathbf{c}_0 , \mathbf{c}_1 e \mathbf{c}_2 seus pontos de controle. Se d é a distância entre $\mathbf{c}_0(\frac{1}{2})$ e \mathbf{c}_1 , então marque o inteiro mais próximo de $10d^2$. (1.500, -1.500)
2. Considere a curva S como sendo splines cúbica composta de duas curvas de Bézier (\mathbf{b}_0 até \mathbf{b}_3 , e de \mathbf{b}_3 até \mathbf{b}_6), satisfazendo a condição de C^2 cujos pontos de controle que são conhecidos são: $\mathbf{b}_0 = (-1, 0)$, $\mathbf{b}_1 = (0, 0)$, $\mathbf{b}_2 = (0, 1)$, $\mathbf{b}_3 = (6, 7)$ e $\mathbf{b}_6 = (6, 0)$. Num determinado momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 50$. Defina então o ponto $P = S(40)$. Num segundo momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 70$. Defina assim o ponto $Q = S(50)$. Encontre o inteiro mais próximo da distância entre P e Q . (1.500, -1.500)
3. Considere uma quadrática de Bézier $\mathbf{b}_0^2(t)$ tal que: $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{1}{3}) = (-2, -4)$ e $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{2}{3}) = (-2, 0)$. A curva passa pelo ponto $(0, \frac{3}{2})$. Assinale a alternativa que apresenta os pontos de controle dessa curva, na ordem correta: (1.500, -1.500)
- (A) $(-1, 1)$, $(0, 3)$ e $(1, -1)$.
 (B) $(1, 4)$, $(0, 0)$ e $(-1, 2)$.
 (C) $(1, -1)$, $(0, 3)$ e $(-1, 1)$.
 (D) $(2, 3)$, $(1, -1)$ e $(0, 1)$.
 (E) $(-1, 2)$, $(-1, 0)$ e $(0, \frac{3}{2})$.
 (F) $(0, \frac{3}{2})$, $(-1, 0)$ e $(-1, 2)$.
4. Considere uma transformação afim estendida T do plano tal que: $T(-1, 1) = (2, 2)$ e $T(2, -1) = (0, 2)$, onde, neste caso, $(-1, 1)$ e $(2, -1)$ são pontos. Esta mesma transformação executada no vetor $(2, 1)$ resulta no vetor $(-2, -2)$. Se $T(-2, -3) = (a, b)$, com $(-2, -3)$ ponto, então marque $a + b$. (1.500, -1.500)
5. Nesta questão considera-se o problema de simular a hélice de um ventilador que faz movimentos circulares. O esqueleto do ventilador é modelado como formado por duas hastes ortogonais: uma vertical, com extremos em $A=(0,0,0)$ e $B=(0,0,25)$, e outra horizontal, com extremos em B e em C , que inicialmente está em $(10,0,25)$. Uma das pás da hélice é modelada como uma haste que tem extremos inicialmente em C e em D , o qual inicia em $(10,15,25)$. O movimento da hélice é anti-horária (quando se olha de C para B) em torno da haste BC , e o movimento circular do ventilador é uma rotação da haste BC (carregando junto a hélice girando em torno de C) em torno da haste AB , inicialmente anti-horário, mas muda o sentido toda vez que a rotação atingir um ângulo de 90 graus. Os dois movimentos (hélice e haste horizontal) são simultâneos. A hélice executa 10 voltas em torno de C por segundo e a haste horizontal atinge 90 graus a cada 10 segundos. Determine a transformação afim com matriz em coordenadas homogêneas que computa a posição do ponto D após decorrido um tempo arbitrário t , em segundos, a partir do início. (2.500, 0.000)
6. Responda V ou F: (1.500, -1.500)
- (A) Podemos afirmar que uma transformação afim T é da forma: $T(P) = S(P - Q) + T(Q)$, onde P é um ponto arbitrário, Q é um ponto fixo e S é uma transformação linear.
- (B) A expressão $\mathbf{b}_0^n(t) + \mathbf{c}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier, se $\mathbf{b}_0^n(t)$ e $\mathbf{c}_0^n(t)$ forem curvas de Bézier.
- (C) Existem curvas compostas splines que satisfazem a condição C^2 , mas não satisfazem a condição C^1 .
- (D) Seja T uma transformação afim estendida. Se $\mathbf{b}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier controlada por $\mathbf{b}_0, \dots, \mathbf{b}_n$, e v é um vetor, então podemos calcular $T(\mathbf{b}_0^n(t) + v)$ somando v a cada ponto de controle e avaliando por de Casteljau.
- (E) A propriedade da invariância afim se torna inválida numa curva de Bézier, se tomarmos valores de parâmetro fora do intervalo $[0, 1]$.

Universidade Federal de Pernambuco
 Centro de Informática
 Processamento Gráfico-2010.2
 Primeiro Exercício Escolar - 28/10/2010

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

CONTROLE MIXNFIX

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>					
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

1	2 Prof.	3	4	5 V-F	6
0 <input type="radio"/>	0/4 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>
1 <input type="radio"/>	1/4 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>
2 <input type="radio"/>	2/4 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>
3 <input type="radio"/>	3/4 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>
4 <input type="radio"/>	4/4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>
5 <input type="radio"/>		5 <input type="radio"/>	F <input type="radio"/>		5 <input type="radio"/>
6 <input type="radio"/>		6 <input type="radio"/>			6 <input type="radio"/>
7 <input type="radio"/>		7 <input type="radio"/>			7 <input type="radio"/>
8 <input type="radio"/>		8 <input type="radio"/>			8 <input type="radio"/>
9 <input type="radio"/>		9 <input type="radio"/>			9 <input type="radio"/>

1. Considere a superfície de Bézier cuja malha de controle é $\mathbf{b}_{00} = (4, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{10} = (4, 1, 2)$, $\mathbf{b}_{20} = (4, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{01} = (0, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{11} = (1, 1, 4)$, $\mathbf{b}_{21} = (2, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{02} = (0, 4, 0)$, $\mathbf{b}_{12} = (1, 4, 2)$, e $\mathbf{b}_{22} = (2, 4, 0)$. Considere a curva de Bézier $\mathbf{c}_0^2(t)$ definida pelos pontos da superfície $\mathbf{b}_{00}^{22}(s, t)$ tais que $s = \frac{1}{2}$. Sejam \mathbf{c}_0 , \mathbf{c}_1 e \mathbf{c}_2 seus pontos de controle. Se d é a distância entre $\mathbf{c}_0(\frac{1}{2})$ e \mathbf{c}_1 , então marque o inteiro mais próximo de $10d^2$. (1.500, -1.500)
2. Nesta questão considera-se o problema de simular a hélice de um ventilador que faz movimentos circulares. O esqueleto do ventilador é modelado como formado por duas hastes ortogonais: uma vertical, com extremos em $A=(0,0,0)$ e $B=(0,0,25)$, e outra horizontal, com extremos em B e em C , que inicialmente está em $(10,0,25)$. Uma das pás da hélice é modelada como uma haste que tem extremos inicialmente em C e em D , o qual inicia em $(10,15,25)$. O movimento da hélice é anti-horária (quando se olha de C para B) em torno da haste BC , e o movimento circular do ventilador é uma rotação da haste BC (carregando junto a hélice girando em torno de C) em torno da haste AB , inicialmente anti-horário, mas muda o sentido toda vez que a rotação atingir um ângulo de 90 graus. Os dois movimentos (hélice e haste horizontal) são simultâneos. A hélice executa 10 voltas em torno de C por segundo e a haste horizontal atinge 90 graus a cada 10 segundos. Determine a transformação afim com matriz em coordenadas homogêneas que computa a posição do ponto D após decorrido um tempo arbitrário t , em segundos, a partir do início. (2.500, 0.000)
3. Considere a curva S como sendo splines cúbica composta de duas curvas de Bézier (\mathbf{b}_0 até \mathbf{b}_3 , e de \mathbf{b}_3 até \mathbf{b}_6), satisfazendo a condição de C^2 cujos pontos de controle que são conhecidos são: $\mathbf{b}_0 = (-1, 0)$, $\mathbf{b}_1 = (0, 0)$, $\mathbf{b}_2 = (0, 1)$, $\mathbf{b}_3 = (6, 7)$ e $\mathbf{b}_6 = (6, 0)$. Num determinado momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 50$. Defina então o ponto $P = S(40)$. Num segundo momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 70$. Defina assim o ponto $Q = S(50)$. Encontre o inteiro mais próximo da distância entre P e Q . (1.500, -1.500)
4. Considere uma quadrática de Bézier $\mathbf{b}_0^2(t)$ tal que: $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{1}{3}) = (-2, -4)$ e $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{2}{3}) = (-2, 0)$. A curva passa pelo ponto $(0, \frac{3}{2})$. Assinale a alternativa que apresenta os pontos de controle dessa curva, na ordem correta: (1.500, -1.500)
 - (A) $(0, \frac{3}{2})$, $(-1, 0)$ e $(-1, 2)$.
 - (B) $(1, 4)$, $(0, 0)$ e $(-1, 2)$.
 - (C) $(-1, 1)$, $(0, 3)$ e $(1, -1)$.
 - (D) $(-1, 2)$, $(-1, 0)$ e $(0, \frac{3}{2})$.
 - (E) $(1, -1)$, $(0, 3)$ e $(-1, 1)$.
 - (F) $(2, 3)$, $(1, -1)$ e $(0, 1)$.
5. Responda V ou F: (1.500, -1.500)
 - (A) Seja T uma transformação afim estendida. Se $\mathbf{b}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier controlada por $\mathbf{b}_0, \dots, \mathbf{b}_n$, e v é um vetor, então podemos calcular $T(\mathbf{b}_0^n(t) + v)$ somando v a cada ponto de controle e avaliando por de Casteljau.
 - (B) A propriedade da invariância afim se torna inválida numa curva de Bézier, se tomarmos valores de parâmetro fora do intervalo $[0, 1]$.
 - (C) A expressão $\mathbf{b}_0^n(t) + \mathbf{c}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier, se $\mathbf{b}_0^n(t)$ e $\mathbf{c}_0^n(t)$ forem curvas de Bézier.
 - (D) Podemos afirmar que uma transformação afim T é da forma: $T(P) = S(P - Q) + T(Q)$, onde P é um ponto arbitrário, Q é um ponto fixo e S é uma transformação linear.
 - (E) Existem curvas compostas splines que satisfazem a condição C^2 , mas não satisfazem a condição C^1 .
6. Considere uma transformação afim estendida T do plano tal que: $T(-1, 1) = (2, 2)$ e $T(2, -1) = (0, 2)$, onde, neste caso, $(-1, 1)$ e $(2, -1)$ são pontos. Esta mesma transformação executada no vetor $(2, 1)$ resulta no vetor $(-2, -2)$. Se $T(-2, -3) = (a, b)$, com $(-2, -3)$ ponto, então marque $a + b$. (1.500, -1.500)

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2010.2
Primeiro Exercício Escolar - 28/10/2010

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

CONTROLE MIXNFIX

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>								
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				

1 V-F	2 Prof.	3	4	5	6
A <input type="radio"/>	0/4 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>
B <input type="radio"/>	1/4 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>
C <input type="radio"/>	2/4 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>
D <input type="radio"/>	3/4 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>
E <input type="radio"/>	4/4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>
		5 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	F <input type="radio"/>
		6 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>	
		7 <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/>	
		8 <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/>	
		9 <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/>	

1. Responda V ou F: (1.500, -1.500)

- (A) Existem curvas compostas splines que satisfazem a condição C^2 , mas não satisfazem a condição C^1 .
- (B) Seja T uma transformação afim estendida. Se $\mathbf{b}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier controlada por $\mathbf{b}_0, \dots, \mathbf{b}_n$, e v é um vetor, então podemos calcular $T(\mathbf{b}_0^n(t) + v)$ somando v a cada ponto de controle e avaliando por de Casteljau.
- (C) Podemos afirmar que uma transformação afim T é da forma: $T(P) = S(P - Q) + T(Q)$, onde P é um ponto arbitrário, Q é um ponto fixo e S é uma transformação linear.
- (D) A propriedade da invariância afim se torna inválida numa curva de Bézier, se tomarmos valores de parâmetro fora do intervalo $[0,1]$.
- (E) A expressão $\mathbf{b}_0^n(t) + \mathbf{c}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier, se $\mathbf{b}_0^n(t)$ e $\mathbf{c}_0^n(t)$ forem curvas de Bézier.

2. Nesta questão considera-se o problema de simular a hélice de um ventilador que faz movimentos circulares. O esqueleto do ventilador é modelado como formado por duas hastes ortogonais: uma vertical, com extremos em $A=(0,0,0)$ e $B=(0,0,25)$, e outra horizontal, com extremos em B e em C , que inicialmente está em $(10,0,25)$. Uma das pás da hélice é modelada como uma haste que tem extremos inicialmente em C e em D , o qual inicia em $(10,15,25)$. O movimento da hélice é anti-horária (quando se olha de C para B) em torno da haste BC , e o movimento circular do ventilador é uma rotação da haste BC (carregando junto a hélice girando em torno de C) em torno da haste AB , inicialmente anti-horário, mas muda o sentido toda vez que a rotação atingir um ângulo de 90 graus. Os dois movimentos (hélice e haste horizontal) são simultâneos. A hélice executa 10 voltas em torno de C por segundo e a haste horizontal atinge 90 graus a cada 10 segundos. Determine a transformação afim com matriz em coordenadas homogêneas que computa a posição do ponto D após decorrido um tempo arbitrário t , em segundos, a partir do início. (2.500, 0.000)

3. Considere a curva S como sendo splines cúbica composta de duas curvas de Bézier (\mathbf{b}_0 até \mathbf{b}_3 , e de \mathbf{b}_3 até \mathbf{b}_6), satisfazendo a condição de C^2 cujos pontos de

controle que são conhecidos são: $\mathbf{b}_0 = (-1, 0)$, $\mathbf{b}_1 = (0, 0)$, $\mathbf{b}_2 = (0, 1)$, $\mathbf{b}_4 = (6, 7)$ e $\mathbf{b}_6 = (6, 0)$. Num determinado momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 50$. Defina então o ponto $P = S(40)$. Num segundo momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 70$. Defina assim o ponto $Q = S(50)$. Encontre o inteiro mais próximo da distância entre P e Q . (1.500, -1.500)

4. Considere uma transformação afim estendida T do plano tal que: $T(-1, 1) = (2, 2)$ e $T(2, -1) = (0, 2)$, onde, neste caso, $(-1, 1)$ e $(2, -1)$ são pontos. Esta mesma transformação executada no vetor $(2,1)$ resulta no vetor $(-2,-2)$. Se $T(-2, -3) = (a, b)$, com $(-2,-3)$ ponto, então marque $a + b$. (1.500, -1.500)

5. Considere a superfície de Bézier cuja malha de controle é $\mathbf{b}_{00} = (4, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{10} = (4, 1, 2)$, $\mathbf{b}_{20} = (4, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{01} = (0, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{11} = (1, 1, 4)$, $\mathbf{b}_{21} = (2, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{02} = (0, 4, 0)$, $\mathbf{b}_{12} = (1, 4, 2)$, e $\mathbf{b}_{22} = (2, 4, 0)$. Considere a curva de Bézier $\mathbf{c}_0^2(t)$ definida pelos pontos da superfície $\mathbf{b}_{00}^{22}(s, t)$ tais que $s = \frac{1}{2}$. Sejam \mathbf{c}_0 , \mathbf{c}_1 e \mathbf{c}_2 seus pontos de controle. Se d é a distância entre $\mathbf{c}_0(\frac{1}{2})$ e \mathbf{c}_1 , então marque o inteiro mais próximo de $10d^2$. (1.500, -1.500)

6. Considere uma quadrática de Bézier $\mathbf{b}_0^2(t)$ tal que: $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{1}{3}) = (-2, -4)$ e $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{2}{3}) = (-2, 0)$. A curva passa pelo ponto $(0, \frac{3}{2})$. Assinale a alternativa que apresenta os pontos de controle dessa curva, na ordem correta: (1.500, -1.500)

- (A) $(0, \frac{3}{2})$, $(-1, 0)$ e $(-1, 2)$.
- (B) $(1, -1)$, $(0, 3)$ e $(-1, 1)$.
- (C) $(2, 3)$, $(1, -1)$ e $(0, 1)$.
- (D) $(1, 4)$, $(0, 0)$ e $(-1, 2)$.
- (E) $(-1, 1)$, $(0, 3)$ e $(1, -1)$.
- (F) $(-1, 2)$, $(-1, 0)$ e $(0, \frac{3}{2})$.

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2010.2
Primeiro Exercício Escolar - 28/10/2010

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

CONTROLE MIXNFIX

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>							
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>							
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

1 Prof.	2	3	4	5 V-F	6
0/4 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>
1/4 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>
2/4 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>
3/4 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>
4/4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>
	5 <input type="radio"/>	F <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>		5 <input type="radio"/>
	6 <input type="radio"/>		6 <input type="radio"/>		6 <input type="radio"/>
	7 <input type="radio"/>		7 <input type="radio"/>		7 <input type="radio"/>
	8 <input type="radio"/>		8 <input type="radio"/>		8 <input type="radio"/>
	9 <input type="radio"/>		9 <input type="radio"/>		9 <input type="radio"/>

1. Nesta questão considera-se o problema de simular a hélice de um ventilador que faz movimentos circulares. O esqueleto do ventilador é modelado como formado por duas hastes ortogonais: uma vertical, com extremos em $A=(0,0,0)$ e $B=(0,0,25)$, e outra horizontal, com extremos em B e em C , que inicialmente está em $(10,0,25)$. Uma das pás da hélice é modelada como uma haste que tem extremos inicialmente em C e em D , o qual inicia em $(10,15,25)$. O movimento da hélice é anti-horária (quando se olha de C para B) em torno da haste BC , e o movimento circular do ventilador é uma rotação da haste BC (carregando junto a hélice girando em torno de C) em torno da haste AB , inicialmente anti-horário, mas muda o sentido toda vez que a rotação atingir um ângulo de 90 graus. Os dois movimentos (hélice e haste horizontal) são simultâneos. A hélice executa 10 voltas em torno de C por segundo e a haste horizontal atinge 90 graus a cada 10 segundos. Determine a transformação afim com matriz em coordenadas homogêneas que computa a posição do ponto D após decorrido um tempo arbitrário t , em segundos, a partir do início. (2.500, 0.000)
2. Considere a curva S como sendo splines cúbica composta de duas curvas de Bézier (\mathbf{b}_0 até \mathbf{b}_3 , e de \mathbf{b}_3 até \mathbf{b}_6), satisfazendo a condição de C^2 cujos pontos de controle que são conhecidos são: $\mathbf{b}_0 = (-1, 0)$, $\mathbf{b}_1 = (0, 0)$, $\mathbf{b}_2 = (0, 1)$, $\mathbf{b}_4 = (6, 7)$ e $\mathbf{b}_6 = (6, 0)$. Num determinado momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 50$. Defina então o ponto $P = S(40)$. Num segundo momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 70$. Defina assim o ponto $Q = S(50)$. Encontre o inteiro mais próximo da distância entre P e Q . (1.500, -1.500)
3. Considere uma quadrática de Bézier $\mathbf{b}_0^2(t)$ tal que: $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{1}{3}) = (-2, -4)$ e $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{2}{3}) = (-2, 0)$. A curva passa pelo ponto $(0, \frac{3}{2})$. Assinale a alternativa que apresenta os pontos de controle dessa curva, na ordem correta: (1.500, -1.500)
- (A) (1,4), (0,0) e (-1,2).
 (B) (2,3), (1,-1) e (0,1).
 (C) $(0, \frac{3}{2})$, (-1,0) e (-1,2).
 (D) (-1,1), (0,3) e (1,-1).
 (E) (-1,2), (-1,0) e $(0, \frac{3}{2})$.
 (F) (1,-1), (0,3) e (-1,1).
4. Considere uma transformação afim estendida T do plano tal que: $T(-1, 1) = (2, 2)$ e $T(2, -1) = (0, 2)$, onde, neste caso, $(-1, 1)$ e $(2, -1)$ são pontos. Esta mesma transformação executada no vetor $(2,1)$ resulta no vetor $(-2,-2)$. Se $T(-2, -3) = (a, b)$, com $(-2,-3)$ ponto, então marque $a + b$. (1.500, -1.500)
5. Responda V ou F: (1.500, -1.500)
- (A) A expressão $\mathbf{b}_0^n(t) + \mathbf{c}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier, se $\mathbf{b}_0^n(t)$ e $\mathbf{c}_0^n(t)$ forem curvas de Bézier.
 (B) A propriedade da invariância afim se torna inválida numa curva de Bézier, se tomarmos valores de parâmetro fora do intervalo $[0,1]$.
 (C) Seja T uma transformação afim estendida. Se $\mathbf{b}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier controlada por $\mathbf{b}_0, \dots, \mathbf{b}_n$, e v é um vetor, então podemos calcular $T(\mathbf{b}_0^n(t) + v)$ somando v a cada ponto de controle e avaliando por de Casteljau.
 (D) Existem curvas compostas splines que satisfazem a condição C^2 , mas não satisfazem a condição C^1 .
 (E) Podemos afirmar que uma transformação afim T é da forma: $T(P) = S(P - Q) + T(Q)$, onde P é um ponto arbitrário, Q é um ponto fixo e S é uma transformação linear.
6. Considere a superfície de Bézier cuja malha de controle é $\mathbf{b}_{00} = (4, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{10} = (4, 1, 2)$, $\mathbf{b}_{20} = (4, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{01} = (0, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{11} = (1, 1, 4)$, $\mathbf{b}_{21} = (2, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{02} = (0, 4, 0)$, $\mathbf{b}_{12} = (1, 4, 2)$, e $\mathbf{b}_{22} = (2, 4, 0)$. Considere a curva de Bézier $\mathbf{c}_0^2(t)$ definida pelos pontos da superfície $\mathbf{b}_{00}^{22}(s, t)$ tais que $s = \frac{1}{2}$. Sejam \mathbf{c}_0 , \mathbf{c}_1 e \mathbf{c}_2 seus pontos de controle. Se d é a distância entre $\mathbf{c}_0(\frac{1}{2})$ e \mathbf{c}_1 , então marque o inteiro mais próximo de $10d^2$. (1.500, -1.500)

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2010.2
Primeiro Exercício Escolar - 28/10/2010

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

CONTROLE MIXNFIX

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

1	2	3 V-F	4	5 Prof.	6
0 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	0/4 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>
1 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	1/4 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>
2 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	2/4 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>
3 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	3/4 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>
4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	4/4 <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>
5 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>		5 <input type="radio"/>		F <input type="radio"/>
6 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>		6 <input type="radio"/>		
7 <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/>		7 <input type="radio"/>		
8 <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/>		8 <input type="radio"/>		
9 <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/>		9 <input type="radio"/>		

1. Considere uma transformação afim estendida T do plano tal que: $T(-1, 1) = (2, 2)$ e $T(2, -1) = (0, 2)$, onde, neste caso, $(-1, 1)$ e $(2, -1)$ são pontos. Esta mesma transformação executada no vetor $(2, 1)$ resulta no vetor $(-2, -2)$. Se $T(-2, -3) = (a, b)$, com $(-2, -3)$ ponto, então marque $a + b$. (1.500, -1.500)
2. Considere a superfície de Bézier cuja malha de controle é $\mathbf{b}_{00} = (4, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{10} = (4, 1, 2)$, $\mathbf{b}_{20} = (4, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{01} = (0, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{11} = (1, 1, 4)$, $\mathbf{b}_{21} = (2, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{02} = (0, 4, 0)$, $\mathbf{b}_{12} = (1, 4, 2)$, e $\mathbf{b}_{22} = (2, 4, 0)$. Considere a curva de Bézier $\mathbf{c}_0^2(t)$ definida pelos pontos da superfície $\mathbf{b}_{00}^{22}(s, t)$ tais que $s = \frac{1}{2}$. Sejam \mathbf{c}_0 , \mathbf{c}_1 e \mathbf{c}_2 seus pontos de controle. Se d é a distância entre $\mathbf{c}_0(\frac{1}{2})$ e \mathbf{c}_1 , então marque o inteiro mais próximo de $10d^2$. (1.500, -1.500)
3. Responda V ou F: (1.500, -1.500)
- (A) A expressão $\mathbf{b}_0^n(t) + \mathbf{c}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier, se $\mathbf{b}_0^n(t)$ e $\mathbf{c}_0^n(t)$ forem curvas de Bézier.
- (B) Podemos afirmar que uma transformação afim T é da forma: $T(P) = S(P - Q) + T(Q)$, onde P é um ponto arbitrário, Q é um ponto fixo e S é uma transformação linear.
- (C) A propriedade da invariância afim se torna inválida numa curva de Bézier, se tomarmos valores de parâmetro fora do intervalo $[0, 1]$.
- (D) Existem curvas compostas splines que satisfazem a condição C^2 , mas não satisfazem a condição C^1 .
- (E) Seja T uma transformação afim estendida. Se $\mathbf{b}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier controlada por $\mathbf{b}_0, \dots, \mathbf{b}_n$, e v é um vetor, então podemos calcular $T(\mathbf{b}_0^n(t) + v)$ somando v a cada ponto de controle e avaliando por de Casteljau.
4. Considere a curva S como sendo splines cúbica composta de duas curvas de Bézier (\mathbf{b}_0 até \mathbf{b}_3 , e de \mathbf{b}_3 até \mathbf{b}_6), satisfazendo a condição de C^2 cujos pontos de controle que são conhecidos são: $\mathbf{b}_0 = (-1, 0)$, $\mathbf{b}_1 = (0, 0)$, $\mathbf{b}_2 = (0, 1)$, $\mathbf{b}_3 = (6, 7)$ e $\mathbf{b}_6 = (6, 0)$. Num determinado momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 50$. Defina então o ponto $P = S(40)$. Num segundo momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 70$. Defina assim o ponto $Q = S(50)$. Encontre o inteiro mais próximo da distância entre P e Q . (1.500, -1.500)
5. Nesta questão considera-se o problema de simular a hélice de um ventilador que faz movimentos circulares. O esqueleto do ventilador é modelado como formado por duas hastes ortogonais: uma vertical, com extremos em $A=(0,0,0)$ e $B=(0,0,25)$, e outra horizontal, com extremos em B e em C , que inicialmente está em $(10,0,25)$. Uma das pás da hélice é modelada como uma haste que tem extremos inicialmente em C e em D , o qual inicia em $(10,15,25)$. O movimento da hélice é anti-horária (quando se olha de C para B) em torno da haste BC , e o movimento circular do ventilador é uma rotação da haste BC (carregando junto a hélice girando em torno de C) em torno da haste AB , inicialmente anti-horário, mas muda o sentido toda vez que a rotação atingir um ângulo de 90 graus. Os dois movimentos (hélice e haste horizontal) são simultâneos. A hélice executa 10 voltas em torno de C por segundo e a haste horizontal atinge 90 graus a cada 10 segundos. Determine a transformação afim com matriz em coordenadas homogêneas que computa a posição do ponto D após decorrido um tempo arbitrário t , em segundos, a partir do início. (2.500, 0.000)
6. Considere uma quadrática de Bézier $\mathbf{b}_0^2(t)$ tal que: $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{1}{3}) = (-2, -4)$ e $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{2}{3}) = (-2, 0)$. A curva passa pelo ponto $(0, \frac{3}{2})$. Assinale a alternativa que apresenta os pontos de controle dessa curva, na ordem correta: (1.500, -1.500)
- (A) $(-1, 2)$, $(-1, 0)$ e $(0, \frac{3}{2})$.
- (B) $(1, 4)$, $(0, 0)$ e $(-1, 2)$.
- (C) $(0, \frac{3}{2})$, $(-1, 0)$ e $(-1, 2)$.
- (D) $(2, 3)$, $(1, -1)$ e $(0, 1)$.
- (E) $(-1, 1)$, $(0, 3)$ e $(1, -1)$.
- (F) $(1, -1)$, $(0, 3)$ e $(-1, 1)$.

Universidade Federal de Pernambuco
 Centro de Informática
 Processamento Gráfico-2010.2
 Primeiro Exercício Escolar - 28/10/2010

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

CONTROLE MIXNFIX

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>					
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

1 Prof.	2	3	4 V-F	5	6
0/4 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>
1/4 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>
2/4 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>
3/4 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>
4/4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>
	5 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>		5 <input type="radio"/>	F <input type="radio"/>
	6 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>		6 <input type="radio"/>	
	7 <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/>		7 <input type="radio"/>	
	8 <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/>		8 <input type="radio"/>	
	9 <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/>		9 <input type="radio"/>	

1. Nesta questão considera-se o problema de simular a hélice de um ventilador que faz movimentos circulares. O esqueleto do ventilador é modelado como formado por duas hastes ortogonais: uma vertical, com extremos em $A=(0,0,0)$ e $B=(0,0,25)$, e outra horizontal, com extremos em B e em C , que inicialmente está em $(10,0,25)$. Uma das pás da hélice é modelada como uma haste que tem extremos inicialmente em C e em D , o qual inicia em $(10,15,25)$. O movimento da hélice é anti-horária (quando se olha de C para B) em torno da haste BC , e o movimento circular do ventilador é uma rotação da haste BC (carregando junto a hélice girando em torno de C) em torno da haste AB , inicialmente anti-horário, mas muda o sentido toda vez que a rotação atingir um ângulo de 90 graus. Os dois movimentos (hélice e haste horizontal) são simultâneos. A hélice executa 10 voltas em torno de C por segundo e a haste horizontal atinge 90 graus a cada 10 segundos. Determine a transformação afim com matriz em coordenadas homogêneas que computa a posição do ponto D após decorrido um tempo arbitrário t , em segundos, a partir do início. (2.500, 0.000)
2. Considere a curva S como sendo splines cúbica composta de duas curvas de Bézier (\mathbf{b}_0 até \mathbf{b}_3 , e de \mathbf{b}_3 até \mathbf{b}_6), satisfazendo a condição de C^2 cujos pontos de controle que são conhecidos são: $\mathbf{b}_0 = (-1, 0)$, $\mathbf{b}_1 = (0, 0)$, $\mathbf{b}_2 = (0, 1)$, $\mathbf{b}_4 = (6, 7)$ e $\mathbf{b}_6 = (6, 0)$. Num determinado momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 50$. Defina então o ponto $P = S(40)$. Num segundo momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 70$. Defina assim o ponto $Q = S(50)$. Encontre o inteiro mais próximo da distância entre P e Q . (1.500, -1.500)
3. Considere uma transformação afim estendida T do plano tal que: $T(-1, 1) = (2, 2)$ e $T(2, -1) = (0, 2)$, onde, neste caso, $(-1, 1)$ e $(2, -1)$ são pontos. Esta mesma transformação executada no vetor $(2, 1)$ resulta no vetor $(-2, -2)$. Se $T(-2, -3) = (a, b)$, com $(-2, -3)$ ponto, então marque $a + b$. (1.500, -1.500)
4. Responda V ou F: (1.500, -1.500)
- (A) Existem curvas compostas splines que satisfazem a condição C^2 , mas não satisfazem a condição C^1 .
- (B) A expressão $\mathbf{b}_0^n(t) + \mathbf{c}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier, se $\mathbf{b}_0^n(t)$ e $\mathbf{c}_0^n(t)$ forem curvas de Bézier.
- (C) Podemos afirmar que uma transformação afim T é da forma: $T(P) = S(P - Q) + T(Q)$, onde P é um ponto arbitrário, Q é um ponto fixo e S é uma transformação linear.
- (D) A propriedade da invariância afim se torna inválida numa curva de Bézier, se tomarmos valores de parâmetro fora do intervalo $[0, 1]$.
- (E) Seja T uma transformação afim estendida. Se $\mathbf{b}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier controlada por $\mathbf{b}_0, \dots, \mathbf{b}_n$, e v é um vetor, então podemos calcular $T(\mathbf{b}_0^n(t) + v)$ somando v a cada ponto de controle e avaliando por de Casteljau.
5. Considere a superfície de Bézier cuja malha de controle é $\mathbf{b}_{00} = (4, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{10} = (4, 1, 2)$, $\mathbf{b}_{20} = (4, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{01} = (0, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{11} = (1, 1, 4)$, $\mathbf{b}_{21} = (2, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{02} = (0, 4, 0)$, $\mathbf{b}_{12} = (1, 4, 2)$, e $\mathbf{b}_{22} = (2, 4, 0)$. Considere a curva de Bézier $\mathbf{c}_0^2(t)$ definida pelos pontos da superfície $\mathbf{b}_{00}^{22}(s, t)$ tais que $s = \frac{1}{2}$. Sejam c_0 , c_1 e c_2 seus pontos de controle. Se d é a distância entre $c_0(\frac{1}{2})$ e c_1 , então marque o inteiro mais próximo de $10d^2$. (1.500, -1.500)
6. Considere uma quadrática de Bézier $\mathbf{b}_0^2(t)$ tal que: $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{1}{3}) = (-2, -4)$ e $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{2}{3}) = (-2, 0)$. A curva passa pelo ponto $(0, \frac{3}{2})$. Assinale a alternativa que apresenta os pontos de controle dessa curva, na ordem correta: (1.500, -1.500)
- (A) $(2, 3)$, $(1, -1)$ e $(0, 1)$.
- (B) $(0, \frac{3}{2})$, $(-1, 0)$ e $(-1, 2)$.
- (C) $(-1, 1)$, $(0, 3)$ e $(1, -1)$.
- (D) $(-1, 2)$, $(-1, 0)$ e $(0, \frac{3}{2})$.
- (E) $(1, -1)$, $(0, 3)$ e $(-1, 1)$.
- (F) $(1, 4)$, $(0, 0)$ e $(-1, 2)$.

Universidade Federal de Pernambuco
 Centro de Informática
 Processamento Gráfico-2010.2
 Primeiro Exercício Escolar - 28/10/2010

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

CONTROLE MIXNFIX

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					
<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					

1	2	3 V-F	4	5	6 Prof.
0 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	0/4 <input type="radio"/>
1 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	1/4 <input type="radio"/>
2 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	2/4 <input type="radio"/>
3 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	3/4 <input type="radio"/>
4 <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	4/4 <input type="radio"/>
5 <input type="radio"/>	F <input type="radio"/>		5 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	
6 <input type="radio"/>			6 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>	
7 <input type="radio"/>			7 <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/>	
8 <input type="radio"/>			8 <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/>	
9 <input type="radio"/>			9 <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/>	

1. Considere uma transformação afim estendida T do plano tal que: $T(-1, 1) = (2, 2)$ e $T(2, -1) = (0, 2)$, onde, neste caso, $(-1, 1)$ e $(2, -1)$ são pontos. Esta mesma transformação executada no vetor $(2, 1)$ resulta no vetor $(-2, -2)$. Se $T(-2, -3) = (a, b)$, com $(-2, -3)$ ponto, então marque $a + b$. (1.500, -1.500)
2. Considere uma quadrática de Bézier $\mathbf{b}_0^2(t)$ tal que: $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{1}{3}) = (-2, -4)$ e $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{2}{3}) = (-2, 0)$. A curva passa pelo ponto $(0, \frac{3}{2})$. Assinale a alternativa que apresenta os pontos de controle dessa curva, na ordem correta: (1.500, -1.500)
- (A) $(1, 4)$, $(0, 0)$ e $(-1, 2)$.
- (B) $(-1, 2)$, $(-1, 0)$ e $(0, \frac{3}{2})$.
- (C) $(2, 3)$, $(1, -1)$ e $(0, 1)$.
- (D) $(-1, 1)$, $(0, 3)$ e $(1, -1)$.
- (E) $(1, -1)$, $(0, 3)$ e $(-1, 1)$.
- (F) $(0, \frac{3}{2})$, $(-1, 0)$ e $(-1, 2)$.
3. Responda V ou F: (1.500, -1.500)
- (A) Podemos afirmar que uma transformação afim T é da forma: $T(P) = S(P - Q) + T(Q)$, onde P é um ponto arbitrário, Q é um ponto fixo e S é uma transformação linear.
- (B) A expressão $\mathbf{b}_0^n(t) + \mathbf{c}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier, se $\mathbf{b}_0^n(t)$ e $\mathbf{c}_0^n(t)$ forem curvas de Bézier.
- (C) Seja T uma transformação afim estendida. Se $\mathbf{b}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier controlada por $\mathbf{b}_0, \dots, \mathbf{b}_n$, e v é um vetor, então podemos calcular $T(\mathbf{b}_0^n(t) + v)$ somando v a cada ponto de controle e avaliando por de Casteljau.
- (D) A propriedade da invariância afim se torna inválida numa curva de Bézier, se tomarmos valores de parâmetro fora do intervalo $[0, 1]$.
- (E) Existem curvas compostas splines que satisfazem a condição C^2 , mas não satisfazem a condição C^1 .
4. Considere a superfície de Bézier cuja malha de controle é $\mathbf{b}_{00} = (4, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{10} = (4, 1, 2)$, $\mathbf{b}_{20} = (4, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{01} = (0, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{11} = (1, 1, 4)$, $\mathbf{b}_{21} = (2, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{02} = (0, 4, 0)$, $\mathbf{b}_{12} = (1, 4, 2)$, e $\mathbf{b}_{22} = (2, 4, 0)$. Considere a curva de Bézier $\mathbf{c}_0^2(t)$ definida pelos pontos da superfície $\mathbf{b}_{00}^{22}(s, t)$ tais que $s = \frac{1}{2}$. Sejam \mathbf{c}_0 , \mathbf{c}_1 e \mathbf{c}_2 seus pontos de controle. Se d é a distância entre $\mathbf{c}_0(\frac{1}{2})$ e \mathbf{c}_1 , então marque o inteiro mais próximo de $10d^2$. (1.500, -1.500)
5. Considere a curva S como sendo splines cúbica composta de duas curvas de Bézier (\mathbf{b}_0 até \mathbf{b}_3 , e de \mathbf{b}_3 até \mathbf{b}_6), satisfazendo a condição de C^2 cujos pontos de controle que são conhecidos são: $\mathbf{b}_0 = (-1, 0)$, $\mathbf{b}_1 = (0, 0)$, $\mathbf{b}_2 = (0, 1)$, $\mathbf{b}_4 = (6, 7)$ e $\mathbf{b}_6 = (6, 0)$. Num determinado momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 50$. Defina então o ponto $P = S(40)$. Num segundo momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 70$. Defina assim o ponto $Q = S(50)$. Encontre o inteiro mais próximo da distância entre P e Q . (1.500, -1.500)
6. Nesta questão considera-se o problema de simular a hélice de um ventilador que faz movimentos circulares. O esqueleto do ventilador é modelado como formado por duas hastes ortogonais: uma vertical, com extremos em $A=(0,0,0)$ e $B=(0,0,25)$, e outra horizontal, com extremos em B e em C , que inicialmente está em $(10,0,25)$. Uma das pás da hélice é modelada como uma haste que tem extremos inicialmente em C e em D , o qual inicia em $(10,15,25)$. O movimento da hélice é anti-horária (quando se olha de C para B) em torno da haste BC , e o movimento circular do ventilador é uma rotação da haste BC (carregando junto a hélice girando em torno de C) em torno da haste AB , inicialmente anti-horário, mas muda o sentido toda vez que a rotação atingir um ângulo de 90 graus. Os dois movimentos (hélice e haste horizontal) são simultâneos. A hélice executa 10 voltas em torno de C por segundo e a haste horizontal atinge 90 graus a cada 10 segundos. Determine a transformação afim com matriz em coordenadas homogêneas que computa a posição do ponto D após decorrido um tempo arbitrário t , em segundos, a partir do início. (2.500, 0.000)

Universidade Federal de Pernambuco
 Centro de Informática
 Processamento Gráfico-2010.2
 Primeiro Exercício Escolar - 28/10/2010

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

CONTROLE MIXNFIX

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>					
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>					
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

1	2	3 Prof.	4 V-F	5	6
0 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	0/4 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>
1 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	1/4 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>
2 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	2/4 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>
3 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	3/4 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>
4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	4/4 <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>
5 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>			5 <input type="radio"/>	F <input type="radio"/>
6 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>			6 <input type="radio"/>	
7 <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/>			7 <input type="radio"/>	
8 <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/>			8 <input type="radio"/>	
9 <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/>			9 <input type="radio"/>	

1. Considere a superfície de Bézier cuja malha de controle é $\mathbf{b}_{00} = (4, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{10} = (4, 1, 2)$, $\mathbf{b}_{20} = (4, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{01} = (0, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{11} = (1, 1, 4)$, $\mathbf{b}_{21} = (2, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{02} = (0, 4, 0)$, $\mathbf{b}_{12} = (1, 4, 2)$, e $\mathbf{b}_{22} = (2, 4, 0)$. Considere a curva de Bézier $\mathbf{c}_0^2(t)$ definida pelos pontos da superfície $\mathbf{b}_{00}^{22}(s, t)$ tais que $s = \frac{1}{2}$. Sejam \mathbf{c}_0 , \mathbf{c}_1 e \mathbf{c}_2 seus pontos de controle. Se d é a distância entre $\mathbf{c}_0(\frac{1}{2})$ e \mathbf{c}_1 , então marque o inteiro mais próximo de $10d^2$. (1.500, -1.500)
2. Considere uma transformação afim estendida T do plano tal que: $T(-1, 1) = (2, 2)$ e $T(2, -1) = (0, 2)$, onde, neste caso, $(-1, 1)$ e $(2, -1)$ são pontos. Esta mesma transformação executada no vetor $(2, 1)$ resulta no vetor $(-2, -2)$. Se $T(-2, -3) = (a, b)$, com $(-2, -3)$ ponto, então marque $a + b$. (1.500, -1.500)
3. Nesta questão considera-se o problema de simular a hélice de um ventilador que faz movimentos circulares. O esqueleto do ventilador é modelado como formado por duas hastes ortogonais: uma vertical, com extremos em $A=(0,0,0)$ e $B=(0,0,25)$, e outra horizontal, com extremos em B e em C , que inicialmente está em $(10,0,25)$. Uma das pás da hélice é modelada como uma haste que tem extremos inicialmente em C e em D , o qual inicia em $(10,15,25)$. O movimento da hélice é anti-horária (quando se olha de C para B) em torno da haste BC , e o movimento circular do ventilador é uma rotação da haste BC (carregando junto a hélice girando em torno de C) em torno da haste AB , inicialmente anti-horário, mas muda o sentido toda vez que a rotação atingir um ângulo de 90 graus. Os dois movimentos (hélice e haste horizontal) são simultâneos. A hélice executa 10 voltas em torno de C por segundo e a haste horizontal atinge 90 graus a cada 10 segundos. Determine a transformação afim com matriz em coordenadas homogêneas que computa a posição do ponto D após decorrido um tempo arbitrário t , em segundos, a partir do início. (2.500, 0.000)
4. Responda V ou F: (1.500, -1.500)
 - (A) Existem curvas compostas splines que satisfazem a condição C^2 , mas não satisfazem a condição C^1 .
- (B) Seja T uma transformação afim estendida. Se $\mathbf{b}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier controlada por $\mathbf{b}_0, \dots, \mathbf{b}_n$, e v é um vetor, então podemos calcular $T(\mathbf{b}_0^n(t) + v)$ somando v a cada ponto de controle e avaliando por de Casteljau.
- (C) A propriedade da invariância afim se torna inválida numa curva de Bézier, se tomarmos valores de parâmetro fora do intervalo $[0, 1]$.
- (D) A expressão $\mathbf{b}_0^n(t) + \mathbf{c}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier, se $\mathbf{b}_0^n(t)$ e $\mathbf{c}_0^n(t)$ forem curvas de Bézier.
- (E) Podemos afirmar que uma transformação afim T é da forma: $T(P) = S(P - Q) + T(Q)$, onde P é um ponto arbitrário, Q é um ponto fixo e S é uma transformação linear.
5. Considere a curva S como sendo splines cúbica composta de duas curvas de Bézier (\mathbf{b}_0 até \mathbf{b}_3 , e de \mathbf{b}_3 até \mathbf{b}_6), satisfazendo a condição de C^2 cujos pontos de controle que são conhecidos são: $\mathbf{b}_0 = (-1, 0)$, $\mathbf{b}_1 = (0, 0)$, $\mathbf{b}_2 = (0, 1)$, $\mathbf{b}_4 = (6, 7)$ e $\mathbf{b}_6 = (6, 0)$. Num determinado momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 50$. Defina então o ponto $P = S(40)$. Num segundo momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 70$. Defina assim o ponto $Q = S(50)$. Encontre o inteiro mais próximo da distância entre P e Q . (1.500, -1.500)
6. Considere uma quadrática de Bézier $\mathbf{b}_0^2(t)$ tal que: $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{1}{3}) = (-2, -4)$ e $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{2}{3}) = (-2, 0)$. A curva passa pelo ponto $(0, \frac{3}{2})$. Assinale a alternativa que apresenta os pontos de controle dessa curva, na ordem correta: (1.500, -1.500)
 - (A) $(1, -1)$, $(0, 3)$ e $(-1, 1)$.
 - (B) $(2, 3)$, $(1, -1)$ e $(0, 1)$.
 - (C) $(0, \frac{3}{2})$, $(-1, 0)$ e $(-1, 2)$.
 - (D) $(1, 4)$, $(0, 0)$ e $(-1, 2)$.
 - (E) $(-1, 1)$, $(0, 3)$ e $(1, -1)$.
 - (F) $(-1, 2)$, $(-1, 0)$ e $(0, \frac{3}{2})$.

Universidade Federal de Pernambuco
 Centro de Informática
 Processamento Gráfico-2010.2
 Primeiro Exercício Escolar - 28/10/2010

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

CONTROLE MIXNFIX

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

1	2 Prof.	3	4 V-F	5	6
0 <input type="radio"/>	0/4 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>
1 <input type="radio"/>	1/4 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>
2 <input type="radio"/>	2/4 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>
3 <input type="radio"/>	3/4 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>
4 <input type="radio"/>	4/4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>
5 <input type="radio"/>		5 <input type="radio"/>		5 <input type="radio"/>	F <input type="radio"/>
6 <input type="radio"/>		6 <input type="radio"/>		6 <input type="radio"/>	
7 <input type="radio"/>		7 <input type="radio"/>		7 <input type="radio"/>	
8 <input type="radio"/>		8 <input type="radio"/>		8 <input type="radio"/>	
9 <input type="radio"/>		9 <input type="radio"/>		9 <input type="radio"/>	

1. Considere uma transformação afim estendida T do plano tal que: $T(-1, 1) = (2, 2)$ e $T(2, -1) = (0, 2)$, onde, neste caso, $(-1, 1)$ e $(2, -1)$ são pontos. Esta mesma transformação executada no vetor $(2, 1)$ resulta no vetor $(-2, -2)$. Se $T(-2, -3) = (a, b)$, com $(-2, -3)$ ponto, então marque $a + b$. (1.500, -1.500)
2. Nesta questão considera-se o problema de simular a hélice de um ventilador que faz movimentos circulares. O esqueleto do ventilador é modelado como formado por duas hastes ortogonais: uma vertical, com extremos em $A=(0,0,0)$ e $B=(0,0,25)$, e outra horizontal, com extremos em B e em C , que inicialmente está em $(10,0,25)$. Uma das pás da hélice é modelada como uma haste que tem extremos inicialmente em C e em D , o qual inicia em $(10,15,25)$. O movimento da hélice é anti-horária (quando se olha de C para B) em torno da haste BC , e o movimento circular do ventilador é uma rotação da haste BC (carregando junto a hélice girando em torno de C) em torno da haste AB , inicialmente anti-horário, mas muda o sentido toda vez que a rotação atingir um ângulo de 90 graus. Os dois movimentos (hélice e haste horizontal) são simultâneos. A hélice executa 10 voltas em torno de C por segundo e a haste horizontal atinge 90 graus a cada 10 segundos. Determine a transformação afim com matriz em coordenadas homogêneas que computa a posição do ponto D após decorrido um tempo arbitrário t , em segundos, a partir do início. (2.500, 0.000)
3. Considere a curva S como sendo splines cúbica composta de duas curvas de Bézier (\mathbf{b}_0 até \mathbf{b}_3 , e de \mathbf{b}_3 até \mathbf{b}_6), satisfazendo a condição de C^2 cujos pontos de controle que são conhecidos são: $\mathbf{b}_0 = (-1, 0)$, $\mathbf{b}_1 = (0, 0)$, $\mathbf{b}_2 = (0, 1)$, $\mathbf{b}_4 = (6, 7)$ e $\mathbf{b}_6 = (6, 0)$. Num determinado momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 50$. Defina então o ponto $P = S(40)$. Num segundo momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 70$. Defina assim o ponto $Q = S(50)$. Encontre o inteiro mais próximo da distância entre P e Q . (1.500, -1.500)
4. Responda V ou F: (1.500, -1.500)
- (A) Seja T uma transformação afim estendida. Se $\mathbf{b}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier controlada por $\mathbf{b}_0, \dots, \mathbf{b}_n$, e v é um vetor, então podemos calcular $T(\mathbf{b}_0^n(t) + v)$ somando v a cada ponto de controle e avaliando por de Casteljau.
- (B) Existem curvas compostas splines que satisfazem a condição C^2 , mas não satisfazem a condição C^1 .
- (C) Podemos afirmar que uma transformação afim T é da forma: $T(P) = S(P - Q) + T(Q)$, onde P é um ponto arbitrário, Q é um ponto fixo e S é uma transformação linear.
- (D) A expressão $\mathbf{b}_0^n(t) + \mathbf{c}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier, se $\mathbf{b}_0^n(t)$ e $\mathbf{c}_0^n(t)$ forem curvas de Bézier.
- (E) A propriedade da invariância afim se torna inválida numa curva de Bézier, se tomarmos valores de parâmetro fora do intervalo $[0, 1]$.
5. Considere a superfície de Bézier cuja malha de controle é $\mathbf{b}_{00} = (4, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{10} = (4, 1, 2)$, $\mathbf{b}_{20} = (4, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{01} = (0, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{11} = (1, 1, 4)$, $\mathbf{b}_{21} = (2, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{02} = (0, 4, 0)$, $\mathbf{b}_{12} = (1, 4, 2)$, e $\mathbf{b}_{22} = (2, 4, 0)$. Considere a curva de Bézier $\mathbf{c}_0^2(t)$ definida pelos pontos da superfície $\mathbf{b}_{00}^{22}(s, t)$ tais que $s = \frac{1}{2}$. Sejam \mathbf{c}_0 , \mathbf{c}_1 e \mathbf{c}_2 seus pontos de controle. Se d é a distância entre $\mathbf{c}_0(\frac{1}{2})$ e \mathbf{c}_1 , então marque o inteiro mais próximo de $10d^2$. (1.500, -1.500)
6. Considere uma quadrática de Bézier $\mathbf{b}_0^2(t)$ tal que: $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{1}{3}) = (-2, -4)$ e $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{2}{3}) = (-2, 0)$. A curva passa pelo ponto $(0, \frac{3}{2})$. Assinale a alternativa que apresenta os pontos de controle dessa curva, na ordem correta: (1.500, -1.500)
- (A) $(2, 3)$, $(1, -1)$ e $(0, 1)$.
- (B) $(1, 4)$, $(0, 0)$ e $(-1, 2)$.
- (C) $(-1, 2)$, $(-1, 0)$ e $(0, \frac{3}{2})$.
- (D) $(1, -1)$, $(0, 3)$ e $(-1, 1)$.
- (E) $(-1, 1)$, $(0, 3)$ e $(1, -1)$.
- (F) $(0, \frac{3}{2})$, $(-1, 0)$ e $(-1, 2)$.

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2010.2
Primeiro Exercício Escolar - 28/10/2010

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

CONTROLE MIXNFIX

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

1 Prof.	2	3	4 V-F	5	6
0/4 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>
1/4 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>
2/4 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>
3/4 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>
4/4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>
	5 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>		F <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>
	6 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>			6 <input type="radio"/>
	7 <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/>			7 <input type="radio"/>
	8 <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/>			8 <input type="radio"/>
	9 <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/>			9 <input type="radio"/>

1. Nesta questão considera-se o problema de simular a hélice de um ventilador que faz movimentos circulares. O esqueleto do ventilador é modelado como formado por duas hastes ortogonais: uma vertical, com extremos em $A=(0,0,0)$ e $B=(0,0,25)$, e outra horizontal, com extremos em B e em C , que inicialmente está em $(10,0,25)$. Uma das pás da hélice é modelada como uma haste que tem extremos inicialmente em C e em D , o qual inicia em $(10,15,25)$. O movimento da hélice é anti-horária (quando se olha de C para B) em torno da haste BC , e o movimento circular do ventilador é uma rotação da haste BC (carregando junto a hélice girando em torno de C) em torno da haste AB , inicialmente anti-horário, mas muda o sentido toda vez que a rotação atingir um ângulo de 90 graus. Os dois movimentos (hélice e haste horizontal) são simultâneos. A hélice executa 10 voltas em torno de C por segundo e a haste horizontal atinge 90 graus a cada 10 segundos. Determine a transformação afim com matriz em coordenadas homogêneas que computa a posição do ponto D após decorrido um tempo arbitrário t , em segundos, a partir do início. (2.500, 0.000)
2. Considere a curva S como sendo splines cúbica composta de duas curvas de Bézier (\mathbf{b}_0 até \mathbf{b}_3 , e de \mathbf{b}_3 até \mathbf{b}_6), satisfazendo a condição de C^2 cujos pontos de controle que são conhecidos são: $\mathbf{b}_0 = (-1, 0)$, $\mathbf{b}_1 = (0, 0)$, $\mathbf{b}_2 = (0, 1)$, $\mathbf{b}_4 = (6, 7)$ e $\mathbf{b}_6 = (6, 0)$. Num determinado momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 50$. Defina então o ponto $P = S(40)$. Num segundo momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 70$. Defina assim o ponto $Q = S(50)$. Encontre o inteiro mais próximo da distância entre P e Q . (1.500, -1.500)
3. Considere a superfície de Bézier cuja malha de controle é $\mathbf{b}_{00} = (4, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{10} = (4, 1, 2)$, $\mathbf{b}_{20} = (4, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{01} = (0, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{11} = (1, 1, 4)$, $\mathbf{b}_{21} = (2, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{02} = (0, 4, 0)$, $\mathbf{b}_{12} = (1, 4, 2)$, e $\mathbf{b}_{22} = (2, 4, 0)$. Considere a curva de Bézier $\mathbf{c}_0^2(t)$ definida pelos pontos da superfície $\mathbf{b}_{00}^{22}(s, t)$ tais que $s = \frac{1}{2}$. Sejam \mathbf{c}_0 , \mathbf{c}_1 e \mathbf{c}_2 seus pontos de controle. Se d é a distância entre $\mathbf{c}_0(\frac{1}{2})$ e \mathbf{c}_1 , então marque o inteiro mais próximo de $10d^2$. (1.500, -1.500)
4. Responda V ou F: (1.500, -1.500)
- (A) Seja T uma transformação afim estendida. Se $\mathbf{b}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier controlada por $\mathbf{b}_0, \dots, \mathbf{b}_n$, e v é um vetor, então podemos calcular $T(\mathbf{b}_0^n(t) + v)$ somando v a cada ponto de controle e avaliando por de Casteljau.
- (B) A propriedade da invariância afim se torna inválida numa curva de Bézier, se tomarmos valores de parâmetro fora do intervalo $[0, 1]$.
- (C) Existem curvas compostas splines que satisfazem a condição C^2 , mas não satisfazem a condição C^1 .
- (D) A expressão $\mathbf{b}_0^n(t) + \mathbf{c}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier, se $\mathbf{b}_0^n(t)$ e $\mathbf{c}_0^n(t)$ forem curvas de Bézier.
- (E) Podemos afirmar que uma transformação afim T é da forma: $T(P) = S(P - Q) + T(Q)$, onde P é um ponto arbitrário, Q é um ponto fixo e S é uma transformação linear.
5. Considere uma quadrática de Bézier $\mathbf{b}_0^2(t)$ tal que: $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{1}{3}) = (-2, -4)$ e $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{2}{3}) = (-2, 0)$. A curva passa pelo ponto $(0, \frac{3}{2})$. Assinale a alternativa que apresenta os pontos de controle dessa curva, na ordem correta: (1.500, -1.500)
- (A) $(-1, 2)$, $(-1, 0)$ e $(0, \frac{3}{2})$.
- (B) $(1, 4)$, $(0, 0)$ e $(-1, 2)$.
- (C) $(1, -1)$, $(0, 3)$ e $(-1, 1)$.
- (D) $(2, 3)$, $(1, -1)$ e $(0, 1)$.
- (E) $(-1, 1)$, $(0, 3)$ e $(1, -1)$.
- (F) $(0, \frac{3}{2})$, $(-1, 0)$ e $(-1, 2)$.
6. Considere uma transformação afim estendida T do plano tal que: $T(-1, 1) = (2, 2)$ e $T(2, -1) = (0, 2)$, onde, neste caso, $(-1, 1)$ e $(2, -1)$ são pontos. Esta mesma transformação executada no vetor $(2, 1)$ resulta no vetor $(-2, -2)$. Se $T(-2, -3) = (a, b)$, com $(-2, -3)$ ponto, então marque $a + b$. (1.500, -1.500)

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2010.2
Primeiro Exercício Escolar - 28/10/2010

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

CONTROLE MIXNFIX

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>						
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>						
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

1	2	3 Prof.	4 V-F	5	6
0 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	0/4 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>
1 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	1/4 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>
2 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	2/4 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>
3 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	3/4 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>
4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	4/4 <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>
5 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>			5 <input type="radio"/>	F <input type="radio"/>
6 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>			6 <input type="radio"/>	
7 <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/>			7 <input type="radio"/>	
8 <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/>			8 <input type="radio"/>	
9 <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/>			9 <input type="radio"/>	

1. Considere uma transformação afim estendida T do plano tal que: $T(-1, 1) = (2, 2)$ e $T(2, -1) = (0, 2)$, onde, neste caso, $(-1, 1)$ e $(2, -1)$ são pontos. Esta mesma transformação executada no vetor $(2, 1)$ resulta no vetor $(-2, -2)$. Se $T(-2, -3) = (a, b)$, com $(-2, -3)$ ponto, então marque $a + b$. (1.500, -1.500)
2. Considere a curva S como sendo splines cúbica composta de duas curvas de Bézier (\mathbf{b}_0 até \mathbf{b}_3 , e de \mathbf{b}_3 até \mathbf{b}_6), satisfazendo a condição de C^2 cujos pontos de controle que são conhecidos são: $\mathbf{b}_0 = (-1, 0)$, $\mathbf{b}_1 = (0, 0)$, $\mathbf{b}_2 = (0, 1)$, $\mathbf{b}_4 = (6, 7)$ e $\mathbf{b}_6 = (6, 0)$. Num determinado momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 50$. Defina então o ponto $P = S(40)$. Num segundo momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 70$. Defina assim o ponto $Q = S(50)$. Encontre o inteiro mais próximo da distância entre P e Q . (1.500, -1.500)
3. Nesta questão considera-se o problema de simular a hélice de um ventilador que faz movimentos circulares. O esqueleto do ventilador é modelado como formado por duas hastes ortogonais: uma vertical, com extremos em $A=(0,0,0)$ e $B=(0,0,25)$, e outra horizontal, com extremos em B e em C , que inicialmente está em $(10,0,25)$. Uma das pás da hélice é modelada como uma haste que tem extremos inicialmente em C e em D , o qual inicia em $(10,15,25)$. O movimento da hélice é anti-horária (quando se olha de C para B) em torno da haste BC , e o movimento circular do ventilador é uma rotação da haste BC (carregando junto a hélice girando em torno de C) em torno da haste AB , inicialmente anti-horário, mas muda o sentido toda vez que a rotação atingir um ângulo de 90 graus. Os dois movimentos (hélice e haste horizontal) são simultâneos. A hélice executa 10 voltas em torno de C por segundo e a haste horizontal atinge 90 graus a cada 10 segundos. Determine a transformação afim com matriz em coordenadas homogêneas que computa a posição do ponto D após decorrido um tempo arbitrário t , em segundos, a partir do início. (2.500, 0.000)
4. Responda V ou F: (1.500, -1.500)
- (A) A propriedade da invariância afim se torna inválida numa curva de Bézier, se tomarmos valores de parâmetro fora do intervalo $[0,1]$.
- (B) A expressão $\mathbf{b}_0^n(t) + \mathbf{c}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier, se $\mathbf{b}_0^n(t)$ e $\mathbf{c}_0^n(t)$ forem curvas de Bézier.
- (C) Existem curvas compostas splines que satisfazem a condição C^2 , mas não satisfazem a condição C^1 .
- (D) Seja T uma transformação afim estendida. Se $\mathbf{b}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier controlada por $\mathbf{b}_0, \dots, \mathbf{b}_n$, e v é um vetor, então podemos calcular $T(\mathbf{b}_0^n(t) + v)$ somando v a cada ponto de controle e avaliando por de Casteljau.
- (E) Podemos afirmar que uma transformação afim T é da forma: $T(P) = S(P - Q) + T(Q)$, onde P é um ponto arbitrário, Q é um ponto fixo e S é uma transformação linear.
5. Considere a superfície de Bézier cuja malha de controle é $\mathbf{b}_{00} = (4, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{10} = (4, 1, 2)$, $\mathbf{b}_{20} = (4, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{01} = (0, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{11} = (1, 1, 4)$, $\mathbf{b}_{21} = (2, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{02} = (0, 4, 0)$, $\mathbf{b}_{12} = (1, 4, 2)$, e $\mathbf{b}_{22} = (2, 4, 0)$. Considere a curva de Bézier $\mathbf{c}_0^2(t)$ definida pelos pontos da superfície $\mathbf{b}_{00}^{22}(s, t)$ tais que $s = \frac{1}{2}$. Sejam c_0 , c_1 e c_2 seus pontos de controle. Se d é a distância entre $c_0(\frac{1}{2})$ e c_1 , então marque o inteiro mais próximo de $10d^2$. (1.500, -1.500)
6. Considere uma quadrática de Bézier $\mathbf{b}_0^2(t)$ tal que: $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{1}{3}) = (-2, -4)$ e $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{2}{3}) = (-2, 0)$. A curva passa pelo ponto $(0, \frac{3}{2})$. Assinale a alternativa que apresenta os pontos de controle dessa curva, na ordem correta: (1.500, -1.500)
- (A) $(-1, 2)$, $(-1, 0)$ e $(0, \frac{3}{2})$.
- (B) $(1, 4)$, $(0, 0)$ e $(-1, 2)$.
- (C) $(1, -1)$, $(0, 3)$ e $(-1, 1)$.
- (D) $(2, 3)$, $(1, -1)$ e $(0, 1)$.
- (E) $(0, \frac{3}{2})$, $(-1, 0)$ e $(-1, 2)$.
- (F) $(-1, 1)$, $(0, 3)$ e $(1, -1)$.

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2010.2
Primeiro Exercício Escolar - 28/10/2010

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

CONTROLE MIXNFIX

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>						
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

1 V-F	2	3 Prof.	4	5	6
A <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	0/4 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>
B <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	1/4 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>
C <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	2/4 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>
D <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	3/4 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>
E <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	4/4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>
	F <input type="radio"/>		5 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>
			6 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>
			7 <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/>
			8 <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/>
			9 <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/>

1. Responda V ou F: (1.500, -1.500)

- (A) A propriedade da invariância afim se torna inválida numa curva de Bézier, se tomarmos valores de parâmetro fora do intervalo $[0,1]$.
- (B) Seja T uma transformação afim estendida. Se $\mathbf{b}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier controlada por $\mathbf{b}_0, \dots, \mathbf{b}_n$, e v é um vetor, então podemos calcular $T(\mathbf{b}_0^n(t) + v)$ somando v a cada ponto de controle e avaliando por de Casteljau.
- (C) Existem curvas compostas splines que satisfazem a condição C^2 , mas não satisfazem a condição C^1 .
- (D) Podemos afirmar que uma transformação afim T é da forma: $T(P) = S(P - Q) + T(Q)$, onde P é um ponto arbitrário, Q é um ponto fixo e S é uma transformação linear.
- (E) A expressão $\mathbf{b}_0^n(t) + \mathbf{c}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier, se $\mathbf{b}_0^n(t)$ e $\mathbf{c}_0^n(t)$ forem curvas de Bézier.

2. Considere uma quadrática de Bézier $\mathbf{b}_0^2(t)$ tal que: $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{1}{3}) = (-2, -4)$ e $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{2}{3}) = (-2, 0)$. A curva passa pelo ponto $(0, \frac{3}{2})$. Assinale a alternativa que apresenta os pontos de controle dessa curva, na ordem correta: (1.500, -1.500)

- (A) $(-1,2), (-1,0)$ e $(0, \frac{3}{2})$.
- (B) $(-1,1), (0,3)$ e $(1,-1)$.
- (C) $(1,-1), (0,3)$ e $(-1,1)$.
- (D) $(2,3), (1,-1)$ e $(0,1)$.
- (E) $(1,4), (0,0)$ e $(-1,2)$.
- (F) $(0, \frac{3}{2}), (-1,0)$ e $(-1,2)$.

3. Nesta questão considera-se o problema de simular a hélice de um ventilador que faz movimentos circulares. O esqueleto do ventilador é modelado como formado por duas hastes ortogonais: uma vertical, com extremos em $A=(0,0,0)$ e $B=(0,0,25)$, e outra horizontal, com extremos em B e em C, que inicialmente está em $(10,0,25)$. Uma das pás da hélice é modelada como uma haste que tem extremos inicialmente

em C e em D, o qual inicia em $(10,15,25)$. O movimento da hélice é anti-horária (quando se olha de C para B) em torno da haste BC, e o movimento circular do ventilador é uma rotação da haste BC (carregando junto a hélice girando em torno de C) em torno da haste AB, inicialmente anti-horário, mas muda o sentido toda vez que a rotação atingir um ângulo de 90 graus. Os dois movimentos (hélice e haste horizontal) são simultâneos. A hélice executa 10 voltas em torno de C por segundo e a haste horizontal atinge 90 graus a cada 10 segundos. Determine a transformação afim com matriz em coordenadas homogêneas que computa a posição do ponto D após decorrido um tempo arbitrário t , em segundos, a partir do início. (2.500, 0.000)

4. Considere uma transformação afim estendida T do plano tal que: $T(-1, 1) = (2, 2)$ e $T(2, -1) = (0, 2)$, onde, neste caso, $(-1, 1)$ e $(2, -1)$ são pontos. Esta mesma transformação executada no vetor $(2,1)$ resulta no vetor $(-2,-2)$. Se $T(-2, -3) = (a, b)$, com $(-2,-3)$ ponto, então marque $a + b$. (1.500, -1.500)

5. Considere a curva S como sendo splines cúbica composta de duas curvas de Bézier (\mathbf{b}_0 até \mathbf{b}_3 , e de \mathbf{b}_3 até \mathbf{b}_6), satisfazendo a condição de C^2 cujos pontos de controle que são conhecidos são: $\mathbf{b}_0 = (-1, 0)$, $\mathbf{b}_1 = (0, 0)$, $\mathbf{b}_2 = (0, 1)$, $\mathbf{b}_4 = (6, 7)$ e $\mathbf{b}_6 = (6, 0)$. Num determinado momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 50$. Defina então o ponto $P = S(40)$. Num segundo momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 70$. Defina assim o ponto $Q = S(50)$. Encontre o inteiro mais próximo da distância entre P e Q . (1.500, -1.500)

6. Considere a superfície de Bézier cuja malha de controle é $\mathbf{b}_{00} = (4, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{10} = (4, 1, 2)$, $\mathbf{b}_{20} = (4, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{01} = (0, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{11} = (1, 1, 4)$, $\mathbf{b}_{21} = (2, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{02} = (0, 4, 0)$, $\mathbf{b}_{12} = (1, 4, 2)$, e $\mathbf{b}_{22} = (2, 4, 0)$. Considere a curva de Bézier $\mathbf{c}_0^2(t)$ definida pelos pontos da superfície $\mathbf{b}_{00}^{22}(s, t)$ tais que $s = \frac{1}{2}$. Sejam \mathbf{c}_0 , \mathbf{c}_1 e \mathbf{c}_2 seus pontos de controle. Se d é a distância entre $\mathbf{c}_0(\frac{1}{2})$ e \mathbf{c}_1 , então marque o inteiro mais próximo de $10d^2$. (1.500, -1.500)

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2010.2
Primeiro Exercício Escolar - 28/10/2010

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

CONTROLE MIXNFIX

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>					
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

1 Prof.	2	3	4 V-F	5	6
0/4 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>
1/4 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>
2/4 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>
3/4 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>
4/4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>
	5 <input type="radio"/>	F <input type="radio"/>		5 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>
	6 <input type="radio"/>			6 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>
	7 <input type="radio"/>			7 <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/>
	8 <input type="radio"/>			8 <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/>
	9 <input type="radio"/>			9 <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/>

1. Nesta questão considera-se o problema de simular a hélice de um ventilador que faz movimentos circulares. O esqueleto do ventilador é modelado como formado por duas hastes ortogonais: uma vertical, com extremos em $A=(0,0,0)$ e $B=(0,0,25)$, e outra horizontal, com extremos em B e em C , que inicialmente está em $(10,0,25)$. Uma das pás da hélice é modelada como uma haste que tem extremos inicialmente em C e em D , o qual inicia em $(10,15,25)$. O movimento da hélice é anti-horária (quando se olha de C para B) em torno da haste BC , e o movimento circular do ventilador é uma rotação da haste BC (carregando junto a hélice girando em torno de C) em torno da haste AB , inicialmente anti-horário, mas muda o sentido toda vez que a rotação atingir um ângulo de 90 graus. Os dois movimentos (hélice e haste horizontal) são simultâneos. A hélice executa 10 voltas em torno de C por segundo e a haste horizontal atinge 90 graus a cada 10 segundos. Determine a transformação afim com matriz em coordenadas homogêneas que computa a posição do ponto D após decorrido um tempo arbitrário t , em segundos, a partir do início. (2.500, 0.000)
2. Considere a curva S como sendo splines cúbica composta de duas curvas de Bézier (\mathbf{b}_0 até \mathbf{b}_3 , e de \mathbf{b}_3 até \mathbf{b}_6), satisfazendo a condição de C^2 cujos pontos de controle que são conhecidos são: $\mathbf{b}_0 = (-1, 0)$, $\mathbf{b}_1 = (0, 0)$, $\mathbf{b}_2 = (0, 1)$, $\mathbf{b}_4 = (6, 7)$ e $\mathbf{b}_6 = (6, 0)$. Num determinado momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 50$. Defina então o ponto $P = S(40)$. Num segundo momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 70$. Defina assim o ponto $Q = S(50)$. Encontre o inteiro mais próximo da distância entre P e Q . (1.500, -1.500)
3. Considere uma quadrática de Bézier $\mathbf{b}_0^2(t)$ tal que: $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{1}{3}) = (-2, -4)$ e $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{2}{3}) = (-2, 0)$. A curva passa pelo ponto $(0, \frac{3}{2})$. Assinale a alternativa que apresenta os pontos de controle dessa curva, na ordem correta: (1.500, -1.500)
- (A) $(-1,1)$, $(0,3)$ e $(1,-1)$.
 (B) $(0, \frac{3}{2})$, $(-1,0)$ e $(-1,2)$.
 (C) $(1,-1)$, $(0,3)$ e $(-1,1)$.
 (D) $(2,3)$, $(1,-1)$ e $(0,1)$.
 (E) $(-1,2)$, $(-1,0)$ e $(0, \frac{3}{2})$.
 (F) $(1,4)$, $(0,0)$ e $(-1,2)$.
4. Responda V ou F: (1.500, -1.500)
- (A) Podemos afirmar que uma transformação afim T é da forma: $T(P) = S(P - Q) + T(Q)$, onde P é um ponto arbitrário, Q é um ponto fixo e S é uma transformação linear.
 (B) Existem curvas compostas splines que satisfazem a condição C^2 , mas não satisfazem a condição C^1 .
 (C) Seja T uma transformação afim estendida. Se $\mathbf{b}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier controlada por $\mathbf{b}_0, \dots, \mathbf{b}_n$, e v é um vetor, então podemos calcular $T(\mathbf{b}_0^n(t) + v)$ somando v a cada ponto de controle e avaliando por de Casteljau.
 (D) A propriedade da invariância afim se torna inválida numa curva de Bézier, se tomarmos valores de parâmetro fora do intervalo $[0,1]$.
 (E) A expressão $\mathbf{b}_0^n(t) + \mathbf{c}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier, se $\mathbf{b}_0^n(t)$ e $\mathbf{c}_0^n(t)$ forem curvas de Bézier.
5. Considere uma transformação afim estendida T do plano tal que: $T(-1, 1) = (2, 2)$ e $T(2, -1) = (0, 2)$, onde, neste caso, $(-1, 1)$ e $(2, -1)$ são pontos. Esta mesma transformação executada no vetor $(2,1)$ resulta no vetor $(-2,-2)$. Se $T(-2, -3) = (a, b)$, com $(-2,-3)$ ponto, então marque $a + b$. (1.500, -1.500)
6. Considere a superfície de Bézier cuja malha de controle é $\mathbf{b}_{00} = (4, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{10} = (4, 1, 2)$, $\mathbf{b}_{20} = (4, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{01} = (0, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{11} = (1, 1, 4)$, $\mathbf{b}_{21} = (2, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{02} = (0, 4, 0)$, $\mathbf{b}_{12} = (1, 4, 2)$, e $\mathbf{b}_{22} = (2, 4, 0)$. Considere a curva de Bézier $\mathbf{c}_0^2(t)$ definida pelos pontos da superfície $\mathbf{b}_{00}^{22}(s, t)$ tais que $s = \frac{1}{2}$. Sejam \mathbf{c}_0 , \mathbf{c}_1 e \mathbf{c}_2 seus pontos de controle. Se d é a distância entre $\mathbf{c}_0(\frac{1}{2})$ e \mathbf{c}_1 , então marque o inteiro mais próximo de $10d^2$. (1.500, -1.500)

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2010.2
Primeiro Exercício Escolar - 28/10/2010

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

CONTROLE MIXNFIX

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>						
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

1	2	3 V-F	4 Prof.	5	6
0 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	0/4 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>
1 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	1/4 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>
2 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	2/4 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>
3 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	3/4 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>
4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	4/4 <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>
5 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>			F <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>
6 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>				6 <input type="radio"/>
7 <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/>				7 <input type="radio"/>
8 <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/>				8 <input type="radio"/>
9 <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/>				9 <input type="radio"/>

1. Considere uma transformação afim estendida T do plano tal que: $T(-1, 1) = (2, 2)$ e $T(2, -1) = (0, 2)$, onde, neste caso, $(-1, 1)$ e $(2, -1)$ são pontos. Esta mesma transformação executada no vetor $(2, 1)$ resulta no vetor $(-2, -2)$. Se $T(-2, -3) = (a, b)$, com $(-2, -3)$ ponto, então marque $a + b$. (1.500, -1.500)

2. Considere a superfície de Bézier cuja malha de controle é $\mathbf{b}_{00} = (4, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{10} = (4, 1, 2)$, $\mathbf{b}_{20} = (4, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{01} = (0, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{11} = (1, 1, 4)$, $\mathbf{b}_{21} = (2, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{02} = (0, 4, 0)$, $\mathbf{b}_{12} = (1, 4, 2)$, e $\mathbf{b}_{22} = (2, 4, 0)$. Considere a curva de Bézier $\mathbf{c}_0^2(t)$ definida pelos pontos da superfície $\mathbf{b}_{00}^{22}(s, t)$ tais que $s = \frac{1}{2}$. Sejam \mathbf{c}_0 , \mathbf{c}_1 e \mathbf{c}_2 seus pontos de controle. Se d é a distância entre $\mathbf{c}_0(\frac{1}{2})$ e \mathbf{c}_1 , então marque o inteiro mais próximo de $10d^2$. (1.500, -1.500)

3. Responda V ou F: (1.500, -1.500)
 - (A) Existem curvas compostas splines que satisfazem a condição C^2 , mas não satisfazem a condição C^1 .
 - (B) Seja T uma transformação afim estendida. Se $\mathbf{b}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier controlada por $\mathbf{b}_0, \dots, \mathbf{b}_n$, e v é um vetor, então podemos calcular $T(\mathbf{b}_0^n(t) + v)$ somando v a cada ponto de controle e avaliando por de Casteljau.
 - (C) A expressão $\mathbf{b}_0^n(t) + \mathbf{c}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier, se $\mathbf{b}_0^n(t)$ e $\mathbf{c}_0^n(t)$ forem curvas de Bézier.
 - (D) Podemos afirmar que uma transformação afim T é da forma: $T(P) = S(P - Q) + T(Q)$, onde P é um ponto arbitrário, Q é um ponto fixo e S é uma transformação linear.
 - (E) A propriedade da invariância afim se torna inválida numa curva de Bézier, se tomarmos valores de parâmetro fora do intervalo $[0, 1]$.

4. Nesta questão considera-se o problema de simular a hélice de um ventilador que faz movimentos circulares. O esqueleto do ventilador é modelado como formado por duas hastes ortogonais: uma vertical, com extremos em $A=(0,0,0)$ e $B=(0,0,25)$, e outra horizontal, com extremos em B e em C, que inicialmente está em $(10,0,25)$. Uma das pás da hélice é modelada como uma haste que tem extremos inicialmente em C e em D, o qual inicia em $(10,15,25)$. O movimento da hélice é anti-horária (quando se olha de C para B) em torno da haste BC, e o movimento circular do ventilador é uma rotação da haste BC (carregando junto a hélice girando em torno de C) em torno da haste AB, inicialmente anti-horário, mas muda o sentido toda vez que a rotação atingir um ângulo de 90 graus. Os dois movimentos (hélice e haste horizontal) são simultâneos. A hélice executa 10 voltas em torno de C por segundo e a haste horizontal atinge 90 graus a cada 10 segundos. Determine a transformação afim com matriz em coordenadas homogêneas que computa a posição do ponto D após decorrido um tempo arbitrário t , em segundos, a partir do início. (2.500, 0.000)

5. Considere uma quadrática de Bézier $\mathbf{b}_0^2(t)$ tal que: $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{1}{3}) = (-2, -4)$ e $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{2}{3}) = (-2, 0)$. A curva passa pelo ponto $(0, \frac{3}{2})$. Assinale a alternativa que apresenta os pontos de controle dessa curva, na ordem correta: (1.500, -1.500)
 - (A) $(0, \frac{3}{2})$, $(-1, 0)$ e $(-1, 2)$.
 - (B) $(1, -1)$, $(0, 3)$ e $(-1, 1)$.
 - (C) $(-1, 1)$, $(0, 3)$ e $(1, -1)$.
 - (D) $(-1, 2)$, $(-1, 0)$ e $(0, \frac{3}{2})$.
 - (E) $(2, 3)$, $(1, -1)$ e $(0, 1)$.
 - (F) $(1, 4)$, $(0, 0)$ e $(-1, 2)$.

6. Considere a curva S como sendo splines cúbica composta de duas curvas de Bézier (\mathbf{b}_0 até \mathbf{b}_3 , e de \mathbf{b}_3 até \mathbf{b}_6), satisfazendo a condição de C^2 cujos pontos de controle que são conhecidos são: $\mathbf{b}_0 = (-1, 0)$, $\mathbf{b}_1 = (0, 0)$, $\mathbf{b}_2 = (0, 1)$, $\mathbf{b}_3 = (6, 7)$ e $\mathbf{b}_6 = (6, 0)$. Num determinado momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 50$. Defina então o ponto $P = S(40)$. Num segundo momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 70$. Defina assim o ponto $Q = S(50)$. Encontre o inteiro mais próximo da distância entre P e Q . (1.500, -1.500)

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2010.2
Primeiro Exercício Escolar - 28/10/2010

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

CONTROLE MIXNFIX

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>							
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>							
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>							
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>							
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>							
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>							
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>							
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>							
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>							
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>							

1	2 Prof.	3	4	5 V-F	6
0 <input type="radio"/>	0/4 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>
1 <input type="radio"/>	1/4 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>
2 <input type="radio"/>	2/4 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>
3 <input type="radio"/>	3/4 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>
4 <input type="radio"/>	4/4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>
5 <input type="radio"/>		5 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>		F <input type="radio"/>
6 <input type="radio"/>		6 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>		
7 <input type="radio"/>		7 <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/>		
8 <input type="radio"/>		8 <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/>		
9 <input type="radio"/>		9 <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/>		

1. Considere a curva S como sendo splines cúbica composta de duas curvas de Bézier (\mathbf{b}_0 até \mathbf{b}_3 , e de \mathbf{b}_3 até \mathbf{b}_6), satisfazendo a condição de C^2 cujos pontos de controle que são conhecidos são: $\mathbf{b}_0 = (-1, 0)$, $\mathbf{b}_1 = (0, 0)$, $\mathbf{b}_2 = (0, 1)$, $\mathbf{b}_4 = (6, 7)$ e $\mathbf{b}_6 = (6, 0)$. Num determinado momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 50$. Defina então o ponto $P = S(40)$. Num segundo momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 70$. Defina assim o ponto $Q = S(50)$. Encontre o inteiro mais próximo da distância entre P e Q . (1.500, -1.500)
2. Nesta questão considera-se o problema de simular a hélice de um ventilador que faz movimentos circulares. O esqueleto do ventilador é modelado como formado por duas hastes ortogonais: uma vertical, com extremos em $A=(0,0,0)$ e $B=(0,0,25)$, e outra horizontal, com extremos em B e em C , que inicialmente está em $(10,0,25)$. Uma das pás da hélice é modelada como uma haste que tem extremos inicialmente em C e em D , o qual inicia em $(10,15,25)$. O movimento da hélice é anti-horária (quando se olha de C para B) em torno da haste BC , e o movimento circular do ventilador é uma rotação da haste BC (carregando junto a hélice girando em torno de C) em torno da haste AB , inicialmente anti-horário, mas muda o sentido toda vez que a rotação atingir um ângulo de 90 graus. Os dois movimentos (hélice e haste horizontal) são simultâneos. A hélice executa 10 voltas em torno de C por segundo e a haste horizontal atinge 90 graus a cada 10 segundos. Determine a transformação afim com matriz em coordenadas homogêneas que computa a posição do ponto D após decorrido um tempo arbitrário t , em segundos, a partir do início. (2.500, 0.000)
3. Considere a superfície de Bézier cuja malha de controle é $\mathbf{b}_{00} = (4, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{10} = (4, 1, 2)$, $\mathbf{b}_{20} = (4, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{01} = (0, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{11} = (1, 1, 4)$, $\mathbf{b}_{21} = (2, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{02} = (0, 4, 0)$, $\mathbf{b}_{12} = (1, 4, 2)$, e $\mathbf{b}_{22} = (2, 4, 0)$. Considere a curva de Bézier $\mathbf{c}_0^2(t)$ definida pelos pontos da superfície $\mathbf{b}_{00}^{22}(s, t)$ tais que $s = \frac{1}{2}$. Sejam \mathbf{c}_0 , \mathbf{c}_1 e \mathbf{c}_2 seus pontos de controle. Se d é a distância entre $\mathbf{c}_0(\frac{1}{2})$ e \mathbf{c}_1 , então marque o inteiro mais próximo de $10d^2$. (1.500, -1.500)
4. Considere uma transformação afim estendida T do plano tal que: $T(-1, 1) = (2, 2)$ e $T(2, -1) = (0, 2)$, onde, neste caso, $(-1, 1)$ e $(2, -1)$ são pontos. Esta mesma transformação executada no vetor $(2, 1)$ resulta no vetor $(-2, -2)$. Se $T(-2, -3) = (a, b)$, com $(-2, -3)$ ponto, então marque $a + b$. (1.500, -1.500)
5. Responda V ou F: (1.500, -1.500)
- (A) Existem curvas compostas splines que satisfazem a condição C^2 , mas não satisfazem a condição C^1 .
- (B) A propriedade da invariância afim se torna inválida numa curva de Bézier, se tomarmos valores de parâmetro fora do intervalo $[0, 1]$.
- (C) Seja T uma transformação afim estendida. Se $\mathbf{b}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier controlada por $\mathbf{b}_0, \dots, \mathbf{b}_n$, e v é um vetor, então podemos calcular $T(\mathbf{b}_0^n(t) + v)$ somando v a cada ponto de controle e avaliando por de Casteljau.
- (D) A expressão $\mathbf{b}_0^n(t) + \mathbf{c}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier, se $\mathbf{b}_0^n(t)$ e $\mathbf{c}_0^n(t)$ forem curvas de Bézier.
- (E) Podemos afirmar que uma transformação afim T é da forma: $T(P) = S(P - Q) + T(Q)$, onde P é um ponto arbitrário, Q é um ponto fixo e S é uma transformação linear.
6. Considere uma quadrática de Bézier $\mathbf{b}_0^2(t)$ tal que: $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{1}{3}) = (-2, -4)$ e $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{2}{3}) = (-2, 0)$. A curva passa pelo ponto $(0, \frac{3}{2})$. Assinale a alternativa que apresenta os pontos de controle dessa curva, na ordem correta: (1.500, -1.500)
- (A) $(2, 3)$, $(1, -1)$ e $(0, 1)$.
- (B) $(1, -1)$, $(0, 3)$ e $(-1, 1)$.
- (C) $(-1, 1)$, $(0, 3)$ e $(1, -1)$.
- (D) $(0, \frac{3}{2})$, $(-1, 0)$ e $(-1, 2)$.
- (E) $(-1, 2)$, $(-1, 0)$ e $(0, \frac{3}{2})$.
- (F) $(1, 4)$, $(0, 0)$ e $(-1, 2)$.

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2010.2
Primeiro Exercício Escolar - 28/10/2010

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

CONTROLE MIXNFIX

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

1 Prof.	2	3	4	5	6 V-F
0/4 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>
1/4 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>
2/4 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>
3/4 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>
4/4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>
	5 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	F <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	
	6 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>		6 <input type="radio"/>	
	7 <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/>		7 <input type="radio"/>	
	8 <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/>		8 <input type="radio"/>	
	9 <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/>		9 <input type="radio"/>	

1. Nesta questão considera-se o problema de simular a hélice de um ventilador que faz movimentos circulares. O esqueleto do ventilador é modelado como formado por duas hastes ortogonais: uma vertical, com extremos em $A=(0,0,0)$ e $B=(0,0,25)$, e outra horizontal, com extremos em B e em C , que inicialmente está em $(10,0,25)$. Uma das pás da hélice é modelada como uma haste que tem extremos inicialmente em C e em D , o qual inicia em $(10,15,25)$. O movimento da hélice é anti-horária (quando se olha de C para B) em torno da haste BC , e o movimento circular do ventilador é uma rotação da haste BC (carregando junto a hélice girando em torno de C) em torno da haste AB , inicialmente anti-horário, mas muda o sentido toda vez que a rotação atingir um ângulo de 90 graus. Os dois movimentos (hélice e haste horizontal) são simultâneos. A hélice executa 10 voltas em torno de C por segundo e a haste horizontal atinge 90 graus a cada 10 segundos. Determine a transformação afim com matriz em coordenadas homogêneas que computa a posição do ponto D após decorrido um tempo arbitrário t , em segundos, a partir do início. (2.500, 0.000)
2. Considere a superfície de Bézier cuja malha de controle é $\mathbf{b}_{00} = (4, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{10} = (4, 1, 2)$, $\mathbf{b}_{20} = (4, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{01} = (0, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{11} = (1, 1, 4)$, $\mathbf{b}_{21} = (2, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{02} = (0, 4, 0)$, $\mathbf{b}_{12} = (1, 4, 2)$, e $\mathbf{b}_{22} = (2, 4, 0)$. Considere a curva de Bézier $\mathbf{c}_0^2(t)$ definida pelos pontos da superfície $\mathbf{b}_{00}^{22}(s, t)$ tais que $s = \frac{1}{2}$. Sejam \mathbf{c}_0 , \mathbf{c}_1 e \mathbf{c}_2 seus pontos de controle. Se d é a distância entre $\mathbf{c}_0(\frac{1}{2})$ e \mathbf{c}_1 , então marque o inteiro mais próximo de $10d^2$. (1.500, -1.500)
3. Considere uma transformação afim estendida T do plano tal que: $T(-1, 1) = (2, 2)$ e $T(2, -1) = (0, 2)$, onde, neste caso, $(-1, 1)$ e $(2, -1)$ são pontos. Esta mesma transformação executada no vetor $(2, 1)$ resulta no vetor $(-2, -2)$. Se $T(-2, -3) = (a, b)$, com $(-2, -3)$ ponto, então marque $a + b$. (1.500, -1.500)
4. Considere uma quadrática de Bézier $\mathbf{b}_0^2(t)$ tal que: $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{1}{3}) = (-2, -4)$ e $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{2}{3}) = (-2, 0)$. A curva passa pelo ponto $(0, \frac{3}{2})$. Assinale a alternativa que apresenta os pontos de controle dessa curva, na ordem correta: (1.500, -1.500)
- (A) $(2, 3)$, $(1, -1)$ e $(0, 1)$.
 (B) $(1, 4)$, $(0, 0)$ e $(-1, 2)$.
 (C) $(-1, 1)$, $(0, 3)$ e $(1, -1)$.
 (D) $(0, \frac{3}{2})$, $(-1, 0)$ e $(-1, 2)$.
 (E) $(-1, 2)$, $(-1, 0)$ e $(0, \frac{3}{2})$.
 (F) $(1, -1)$, $(0, 3)$ e $(-1, 1)$.
5. Considere a curva S como sendo splines cúbica composta de duas curvas de Bézier (\mathbf{b}_0 até \mathbf{b}_3 , e de \mathbf{b}_3 até \mathbf{b}_6), satisfazendo a condição de C^2 cujos pontos de controle que são conhecidos são: $\mathbf{b}_0 = (-1, 0)$, $\mathbf{b}_1 = (0, 0)$, $\mathbf{b}_2 = (0, 1)$, $\mathbf{b}_4 = (6, 7)$ e $\mathbf{b}_6 = (6, 0)$. Num determinado momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 50$. Defina então o ponto $P = S(40)$. Num segundo momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 70$. Defina assim o ponto $Q = S(50)$. Encontre o inteiro mais próximo da distância entre P e Q . (1.500, -1.500)
6. Responda V ou F: (1.500, -1.500)
- (A) Podemos afirmar que uma transformação afim T é da forma: $T(P) = S(P - Q) + T(Q)$, onde P é um ponto arbitrário, Q é um ponto fixo e S é uma transformação linear.
 (B) Seja T uma transformação afim estendida. Se $\mathbf{b}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier controlada por $\mathbf{b}_0, \dots, \mathbf{b}_n$, e v é um vetor, então podemos calcular $T(\mathbf{b}_0^n(t) + v)$ somando v a cada ponto de controle e avaliando por de Casteljau.
 (C) Existem curvas compostas splines que satisfazem a condição C^2 , mas não satisfazem a condição C^1 .
 (D) A propriedade da invariância afim se torna inválida numa curva de Bézier, se tomarmos valores de parâmetro fora do intervalo $[0, 1]$.
 (E) A expressão $\mathbf{b}_0^n(t) + \mathbf{c}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier, se $\mathbf{b}_0^n(t)$ e $\mathbf{c}_0^n(t)$ forem curvas de Bézier.

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2010.2
Primeiro Exercício Escolar - 28/10/2010

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

CONTROLE MIXNFIX

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>						
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

1	2	3 Prof.	4	5	6 V-F
0 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	0/4 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>
1 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	1/4 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>
2 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	2/4 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>
3 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	3/4 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>
4 <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	4/4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>
5 <input type="radio"/>	F <input type="radio"/>		5 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	
6 <input type="radio"/>			6 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>	
7 <input type="radio"/>			7 <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/>	
8 <input type="radio"/>			8 <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/>	
9 <input type="radio"/>			9 <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/>	

1. Considere a superfície de Bézier cuja malha de controle é $\mathbf{b}_{00} = (4, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{10} = (4, 1, 2)$, $\mathbf{b}_{20} = (4, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{01} = (0, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{11} = (1, 1, 4)$, $\mathbf{b}_{21} = (2, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{02} = (0, 4, 0)$, $\mathbf{b}_{12} = (1, 4, 2)$, e $\mathbf{b}_{22} = (2, 4, 0)$. Considere a curva de Bézier $\mathbf{c}_0^2(t)$ definida pelos pontos da superfície $\mathbf{b}_{00}^{22}(s, t)$ tais que $s = \frac{1}{2}$. Sejam \mathbf{c}_0 , \mathbf{c}_1 e \mathbf{c}_2 seus pontos de controle. Se d é a distância entre $\mathbf{c}_0(\frac{1}{2})$ e \mathbf{c}_1 , então marque o inteiro mais próximo de $10d^2$. (1.500, -1.500)

2. Considere uma quadrática de Bézier $\mathbf{b}_0^2(t)$ tal que: $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{1}{3}) = (-2, -4)$ e $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{2}{3}) = (-2, 0)$. A curva passa pelo ponto $(0, \frac{3}{2})$. Assinale a alternativa que apresenta os pontos de controle dessa curva, na ordem correta: (1.500, -1.500)
 - (A) (2,3), (1,-1) e (0,1).
 - (B) (-1,2), (-1,0) e $(0, \frac{3}{2})$.
 - (C) (1,4), (0,0) e (-1,2).
 - (D) $(0, \frac{3}{2})$, (-1,0) e (-1,2).
 - (E) (-1,1), (0,3) e (1,-1).
 - (F) (1,-1), (0,3) e (-1,1).

3. Nesta questão considera-se o problema de simular a hélice de um ventilador que faz movimentos circulares. O esqueleto do ventilador é modelado como formado por duas hastes ortogonais: uma vertical, com extremos em $A=(0,0,0)$ e $B=(0,0,25)$, e outra horizontal, com extremos em B e em C, que inicialmente está em $(10,0,25)$. Uma das pás da hélice é modelada como uma haste que tem extremos inicialmente em C e em D, o qual inicia em $(10,15,25)$. O movimento da hélice é anti-horária (quando se olha de C para B) em torno da haste BC, e o movimento circular do ventilador é uma rotação da haste BC (carregando junto a hélice girando em torno de C) em torno da haste AB, inicialmente anti-horário, mas muda o sentido toda vez que a rotação atingir um ângulo de 90 graus. Os dois movimentos (hélice e haste horizontal) são simultâneos. A hélice executa 10 voltas em torno de C por segundo e a haste horizontal atinge 90 graus a cada 10 segundos. Determine a transformação afim com matriz em coordenadas homogêneas que computa a posição do ponto D após decorrido um tempo arbitrário t , em segundos, a partir do início. (2.500, 0.000)

4. Considere uma transformação afim estendida T do plano tal que: $T(-1, 1) = (2, 2)$ e $T(2, -1) = (0, 2)$, onde, neste caso, $(-1, 1)$ e $(2, -1)$ são pontos. Esta mesma transformação executada no vetor $(2,1)$ resulta no vetor $(-2,-2)$. Se $T(-2, -3) = (a, b)$, com $(-2,-3)$ ponto, então marque $a + b$. (1.500, -1.500)

5. Considere a curva S como sendo splines cúbica composta de duas curvas de Bézier (\mathbf{b}_0 até \mathbf{b}_3 , e de \mathbf{b}_3 até \mathbf{b}_6), satisfazendo a condição de C^2 cujos pontos de controle que são conhecidos são: $\mathbf{b}_0 = (-1, 0)$, $\mathbf{b}_1 = (0, 0)$, $\mathbf{b}_2 = (0, 1)$, $\mathbf{b}_4 = (6, 7)$ e $\mathbf{b}_6 = (6, 0)$. Num determinado momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 50$. Defina então o ponto $P = S(40)$. Num segundo momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 70$. Defina assim o ponto $Q = S(50)$. Encontre o inteiro mais próximo da distância entre P e Q . (1.500, -1.500)

6. Responda V ou F: (1.500, -1.500)
 - (A) Existem curvas compostas splines que satisfazem a condição C^2 , mas não satisfazem a condição C^1 .
 - (B) Podemos afirmar que uma transformação afim T é da forma: $T(P) = S(P - Q) + T(Q)$, onde P é um ponto arbitrário, Q é um ponto fixo e S é uma transformação linear.
 - (C) A expressão $\mathbf{b}_0^n(t) + \mathbf{c}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier, se $\mathbf{b}_0^n(t)$ e $\mathbf{c}_0^n(t)$ forem curvas de Bézier.
 - (D) A propriedade da invariância afim se torna inválida numa curva de Bézier, se tomarmos valores de parâmetro fora do intervalo $[0,1]$.
 - (E) Seja T uma transformação afim estendida. Se $\mathbf{b}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier controlada por $\mathbf{b}_0, \dots, \mathbf{b}_n$, e v é um vetor, então podemos calcular $T(\mathbf{b}_0^n(t) + v)$ somando v a cada ponto de controle e avaliando por de Casteljau.

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2010.2
Primeiro Exercício Escolar - 28/10/2010

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

CONTROLE MIXNFIX

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

1 Prof.	2	3	4	5 V-F	6				
0/4 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1/4 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2/4 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3/4 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4/4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	5 <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	F <input type="radio"/>			5 <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	6 <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				6 <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	7 <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				7 <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	8 <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				8 <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	9 <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				9 <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

1. Nesta questão considera-se o problema de simular a hélice de um ventilador que faz movimentos circulares. O esqueleto do ventilador é modelado como formado por duas hastes ortogonais: uma vertical, com extremos em $A=(0,0,0)$ e $B=(0,0,25)$, e outra horizontal, com extremos em B e em C , que inicialmente está em $(10,0,25)$. Uma das pás da hélice é modelada como uma haste que tem extremos inicialmente em C e em D , o qual inicia em $(10,15,25)$. O movimento da hélice é anti-horária (quando se olha de C para B) em torno da haste BC , e o movimento circular do ventilador é uma rotação da haste BC (carregando junto a hélice girando em torno de C) em torno da haste AB , inicialmente anti-horário, mas muda o sentido toda vez que a rotação atingir um ângulo de 90 graus. Os dois movimentos (hélice e haste horizontal) são simultâneos. A hélice executa 10 voltas em torno de C por segundo e a haste horizontal atinge 90 graus a cada 10 segundos. Determine a transformação afim com matriz em coordenadas homogêneas que computa a posição do ponto D após decorrido um tempo arbitrário t , em segundos, a partir do início. (2.500, 0.000)
2. Considere a curva S como sendo splines cúbica composta de duas curvas de Bézier (\mathbf{b}_0 até \mathbf{b}_3 , e de \mathbf{b}_3 até \mathbf{b}_6), satisfazendo a condição de C^2 cujos pontos de controle que são conhecidos são: $\mathbf{b}_0 = (-1, 0)$, $\mathbf{b}_1 = (0, 0)$, $\mathbf{b}_2 = (0, 1)$, $\mathbf{b}_3 = (6, 7)$ e $\mathbf{b}_6 = (6, 0)$. Num determinado momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 50$. Defina então o ponto $P = S(40)$. Num segundo momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 70$. Defina assim o ponto $Q = S(50)$. Encontre o inteiro mais próximo da distância entre P e Q . (1.500, -1.500)
3. Considere a superfície de Bézier cuja malha de controle é $\mathbf{b}_{00} = (4, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{10} = (4, 1, 2)$, $\mathbf{b}_{20} = (4, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{01} = (0, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{11} = (1, 1, 4)$, $\mathbf{b}_{21} = (2, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{02} = (0, 4, 0)$, $\mathbf{b}_{12} = (1, 4, 2)$, e $\mathbf{b}_{22} = (2, 4, 0)$. Considere a curva de Bézier $\mathbf{c}_0^2(t)$ definida pelos pontos da superfície $\mathbf{b}_{00}^{22}(s, t)$ tais que $s = \frac{1}{2}$. Sejam \mathbf{c}_0 , \mathbf{c}_1 e \mathbf{c}_2 seus pontos de controle. Se d é a distância entre $\mathbf{c}_0(\frac{1}{2})$ e \mathbf{c}_1 , então marque o inteiro mais próximo de $10d^2$. (1.500, -1.500)
4. Considere uma quadrática de Bézier $\mathbf{b}_0^2(t)$ tal que: $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{1}{3}) = (-2, -4)$ e $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{2}{3}) = (-2, 0)$. A curva passa pelo ponto $(0, \frac{3}{2})$. Assinale a alternativa que apresenta os pontos de controle dessa curva, na ordem correta: (1.500, -1.500)
- (A) $(-1, 1)$, $(0, 3)$ e $(1, -1)$.
 (B) $(1, -1)$, $(0, 3)$ e $(-1, 1)$.
 (C) $(0, \frac{3}{2})$, $(-1, 0)$ e $(-1, 2)$.
 (D) $(-1, 2)$, $(-1, 0)$ e $(0, \frac{3}{2})$.
 (E) $(2, 3)$, $(1, -1)$ e $(0, 1)$.
 (F) $(1, 4)$, $(0, 0)$ e $(-1, 2)$.
5. Responda V ou F: (1.500, -1.500)
- (A) A expressão $\mathbf{b}_0^n(t) + \mathbf{c}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier, se $\mathbf{b}_0^n(t)$ e $\mathbf{c}_0^n(t)$ forem curvas de Bézier.
 (B) Seja T uma transformação afim estendida. Se $\mathbf{b}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier controlada por $\mathbf{b}_0, \dots, \mathbf{b}_n$, e v é um vetor, então podemos calcular $T(\mathbf{b}_0^n(t) + v)$ somando v a cada ponto de controle e avaliando por de Casteljau.
 (C) A propriedade da invariância afim se torna inválida numa curva de Bézier, se tomarmos valores de parâmetro fora do intervalo $[0, 1]$.
 (D) Podemos afirmar que uma transformação afim T é da forma: $T(P) = S(P - Q) + T(Q)$, onde P é um ponto arbitrário, Q é um ponto fixo e S é uma transformação linear.
 (E) Existem curvas compostas splines que satisfazem a condição C^2 , mas não satisfazem a condição C^1 .
6. Considere uma transformação afim estendida T do plano tal que: $T(-1, 1) = (2, 2)$ e $T(2, -1) = (0, 2)$, onde, neste caso, $(-1, 1)$ e $(2, -1)$ são pontos. Esta mesma transformação executada no vetor $(2, 1)$ resulta no vetor $(-2, -2)$. Se $T(-2, -3) = (a, b)$, com $(-2, -3)$ ponto, então marque $a + b$. (1.500, -1.500)

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2010.2
Primeiro Exercício Escolar - 28/10/2010

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

CONTROLE MIXNFIX

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>								
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

1 V-F	2	3	4	5 Prof.	6
A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	0/4 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>
B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	1/4 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>
C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	2/4 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>
D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	3/4 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>
E <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	4/4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>
	5 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	F <input type="radio"/>		5 <input type="radio"/>
	6 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>			6 <input type="radio"/>
	7 <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/>			7 <input type="radio"/>
	8 <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/>			8 <input type="radio"/>
	9 <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/>			9 <input type="radio"/>

- 1.** Responda V ou F: (1.500, -1.500)
- (A) A expressão $\mathbf{b}_0^n(t) + \mathbf{c}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier, se $\mathbf{b}_0^n(t)$ e $\mathbf{c}_0^n(t)$ forem curvas de Bézier.
- (B) Seja T uma transformação afim estendida. Se $\mathbf{b}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier controlada por $\mathbf{b}_0, \dots, \mathbf{b}_n$, e v é um vetor, então podemos calcular $T(\mathbf{b}_0^n(t) + v)$ somando v a cada ponto de controle e avaliando por de Casteljau.
- (C) Existem curvas compostas splines que satisfazem a condição C^2 , mas não satisfazem a condição C^1 .
- (D) A propriedade da invariância afim se torna inválida numa curva de Bézier, se tomarmos valores de parâmetro fora do intervalo $[0,1]$.
- (E) Podemos afirmar que uma transformação afim T é da forma: $T(P) = S(P - Q) + T(Q)$, onde P é um ponto arbitrário, Q é um ponto fixo e S é uma transformação linear.
- 2.** Considere a superfície de Bézier cuja malha de controle é $\mathbf{b}_{00} = (4, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{10} = (4, 1, 2)$, $\mathbf{b}_{20} = (4, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{01} = (0, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{11} = (1, 1, 4)$, $\mathbf{b}_{21} = (2, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{02} = (0, 4, 0)$, $\mathbf{b}_{12} = (1, 4, 2)$, e $\mathbf{b}_{22} = (2, 4, 0)$. Considere a curva de Bézier $\mathbf{c}_0^2(t)$ definida pelos pontos da superfície $\mathbf{b}_{00}^{22}(s, t)$ tais que $s = \frac{1}{2}$. Sejam \mathbf{c}_0 , \mathbf{c}_1 e \mathbf{c}_2 seus pontos de controle. Se d é a distância entre $\mathbf{c}_0(\frac{1}{2})$ e \mathbf{c}_1 , então marque o inteiro mais próximo de $10d^2$. (1.500, -1.500)
- 3.** Considere a curva S como sendo splines cúbica composta de duas curvas de Bézier (\mathbf{b}_0 até \mathbf{b}_3 , e de \mathbf{b}_3 até \mathbf{b}_6), satisfazendo a condição de C^2 cujos pontos de controle que são conhecidos são: $\mathbf{b}_0 = (-1, 0)$, $\mathbf{b}_1 = (0, 0)$, $\mathbf{b}_2 = (0, 1)$, $\mathbf{b}_3 = (6, 7)$ e $\mathbf{b}_6 = (6, 0)$. Num determinado momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 50$. Defina então o ponto $P = S(40)$. Num segundo momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 70$. Defina assim o ponto $Q = S(50)$. Encontre o inteiro mais próximo da distância entre P e Q . (1.500, -1.500)
- 4.** Considere uma quadrática de Bézier $\mathbf{b}_0^2(t)$ tal que: $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{1}{3}) = (-2, -4)$ e $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{2}{3}) = (-2, 0)$. A curva passa pelo ponto $(0, \frac{3}{2})$. Assinale a alternativa que apresenta os pontos de controle dessa curva, na ordem correta: (1.500, -1.500)
- (A) (1,4), (0,0) e (-1,2).
- (B) (1,-1), (0,3) e (-1,1).
- (C) (2,3), (1,-1) e (0,1).
- (D) (-1,2), (-1,0) e $(0, \frac{3}{2})$.
- (E) $(0, \frac{3}{2})$, (-1,0) e (-1,2).
- (F) (-1,1), (0,3) e (1,-1).
- 5.** Nesta questão considera-se o problema de simular a hélice de um ventilador que faz movimentos circulares. O esqueleto do ventilador é modelado como formado por duas hastes ortogonais: uma vertical, com extremos em $A=(0,0,0)$ e $B=(0,0,25)$, e outra horizontal, com extremos em B e em C , que inicialmente está em $(10,0,25)$. Uma das pás da hélice é modelada como uma haste que tem extremos inicialmente em C e em D , o qual inicia em $(10,15,25)$. O movimento da hélice é anti-horária (quando se olha de C para B) em torno da haste BC , e o movimento circular do ventilador é uma rotação da haste BC (carregando junto a hélice girando em torno de C) em torno da haste AB , inicialmente anti-horário, mas muda o sentido toda vez que a rotação atingir um ângulo de 90 graus. Os dois movimentos (hélice e haste horizontal) são simultâneos. A hélice executa 10 voltas em torno de C por segundo e a haste horizontal atinge 90 graus a cada 10 segundos. Determine a transformação afim com matriz em coordenadas homogêneas que computa a posição do ponto D após decorrido um tempo arbitrário t , em segundos, a partir do início. (2.500, 0.000)
- 6.** Considere uma transformação afim estendida T do plano tal que: $T(-1, 1) = (2, 2)$ e $T(2, -1) = (0, 2)$, onde, neste caso, $(-1, 1)$ e $(2, -1)$ são pontos. Esta mesma transformação executada no vetor $(2,1)$ resulta no vetor $(-2,-2)$. Se $T(-2, -3) = (a, b)$, com $(-2,-3)$ ponto, então marque $a + b$. (1.500, -1.500)

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2010.2
Primeiro Exercício Escolar - 28/10/2010

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

CONTROLE MIXNFIX

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>				
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

1	2 V-F	3 Prof.	4	5	6
0 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	0/4 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>
1 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	1/4 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>
2 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	2/4 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>
3 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	3/4 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>
4 <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	4/4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>
5 <input type="radio"/>			5 <input type="radio"/>	F <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>
6 <input type="radio"/>			6 <input type="radio"/>		6 <input type="radio"/>
7 <input type="radio"/>			7 <input type="radio"/>		7 <input type="radio"/>
8 <input type="radio"/>			8 <input type="radio"/>		8 <input type="radio"/>
9 <input type="radio"/>			9 <input type="radio"/>		9 <input type="radio"/>

1. Considere a superfície de Bézier cuja malha de controle é $\mathbf{b}_{00} = (4, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{10} = (4, 1, 2)$, $\mathbf{b}_{20} = (4, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{01} = (0, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{11} = (1, 1, 4)$, $\mathbf{b}_{21} = (2, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{02} = (0, 4, 0)$, $\mathbf{b}_{12} = (1, 4, 2)$, e $\mathbf{b}_{22} = (2, 4, 0)$. Considere a curva de Bézier $\mathbf{c}_0^2(t)$ definida pelos pontos da superfície $\mathbf{b}_{00}^{22}(s, t)$ tais que $s = \frac{1}{2}$. Sejam \mathbf{c}_0 , \mathbf{c}_1 e \mathbf{c}_2 seus pontos de controle. Se d é a distância entre $\mathbf{c}_0(\frac{1}{2})$ e \mathbf{c}_1 , então marque o inteiro mais próximo de $10d^2$. (1.500, -1.500)
2. Responda V ou F: (1.500, -1.500)
- (A) Seja T uma transformação afim estendida. Se $\mathbf{b}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier controlada por $\mathbf{b}_0, \dots, \mathbf{b}_n$, e v é um vetor, então podemos calcular $T(\mathbf{b}_0^n(t) + v)$ somando v a cada ponto de controle e avaliando por de Casteljau.
- (B) Podemos afirmar que uma transformação afim T é da forma: $T(P) = S(P - Q) + T(Q)$, onde P é um ponto arbitrário, Q é um ponto fixo e S é uma transformação linear.
- (C) A propriedade da invariância afim se torna inválida numa curva de Bézier, se tomarmos valores de parâmetro fora do intervalo $[0, 1]$.
- (D) Existem curvas compostas splines que satisfazem a condição C^2 , mas não satisfazem a condição C^1 .
- (E) A expressão $\mathbf{b}_0^n(t) + \mathbf{c}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier, se $\mathbf{b}_0^n(t)$ e $\mathbf{c}_0^n(t)$ forem curvas de Bézier.
3. Nesta questão considera-se o problema de simular a hélice de um ventilador que faz movimentos circulares. O esqueleto do ventilador é modelado como formado por duas hastes ortogonais: uma vertical, com extremos em $A=(0,0,0)$ e $B=(0,0,25)$, e outra horizontal, com extremos em B e em C , que inicialmente está em $(10,0,25)$. Uma das pás da hélice é modelada como uma haste que tem extremos inicialmente em C e em D , o qual inicia em $(10,15,25)$. O movimento da hélice é anti-horária (quando se olha de C para B) em torno da haste BC , e o movimento circular do ventilador é uma rotação da haste BC (carregando junto a hélice girando em torno de C) em torno da haste AB , inicialmente anti-horário, mas muda o sentido toda vez que a rotação atingir um ângulo de 90 graus. Os dois movimentos (hélice e haste horizontal) são simultâneos. A hélice executa 10 voltas em torno de C por segundo e a haste horizontal atinge 90 graus a cada 10 segundos. Determine a transformação afim com matriz em coordenadas homogêneas que computa a posição do ponto D após decorrido um tempo arbitrário t , em segundos, a partir do início. (2.500, 0.000)
4. Considere uma transformação afim estendida T do plano tal que: $T(-1, 1) = (2, 2)$ e $T(2, -1) = (0, 2)$, onde, neste caso, $(-1, 1)$ e $(2, -1)$ são pontos. Esta mesma transformação executada no vetor $(2, 1)$ resulta no vetor $(-2, -2)$. Se $T(-2, -3) = (a, b)$, com $(-2, -3)$ ponto, então marque $a + b$. (1.500, -1.500)
5. Considere uma quadrática de Bézier $\mathbf{b}_0^2(t)$ tal que: $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{1}{3}) = (-2, -4)$ e $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{2}{3}) = (-2, 0)$. A curva passa pelo ponto $(0, \frac{3}{2})$. Assinale a alternativa que apresenta os pontos de controle dessa curva, na ordem correta: (1.500, -1.500)
- (A) $(1, 4)$, $(0, 0)$ e $(-1, 2)$.
- (B) $(1, -1)$, $(0, 3)$ e $(-1, 1)$.
- (C) $(-1, 2)$, $(-1, 0)$ e $(0, \frac{3}{2})$.
- (D) $(2, 3)$, $(1, -1)$ e $(0, 1)$.
- (E) $(-1, 1)$, $(0, 3)$ e $(1, -1)$.
- (F) $(0, \frac{3}{2})$, $(-1, 0)$ e $(-1, 2)$.
6. Considere a curva S como sendo splines cúbica composta de duas curvas de Bézier (\mathbf{b}_0 até \mathbf{b}_3 , e de \mathbf{b}_3 até \mathbf{b}_6), satisfazendo a condição de C^2 cujos pontos de controle que são conhecidos são: $\mathbf{b}_0 = (-1, 0)$, $\mathbf{b}_1 = (0, 0)$, $\mathbf{b}_2 = (0, 1)$, $\mathbf{b}_4 = (6, 7)$ e $\mathbf{b}_6 = (6, 0)$. Num determinado momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 50$. Defina então o ponto $P = S(40)$. Num segundo momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 70$. Defina assim o ponto $Q = S(50)$. Encontre o inteiro mais próximo da distância entre P e Q . (1.500, -1.500)

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2010.2
Primeiro Exercício Escolar - 28/10/2010

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

CONTROLE MIXNFIX

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

1 Prof.	2	3 V-F	4	5	6	
0/4	<input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>
1/4	<input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>
2/4	<input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>
3/4	<input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>
4/4	<input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>
	<input type="radio"/>	F <input type="radio"/>		5 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>
				6 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>
				7 <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/>
				8 <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/>
				9 <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/>

1. Nesta questão considera-se o problema de simular a hélice de um ventilador que faz movimentos circulares. O esqueleto do ventilador é modelado como formado por duas hastes ortogonais: uma vertical, com extremos em $A=(0,0,0)$ e $B=(0,0,25)$, e outra horizontal, com extremos em B e em C , que inicialmente está em $(10,0,25)$. Uma das pás da hélice é modelada como uma haste que tem extremos inicialmente em C e em D , o qual inicia em $(10,15,25)$. O movimento da hélice é anti-horária (quando se olha de C para B) em torno da haste BC , e o movimento circular do ventilador é uma rotação da haste BC (carregando junto a hélice girando em torno de C) em torno da haste AB , inicialmente anti-horário, mas muda o sentido toda vez que a rotação atingir um ângulo de 90 graus. Os dois movimentos (hélice e haste horizontal) são simultâneos. A hélice executa 10 voltas em torno de C por segundo e a haste horizontal atinge 90 graus a cada 10 segundos. Determine a transformação afim com matriz em coordenadas homogêneas que computa a posição do ponto D após decorrido um tempo arbitrário t , em segundos, a partir do início. (2.500, 0.000)
2. Considere uma quadrática de Bézier $\mathbf{b}_0^2(t)$ tal que: $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{1}{3}) = (-2, -4)$ e $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{2}{3}) = (-2, 0)$. A curva passa pelo ponto $(0, \frac{3}{2})$. Assinale a alternativa que apresenta os pontos de controle dessa curva, na ordem correta: (1.500, -1.500)
- (A) $(-1,1)$, $(0,3)$ e $(1,-1)$.
 - (B) $(2,3)$, $(1,-1)$ e $(0,1)$.
 - (C) $(-1,2)$, $(-1,0)$ e $(0, \frac{3}{2})$.
 - (D) $(1,4)$, $(0,0)$ e $(-1,2)$.
 - (E) $(0, \frac{3}{2})$, $(-1,0)$ e $(-1,2)$.
 - (F) $(1,-1)$, $(0,3)$ e $(-1,1)$.
3. Responda V ou F: (1.500, -1.500)
- (A) Podemos afirmar que uma transformação afim T é da forma: $T(P) = S(P - Q) + T(Q)$, onde P é um ponto arbitrário, Q é um ponto fixo e S é uma transformação linear.
 - (B) Seja T uma transformação afim estendida. Se $\mathbf{b}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier controlada por $\mathbf{b}_0, \dots, \mathbf{b}_n$, e v é um vetor, então podemos calcular $T(\mathbf{b}_0^n(t) + v)$ somando v a cada ponto de controle e avaliando por de Casteljau.
 - (C) A expressão $\mathbf{b}_0^n(t) + \mathbf{c}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier, se $\mathbf{b}_0^n(t)$ e $\mathbf{c}_0^n(t)$ forem curvas de Bézier.
 - (D) Existem curvas compostas splines que satisfazem a condição C^2 , mas não satisfazem a condição C^1 .
 - (E) A propriedade da invariância afim se torna inválida numa curva de Bézier, se tomarmos valores de parâmetro fora do intervalo $[0,1]$.
4. Considere a superfície de Bézier cuja malha de controle é $\mathbf{b}_{00} = (4, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{10} = (4, 1, 2)$, $\mathbf{b}_{20} = (4, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{01} = (0, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{11} = (1, 1, 4)$, $\mathbf{b}_{21} = (2, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{02} = (0, 4, 0)$, $\mathbf{b}_{12} = (1, 4, 2)$, e $\mathbf{b}_{22} = (2, 4, 0)$. Considere a curva de Bézier $\mathbf{c}_0^2(t)$ definida pelos pontos da superfície $\mathbf{b}_{00}^{22}(s, t)$ tais que $s = \frac{1}{2}$. Sejam \mathbf{c}_0 , \mathbf{c}_1 e \mathbf{c}_2 seus pontos de controle. Se d é a distância entre $\mathbf{c}_0(\frac{1}{2})$ e \mathbf{c}_1 , então marque o inteiro mais próximo de $10d^2$. (1.500, -1.500)
5. Considere uma transformação afim estendida T do plano tal que: $T(-1, 1) = (2, 2)$ e $T(2, -1) = (0, 2)$, onde, neste caso, $(-1, 1)$ e $(2, -1)$ são pontos. Esta mesma transformação executada no vetor $(2,1)$ resulta no vetor $(-2,-2)$. Se $T(-2, -3) = (a, b)$, com $(-2,-3)$ ponto, então marque $a + b$. (1.500, -1.500)
6. Considere a curva S como sendo splines cúbica composta de duas curvas de Bézier (\mathbf{b}_0 até \mathbf{b}_3 , e de \mathbf{b}_3 até \mathbf{b}_6), satisfazendo a condição de C^2 cujos pontos de controle que são conhecidos são: $\mathbf{b}_0 = (-1, 0)$, $\mathbf{b}_1 = (0, 0)$, $\mathbf{b}_2 = (0, 1)$, $\mathbf{b}_4 = (6, 7)$ e $\mathbf{b}_6 = (6, 0)$. Num determinado momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 50$. Defina então o ponto $P = S(40)$. Num segundo momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 70$. Defina assim o ponto $Q = S(50)$. Encontre o inteiro mais próximo da distância entre P e Q . (1.500, -1.500)

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2010.2
Primeiro Exercício Escolar - 28/10/2010

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

CONTROLE MIXNFIX

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>						
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>						
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>							
<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>						
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>						
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>						
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>						
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>						

1	2	3 Prof.	4	5	6 V-F
0 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	0/4 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>
1 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	1/4 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>
2 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	2/4 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>
3 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	3/4 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>
4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	4/4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>
5 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>		5 <input type="radio"/>	F <input type="radio"/>	
6 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>		6 <input type="radio"/>		
7 <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/>		7 <input type="radio"/>		
8 <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/>		8 <input type="radio"/>		
9 <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/>		9 <input type="radio"/>		

1. Considere a superfície de Bézier cuja malha de controle é $\mathbf{b}_{00} = (4, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{10} = (4, 1, 2)$, $\mathbf{b}_{20} = (4, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{01} = (0, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{11} = (1, 1, 4)$, $\mathbf{b}_{21} = (2, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{02} = (0, 4, 0)$, $\mathbf{b}_{12} = (1, 4, 2)$, e $\mathbf{b}_{22} = (2, 4, 0)$. Considere a curva de Bézier $\mathbf{c}_0^2(t)$ definida pelos pontos da superfície $\mathbf{b}_{00}^{22}(s, t)$ tais que $s = \frac{1}{2}$. Sejam \mathbf{c}_0 , \mathbf{c}_1 e \mathbf{c}_2 seus pontos de controle. Se d é a distância entre $\mathbf{c}_0(\frac{1}{2})$ e \mathbf{c}_1 , então marque o inteiro mais próximo de $10d^2$. (1.500, -1.500)

2. Considere a curva S como sendo splines cúbica composta de duas curvas de Bézier (\mathbf{b}_0 até \mathbf{b}_3 , e de \mathbf{b}_3 até \mathbf{b}_6), satisfazendo a condição de C^2 cujos pontos de controle que são conhecidos são: $\mathbf{b}_0 = (-1, 0)$, $\mathbf{b}_1 = (0, 0)$, $\mathbf{b}_2 = (0, 1)$, $\mathbf{b}_3 = (6, 7)$ e $\mathbf{b}_6 = (6, 0)$. Num determinado momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 50$. Defina então o ponto $P = S(40)$. Num segundo momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 70$. Defina assim o ponto $Q = S(50)$. Encontre o inteiro mais próximo da distância entre P e Q . (1.500, -1.500)

3. Nesta questão considera-se o problema de simular a hélice de um ventilador que faz movimentos circulares. O esqueleto do ventilador é modelado como formado por duas hastes ortogonais: uma vertical, com extremos em $A=(0,0,0)$ e $B=(0,0,25)$, e outra horizontal, com extremos em B e em C , que inicialmente está em $(10,0,25)$. Uma das pás da hélice é modelada como uma haste que tem extremos inicialmente em C e em D , o qual inicia em $(10,15,25)$. O movimento da hélice é anti-horária (quando se olha de C para B) em torno da haste BC , e o movimento circular do ventilador é uma rotação da haste BC (carregando junto a hélice girando em torno de C) em torno da haste AB , inicialmente anti-horário, mas muda o sentido toda vez que a rotação atingir um ângulo de 90 graus. Os dois movimentos (hélice e haste horizontal) são simultâneos. A hélice executa 10 voltas em torno de C por segundo e a haste horizontal atinge 90 graus a cada 10 segundos. Determine a transformação afim com matriz em coordenadas homogêneas que computa a posição do ponto D após decorrido um tempo arbitrário t , em segundos, a partir do início. (2.500, 0.000)

4. Considere uma transformação afim estendida T do plano tal que: $T(-1, 1) = (2, 2)$ e $T(2, -1) = (0, 2)$, onde, neste caso, $(-1, 1)$ e $(2, -1)$ são pontos. Esta mesma transformação executada no vetor $(2,1)$ resulta no vetor $(-2,-2)$. Se $T(-2, -3) = (a, b)$, com $(-2,-3)$ ponto, então marque $a + b$. (1.500, -1.500)

5. Considere uma quadrática de Bézier $\mathbf{b}_0^2(t)$ tal que: $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{1}{3}) = (-2, -4)$ e $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{2}{3}) = (-2, 0)$. A curva passa pelo ponto $(0, \frac{3}{2})$. Assinale a alternativa que apresenta os pontos de controle dessa curva, na ordem correta: (1.500, -1.500)
 - (A) $(1,4)$, $(0,0)$ e $(-1,2)$.
 - (B) $(1,-1)$, $(0,3)$ e $(-1,1)$.
 - (C) $(-1,1)$, $(0,3)$ e $(1,-1)$.
 - (D) $(0, \frac{3}{2})$, $(-1,0)$ e $(-1,2)$.
 - (E) $(2,3)$, $(1,-1)$ e $(0,1)$.
 - (F) $(-1,2)$, $(-1,0)$ e $(0, \frac{3}{2})$.

6. Responda V ou F: (1.500, -1.500)
 - (A) Existem curvas compostas splines que satisfazem a condição C^2 , mas não satisfazem a condição C^1 .
 - (B) A propriedade da invariância afim se torna inválida numa curva de Bézier, se tomarmos valores de parâmetro fora do intervalo $[0,1]$.
 - (C) A expressão $\mathbf{b}_0^n(t) + \mathbf{c}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier, se $\mathbf{b}_0^n(t)$ e $\mathbf{c}_0^n(t)$ forem curvas de Bézier.
 - (D) Podemos afirmar que uma transformação afim T é da forma: $T(P) = S(P - Q) + T(Q)$, onde P é um ponto arbitrário, Q é um ponto fixo e S é uma transformação linear.
 - (E) Seja T uma transformação afim estendida. Se $\mathbf{b}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier controlada por $\mathbf{b}_0, \dots, \mathbf{b}_n$, e v é um vetor, então podemos calcular $T(\mathbf{b}_0^n(t) + v)$ somando v a cada ponto de controle e avaliando por de Casteljau.

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2010.2
Primeiro Exercício Escolar - 28/10/2010

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

CONTROLE MIXNFIX

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

1	2 V-F	3 Prof.	4	5	6
0	A	0/4	A	0	0
1	B	1/4	B	1	1
2	C	2/4	C	2	2
3	D	3/4	D	3	3
4	E	4/4	E	4	4
5			F	5	5
6				6	6
7				7	7
8				8	8
9				9	9

1. Considere a curva S como sendo splines cúbica composta de duas curvas de Bézier (\mathbf{b}_0 até \mathbf{b}_3 , e de \mathbf{b}_3 até \mathbf{b}_6), satisfazendo a condição de C^2 cujos pontos de controle que são conhecidos são: $\mathbf{b}_0 = (-1, 0)$, $\mathbf{b}_1 = (0, 0)$, $\mathbf{b}_2 = (0, 1)$, $\mathbf{b}_4 = (6, 7)$ e $\mathbf{b}_6 = (6, 0)$. Num determinado momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 50$. Defina então o ponto $P = S(40)$. Num segundo momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 70$. Defina assim o ponto $Q = S(50)$. Encontre o inteiro mais próximo da distância entre P e Q . (1.500, -1.500)

2. Responda V ou F: (1.500, -1.500)
 - (A) A propriedade da invariância afim se torna inválida numa curva de Bézier, se tomarmos valores de parâmetro fora do intervalo $[0,1]$.
 - (B) Seja T uma transformação afim estendida. Se $\mathbf{b}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier controlada por $\mathbf{b}_0, \dots, \mathbf{b}_n$, e v é um vetor, então podemos calcular $T(\mathbf{b}_0^n(t) + v)$ somando v a cada ponto de controle e avaliando por de Casteljau.
 - (C) A expressão $\mathbf{b}_0^n(t) + \mathbf{c}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier, se $\mathbf{b}_0^n(t)$ e $\mathbf{c}_0^n(t)$ forem curvas de Bézier.
 - (D) Existem curvas compostas splines que satisfazem a condição C^2 , mas não satisfazem a condição C^1 .
 - (E) Podemos afirmar que uma transformação afim T é da forma: $T(P) = S(P - Q) + T(Q)$, onde P é um ponto arbitrário, Q é um ponto fixo e S é uma transformação linear.

3. Nesta questão considera-se o problema de simular a hélice de um ventilador que faz movimentos circulares. O esqueleto do ventilador é modelado como formado por duas hastes ortogonais: uma vertical, com extremos em $A=(0,0,0)$ e $B=(0,0,25)$, e outra horizontal, com extremos em B e em C , que inicialmente está em $(10,0,25)$. Uma das pás da hélice é modelada como uma haste que tem extremos inicialmente em C e em D , o qual inicia em $(10,15,25)$. O movimento da hélice é anti-horária (quando se olha de C para B) em torno da haste BC , e o movimento circular do ventilador é uma rotação da haste BC (carregando junto a hélice girando em torno de C) em torno da haste AB , inicialmente anti-horário, mas muda o sentido toda vez que a rotação atingir um ângulo de 90 graus. Os dois movimentos (hélice e haste horizontal) são simultâneos. A hélice executa 10 voltas em torno de C por segundo e a haste horizontal atinge 90 graus a cada 10 segundos. Determine a transformação afim com matriz em coordenadas homogêneas que computa a posição do ponto D após decorrido um tempo arbitrário t , em segundos, a partir do início. (2.500, 0.000)

4. Considere uma quadrática de Bézier $\mathbf{b}_0^2(t)$ tal que: $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{1}{3}) = (-2, -4)$ e $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{2}{3}) = (-2, 0)$. A curva passa pelo ponto $(0, \frac{3}{2})$. Assinale a alternativa que apresenta os pontos de controle dessa curva, na ordem correta: (1.500, -1.500)
 - (A) $(-1,1)$, $(0,3)$ e $(1,-1)$.
 - (B) $(-1,2)$, $(-1,0)$ e $(0, \frac{3}{2})$.
 - (C) $(2,3)$, $(1,-1)$ e $(0,1)$.
 - (D) $(1,-1)$, $(0,3)$ e $(-1,1)$.
 - (E) $(0, \frac{3}{2})$, $(-1,0)$ e $(-1,2)$.
 - (F) $(1,4)$, $(0,0)$ e $(-1,2)$.

5. Considere a superfície de Bézier cuja malha de controle é $\mathbf{b}_{00} = (4, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{10} = (4, 1, 2)$, $\mathbf{b}_{20} = (4, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{01} = (0, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{11} = (1, 1, 4)$, $\mathbf{b}_{21} = (2, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{02} = (0, 4, 0)$, $\mathbf{b}_{12} = (1, 4, 2)$, e $\mathbf{b}_{22} = (2, 4, 0)$. Considere a curva de Bézier $\mathbf{c}_0^2(t)$ definida pelos pontos da superfície $\mathbf{b}_{00}^{22}(s, t)$ tais que $s = \frac{1}{2}$. Sejam \mathbf{c}_0 , \mathbf{c}_1 e \mathbf{c}_2 seus pontos de controle. Se d é a distância entre $\mathbf{c}_0(\frac{1}{2})$ e \mathbf{c}_1 , então marque o inteiro mais próximo de $10d^2$. (1.500, -1.500)

6. Considere uma transformação afim estendida T do plano tal que: $T(-1, 1) = (2, 2)$ e $T(2, -1) = (0, 2)$, onde, neste caso, $(-1, 1)$ e $(2, -1)$ são pontos. Esta mesma transformação executada no vetor $(2,1)$ resulta no vetor $(-2,-2)$. Se $T(-2, -3) = (a, b)$, com $(-2,-3)$ ponto, então marque $a + b$. (1.500, -1.500)

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2010.2
Primeiro Exercício Escolar - 28/10/2010

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

CONTROLE MIXNFIX

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>								
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>								
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>								
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>								
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>								
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>								
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>								
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>								
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>								

1 Prof.	2	3	4 V-F	5	6
0/4 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>
1/4 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>
2/4 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>
3/4 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>
4/4 <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>
	F <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>		5 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>
		6 <input type="radio"/>		6 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>
		7 <input type="radio"/>		7 <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/>
		8 <input type="radio"/>		8 <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/>
		9 <input type="radio"/>		9 <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/>

1. Nesta questão considera-se o problema de simular a hélice de um ventilador que faz movimentos circulares. O esqueleto do ventilador é modelado como formado por duas hastes ortogonais: uma vertical, com extremos em $A=(0,0,0)$ e $B=(0,0,25)$, e outra horizontal, com extremos em B e em C , que inicialmente está em $(10,0,25)$. Uma das pás da hélice é modelada como uma haste que tem extremos inicialmente em C e em D , o qual inicia em $(10,15,25)$. O movimento da hélice é anti-horária (quando se olha de C para B) em torno da haste BC , e o movimento circular do ventilador é uma rotação da haste BC (carregando junto a hélice girando em torno de C) em torno da haste AB , inicialmente anti-horário, mas muda o sentido toda vez que a rotação atingir um ângulo de 90 graus. Os dois movimentos (hélice e haste horizontal) são simultâneos. A hélice executa 10 voltas em torno de C por segundo e a haste horizontal atinge 90 graus a cada 10 segundos. Determine a transformação afim com matriz em coordenadas homogêneas que computa a posição do ponto D após decorrido um tempo arbitrário t , em segundos, a partir do início. (2.500, 0.000)
2. Considere uma quadrática de Bézier $\mathbf{b}_0^2(t)$ tal que: $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{1}{3}) = (-2, -4)$ e $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{2}{3}) = (-2, 0)$. A curva passa pelo ponto $(0, \frac{3}{2})$. Assinale a alternativa que apresenta os pontos de controle dessa curva, na ordem correta: (1.500, -1.500)
- (A) $(-1,2)$, $(-1,0)$ e $(0, \frac{3}{2})$.
 (B) $(-1,1)$, $(0,3)$ e $(1,-1)$.
 (C) $(1,-1)$, $(0,3)$ e $(-1,1)$.
 (D) $(2,3)$, $(1,-1)$ e $(0,1)$.
 (E) $(1,4)$, $(0,0)$ e $(-1,2)$.
 (F) $(0, \frac{3}{2})$, $(-1,0)$ e $(-1,2)$.
3. Considere a curva S como sendo splines cúbica composta de duas curvas de Bézier (\mathbf{b}_0 até \mathbf{b}_3 , e de \mathbf{b}_3 até \mathbf{b}_6), satisfazendo a condição de C^2 cujos pontos de controle que são conhecidos são: $\mathbf{b}_0 = (-1,0)$, $\mathbf{b}_1 = (0,0)$, $\mathbf{b}_2 = (0,1)$, $\mathbf{b}_4 = (6,7)$ e $\mathbf{b}_6 = (6,0)$. Num determinado momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 50$. Defina então o ponto $P = S(40)$. Num segundo momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 70$. Defina assim o ponto $Q = S(50)$. Encontre o inteiro mais próximo da distância entre P e Q . (1.500, -1.500)
4. Responda V ou F: (1.500, -1.500)
- (A) A propriedade da invariância afim se torna inválida numa curva de Bézier, se tomarmos valores de parâmetro fora do intervalo $[0,1]$.
 (B) Existem curvas compostas splines que satisfazem a condição C^2 , mas não satisfazem a condição C^1 .
 (C) Seja T uma transformação afim estendida. Se $\mathbf{b}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier controlada por $\mathbf{b}_0, \dots, \mathbf{b}_n$, e v é um vetor, então podemos calcular $T(\mathbf{b}_0^n(t) + v)$ somando v a cada ponto de controle e avaliando por de Casteljau.
 (D) A expressão $\mathbf{b}_0^n(t) + \mathbf{c}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier, se $\mathbf{b}_0^n(t)$ e $\mathbf{c}_0^n(t)$ forem curvas de Bézier.
 (E) Podemos afirmar que uma transformação afim T é da forma: $T(P) = S(P - Q) + T(Q)$, onde P é um ponto arbitrário, Q é um ponto fixo e S é uma transformação linear.
5. Considere a superfície de Bézier cuja malha de controle é $\mathbf{b}_{00} = (4,0,0)$, $\mathbf{b}_{10} = (4,1,2)$, $\mathbf{b}_{20} = (4,2,0)$, $\mathbf{b}_{01} = (0,0,0)$, $\mathbf{b}_{11} = (1,1,4)$, $\mathbf{b}_{21} = (2,2,0)$, $\mathbf{b}_{02} = (0,4,0)$, $\mathbf{b}_{12} = (1,4,2)$, e $\mathbf{b}_{22} = (2,4,0)$. Considere a curva de Bézier $\mathbf{c}_0^2(t)$ definida pelos pontos da superfície $\mathbf{b}_{00}^{22}(s,t)$ tais que $s = \frac{1}{2}$. Sejam \mathbf{c}_0 , \mathbf{c}_1 e \mathbf{c}_2 seus pontos de controle. Se d é a distância entre $\mathbf{c}_0(\frac{1}{2})$ e \mathbf{c}_1 , então marque o inteiro mais próximo de $10d^2$. (1.500, -1.500)
6. Considere uma transformação afim estendida T do plano tal que: $T(-1,1) = (2,2)$ e $T(2,-1) = (0,2)$, onde, neste caso, $(-1,1)$ e $(2,-1)$ são pontos. Esta mesma transformação executada no vetor $(2,1)$ resulta no vetor $(-2,-2)$. Se $T(-2,-3) = (a,b)$, com $(-2,-3)$ ponto, então marque $a + b$. (1.500, -1.500)

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2010.2
Primeiro Exercício Escolar - 28/10/2010

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

CONTROLE MIXNFIX

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

1 Prof.	2 V-F	3	4	5	6
0/4 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>
1/4 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>
2/4 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>
3/4 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>
4/4 <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>
		5 <input type="radio"/>	F <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>
		6 <input type="radio"/>		6 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>
		7 <input type="radio"/>		7 <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/>
		8 <input type="radio"/>		8 <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/>
		9 <input type="radio"/>		9 <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/>

- 1.** Nesta questão considera-se o problema de simular a hélice de um ventilador que faz movimentos circulares. O esqueleto do ventilador é modelado como formado por duas hastes ortogonais: uma vertical, com extremos em $A=(0,0,0)$ e $B=(0,0,25)$, e outra horizontal, com extremos em B e em C , que inicialmente está em $(10,0,25)$. Uma das pás da hélice é modelada como uma haste que tem extremos inicialmente em C e em D , o qual inicia em $(10,15,25)$. O movimento da hélice é anti-horária (quando se olha de C para B) em torno da haste BC , e o movimento circular do ventilador é uma rotação da haste BC (carregando junto a hélice girando em torno de C) em torno da haste AB , inicialmente anti-horário, mas muda o sentido toda vez que a rotação atingir um ângulo de 90 graus. Os dois movimentos (hélice e haste horizontal) são simultâneos. A hélice executa 10 voltas em torno de C por segundo e a haste horizontal atinge 90 graus a cada 10 segundos. Determine a transformação afim com matriz em coordenadas homogêneas que computa a posição do ponto D após decorrido um tempo arbitrário t , em segundos, a partir do início. (2.500, 0.000)
- 2.** Responda V ou F: (1.500, -1.500)
- (A) Podemos afirmar que uma transformação afim T é da forma: $T(P) = S(P - Q) + T(Q)$, onde P é um ponto arbitrário, Q é um ponto fixo e S é uma transformação linear.
- (B) Existem curvas compostas splines que satisfazem a condição C^2 , mas não satisfazem a condição C^1 .
- (C) A expressão $\mathbf{b}_0^n(t) + \mathbf{c}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier, se $\mathbf{b}_0^n(t)$ e $\mathbf{c}_0^n(t)$ forem curvas de Bézier.
- (D) A propriedade da invariância afim se torna inválida numa curva de Bézier, se tomarmos valores de parâmetro fora do intervalo $[0,1]$.
- (E) Seja T uma transformação afim estendida. Se $\mathbf{b}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier controlada por $\mathbf{b}_0, \dots, \mathbf{b}_n$, e v é um vetor, então podemos calcular $T(\mathbf{b}_0^n(t) + v)$ somando v a cada ponto de controle e avaliando por de Casteljau.
- 3.** Considere a superfície de Bézier cuja malha de controle é $\mathbf{b}_{00} = (4, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{10} = (4, 1, 2)$, $\mathbf{b}_{20} = (4, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{01} = (0, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{11} = (1, 1, 4)$, $\mathbf{b}_{21} = (2, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{02} = (0, 4, 0)$, $\mathbf{b}_{12} = (1, 4, 2)$, e $\mathbf{b}_{22} = (2, 4, 0)$. Considere a curva de Bézier $\mathbf{c}_0^2(t)$ definida pelos pontos da superfície $\mathbf{b}_{00}^{22}(s, t)$ tais que $s = \frac{1}{2}$. Sejam \mathbf{c}_0 , \mathbf{c}_1 e \mathbf{c}_2 seus pontos de controle. Se d é a distância entre $\mathbf{c}_0(\frac{1}{2})$ e \mathbf{c}_1 , então marque o inteiro mais próximo de $10d^2$. (1.500, -1.500)
- 4.** Considere uma quadrática de Bézier $\mathbf{b}_0^2(t)$ tal que: $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{1}{3}) = (-2, -4)$ e $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{2}{3}) = (-2, 0)$. A curva passa pelo ponto $(0, \frac{3}{2})$. Assinale a alternativa que apresenta os pontos de controle dessa curva, na ordem correta: (1.500, -1.500)
- (A) $(0, \frac{3}{2})$, $(-1, 0)$ e $(-1, 2)$.
- (B) $(-1, 2)$, $(-1, 0)$ e $(0, \frac{3}{2})$.
- (C) $(1, -1)$, $(0, 3)$ e $(-1, 1)$.
- (D) $(2, 3)$, $(1, -1)$ e $(0, 1)$.
- (E) $(-1, 1)$, $(0, 3)$ e $(1, -1)$.
- (F) $(1, 4)$, $(0, 0)$ e $(-1, 2)$.
- 5.** Considere uma transformação afim estendida T do plano tal que: $T(-1, 1) = (2, 2)$ e $T(2, -1) = (0, 2)$, onde, neste caso, $(-1, 1)$ e $(2, -1)$ são pontos. Esta mesma transformação executada no vetor $(2, 1)$ resulta no vetor $(-2, -2)$. Se $T(-2, -3) = (a, b)$, com $(-2, -3)$ ponto, então marque $a + b$. (1.500, -1.500)
- 6.** Considere a curva S como sendo splines cúbica composta de duas curvas de Bézier (\mathbf{b}_0 até \mathbf{b}_3 , e de \mathbf{b}_3 até \mathbf{b}_6), satisfazendo a condição de C^2 cujos pontos de controle que são conhecidos são: $\mathbf{b}_0 = (-1, 0)$, $\mathbf{b}_1 = (0, 0)$, $\mathbf{b}_2 = (0, 1)$, $\mathbf{b}_3 = (6, 7)$ e $\mathbf{b}_6 = (6, 0)$. Num determinado momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 50$. Defina então o ponto $P = S(40)$. Num segundo momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 70$. Defina assim o ponto $Q = S(50)$. Encontre o inteiro mais próximo da distância entre P e Q . (1.500, -1.500)

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2010.2
Primeiro Exercício Escolar - 28/10/2010

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

CONTROLE MIXNFIX

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

1	2	3 V-F	4	5	6 Prof.
0 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	0/4 <input type="radio"/>
1 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	1/4 <input type="radio"/>
2 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	2/4 <input type="radio"/>
3 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	3/4 <input type="radio"/>
4 <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	4/4 <input type="radio"/>
5 <input type="radio"/>	F <input type="radio"/>		5 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	
6 <input type="radio"/>			6 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>	
7 <input type="radio"/>			7 <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/>	
8 <input type="radio"/>			8 <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/>	
9 <input type="radio"/>			9 <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/>	

1. Considere uma transformação afim estendida T do plano tal que: $T(-1, 1) = (2, 2)$ e $T(2, -1) = (0, 2)$, onde, neste caso, $(-1, 1)$ e $(2, -1)$ são pontos. Esta mesma transformação executada no vetor $(2, 1)$ resulta no vetor $(-2, -2)$. Se $T(-2, -3) = (a, b)$, com $(-2, -3)$ ponto, então marque $a + b$. (1.500, -1.500)
2. Considere uma quadrática de Bézier $\mathbf{b}_0^2(t)$ tal que: $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{1}{3}) = (-2, -4)$ e $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{2}{3}) = (-2, 0)$. A curva passa pelo ponto $(0, \frac{3}{2})$. Assinale a alternativa que apresenta os pontos de controle dessa curva, na ordem correta: (1.500, -1.500)
- (A) $(0, \frac{3}{2})$, $(-1, 0)$ e $(-1, 2)$.
- (B) $(1, -1)$, $(0, 3)$ e $(-1, 1)$.
- (C) $(2, 3)$, $(1, -1)$ e $(0, 1)$.
- (D) $(-1, 1)$, $(0, 3)$ e $(1, -1)$.
- (E) $(-1, 2)$, $(-1, 0)$ e $(0, \frac{3}{2})$.
- (F) $(1, 4)$, $(0, 0)$ e $(-1, 2)$.
3. Responda V ou F: (1.500, -1.500)
- (A) A expressão $\mathbf{b}_0^n(t) + \mathbf{c}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier, se $\mathbf{b}_0^n(t)$ e $\mathbf{c}_0^n(t)$ forem curvas de Bézier.
- (B) A propriedade da invariância afim se torna inválida numa curva de Bézier, se tomarmos valores de parâmetro fora do intervalo $[0, 1]$.
- (C) Podemos afirmar que uma transformação afim T é da forma: $T(P) = S(P - Q) + T(Q)$, onde P é um ponto arbitrário, Q é um ponto fixo e S é uma transformação linear.
- (D) Seja T uma transformação afim estendida. Se $\mathbf{b}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier controlada por $\mathbf{b}_0, \dots, \mathbf{b}_n$, e v é um vetor, então podemos calcular $T(\mathbf{b}_0^n(t) + v)$ somando v a cada ponto de controle e avaliando por de Casteljau.
- (E) Existem curvas compostas splines que satisfazem a condição C^2 , mas não satisfazem a condição C^1 .
4. Considere a curva S como sendo splines cúbica composta de duas curvas de Bézier (\mathbf{b}_0 até \mathbf{b}_3 , e de \mathbf{b}_3 até \mathbf{b}_6), satisfazendo a condição de C^2 cujos pontos de controle que são conhecidos são: $\mathbf{b}_0 = (-1, 0)$, $\mathbf{b}_1 = (0, 0)$, $\mathbf{b}_2 = (0, 1)$, $\mathbf{b}_4 = (6, 7)$ e $\mathbf{b}_6 = (6, 0)$. Num determinado momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 50$. Defina então o ponto $P = S(40)$. Num segundo momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 70$. Defina assim o ponto $Q = S(50)$. Encontre o inteiro mais próximo da distância entre P e Q . (1.500, -1.500)
5. Considere a superfície de Bézier cuja malha de controle é $\mathbf{b}_{00} = (4, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{10} = (4, 1, 2)$, $\mathbf{b}_{20} = (4, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{01} = (0, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{11} = (1, 1, 4)$, $\mathbf{b}_{21} = (2, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{02} = (0, 4, 0)$, $\mathbf{b}_{12} = (1, 4, 2)$, e $\mathbf{b}_{22} = (2, 4, 0)$. Considere a curva de Bézier $\mathbf{c}_0^2(t)$ definida pelos pontos da superfície $\mathbf{b}_{00}^{22}(s, t)$ tais que $s = \frac{1}{2}$. Sejam \mathbf{c}_0 , \mathbf{c}_1 e \mathbf{c}_2 seus pontos de controle. Se d é a distância entre $\mathbf{c}_0(\frac{1}{2})$ e \mathbf{c}_1 , então marque o inteiro mais próximo de $10d^2$. (1.500, -1.500)
6. Nesta questão considera-se o problema de simular a hélice de um ventilador que faz movimentos circulares. O esqueleto do ventilador é modelado como formado por duas hastes ortogonais: uma vertical, com extremos em $A=(0,0,0)$ e $B=(0,0,25)$, e outra horizontal, com extremos em B e em C , que inicialmente está em $(10,0,25)$. Uma das pás da hélice é modelada como uma haste que tem extremos inicialmente em C e em D , o qual inicia em $(10,15,25)$. O movimento da hélice é anti-horária (quando se olha de C para B) em torno da haste BC , e o movimento circular do ventilador é uma rotação da haste BC (carregando junto a hélice girando em torno de C) em torno da haste AB , inicialmente anti-horário, mas muda o sentido toda vez que a rotação atingir um ângulo de 90 graus. Os dois movimentos (hélice e haste horizontal) são simultâneos. A hélice executa 10 voltas em torno de C por segundo e a haste horizontal atinge 90 graus a cada 10 segundos. Determine a transformação afim com matriz em coordenadas homogêneas que computa a posição do ponto D após decorrido um tempo arbitrário t , em segundos, a partir do início. (2.500, 0.000)

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2010.2
Primeiro Exercício Escolar - 28/10/2010

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

CONTROLE MIXNFIX

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				

1 Prof.	2	3	4	5 V-F	6				
0/4 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1/4 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2/4 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3/4 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4/4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	5 <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	F <input type="radio"/>			5 <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	6 <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				6 <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	7 <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				7 <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	8 <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				8 <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	9 <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				9 <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

1. Nesta questão considera-se o problema de simular a hélice de um ventilador que faz movimentos circulares. O esqueleto do ventilador é modelado como formado por duas hastes ortogonais: uma vertical, com extremos em $A=(0,0,0)$ e $B=(0,0,25)$, e outra horizontal, com extremos em B e em C , que inicialmente está em $(10,0,25)$. Uma das pás da hélice é modelada como uma haste que tem extremos inicialmente em C e em D , o qual inicia em $(10,15,25)$. O movimento da hélice é anti-horária (quando se olha de C para B) em torno da haste BC , e o movimento circular do ventilador é uma rotação da haste BC (carregando junto a hélice girando em torno de C) em torno da haste AB , inicialmente anti-horário, mas muda o sentido toda vez que a rotação atingir um ângulo de 90 graus. Os dois movimentos (hélice e haste horizontal) são simultâneos. A hélice executa 10 voltas em torno de C por segundo e a haste horizontal atinge 90 graus a cada 10 segundos. Determine a transformação afim com matriz em coordenadas homogêneas que computa a posição do ponto D após decorrido um tempo arbitrário t , em segundos, a partir do início. (2.500, 0.000)
2. Considere a superfície de Bézier cuja malha de controle é $\mathbf{b}_{00} = (4, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{10} = (4, 1, 2)$, $\mathbf{b}_{20} = (4, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{01} = (0, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{11} = (1, 1, 4)$, $\mathbf{b}_{21} = (2, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{02} = (0, 4, 0)$, $\mathbf{b}_{12} = (1, 4, 2)$, e $\mathbf{b}_{22} = (2, 4, 0)$. Considere a curva de Bézier $\mathbf{c}_0^2(t)$ definida pelos pontos da superfície $\mathbf{b}_{00}^{22}(s, t)$ tais que $s = \frac{1}{2}$. Sejam \mathbf{c}_0 , \mathbf{c}_1 e \mathbf{c}_2 seus pontos de controle. Se d é a distância entre $\mathbf{c}_0(\frac{1}{2})$ e \mathbf{c}_1 , então marque o inteiro mais próximo de $10d^2$. (1.500, -1.500)
3. Considere a curva S como sendo splines cúbica composta de duas curvas de Bézier (\mathbf{b}_0 até \mathbf{b}_3 , e de \mathbf{b}_3 até \mathbf{b}_6), satisfazendo a condição de C^2 cujos pontos de controle que são conhecidos são: $\mathbf{b}_0 = (-1, 0)$, $\mathbf{b}_1 = (0, 0)$, $\mathbf{b}_2 = (0, 1)$, $\mathbf{b}_3 = (6, 7)$ e $\mathbf{b}_6 = (6, 0)$. Num determinado momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 50$. Defina então o ponto $P = S(40)$. Num segundo momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 70$. Defina assim o ponto $Q = S(50)$. Encontre o inteiro mais próximo da distância entre P e Q . (1.500, -1.500)
4. Considere uma quadrática de Bézier $\mathbf{b}_0^2(t)$ tal que: $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{1}{3}) = (-2, -4)$ e $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{2}{3}) = (-2, 0)$. A curva passa pelo ponto $(0, \frac{3}{2})$. Assinale a alternativa que apresenta os pontos de controle dessa curva, na ordem correta: (1.500, -1.500)
- (A) $(0, \frac{3}{2})$, $(-1, 0)$ e $(-1, 2)$.
- (B) $(1, -1)$, $(0, 3)$ e $(-1, 1)$.
- (C) $(1, 4)$, $(0, 0)$ e $(-1, 2)$.
- (D) $(-1, 1)$, $(0, 3)$ e $(1, -1)$.
- (E) $(-1, 2)$, $(-1, 0)$ e $(0, \frac{3}{2})$.
- (F) $(2, 3)$, $(1, -1)$ e $(0, 1)$.
5. Responda V ou F: (1.500, -1.500)
- (A) A expressão $\mathbf{b}_0^n(t) + \mathbf{c}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier, se $\mathbf{b}_0^n(t)$ e $\mathbf{c}_0^n(t)$ forem curvas de Bézier.
- (B) Seja T uma transformação afim estendida. Se $\mathbf{b}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier controlada por $\mathbf{b}_0, \dots, \mathbf{b}_n$, e v é um vetor, então podemos calcular $T(\mathbf{b}_0^n(t) + v)$ somando v a cada ponto de controle e avaliando por de Casteljau.
- (C) Podemos afirmar que uma transformação afim T é da forma: $T(P) = S(P - Q) + T(Q)$, onde P é um ponto arbitrário, Q é um ponto fixo e S é uma transformação linear.
- (D) Existem curvas compostas splines que satisfazem a condição C^2 , mas não satisfazem a condição C^1 .
- (E) A propriedade da invariância afim se torna inválida numa curva de Bézier, se tomarmos valores de parâmetro fora do intervalo $[0, 1]$.
6. Considere uma transformação afim estendida T do plano tal que: $T(-1, 1) = (2, 2)$ e $T(2, -1) = (0, 2)$, onde, neste caso, $(-1, 1)$ e $(2, -1)$ são pontos. Esta mesma transformação executada no vetor $(2, 1)$ resulta no vetor $(-2, -2)$. Se $T(-2, -3) = (a, b)$, com $(-2, -3)$ ponto, então marque $a + b$. (1.500, -1.500)

Universidade Federal de Pernambuco
 Centro de Informática
 Processamento Gráfico-2010.2
 Primeiro Exercício Escolar - 28/10/2010

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

CONTROLE MIXNFIX

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

1	2 V-F	3	4 Prof.	5	6
A <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	0/4 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>
B <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	1/4 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>
C <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	2/4 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>
D <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	3/4 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>
E <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	4/4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>
F <input type="radio"/>		5 <input type="radio"/>		5 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>
		6 <input type="radio"/>		6 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>
		7 <input type="radio"/>		7 <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/>
		8 <input type="radio"/>		8 <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/>
		9 <input type="radio"/>		9 <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/>

1. Considere uma quadrática de Bézier $\mathbf{b}_0^2(t)$ tal que: $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{1}{3}) = (-2, -4)$ e $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{2}{3}) = (-2, 0)$. A curva passa pelo ponto $(0, \frac{3}{2})$. Assinale a alternativa que apresenta os pontos de controle dessa curva, na ordem correta: (1.500, -1.500)
 - (A) $(0, \frac{3}{2}), (-1, 0)$ e $(-1, 2)$.
 - (B) $(-1, 2), (-1, 0)$ e $(0, \frac{3}{2})$.
 - (C) $(-1, 1), (0, 3)$ e $(1, -1)$.
 - (D) $(1, -1), (0, 3)$ e $(-1, 1)$.
 - (E) $(1, 4), (0, 0)$ e $(-1, 2)$.
 - (F) $(2, 3), (1, -1)$ e $(0, 1)$.

2. Responda V ou F: (1.500, -1.500)
 - (A) Seja T uma transformação afim estendida. Se $\mathbf{b}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier controlada por $\mathbf{b}_0, \dots, \mathbf{b}_n$, e v é um vetor, então podemos calcular $T(\mathbf{b}_0^n(t) + v)$ somando v a cada ponto de controle e avaliando por de Casteljau.
 - (B) A propriedade da invariância afim se torna inválida numa curva de Bézier, se tomarmos valores de parâmetro fora do intervalo $[0, 1]$.
 - (C) Existem curvas compostas splines que satisfazem a condição C^2 , mas não satisfazem a condição C^1 .
 - (D) A expressão $\mathbf{b}_0^n(t) + \mathbf{c}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier, se $\mathbf{b}_0^n(t)$ e $\mathbf{c}_0^n(t)$ forem curvas de Bézier.
 - (E) Podemos afirmar que uma transformação afim T é da forma: $T(P) = S(P - Q) + T(Q)$, onde P é um ponto arbitrário, Q é um ponto fixo e S é uma transformação linear.

3. Considere a superfície de Bézier cuja malha de controle é $\mathbf{b}_{00} = (4, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{10} = (4, 1, 2)$, $\mathbf{b}_{20} = (4, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{01} = (0, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{11} = (1, 1, 4)$, $\mathbf{b}_{21} = (2, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{02} = (0, 4, 0)$, $\mathbf{b}_{12} = (1, 4, 2)$, e $\mathbf{b}_{22} = (2, 4, 0)$. Considere a curva de Bézier $\mathbf{c}_0^2(t)$ definida pelos pontos da superfície $\mathbf{b}_{00}^{22}(s, t)$ tais que $s = \frac{1}{2}$. Sejam $\mathbf{c}_0, \mathbf{c}_1$ e \mathbf{c}_2 seus pontos de controle. Se d é a distância entre $\mathbf{c}_0(\frac{1}{2})$ e \mathbf{c}_1 , então marque o inteiro mais próximo de $10d^2$. (1.500, -1.500)
 4. Nesta questão considera-se o problema de simular a hélice de um ventilador que faz movimentos circulares. O esqueleto do ventilador é modelado como formado por duas hastes ortogonais: uma vertical, com extremos em $A=(0,0,0)$ e $B=(0,0,25)$, e outra horizontal, com extremos em B e em C , que inicialmente está em $(10,0,25)$. Uma das pás da hélice é modelada como uma haste que tem extremos inicialmente em C e em D , o qual inicia em $(10,15,25)$. O movimento da hélice é anti-horária (quando se olha de C para B) em torno da haste BC , e o movimento circular do ventilador é uma rotação da haste BC (carregando junto a hélice girando em torno de C) em torno da haste AB , inicialmente anti-horário, mas muda o sentido toda vez que a rotação atingir um ângulo de 90 graus. Os dois movimentos (hélice e haste horizontal) são simultâneos. A hélice executa 10 voltas em torno de C por segundo e a haste horizontal atinge 90 graus a cada 10 segundos. Determine a transformação afim com matriz em coordenadas homogêneas que computa a posição do ponto D após decorrido um tempo arbitrário t , em segundos, a partir do início. (2.500, 0.000)
 5. Considere uma transformação afim estendida T do plano tal que: $T(-1, 1) = (2, 2)$ e $T(2, -1) = (0, 2)$, onde, neste caso, $(-1, 1)$ e $(2, -1)$ são pontos. Esta mesma transformação executada no vetor $(2, 1)$ resulta no vetor $(-2, -2)$. Se $T(-2, -3) = (a, b)$, com $(-2, -3)$ ponto, então marque $a + b$. (1.500, -1.500)
 6. Considere a curva S como sendo splines cúbica composta de duas curvas de Bézier (\mathbf{b}_0 até \mathbf{b}_3 , e de \mathbf{b}_3 até \mathbf{b}_6), satisfazendo a condição de C^2 cujos pontos de controle que são conhecidos são: $\mathbf{b}_0 = (-1, 0)$, $\mathbf{b}_1 = (0, 0)$, $\mathbf{b}_2 = (0, 1)$, $\mathbf{b}_3 = (6, 7)$ e $\mathbf{b}_6 = (6, 0)$. Num determinado momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 50$. Defina então o ponto $P = S(40)$. Num segundo momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 70$. Defina assim o ponto $Q = S(50)$. Encontre o inteiro mais próximo da distância entre P e Q . (1.500, -1.500)

Universidade Federal de Pernambuco
 Centro de Informática
 Processamento Gráfico-2010.2
 Primeiro Exercício Escolar - 28/10/2010

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

CONTROLE MIXNFIX

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

1 V-F	2	3 Prof.	4	5	6
A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	0/4 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>
B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	1/4 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>
C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	2/4 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>
D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	3/4 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>
E <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	4/4 <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>
	5 <input type="radio"/>		F <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>
	6 <input type="radio"/>			6 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>
	7 <input type="radio"/>			7 <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/>
	8 <input type="radio"/>			8 <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/>
	9 <input type="radio"/>			9 <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/>

1. Responda V ou F: (1.500, -1.500)

- (A) Existem curvas compostas splines que satisfazem a condição C^2 , mas não satisfazem a condição C^1 .
- (B) Podemos afirmar que uma transformação afim T é da forma: $T(P) = S(P - Q) + T(Q)$, onde P é um ponto arbitrário, Q é um ponto fixo e S é uma transformação linear.
- (C) Seja T uma transformação afim estendida. Se $\mathbf{b}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier controlada por $\mathbf{b}_0, \dots, \mathbf{b}_n$, e v é um vetor, então podemos calcular $T(\mathbf{b}_0^n(t) + v)$ somando v a cada ponto de controle e avaliando por de Casteljau.
- (D) A expressão $\mathbf{b}_0^n(t) + \mathbf{c}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier, se $\mathbf{b}_0^n(t)$ e $\mathbf{c}_0^n(t)$ forem curvas de Bézier.
- (E) A propriedade da invariância afim se torna inválida numa curva de Bézier, se tomarmos valores de parâmetro fora do intervalo $[0,1]$.

2. Considere a curva S como sendo splines cúbica composta de duas curvas de Bézier (\mathbf{b}_0 até \mathbf{b}_3 , e de \mathbf{b}_3 até \mathbf{b}_6), satisfazendo a condição de C^2 cujos pontos de controle que são conhecidos são: $\mathbf{b}_0 = (-1, 0)$, $\mathbf{b}_1 = (0, 0)$, $\mathbf{b}_2 = (0, 1)$, $\mathbf{b}_4 = (6, 7)$ e $\mathbf{b}_6 = (6, 0)$. Num determinado momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 50$. Defina então o ponto $P = S(40)$. Num segundo momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 70$. Defina assim o ponto $Q = S(50)$. Encontre o inteiro mais próximo da distância entre P e Q . (1.500, -1.500)

3. Nesta questão considera-se o problema de simular a hélice de um ventilador que faz movimentos circulares. O esqueleto do ventilador é modelado como formado por duas hastes ortogonais: uma vertical, com extremos em $A=(0,0,0)$ e $B=(0,0,25)$, e outra horizontal, com extremos em B e em C , que inicialmente está em $(10,0,25)$. Uma das pás da hélice é modelada como uma haste que tem extremos inicialmente em C e em D , o qual inicia em $(10,15,25)$. O movimento da hélice é anti-horária (quando se olha de C para B) em torno da haste BC , e o movimento circular do ventilador é uma rotação da haste BC (carregando junto a hélice girando em torno de C) em torno da

haste AB , inicialmente anti-horário, mas muda o sentido toda vez que a rotação atingir um ângulo de 90 graus. Os dois movimentos (hélice e haste horizontal) são simultâneos. A hélice executa 10 voltas em torno de C por segundo e a haste horizontal atinge 90 graus a cada 10 segundos. Determine a transformação afim com matriz em coordenadas homogêneas que computa a posição do ponto D após decorrido um tempo arbitrário t , em segundos, a partir do início. (2.500, 0.000)

4. Considere uma quadrática de Bézier $\mathbf{b}_0^2(t)$ tal que: $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{1}{3}) = (-2, -4)$ e $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{2}{3}) = (-2, 0)$. A curva passa pelo ponto $(0, \frac{3}{2})$. Assinale a alternativa que apresenta os pontos de controle dessa curva, na ordem correta: (1.500, -1.500)

- (A) $(-1,2)$, $(-1,0)$ e $(0, \frac{3}{2})$.
- (B) $(2,3)$, $(1,-1)$ e $(0,1)$.
- (C) $(0, \frac{3}{2})$, $(-1,0)$ e $(-1,2)$.
- (D) $(1,4)$, $(0,0)$ e $(-1,2)$.
- (E) $(1,-1)$, $(0,3)$ e $(-1,1)$.
- (F) $(-1,1)$, $(0,3)$ e $(1,-1)$.

5. Considere uma transformação afim estendida T do plano tal que: $T(-1, 1) = (2, 2)$ e $T(2, -1) = (0, 2)$, onde, neste caso, $(-1, 1)$ e $(2, -1)$ são pontos. Esta mesma transformação executada no vetor $(2,1)$ resulta no vetor $(-2,-2)$. Se $T(-2, -3) = (a, b)$, com $(-2,-3)$ ponto, então marque $a + b$. (1.500, -1.500)

6. Considere a superfície de Bézier cuja malha de controle é $\mathbf{b}_{00} = (4, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{10} = (4, 1, 2)$, $\mathbf{b}_{20} = (4, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{01} = (0, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{11} = (1, 1, 4)$, $\mathbf{b}_{21} = (2, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{02} = (0, 4, 0)$, $\mathbf{b}_{12} = (1, 4, 2)$, e $\mathbf{b}_{22} = (2, 4, 0)$. Considere a curva de Bézier $\mathbf{c}_0^2(t)$ definida pelos pontos da superfície $\mathbf{b}_{00}^{22}(s, t)$ tais que $s = \frac{1}{2}$. Sejam \mathbf{c}_0 , \mathbf{c}_1 e \mathbf{c}_2 seus pontos de controle. Se d é a distância entre $\mathbf{c}_0(\frac{1}{2})$ e \mathbf{c}_1 , então marque o inteiro mais próximo de $10d^2$. (1.500, -1.500)

Universidade Federal de Pernambuco
 Centro de Informática
 Processamento Gráfico-2010.2
 Primeiro Exercício Escolar - 28/10/2010

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

CONTROLE MIXNFIX

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>							
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

1 Prof.	2	3 V-F	4	5	6	
0/4	<input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>
1/4	<input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>
2/4	<input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>
3/4	<input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>
4/4	<input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>
	<input type="radio"/>	F <input type="radio"/>		5 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>
				6 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>
				7 <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/>
				8 <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/>
				9 <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/>

1. Nesta questão considera-se o problema de simular a hélice de um ventilador que faz movimentos circulares. O esqueleto do ventilador é modelado como formado por duas hastes ortogonais: uma vertical, com extremos em $A=(0,0,0)$ e $B=(0,0,25)$, e outra horizontal, com extremos em B e em C , que inicialmente está em $(10,0,25)$. Uma das pás da hélice é modelada como uma haste que tem extremos inicialmente em C e em D , o qual inicia em $(10,15,25)$. O movimento da hélice é anti-horária (quando se olha de C para B) em torno da haste BC , e o movimento circular do ventilador é uma rotação da haste BC (carregando junto a hélice girando em torno de C) em torno da haste AB , inicialmente anti-horário, mas muda o sentido toda vez que a rotação atingir um ângulo de 90 graus. Os dois movimentos (hélice e haste horizontal) são simultâneos. A hélice executa 10 voltas em torno de C por segundo e a haste horizontal atinge 90 graus a cada 10 segundos. Determine a transformação afim com matriz em coordenadas homogêneas que computa a posição do ponto D após decorrido um tempo arbitrário t , em segundos, a partir do início. (2.500, 0.000)
2. Considere uma quadrática de Bézier $\mathbf{b}_0^2(t)$ tal que: $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{1}{3}) = (-2, -4)$ e $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{2}{3}) = (-2, 0)$. A curva passa pelo ponto $(0, \frac{3}{2})$. Assinale a alternativa que apresenta os pontos de controle dessa curva, na ordem correta: (1.500, -1.500)
- (A) (1,4), (0,0) e (-1,2).
 - (B) (-1,1), (0,3) e (1,-1).
 - (C) (2,3), (1,-1) e (0,1).
 - (D) (-1,2), (-1,0) e $(0, \frac{3}{2})$.
 - (E) $(0, \frac{3}{2})$, (-1,0) e (-1,2).
 - (F) (1,-1), (0,3) e (-1,1).
3. Responda V ou F: (1.500, -1.500)
- (A) Podemos afirmar que uma transformação afim T é da forma: $T(P) = S(P - Q) + T(Q)$, onde P é um ponto arbitrário, Q é um ponto fixo e S é uma transformação linear.
 - (B) A propriedade da invariância afim se torna inválida numa curva de Bézier, se tomarmos valores de parâmetro fora do intervalo $[0,1]$.
 - (C) Seja T uma transformação afim estendida. Se $\mathbf{b}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier controlada por $\mathbf{b}_0, \dots, \mathbf{b}_n$, e v é um vetor, então podemos calcular $T(\mathbf{b}_0^n(t) + v)$ somando v a cada ponto de controle e avaliando por de Casteljau.
 - (D) A expressão $\mathbf{b}_0^n(t) + \mathbf{c}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier, se $\mathbf{b}_0^n(t)$ e $\mathbf{c}_0^n(t)$ forem curvas de Bézier.
 - (E) Existem curvas compostas splines que satisfazem a condição C^2 , mas não satisfazem a condição C^1 .
4. Considere a curva S como sendo splines cúbica composta de duas curvas de Bézier (\mathbf{b}_0 até \mathbf{b}_3 , e de \mathbf{b}_3 até \mathbf{b}_6), satisfazendo a condição de C^2 cujos pontos de controle que são conhecidos são: $\mathbf{b}_0 = (-1, 0)$, $\mathbf{b}_1 = (0, 0)$, $\mathbf{b}_2 = (0, 1)$, $\mathbf{b}_4 = (6, 7)$ e $\mathbf{b}_6 = (6, 0)$. Num determinado momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 50$. Defina então o ponto $P = S(40)$. Num segundo momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 70$. Defina assim o ponto $Q = S(50)$. Encontre o inteiro mais próximo da distância entre P e Q . (1.500, -1.500)
5. Considere a superfície de Bézier cuja malha de controle é $\mathbf{b}_{00} = (4, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{10} = (4, 1, 2)$, $\mathbf{b}_{20} = (4, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{01} = (0, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{11} = (1, 1, 4)$, $\mathbf{b}_{21} = (2, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{02} = (0, 4, 0)$, $\mathbf{b}_{12} = (1, 4, 2)$, e $\mathbf{b}_{22} = (2, 4, 0)$. Considere a curva de Bézier $\mathbf{c}_0^2(t)$ definida pelos pontos da superfície $\mathbf{b}_{00}^{22}(s, t)$ tais que $s = \frac{1}{2}$. Sejam \mathbf{c}_0 , \mathbf{c}_1 e \mathbf{c}_2 seus pontos de controle. Se d é a distância entre $\mathbf{c}_0(\frac{1}{2})$ e \mathbf{c}_1 , então marque o inteiro mais próximo de $10d^2$. (1.500, -1.500)
6. Considere uma transformação afim estendida T do plano tal que: $T(-1, 1) = (2, 2)$ e $T(2, -1) = (0, 2)$, onde, neste caso, $(-1, 1)$ e $(2, -1)$ são pontos. Esta mesma transformação executada no vetor $(2,1)$ resulta no vetor $(-2,-2)$. Se $T(-2, -3) = (a, b)$, com $(-2,-3)$ ponto, então marque $a + b$. (1.500, -1.500)

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2010.2
Primeiro Exercício Escolar - 28/10/2010

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

CONTROLE MIXNFIX

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

1	2 Prof.	3	4	5 V-F	6
0 <input type="radio"/>	0/4 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>
1 <input type="radio"/>	1/4 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>
2 <input type="radio"/>	2/4 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>
3 <input type="radio"/>	3/4 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>
4 <input type="radio"/>	4/4 <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>
5 <input type="radio"/>		F <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>		5 <input type="radio"/>
6 <input type="radio"/>			6 <input type="radio"/>		6 <input type="radio"/>
7 <input type="radio"/>			7 <input type="radio"/>		7 <input type="radio"/>
8 <input type="radio"/>			8 <input type="radio"/>		8 <input type="radio"/>
9 <input type="radio"/>			9 <input type="radio"/>		9 <input type="radio"/>

1. Considere uma transformação afim estendida T do plano tal que: $T(-1, 1) = (2, 2)$ e $T(2, -1) = (0, 2)$, onde, neste caso, $(-1, 1)$ e $(2, -1)$ são pontos. Esta mesma transformação executada no vetor $(2, 1)$ resulta no vetor $(-2, -2)$. Se $T(-2, -3) = (a, b)$, com $(-2, -3)$ ponto, então marque $a + b$. (1.500, -1.500)
2. Nesta questão considera-se o problema de simular a hélice de um ventilador que faz movimentos circulares. O esqueleto do ventilador é modelado como formado por duas hastes ortogonais: uma vertical, com extremos em $A=(0,0,0)$ e $B=(0,0,25)$, e outra horizontal, com extremos em B e em C , que inicialmente está em $(10,0,25)$. Uma das pás da hélice é modelada como uma haste que tem extremos inicialmente em C e em D , o qual inicia em $(10,15,25)$. O movimento da hélice é anti-horária (quando se olha de C para B) em torno da haste BC , e o movimento circular do ventilador é uma rotação da haste BC (carregando junto a hélice girando em torno de C) em torno da haste AB , inicialmente anti-horário, mas muda o sentido toda vez que a rotação atingir um ângulo de 90 graus. Os dois movimentos (hélice e haste horizontal) são simultâneos. A hélice executa 10 voltas em torno de C por segundo e a haste horizontal atinge 90 graus a cada 10 segundos. Determine a transformação afim com matriz em coordenadas homogêneas que computa a posição do ponto D após decorrido um tempo arbitrário t , em segundos, a partir do início. (2.500, 0.000)
3. Considere uma quadrática de Bézier $\mathbf{b}_0^2(t)$ tal que: $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{1}{3}) = (-2, -4)$ e $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{2}{3}) = (-2, 0)$. A curva passa pelo ponto $(0, \frac{3}{2})$. Assinale a alternativa que apresenta os pontos de controle dessa curva, na ordem correta: (1.500, -1.500)
- (A) $(2, 3)$, $(1, -1)$ e $(0, 1)$.
 (B) $(1, -1)$, $(0, 3)$ e $(-1, 1)$.
 (C) $(1, 4)$, $(0, 0)$ e $(-1, 2)$.
 (D) $(-1, 1)$, $(0, 3)$ e $(1, -1)$.
 (E) $(0, \frac{3}{2})$, $(-1, 0)$ e $(-1, 2)$.
 (F) $(-1, 2)$, $(-1, 0)$ e $(0, \frac{3}{2})$.
4. Considere a curva S como sendo splines cúbica composta de duas curvas de Bézier (\mathbf{b}_0 até \mathbf{b}_3 , e de \mathbf{b}_3 até \mathbf{b}_6), satisfazendo a condição de C^2 cujos pontos de controle que são conhecidos são: $\mathbf{b}_0 = (-1, 0)$, $\mathbf{b}_1 = (0, 0)$, $\mathbf{b}_2 = (0, 1)$, $\mathbf{b}_4 = (6, 7)$ e $\mathbf{b}_6 = (6, 0)$. Num determinado momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 50$. Defina então o ponto $P = S(40)$. Num segundo momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 70$. Defina assim o ponto $Q = S(50)$. Encontre o inteiro mais próximo da distância entre P e Q . (1.500, -1.500)
5. Responda V ou F: (1.500, -1.500)
- (A) Seja T uma transformação afim estendida. Se $\mathbf{b}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier controlada por $\mathbf{b}_0, \dots, \mathbf{b}_n$, e v é um vetor, então podemos calcular $T(\mathbf{b}_0^n(t) + v)$ somando v a cada ponto de controle e avaliando por de Casteljau.
- (B) Existem curvas compostas splines que satisfazem a condição C^2 , mas não satisfazem a condição C^1 .
- (C) A propriedade da invariância afim se torna inválida numa curva de Bézier, se tomarmos valores de parâmetro fora do intervalo $[0, 1]$.
- (D) Podemos afirmar que uma transformação afim T é da forma: $T(P) = S(P - Q) + T(Q)$, onde P é um ponto arbitrário, Q é um ponto fixo e S é uma transformação linear.
- (E) A expressão $\mathbf{b}_0^n(t) + \mathbf{c}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier, se $\mathbf{b}_0^n(t)$ e $\mathbf{c}_0^n(t)$ forem curvas de Bézier.
6. Considere a superfície de Bézier cuja malha de controle é $\mathbf{b}_{00} = (4, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{10} = (4, 1, 2)$, $\mathbf{b}_{20} = (4, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{01} = (0, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{11} = (1, 1, 4)$, $\mathbf{b}_{21} = (2, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{02} = (0, 4, 0)$, $\mathbf{b}_{12} = (1, 4, 2)$, e $\mathbf{b}_{22} = (2, 4, 0)$. Considere a curva de Bézier $\mathbf{c}_0^2(t)$ definida pelos pontos da superfície $\mathbf{b}_{00}^{22}(s, t)$ tais que $s = \frac{1}{2}$. Sejam \mathbf{c}_0 , \mathbf{c}_1 e \mathbf{c}_2 seus pontos de controle. Se d é a distância entre $\mathbf{c}_0(\frac{1}{2})$ e \mathbf{c}_1 , então marque o inteiro mais próximo de $10d^2$. (1.500, -1.500)

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2010.2
Primeiro Exercício Escolar - 28/10/2010

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

CONTROLE MIXNFIX

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>							
<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

1	2 V-F	3	4	5 Prof.	6
0 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	0/4 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>
1 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	1/4 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>
2 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	2/4 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>
3 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	3/4 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>
4 <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	4/4 <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>
5 <input type="radio"/>		5 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>		F <input type="radio"/>
6 <input type="radio"/>		6 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>		
7 <input type="radio"/>		7 <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/>		
8 <input type="radio"/>		8 <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/>		
9 <input type="radio"/>		9 <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/>		

1. Considere a superfície de Bézier cuja malha de controle é $\mathbf{b}_{00} = (4, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{10} = (4, 1, 2)$, $\mathbf{b}_{20} = (4, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{01} = (0, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{11} = (1, 1, 4)$, $\mathbf{b}_{21} = (2, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{02} = (0, 4, 0)$, $\mathbf{b}_{12} = (1, 4, 2)$, e $\mathbf{b}_{22} = (2, 4, 0)$. Considere a curva de Bézier $\mathbf{c}_0^2(t)$ definida pelos pontos da superfície $\mathbf{b}_{00}^{22}(s, t)$ tais que $s = \frac{1}{2}$. Sejam \mathbf{c}_0 , \mathbf{c}_1 e \mathbf{c}_2 seus pontos de controle. Se d é a distância entre $\mathbf{c}_0(\frac{1}{2})$ e \mathbf{c}_1 , então marque o inteiro mais próximo de $10d^2$. (1.500, -1.500)

2. Responda V ou F: (1.500, -1.500)
 - (A) A expressão $\mathbf{b}_0^n(t) + \mathbf{c}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier, se $\mathbf{b}_0^n(t)$ e $\mathbf{c}_0^n(t)$ forem curvas de Bézier.
 - (B) Podemos afirmar que uma transformação afim T é da forma: $T(P) = S(P - Q) + T(Q)$, onde P é um ponto arbitrário, Q é um ponto fixo e S é uma transformação linear.
 - (C) A propriedade da invariância afim se torna inválida numa curva de Bézier, se tomarmos valores de parâmetro fora do intervalo $[0, 1]$.
 - (D) Existem curvas compostas splines que satisfazem a condição C^2 , mas não satisfazem a condição C^1 .
 - (E) Seja T uma transformação afim estendida. Se $\mathbf{b}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier controlada por $\mathbf{b}_0, \dots, \mathbf{b}_n$, e v é um vetor, então podemos calcular $T(\mathbf{b}_0^n(t) + v)$ somando v a cada ponto de controle e avaliando por de Casteljau.

3. Considere a curva S como sendo splines cúbica composta de duas curvas de Bézier (\mathbf{b}_0 até \mathbf{b}_3 , e de \mathbf{b}_3 até \mathbf{b}_6), satisfazendo a condição de C^2 cujos pontos de controle que são conhecidos são: $\mathbf{b}_0 = (-1, 0)$, $\mathbf{b}_1 = (0, 0)$, $\mathbf{b}_2 = (0, 1)$, $\mathbf{b}_3 = (6, 7)$ e $\mathbf{b}_6 = (6, 0)$. Num determinado momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 50$. Defina então o ponto $P = S(40)$. Num segundo momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 70$. Defina assim o ponto $Q = S(50)$. Encontre o inteiro mais próximo da distância entre P e Q . (1.500, -1.500)

4. Considere uma transformação afim estendida T do plano tal que: $T(-1, 1) = (2, 2)$ e $T(2, -1) = (0, 2)$, onde, neste caso, $(-1, 1)$ e $(2, -1)$ são pontos. Esta mesma transformação executada no vetor $(2, 1)$ resulta no vetor $(-2, -2)$. Se $T(-2, -3) = (a, b)$, com $(-2, -3)$ ponto, então marque $a + b$. (1.500, -1.500)

5. Nesta questão considera-se o problema de simular a hélice de um ventilador que faz movimentos circulares. O esqueleto do ventilador é modelado como formado por duas hastes ortogonais: uma vertical, com extremos em $A=(0,0,0)$ e $B=(0,0,25)$, e outra horizontal, com extremos em B e em C , que inicialmente está em $(10,0,25)$. Uma das pás da hélice é modelada como uma haste que tem extremos inicialmente em C e em D , o qual inicia em $(10,15,25)$. O movimento da hélice é anti-horária (quando se olha de C para B) em torno da haste BC , e o movimento circular do ventilador é uma rotação da haste BC (carregando junto a hélice girando em torno de C) em torno da haste AB , inicialmente anti-horário, mas muda o sentido toda vez que a rotação atingir um ângulo de 90 graus. Os dois movimentos (hélice e haste horizontal) são simultâneos. A hélice executa 10 voltas em torno de C por segundo e a haste horizontal atinge 90 graus a cada 10 segundos. Determine a transformação afim com matriz em coordenadas homogêneas que computa a posição do ponto D após decorrido um tempo arbitrário t , em segundos, a partir do início. (2.500, 0.000)

6. Considere uma quadrática de Bézier $\mathbf{b}_0^2(t)$ tal que: $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{1}{3}) = (-2, -4)$ e $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{2}{3}) = (-2, 0)$. A curva passa pelo ponto $(0, \frac{3}{2})$. Assinale a alternativa que apresenta os pontos de controle dessa curva, na ordem correta: (1.500, -1.500)
 - (A) $(0, \frac{3}{2})$, $(-1, 0)$ e $(-1, 2)$.
 - (B) $(-1, 2)$, $(-1, 0)$ e $(0, \frac{3}{2})$.
 - (C) $(1, -1)$, $(0, 3)$ e $(-1, 1)$.
 - (D) $(2, 3)$, $(1, -1)$ e $(0, 1)$.
 - (E) $(-1, 1)$, $(0, 3)$ e $(1, -1)$.
 - (F) $(1, 4)$, $(0, 0)$ e $(-1, 2)$.

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2010.2
Primeiro Exercício Escolar - 28/10/2010

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

CONTROLE MIXNFIX

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

1	2 Prof.	3	4	5	6 V-F
0 <input type="radio"/>	0/4 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>
1 <input type="radio"/>	1/4 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>
2 <input type="radio"/>	2/4 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>
3 <input type="radio"/>	3/4 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>
4 <input type="radio"/>	4/4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>
5 <input type="radio"/>		5 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	F <input type="radio"/>	
6 <input type="radio"/>		6 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>		
7 <input type="radio"/>		7 <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/>		
8 <input type="radio"/>		8 <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/>		
9 <input type="radio"/>		9 <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/>		

1. Considere uma transformação afim estendida T do plano tal que: $T(-1, 1) = (2, 2)$ e $T(2, -1) = (0, 2)$, onde, neste caso, $(-1, 1)$ e $(2, -1)$ são pontos. Esta mesma transformação executada no vetor $(2, 1)$ resulta no vetor $(-2, -2)$. Se $T(-2, -3) = (a, b)$, com $(-2, -3)$ ponto, então marque $a + b$. (1.500, -1.500)

2. Nesta questão considera-se o problema de simular a hélice de um ventilador que faz movimentos circulares. O esqueleto do ventilador é modelado como formado por duas hastes ortogonais: uma vertical, com extremos em $A=(0,0,0)$ e $B=(0,0,25)$, e outra horizontal, com extremos em B e em C , que inicialmente está em $(10,0,25)$. Uma das pás da hélice é modelada como uma haste que tem extremos inicialmente em C e em D , o qual inicia em $(10,15,25)$. O movimento da hélice é anti-horária (quando se olha de C para B) em torno da haste BC , e o movimento circular do ventilador é uma rotação da haste BC (carregando junto a hélice girando em torno de C) em torno da haste AB , inicialmente anti-horário, mas muda o sentido toda vez que a rotação atingir um ângulo de 90 graus. Os dois movimentos (hélice e haste horizontal) são simultâneos. A hélice executa 10 voltas em torno de C por segundo e a haste horizontal atinge 90 graus a cada 10 segundos. Determine a transformação afim com matriz em coordenadas homogêneas que computa a posição do ponto D após decorrido um tempo arbitrário t , em segundos, a partir do início. (2.500, 0.000)

3. Considere a superfície de Bézier cuja malha de controle é $\mathbf{b}_{00} = (4, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{10} = (4, 1, 2)$, $\mathbf{b}_{20} = (4, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{01} = (0, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{11} = (1, 1, 4)$, $\mathbf{b}_{21} = (2, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{02} = (0, 4, 0)$, $\mathbf{b}_{12} = (1, 4, 2)$, e $\mathbf{b}_{22} = (2, 4, 0)$. Considere a curva de Bézier $\mathbf{c}_0^2(t)$ definida pelos pontos da superfície $\mathbf{b}_{00}^{22}(s, t)$ tais que $s = \frac{1}{2}$. Sejam \mathbf{c}_0 , \mathbf{c}_1 e \mathbf{c}_2 seus pontos de controle. Se d é a distância entre $\mathbf{c}_0(\frac{1}{2})$ e \mathbf{c}_1 , então marque o inteiro mais próximo de $10d^2$. (1.500, -1.500)

4. Considere a curva S como sendo splines cúbica composta de duas curvas de Bézier (\mathbf{b}_0 até \mathbf{b}_3 , e de \mathbf{b}_3 até \mathbf{b}_6), satisfazendo a condição de C^2 cujos pontos de controle que são conhecidos são: $\mathbf{b}_0 = (-1, 0)$, $\mathbf{b}_1 = (0, 0)$, $\mathbf{b}_2 = (0, 1)$, $\mathbf{b}_4 = (6, 7)$ e $\mathbf{b}_6 = (6, 0)$. Num determinado momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 50$. Defina então o ponto $P = S(40)$. Num segundo momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 70$. Defina assim o ponto $Q = S(50)$. Encontre o inteiro mais próximo da distância entre P e Q . (1.500, -1.500)

5. Considere uma quadrática de Bézier $\mathbf{b}_0^2(t)$ tal que: $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{1}{3}) = (-2, -4)$ e $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{2}{3}) = (-2, 0)$. A curva passa pelo ponto $(0, \frac{3}{2})$. Assinale a alternativa que apresenta os pontos de controle dessa curva, na ordem correta: (1.500, -1.500)
 - (A) $(1, -1)$, $(0, 3)$ e $(-1, 1)$.
 - (B) $(1, 4)$, $(0, 0)$ e $(-1, 2)$.
 - (C) $(-1, 1)$, $(0, 3)$ e $(1, -1)$.
 - (D) $(-1, 2)$, $(-1, 0)$ e $(0, \frac{3}{2})$.
 - (E) $(2, 3)$, $(1, -1)$ e $(0, 1)$.
 - (F) $(0, \frac{3}{2})$, $(-1, 0)$ e $(-1, 2)$.

6. Responda V ou F: (1.500, -1.500)
 - (A) Existem curvas compostas splines que satisfazem a condição C^2 , mas não satisfazem a condição C^1 .
 - (B) Podemos afirmar que uma transformação afim T é da forma: $T(P) = S(P - Q) + T(Q)$, onde P é um ponto arbitrário, Q é um ponto fixo e S é uma transformação linear.
 - (C) Seja T uma transformação afim estendida. Se $\mathbf{b}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier controlada por $\mathbf{b}_0, \dots, \mathbf{b}_n$, e v é um vetor, então podemos calcular $T(\mathbf{b}_0^n(t) + v)$ somando v a cada ponto de controle e avaliando por de Casteljau.
 - (D) A expressão $\mathbf{b}_0^n(t) + \mathbf{c}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier, se $\mathbf{b}_0^n(t)$ e $\mathbf{c}_0^n(t)$ forem curvas de Bézier.
 - (E) A propriedade da invariância afim se torna inválida numa curva de Bézier, se tomarmos valores de parâmetro fora do intervalo $[0, 1]$.

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2010.2
Primeiro Exercício Escolar - 28/10/2010

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

CONTROLE MIXNFIX

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>				
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

1 V-F	2	3	4	5 Prof.	6
A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	0/4 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>
B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	1/4 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>
C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	2/4 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>
D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	3/4 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>
E <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	4/4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>
	5 <input type="radio"/>	F <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>		5 <input type="radio"/>
	6 <input type="radio"/>		6 <input type="radio"/>		6 <input type="radio"/>
	7 <input type="radio"/>		7 <input type="radio"/>		7 <input type="radio"/>
	8 <input type="radio"/>		8 <input type="radio"/>		8 <input type="radio"/>
	9 <input type="radio"/>		9 <input type="radio"/>		9 <input type="radio"/>

- 1.** Responda V ou F: (1.500, -1.500)
- (A) A expressão $\mathbf{b}_0^n(t) + \mathbf{c}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier, se $\mathbf{b}_0^n(t)$ e $\mathbf{c}_0^n(t)$ forem curvas de Bézier.
- (B) A propriedade da invariância afim se torna inválida numa curva de Bézier, se tomarmos valores de parâmetro fora do intervalo $[0,1]$.
- (C) Podemos afirmar que uma transformação afim T é da forma: $T(P) = S(P - Q) + T(Q)$, onde P é um ponto arbitrário, Q é um ponto fixo e S é uma transformação linear.
- (D) Existem curvas compostas splines que satisfazem a condição C^2 , mas não satisfazem a condição C^1 .
- (E) Seja T uma transformação afim estendida. Se $\mathbf{b}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier controlada por $\mathbf{b}_0, \dots, \mathbf{b}_n$, e v é um vetor, então podemos calcular $T(\mathbf{b}_0^n(t) + v)$ somando v a cada ponto de controle e avaliando por de Casteljau.
- 2.** Considere a curva S como sendo splines cúbica composta de duas curvas de Bézier (\mathbf{b}_0 até \mathbf{b}_3 , e de \mathbf{b}_3 até \mathbf{b}_6), satisfazendo a condição de C^2 cujos pontos de controle que são conhecidos são: $\mathbf{b}_0 = (-1, 0)$, $\mathbf{b}_1 = (0, 0)$, $\mathbf{b}_2 = (0, 1)$, $\mathbf{b}_3 = (6, 7)$ e $\mathbf{b}_6 = (6, 0)$. Num determinado momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 50$. Defina então o ponto $P = S(40)$. Num segundo momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 70$. Defina assim o ponto $Q = S(50)$. Encontre o inteiro mais próximo da distância entre P e Q . (1.500, -1.500)
- 3.** Considere uma quadrática de Bézier $\mathbf{b}_0^2(t)$ tal que: $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{1}{3}) = (-2, -4)$ e $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{2}{3}) = (-2, 0)$. A curva passa pelo ponto $(0, \frac{3}{2})$. Assinale a alternativa que apresenta os pontos de controle dessa curva, na ordem correta: (1.500, -1.500)
- (A) $(0, \frac{3}{2})$, $(-1, 0)$ e $(-1, 2)$.
- (B) $(1, 4)$, $(0, 0)$ e $(-1, 2)$.
- (C) $(-1, 1)$, $(0, 3)$ e $(1, -1)$.
- (D) $(2, 3)$, $(1, -1)$ e $(0, 1)$.
- (E) $(-1, 2)$, $(-1, 0)$ e $(0, \frac{3}{2})$.
- (F) $(1, -1)$, $(0, 3)$ e $(-1, 1)$.
- 4.** Considere a superfície de Bézier cuja malha de controle é $\mathbf{b}_{00} = (4, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{10} = (4, 1, 2)$, $\mathbf{b}_{20} = (4, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{01} = (0, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{11} = (1, 1, 4)$, $\mathbf{b}_{21} = (2, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{02} = (0, 4, 0)$, $\mathbf{b}_{12} = (1, 4, 2)$, e $\mathbf{b}_{22} = (2, 4, 0)$. Considere a curva de Bézier $\mathbf{c}_0^2(t)$ definida pelos pontos da superfície $\mathbf{b}_{00}^{22}(s, t)$ tais que $s = \frac{1}{2}$. Sejam \mathbf{c}_0 , \mathbf{c}_1 e \mathbf{c}_2 seus pontos de controle. Se d é a distância entre $\mathbf{c}_0(\frac{1}{2})$ e \mathbf{c}_1 , então marque o inteiro mais próximo de $10d^2$. (1.500, -1.500)
- 5.** Nesta questão considera-se o problema de simular a hélice de um ventilador que faz movimentos circulares. O esqueleto do ventilador é modelado como formado por duas hastes ortogonais: uma vertical, com extremos em $A=(0,0,0)$ e $B=(0,0,25)$, e outra horizontal, com extremos em B e em C , que inicialmente está em $(10,0,25)$. Uma das pás da hélice é modelada como uma haste que tem extremos inicialmente em C e em D , o qual inicia em $(10,15,25)$. O movimento da hélice é anti-horária (quando se olha de C para B) em torno da haste BC , e o movimento circular do ventilador é uma rotação da haste BC (carregando junto a hélice girando em torno de C) em torno da haste AB , inicialmente anti-horário, mas muda o sentido toda vez que a rotação atingir um ângulo de 90 graus. Os dois movimentos (hélice e haste horizontal) são simultâneos. A hélice executa 10 voltas em torno de C por segundo e a haste horizontal atinge 90 graus a cada 10 segundos. Determine a transformação afim com matriz em coordenadas homogêneas que computa a posição do ponto D após decorrido um tempo arbitrário t , em segundos, a partir do início. (2.500, 0.000)
- 6.** Considere uma transformação afim estendida T do plano tal que: $T(-1, 1) = (2, 2)$ e $T(2, -1) = (0, 2)$, onde, neste caso, $(-1, 1)$ e $(2, -1)$ são pontos. Esta mesma transformação executada no vetor $(2, 1)$ resulta no vetor $(-2, -2)$. Se $T(-2, -3) = (a, b)$, com $(-2, -3)$ ponto, então marque $a + b$. (1.500, -1.500)

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2010.2
Primeiro Exercício Escolar - 28/10/2010

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

CONTROLE MIXNFIX

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>								
<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>								
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

1	2	3	4 Prof.	5	6 V-F
0 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	0/4 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>
1 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	1/4 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>
2 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	2/4 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>
3 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	3/4 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>
4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	4/4 <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>
5 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>		F <input type="radio"/>	
6 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>			
7 <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/>			
8 <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/>			
9 <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/>			

1. Considere uma transformação afim estendida T do plano tal que: $T(-1, 1) = (2, 2)$ e $T(2, -1) = (0, 2)$, onde, neste caso, $(-1, 1)$ e $(2, -1)$ são pontos. Esta mesma transformação executada no vetor $(2, 1)$ resulta no vetor $(-2, -2)$. Se $T(-2, -3) = (a, b)$, com $(-2, -3)$ ponto, então marque $a + b$. (1.500, -1.500)
2. Considere a superfície de Bézier cuja malha de controle é $\mathbf{b}_{00} = (4, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{10} = (4, 1, 2)$, $\mathbf{b}_{20} = (4, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{01} = (0, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{11} = (1, 1, 4)$, $\mathbf{b}_{21} = (2, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{02} = (0, 4, 0)$, $\mathbf{b}_{12} = (1, 4, 2)$, e $\mathbf{b}_{22} = (2, 4, 0)$. Considere a curva de Bézier $\mathbf{c}_0^2(t)$ definida pelos pontos da superfície $\mathbf{b}_{00}^{22}(s, t)$ tais que $s = \frac{1}{2}$. Sejam \mathbf{c}_0 , \mathbf{c}_1 e \mathbf{c}_2 seus pontos de controle. Se d é a distância entre $\mathbf{c}_0(\frac{1}{2})$ e \mathbf{c}_1 , então marque o inteiro mais próximo de $10d^2$. (1.500, -1.500)
3. Considere a curva S como sendo splines cúbica composta de duas curvas de Bézier (\mathbf{b}_0 até \mathbf{b}_3 , e de \mathbf{b}_3 até \mathbf{b}_6), satisfazendo a condição de C^2 cujos pontos de controle que são conhecidos são: $\mathbf{b}_0 = (-1, 0)$, $\mathbf{b}_1 = (0, 0)$, $\mathbf{b}_2 = (0, 1)$, $\mathbf{b}_3 = (6, 7)$ e $\mathbf{b}_6 = (6, 0)$. Num determinado momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 50$. Defina então o ponto $P = S(40)$. Num segundo momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 70$. Defina assim o ponto $Q = S(50)$. Encontre o inteiro mais próximo da distância entre P e Q . (1.500, -1.500)
4. Nesta questão considera-se o problema de simular a hélice de um ventilador que faz movimentos circulares. O esqueleto do ventilador é modelado como formado por duas hastes ortogonais: uma vertical, com extremos em $A=(0,0,0)$ e $B=(0,0,25)$, e outra horizontal, com extremos em B e em C , que inicialmente está em $(10,0,25)$. Uma das pás da hélice é modelada como uma haste que tem extremos inicialmente em C e em D , o qual inicia em $(10,15,25)$. O movimento da hélice é anti-horária (quando se olha de C para B) em torno da haste BC , e o movimento circular do ventilador é uma rotação da haste BC (carregando junto a hélice girando em torno de C) em torno da haste AB , inicialmente anti-horário, mas muda o sentido toda vez que a rotação atingir um ângulo de 90 graus. Os dois movimentos (hélice e haste horizontal) são simultâneos. A hélice executa 10 voltas em torno de C por segundo e a haste horizontal atinge 90 graus a cada 10 segundos. Determine a transformação afim com matriz em coordenadas homogêneas que computa a posição do ponto D após decorrido um tempo arbitrário t , em segundos, a partir do início. (2.500, 0.000)
5. Considere uma quadrática de Bézier $\mathbf{b}_0^2(t)$ tal que: $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{1}{3}) = (-2, -4)$ e $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{2}{3}) = (-2, 0)$. A curva passa pelo ponto $(0, \frac{3}{2})$. Assinale a alternativa que apresenta os pontos de controle dessa curva, na ordem correta: (1.500, -1.500)
- (A) $(-1, 2)$, $(-1, 0)$ e $(0, \frac{3}{2})$.
 (B) $(1, 4)$, $(0, 0)$ e $(-1, 2)$.
 (C) $(2, 3)$, $(1, -1)$ e $(0, 1)$.
 (D) $(0, \frac{3}{2})$, $(-1, 0)$ e $(-1, 2)$.
 (E) $(-1, 1)$, $(0, 3)$ e $(1, -1)$.
 (F) $(1, -1)$, $(0, 3)$ e $(-1, 1)$.
6. Responda V ou F: (1.500, -1.500)
- (A) Podemos afirmar que uma transformação afim T é da forma: $T(P) = S(P - Q) + T(Q)$, onde P é um ponto arbitrário, Q é um ponto fixo e S é uma transformação linear.
 (B) A propriedade da invariância afim se torna inválida numa curva de Bézier, se tomarmos valores de parâmetro fora do intervalo $[0, 1]$.
 (C) Seja T uma transformação afim estendida. Se $\mathbf{b}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier controlada por $\mathbf{b}_0, \dots, \mathbf{b}_n$, e v é um vetor, então podemos calcular $T(\mathbf{b}_0^n(t) + v)$ somando v a cada ponto de controle e avaliando por de Casteljau.
 (D) A expressão $\mathbf{b}_0^n(t) + \mathbf{c}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier, se $\mathbf{b}_0^n(t)$ e $\mathbf{c}_0^n(t)$ forem curvas de Bézier.
 (E) Existem curvas compostas splines que satisfazem a condição C^2 , mas não satisfazem a condição C^1 .

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2010.2
Primeiro Exercício Escolar - 28/10/2010

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

CONTROLE MIXNFIX

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

1 Prof.	2 V-F	3	4	5	6
0/4 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>
1/4 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>
2/4 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>
3/4 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>
4/4 <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>
		F <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>
			6 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>
			7 <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/>
			8 <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/>
			9 <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/>

1. Nesta questão considera-se o problema de simular a hélice de um ventilador que faz movimentos circulares. O esqueleto do ventilador é modelado como formado por duas hastes ortogonais: uma vertical, com extremos em $A=(0,0,0)$ e $B=(0,0,25)$, e outra horizontal, com extremos em B e em C , que inicialmente está em $(10,0,25)$. Uma das pás da hélice é modelada como uma haste que tem extremos inicialmente em C e em D , o qual inicia em $(10,15,25)$. O movimento da hélice é anti-horária (quando se olha de C para B) em torno da haste BC , e o movimento circular do ventilador é uma rotação da haste BC (carregando junto a hélice girando em torno de C) em torno da haste AB , inicialmente anti-horário, mas muda o sentido toda vez que a rotação atingir um ângulo de 90 graus. Os dois movimentos (hélice e haste horizontal) são simultâneos. A hélice executa 10 voltas em torno de C por segundo e a haste horizontal atinge 90 graus a cada 10 segundos. Determine a transformação afim com matriz em coordenadas homogêneas que computa a posição do ponto D após decorrido um tempo arbitrário t , em segundos, a partir do início. (2.500, 0.000)
2. Responda V ou F: (1.500, -1.500)
- (A) Seja T uma transformação afim estendida. Se $\mathbf{b}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier controlada por $\mathbf{b}_0, \dots, \mathbf{b}_n$, e v é um vetor, então podemos calcular $T(\mathbf{b}_0^n(t) + v)$ somando v a cada ponto de controle e avaliando por de Casteljau.
 - (B) A expressão $\mathbf{b}_0^n(t) + \mathbf{c}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier, se $\mathbf{b}_0^n(t)$ e $\mathbf{c}_0^n(t)$ forem curvas de Bézier.
 - (C) A propriedade da invariância afim se torna inválida numa curva de Bézier, se tomarmos valores de parâmetro fora do intervalo $[0,1]$.
 - (D) Podemos afirmar que uma transformação afim T é da forma: $T(P) = S(P - Q) + T(Q)$, onde P é um ponto arbitrário, Q é um ponto fixo e S é uma transformação linear.
 - (E) Existem curvas compostas splines que satisfazem a condição C^2 , mas não satisfazem a condição C^1 .
3. Considere uma quadrática de Bézier $\mathbf{b}_0^2(t)$ tal que: $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{1}{3}) = (-2, -4)$ e $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{2}{3}) = (-2, 0)$. A curva passa pelo ponto $(0, \frac{3}{2})$. Assinale a alternativa que apresenta os pontos de controle dessa curva, na ordem correta: (1.500, -1.500)
- (A) $(-1,2)$, $(-1,0)$ e $(0, \frac{3}{2})$.
 - (B) $(2,3)$, $(1,-1)$ e $(0,1)$.
 - (C) $(0, \frac{3}{2})$, $(-1,0)$ e $(-1,2)$.
 - (D) $(1,-1)$, $(0,3)$ e $(-1,1)$.
 - (E) $(1,4)$, $(0,0)$ e $(-1,2)$.
 - (F) $(-1,1)$, $(0,3)$ e $(1,-1)$.
4. Considere a superfície de Bézier cuja malha de controle é $\mathbf{b}_{00} = (4, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{10} = (4, 1, 2)$, $\mathbf{b}_{20} = (4, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{01} = (0, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{11} = (1, 1, 4)$, $\mathbf{b}_{21} = (2, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{02} = (0, 4, 0)$, $\mathbf{b}_{12} = (1, 4, 2)$, e $\mathbf{b}_{22} = (2, 4, 0)$. Considere a curva de Bézier $\mathbf{c}_0^2(t)$ definida pelos pontos da superfície $\mathbf{b}_{00}^{22}(s, t)$ tais que $s = \frac{1}{2}$. Sejam \mathbf{c}_0 , \mathbf{c}_1 e \mathbf{c}_2 seus pontos de controle. Se d é a distância entre $\mathbf{c}_0(\frac{1}{2})$ e \mathbf{c}_1 , então marque o inteiro mais próximo de $10d^2$. (1.500, -1.500)
5. Considere uma transformação afim estendida T do plano tal que: $T(-1, 1) = (2, 2)$ e $T(2, -1) = (0, 2)$, onde, neste caso, $(-1, 1)$ e $(2, -1)$ são pontos. Esta mesma transformação executada no vetor $(2,1)$ resulta no vetor $(-2,-2)$. Se $T(-2, -3) = (a, b)$, com $(-2,-3)$ ponto, então marque $a + b$. (1.500, -1.500)
6. Considere a curva S como sendo splines cúbica composta de duas curvas de Bézier (\mathbf{b}_0 até \mathbf{b}_3 , e de \mathbf{b}_3 até \mathbf{b}_6), satisfazendo a condição de C^2 cujos pontos de controle que são conhecidos são: $\mathbf{b}_0 = (-1, 0)$, $\mathbf{b}_1 = (0, 0)$, $\mathbf{b}_2 = (0, 1)$, $\mathbf{b}_3 = (6, 7)$ e $\mathbf{b}_6 = (6, 0)$. Num determinado momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 50$. Defina então o ponto $P = S(40)$. Num segundo momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 70$. Defina assim o ponto $Q = S(50)$. Encontre o inteiro mais próximo da distância entre P e Q . (1.500, -1.500)

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2010.2
Primeiro Exercício Escolar - 28/10/2010

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

CONTROLE MIXNFIX

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>					
<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

1	2	3	4	5 Prof.	6 V-F
0 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	0/4 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>
1 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	1/4 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>
2 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	2/4 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>
3 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	3/4 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>
4 <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	4/4 <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>
5 <input type="radio"/>	F <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>		
6 <input type="radio"/>		6 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>		
7 <input type="radio"/>		7 <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/>		
8 <input type="radio"/>		8 <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/>		
9 <input type="radio"/>		9 <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/>		

1. Considere uma transformação afim estendida T do plano tal que: $T(-1, 1) = (2, 2)$ e $T(2, -1) = (0, 2)$, onde, neste caso, $(-1, 1)$ e $(2, -1)$ são pontos. Esta mesma transformação executada no vetor $(2, 1)$ resulta no vetor $(-2, -2)$. Se $T(-2, -3) = (a, b)$, com $(-2, -3)$ ponto, então marque $a + b$. (1.500, -1.500)
2. Considere uma quadrática de Bézier $\mathbf{b}_0^2(t)$ tal que: $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{1}{3}) = (-2, -4)$ e $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{2}{3}) = (-2, 0)$. A curva passa pelo ponto $(0, \frac{3}{2})$. Assinale a alternativa que apresenta os pontos de controle dessa curva, na ordem correta: (1.500, -1.500)
- (A) $(0, \frac{3}{2})$, $(-1, 0)$ e $(-1, 2)$.
 (B) $(2, 3)$, $(1, -1)$ e $(0, 1)$.
 (C) $(1, 4)$, $(0, 0)$ e $(-1, 2)$.
 (D) $(-1, 1)$, $(0, 3)$ e $(1, -1)$.
 (E) $(-1, 2)$, $(-1, 0)$ e $(0, \frac{3}{2})$.
 (F) $(1, -1)$, $(0, 3)$ e $(-1, 1)$.
3. Considere a superfície de Bézier cuja malha de controle é $\mathbf{b}_{00} = (4, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{10} = (4, 1, 2)$, $\mathbf{b}_{20} = (4, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{01} = (0, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{11} = (1, 1, 4)$, $\mathbf{b}_{21} = (2, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{02} = (0, 4, 0)$, $\mathbf{b}_{12} = (1, 4, 2)$, e $\mathbf{b}_{22} = (2, 4, 0)$. Considere a curva de Bézier $\mathbf{c}_0^2(t)$ definida pelos pontos da superfície $\mathbf{b}_{00}^{22}(s, t)$ tais que $s = \frac{1}{2}$. Sejam \mathbf{c}_0 , \mathbf{c}_1 e \mathbf{c}_2 seus pontos de controle. Se d é a distância entre $\mathbf{c}_0(\frac{1}{2})$ e \mathbf{c}_1 , então marque o inteiro mais próximo de $10d^2$. (1.500, -1.500)
4. Considere a curva S como sendo splines cúbica composta de duas curvas de Bézier (\mathbf{b}_0 até \mathbf{b}_3 , e de \mathbf{b}_3 até \mathbf{b}_6), satisfazendo a condição de C^2 cujos pontos de controle que são conhecidos são: $\mathbf{b}_0 = (-1, 0)$, $\mathbf{b}_1 = (0, 0)$, $\mathbf{b}_2 = (0, 1)$, $\mathbf{b}_3 = (6, 7)$ e $\mathbf{b}_6 = (6, 0)$. Num determinado momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 50$. Defina então o ponto $P = S(40)$. Num segundo momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 70$. Defina assim o ponto $Q = S(50)$. Encontre o inteiro mais próximo da distância entre P e Q . (1.500, -1.500)
5. Nesta questão considera-se o problema de simular a hélice de um ventilador que faz movimentos circulares. O esqueleto do ventilador é modelado como formado por duas hastes ortogonais: uma vertical, com extremos em $A=(0,0,0)$ e $B=(0,0,25)$, e outra horizontal, com extremos em B e em C , que inicialmente está em $(10,0,25)$. Uma das pás da hélice é modelada como uma haste que tem extremos inicialmente em C e em D , o qual inicia em $(10,15,25)$. O movimento da hélice é anti-horária (quando se olha de C para B) em torno da haste BC , e o movimento circular do ventilador é uma rotação da haste BC (carregando junto a hélice girando em torno de C) em torno da haste AB , inicialmente anti-horário, mas muda o sentido toda vez que a rotação atingir um ângulo de 90 graus. Os dois movimentos (hélice e haste horizontal) são simultâneos. A hélice executa 10 voltas em torno de C por segundo e a haste horizontal atinge 90 graus a cada 10 segundos. Determine a transformação afim com matriz em coordenadas homogêneas que computa a posição do ponto D após decorrido um tempo arbitrário t , em segundos, a partir do início. (2.500, 0.000)
6. Responda V ou F: (1.500, -1.500)
- (A) A propriedade da invariância afim se torna inválida numa curva de Bézier, se tomarmos valores de parâmetro fora do intervalo $[0, 1]$.
 (B) Existem curvas compostas splines que satisfazem a condição C^2 , mas não satisfazem a condição C^1 .
 (C) Podemos afirmar que uma transformação afim T é da forma: $T(P) = S(P - Q) + T(Q)$, onde P é um ponto arbitrário, Q é um ponto fixo e S é uma transformação linear.
 (D) A expressão $\mathbf{b}_0^n(t) + \mathbf{c}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier, se $\mathbf{b}_0^n(t)$ e $\mathbf{c}_0^n(t)$ forem curvas de Bézier.
 (E) Seja T uma transformação afim estendida. Se $\mathbf{b}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier controlada por $\mathbf{b}_0, \dots, \mathbf{b}_n$, e v é um vetor, então podemos calcular $T(\mathbf{b}_0^n(t) + v)$ somando v a cada ponto de controle e avaliando por de Casteljau.

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2010.2
Primeiro Exercício Escolar - 28/10/2010

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

CONTROLE MIXNFIX

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>						
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>						
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>						
<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>						
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>						
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>						
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>						
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>						

1	2	3 Prof.	4	5	6 V-F
0 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	0/4 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>
1 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	1/4 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>
2 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	2/4 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>
3 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	3/4 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>
4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	4/4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>
5 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>		5 <input type="radio"/>	F <input type="radio"/>	
6 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>		6 <input type="radio"/>		
7 <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/>		7 <input type="radio"/>		
8 <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/>		8 <input type="radio"/>		
9 <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/>		9 <input type="radio"/>		

1. Considere a curva S como sendo splines cúbica composta de duas curvas de Bézier (\mathbf{b}_0 até \mathbf{b}_3 , e de \mathbf{b}_3 até \mathbf{b}_6), satisfazendo a condição de C^2 cujos pontos de controle que são conhecidos são: $\mathbf{b}_0 = (-1, 0)$, $\mathbf{b}_1 = (0, 0)$, $\mathbf{b}_2 = (0, 1)$, $\mathbf{b}_4 = (6, 7)$ e $\mathbf{b}_6 = (6, 0)$. Num determinado momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 50$. Defina então o ponto $P = S(40)$. Num segundo momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 70$. Defina assim o ponto $Q = S(50)$. Encontre o inteiro mais próximo da distância entre P e Q . (1.500, -1.500)

2. Considere a superfície de Bézier cuja malha de controle é $\mathbf{b}_{00} = (4, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{10} = (4, 1, 2)$, $\mathbf{b}_{20} = (4, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{01} = (0, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{11} = (1, 1, 4)$, $\mathbf{b}_{21} = (2, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{02} = (0, 4, 0)$, $\mathbf{b}_{12} = (1, 4, 2)$, e $\mathbf{b}_{22} = (2, 4, 0)$. Considere a curva de Bézier $\mathbf{c}_0^2(t)$ definida pelos pontos da superfície $\mathbf{b}_{00}^{22}(s, t)$ tais que $s = \frac{1}{2}$. Sejam \mathbf{c}_0 , \mathbf{c}_1 e \mathbf{c}_2 seus pontos de controle. Se d é a distância entre $\mathbf{c}_0(\frac{1}{2})$ e \mathbf{c}_1 , então marque o inteiro mais próximo de $10d^2$. (1.500, -1.500)

3. Nesta questão considera-se o problema de simular a hélice de um ventilador que faz movimentos circulares. O esqueleto do ventilador é modelado como formado por duas hastes ortogonais: uma vertical, com extremos em $A=(0,0,0)$ e $B=(0,0,25)$, e outra horizontal, com extremos em B e em C , que inicialmente está em $(10,0,25)$. Uma das pás da hélice é modelada como uma haste que tem extremos inicialmente em C e em D , o qual inicia em $(10,15,25)$. O movimento da hélice é anti-horária (quando se olha de C para B) em torno da haste BC , e o movimento circular do ventilador é uma rotação da haste BC (carregando junto a hélice girando em torno de C) em torno da haste AB , inicialmente anti-horário, mas muda o sentido toda vez que a rotação atingir um ângulo de 90 graus. Os dois movimentos (hélice e haste horizontal) são simultâneos. A hélice executa 10 voltas em torno de C por segundo e a haste horizontal atinge 90 graus a cada 10 segundos. Determine a transformação afim com matriz em coordenadas homogêneas que computa a posição do ponto D após decorrido um tempo arbitrário t , em segundos, a partir do início. (2.500, 0.000)

4. Considere uma transformação afim estendida T do plano tal que: $T(-1, 1) = (2, 2)$ e $T(2, -1) = (0, 2)$, onde, neste caso, $(-1, 1)$ e $(2, -1)$ são pontos. Esta mesma transformação executada no vetor $(2,1)$ resulta no vetor $(-2,-2)$. Se $T(-2, -3) = (a, b)$, com $(-2,-3)$ ponto, então marque $a + b$. (1.500, -1.500)

5. Considere uma quadrática de Bézier $\mathbf{b}_0^2(t)$ tal que: $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{1}{3}) = (-2, -4)$ e $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{2}{3}) = (-2, 0)$. A curva passa pelo ponto $(0, \frac{3}{2})$. Assinale a alternativa que apresenta os pontos de controle dessa curva, na ordem correta: (1.500, -1.500)
 - (A) $(-1,1)$, $(0,3)$ e $(1,-1)$.
 - (B) $(0, \frac{3}{2})$, $(-1,0)$ e $(-1,2)$.
 - (C) $(2,3)$, $(1,-1)$ e $(0,1)$.
 - (D) $(1,4)$, $(0,0)$ e $(-1,2)$.
 - (E) $(-1,2)$, $(-1,0)$ e $(0, \frac{3}{2})$.
 - (F) $(1,-1)$, $(0,3)$ e $(-1,1)$.

6. Responda V ou F: (1.500, -1.500)
 - (A) Seja T uma transformação afim estendida. Se $\mathbf{b}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier controlada por $\mathbf{b}_0, \dots, \mathbf{b}_n$, e v é um vetor, então podemos calcular $T(\mathbf{b}_0^n(t) + v)$ somando v a cada ponto de controle e avaliando por de Casteljau.
 - (B) A expressão $\mathbf{b}_0^n(t) + \mathbf{c}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier, se $\mathbf{b}_0^n(t)$ e $\mathbf{c}_0^n(t)$ forem curvas de Bézier.
 - (C) Existem curvas compostas splines que satisfazem a condição C^2 , mas não satisfazem a condição C^1 .
 - (D) Podemos afirmar que uma transformação afim T é da forma: $T(P) = S(P - Q) + T(Q)$, onde P é um ponto arbitrário, Q é um ponto fixo e S é uma transformação linear.
 - (E) A propriedade da invariância afim se torna inválida numa curva de Bézier, se tomarmos valores de parâmetro fora do intervalo $[0,1]$.

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2010.2
Primeiro Exercício Escolar - 28/10/2010

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

CONTROLE MIXNFIX

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>													
<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					

1	2	3 Prof.	4	5 V-F	6
0 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	0/4 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>
1 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	1/4 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>
2 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	2/4 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>
3 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	3/4 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>
4 <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	4/4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>
5 <input type="radio"/>	F <input type="radio"/>		5 <input type="radio"/>		5 <input type="radio"/>
6 <input type="radio"/>			6 <input type="radio"/>		6 <input type="radio"/>
7 <input type="radio"/>			7 <input type="radio"/>		7 <input type="radio"/>
8 <input type="radio"/>			8 <input type="radio"/>		8 <input type="radio"/>
9 <input type="radio"/>			9 <input type="radio"/>		9 <input type="radio"/>

1. Considere a curva S como sendo splines cúbica composta de duas curvas de Bézier (\mathbf{b}_0 até \mathbf{b}_3 , e de \mathbf{b}_3 até \mathbf{b}_6), satisfazendo a condição de C^2 cujos pontos de controle que são conhecidos são: $\mathbf{b}_0 = (-1, 0)$, $\mathbf{b}_1 = (0, 0)$, $\mathbf{b}_2 = (0, 1)$, $\mathbf{b}_4 = (6, 7)$ e $\mathbf{b}_6 = (6, 0)$. Num determinado momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 50$. Defina então o ponto $P = S(40)$. Num segundo momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 70$. Defina assim o ponto $Q = S(50)$. Encontre o inteiro mais próximo da distância entre P e Q . (1.500, -1.500)

2. Considere uma quadrática de Bézier $\mathbf{b}_0^2(t)$ tal que: $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{1}{3}) = (-2, -4)$ e $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{2}{3}) = (-2, 0)$. A curva passa pelo ponto $(0, \frac{3}{2})$. Assinale a alternativa que apresenta os pontos de controle dessa curva, na ordem correta: (1.500, -1.500)
 - (A) $(0, \frac{3}{2})$, $(-1, 0)$ e $(-1, 2)$.
 - (B) $(2, 3)$, $(1, -1)$ e $(0, 1)$.
 - (C) $(-1, 1)$, $(0, 3)$ e $(1, -1)$.
 - (D) $(1, -1)$, $(0, 3)$ e $(-1, 1)$.
 - (E) $(-1, 2)$, $(-1, 0)$ e $(0, \frac{3}{2})$.
 - (F) $(1, 4)$, $(0, 0)$ e $(-1, 2)$.

3. Nesta questão considera-se o problema de simular a hélice de um ventilador que faz movimentos circulares. O esqueleto do ventilador é modelado como formado por duas hastes ortogonais: uma vertical, com extremos em $A=(0,0,0)$ e $B=(0,0,25)$, e outra horizontal, com extremos em B e em C , que inicialmente está em $(10,0,25)$. Uma das pás da hélice é modelada como uma haste que tem extremos inicialmente em C e em D , o qual inicia em $(10,15,25)$. O movimento da hélice é anti-horária (quando se olha de C para B) em torno da haste BC , e o movimento circular do ventilador é uma rotação da haste BC (carregando junto a hélice girando em torno de C) em torno da haste AB , inicialmente anti-horário, mas muda o sentido toda vez que a rotação atingir um ângulo de 90 graus. Os dois movimentos (hélice e haste horizontal) são simultâneos. A hélice executa 10 voltas em torno de C por segundo e a haste horizontal atinge 90 graus a cada 10 segundos. Determine a transformação afim com matriz em coordenadas homogêneas que computa a posição do ponto D após decorrido um tempo arbitrário t , em segundos, a partir do início. (2.500, 0.000)

4. Considere a superfície de Bézier cuja malha de controle é $\mathbf{b}_{00} = (4, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{10} = (4, 1, 2)$, $\mathbf{b}_{20} = (4, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{01} = (0, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{11} = (1, 1, 4)$, $\mathbf{b}_{21} = (2, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{02} = (0, 4, 0)$, $\mathbf{b}_{12} = (1, 4, 2)$, e $\mathbf{b}_{22} = (2, 4, 0)$. Considere a curva de Bézier $\mathbf{c}_0^2(t)$ definida pelos pontos da superfície $\mathbf{b}_{00}^{22}(s, t)$ tais que $s = \frac{1}{2}$. Sejam \mathbf{c}_0 , \mathbf{c}_1 e \mathbf{c}_2 seus pontos de controle. Se d é a distância entre $\mathbf{c}_0(\frac{1}{2})$ e \mathbf{c}_1 , então marque o inteiro mais próximo de $10d^2$. (1.500, -1.500)

5. Responda V ou F: (1.500, -1.500)
 - (A) Podemos afirmar que uma transformação afim T é da forma: $T(P) = S(P - Q) + T(Q)$, onde P é um ponto arbitrário, Q é um ponto fixo e S é uma transformação linear.
 - (B) Existem curvas compostas splines que satisfazem a condição C^2 , mas não satisfazem a condição C^1 .
 - (C) A propriedade da invariância afim se torna inválida numa curva de Bézier, se tomarmos valores de parâmetro fora do intervalo $[0, 1]$.
 - (D) Seja T uma transformação afim estendida. Se $\mathbf{b}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier controlada por $\mathbf{b}_0, \dots, \mathbf{b}_n$, e v é um vetor, então podemos calcular $T(\mathbf{b}_0^n(t) + v)$ somando v a cada ponto de controle e avaliando por de Casteljau.
 - (E) A expressão $\mathbf{b}_0^n(t) + \mathbf{c}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier, se $\mathbf{b}_0^n(t)$ e $\mathbf{c}_0^n(t)$ forem curvas de Bézier.

6. Considere uma transformação afim estendida T do plano tal que: $T(-1, 1) = (2, 2)$ e $T(2, -1) = (0, 2)$, onde, neste caso, $(-1, 1)$ e $(2, -1)$ são pontos. Esta mesma transformação executada no vetor $(2, 1)$ resulta no vetor $(-2, -2)$. Se $T(-2, -3) = (a, b)$, com $(-2, -3)$ ponto, então marque $a + b$. (1.500, -1.500)

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2010.2
Primeiro Exercício Escolar - 28/10/2010

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

CONTROLE MIXNFIX

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>						
<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

1 V-F	2 Prof.	3	4	5	6
A <input type="radio"/>	0/4 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>
B <input type="radio"/>	1/4 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>
C <input type="radio"/>	2/4 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>
D <input type="radio"/>	3/4 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>
E <input type="radio"/>	4/4 <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>
		F <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>
			6 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>
			7 <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/>
			8 <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/>
			9 <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/>

1. Responda V ou F: (1.500, -1.500)

- (A) Podemos afirmar que uma transformação afim T é da forma: $T(P) = S(P - Q) + T(Q)$, onde P é um ponto arbitrário, Q é um ponto fixo e S é uma transformação linear.
- (B) Existem curvas compostas splines que satisfazem a condição C^2 , mas não satisfazem a condição C^1 .
- (C) A propriedade da invariância afim se torna inválida numa curva de Bézier, se tomarmos valores de parâmetro fora do intervalo $[0,1]$.
- (D) Seja T uma transformação afim estendida. Se $\mathbf{b}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier controlada por $\mathbf{b}_0, \dots, \mathbf{b}_n$, e v é um vetor, então podemos calcular $T(\mathbf{b}_0^n(t) + v)$ somando v a cada ponto de controle e avaliando por de Casteljau.
- (E) A expressão $\mathbf{b}_0^n(t) + \mathbf{c}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier, se $\mathbf{b}_0^n(t)$ e $\mathbf{c}_0^n(t)$ forem curvas de Bézier.

2. Nesta questão considera-se o problema de simular a hélice de um ventilador que faz movimentos circulares. O esqueleto do ventilador é modelado como formado por duas hastes ortogonais: uma vertical, com extremos em $A=(0,0,0)$ e $B=(0,0,25)$, e outra horizontal, com extremos em B e em C , que inicialmente está em $(10,0,25)$. Uma das pás da hélice é modelada como uma haste que tem extremos inicialmente em C e em D , o qual inicia em $(10,15,25)$. O movimento da hélice é anti-horária (quando se olha de C para B) em torno da haste BC , e o movimento circular do ventilador é uma rotação da haste BC (carregando junto a hélice girando em torno de C) em torno da haste AB , inicialmente anti-horário, mas muda o sentido toda vez que a rotação atingir um ângulo de 90 graus. Os dois movimentos (hélice e haste horizontal) são simultâneos. A hélice executa 10 voltas em torno de C por segundo e a haste horizontal atinge 90 graus a cada 10 segundos. Determine a transformação afim com matriz em coordenadas homogêneas que computa a posição do ponto D após decorrido um tempo arbitrário t , em segundos, a partir do início. (2.500, 0.000)

3. Considere uma quadrática de Bézier $\mathbf{b}_0^2(t)$ tal que: $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{1}{3}) = (-2, -4)$ e $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{2}{3}) = (-2, 0)$. A curva

passa pelo ponto $(0, \frac{3}{2})$. Assinale a alternativa que apresenta os pontos de controle dessa curva, na ordem correta: (1.500, -1.500)

- (A) $(-1,1)$, $(0,3)$ e $(1,-1)$.
- (B) $(1,4)$, $(0,0)$ e $(-1,2)$.
- (C) $(1,-1)$, $(0,3)$ e $(-1,1)$.
- (D) $(-1,2)$, $(-1,0)$ e $(0, \frac{3}{2})$.
- (E) $(0, \frac{3}{2})$, $(-1,0)$ e $(-1,2)$.
- (F) $(2,3)$, $(1,-1)$ e $(0,1)$.

4. Considere a superfície de Bézier cuja malha de controle é $\mathbf{b}_{00} = (4, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{10} = (4, 1, 2)$, $\mathbf{b}_{20} = (4, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{01} = (0, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{11} = (1, 1, 4)$, $\mathbf{b}_{21} = (2, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{02} = (0, 4, 0)$, $\mathbf{b}_{12} = (1, 4, 2)$, e $\mathbf{b}_{22} = (2, 4, 0)$. Considere a curva de Bézier $\mathbf{c}_0^2(t)$ definida pelos pontos da superfície $\mathbf{b}_{00}^{22}(s, t)$ tais que $s = \frac{1}{2}$. Sejam \mathbf{c}_0 , \mathbf{c}_1 e \mathbf{c}_2 seus pontos de controle. Se d é a distância entre $\mathbf{c}_0(\frac{1}{2})$ e \mathbf{c}_1 , então marque o inteiro mais próximo de $10d^2$. (1.500, -1.500)

5. Considere a curva S como sendo splines cúbica composta de duas curvas de Bézier (\mathbf{b}_0 até \mathbf{b}_3 , e de \mathbf{b}_3 até \mathbf{b}_6), satisfazendo a condição de C^2 cujos pontos de controle que são conhecidos são: $\mathbf{b}_0 = (-1, 0)$, $\mathbf{b}_1 = (0, 0)$, $\mathbf{b}_2 = (0, 1)$, $\mathbf{b}_4 = (6, 7)$ e $\mathbf{b}_6 = (6, 0)$. Num determinado momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 50$. Defina então o ponto $P = S(40)$. Num segundo momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 70$. Defina assim o ponto $Q = S(50)$. Encontre o inteiro mais próximo da distância entre P e Q . (1.500, -1.500)

6. Considere uma transformação afim estendida T do plano tal que: $T(-1, 1) = (2, 2)$ e $T(2, -1) = (0, 2)$, onde, neste caso, $(-1, 1)$ e $(2, -1)$ são pontos. Esta mesma transformação executada no vetor $(2,1)$ resulta no vetor $(-2,-2)$. Se $T(-2, -3) = (a, b)$, com $(-2,-3)$ ponto, então marque $a + b$. (1.500, -1.500)

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2010.2
Primeiro Exercício Escolar - 28/10/2010

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

CONTROLE MIXNFIX

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					
<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>									
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

1	2 Prof.	3	4	5 V-F	6
0 <input type="radio"/>	0/4 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>
1 <input type="radio"/>	1/4 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>
2 <input type="radio"/>	2/4 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>
3 <input type="radio"/>	3/4 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>
4 <input type="radio"/>	4/4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>
5 <input type="radio"/>		5 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>		F <input type="radio"/>
6 <input type="radio"/>		6 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>		
7 <input type="radio"/>		7 <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/>		
8 <input type="radio"/>		8 <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/>		
9 <input type="radio"/>		9 <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/>		

1. Considere a curva S como sendo splines cúbica composta de duas curvas de Bézier (\mathbf{b}_0 até \mathbf{b}_3 , e de \mathbf{b}_3 até \mathbf{b}_6), satisfazendo a condição de C^2 cujos pontos de controle que são conhecidos são: $\mathbf{b}_0 = (-1, 0)$, $\mathbf{b}_1 = (0, 0)$, $\mathbf{b}_2 = (0, 1)$, $\mathbf{b}_4 = (6, 7)$ e $\mathbf{b}_6 = (6, 0)$. Num determinado momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 50$. Defina então o ponto $P = S(40)$. Num segundo momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 70$. Defina assim o ponto $Q = S(50)$. Encontre o inteiro mais próximo da distância entre P e Q . (1.500, -1.500)
2. Nesta questão considera-se o problema de simular a hélice de um ventilador que faz movimentos circulares. O esqueleto do ventilador é modelado como formado por duas hastes ortogonais: uma vertical, com extremos em $A=(0,0,0)$ e $B=(0,0,25)$, e outra horizontal, com extremos em B e em C , que inicialmente está em $(10,0,25)$. Uma das pás da hélice é modelada como uma haste que tem extremos inicialmente em C e em D , o qual inicia em $(10,15,25)$. O movimento da hélice é anti-horária (quando se olha de C para B) em torno da haste BC , e o movimento circular do ventilador é uma rotação da haste BC (carregando junto a hélice girando em torno de C) em torno da haste AB , inicialmente anti-horário, mas muda o sentido toda vez que a rotação atingir um ângulo de 90 graus. Os dois movimentos (hélice e haste horizontal) são simultâneos. A hélice executa 10 voltas em torno de C por segundo e a haste horizontal atinge 90 graus a cada 10 segundos. Determine a transformação afim com matriz em coordenadas homogêneas que computa a posição do ponto D após decorrido um tempo arbitrário t , em segundos, a partir do início. (2.500, 0.000)
3. Considere uma transformação afim estendida T do plano tal que: $T(-1, 1) = (2, 2)$ e $T(2, -1) = (0, 2)$, onde, neste caso, $(-1, 1)$ e $(2, -1)$ são pontos. Esta mesma transformação executada no vetor $(2, 1)$ resulta no vetor $(-2, -2)$. Se $T(-2, -3) = (a, b)$, com $(-2, -3)$ ponto, então marque $a + b$. (1.500, -1.500)
4. Considere a superfície de Bézier cuja malha de controle é $\mathbf{b}_{00} = (4, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{10} = (4, 1, 2)$, $\mathbf{b}_{20} = (4, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{01} = (0, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{11} = (1, 1, 4)$, $\mathbf{b}_{21} = (2, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{02} = (0, 4, 0)$, $\mathbf{b}_{12} = (1, 4, 2)$, e $\mathbf{b}_{22} = (2, 4, 0)$. Considere a curva de Bézier $\mathbf{c}_0^2(t)$ definida pelos pontos da superfície $\mathbf{b}_{00}^{22}(s, t)$ tais que $s = \frac{1}{2}$. Sejam c_0 , c_1 e c_2 seus pontos de controle. Se d é a distância entre $c_0(\frac{1}{2})$ e c_1 , então marque o inteiro mais próximo de $10d^2$. (1.500, -1.500)
5. Responda V ou F: (1.500, -1.500)
- (A) A propriedade da invariância afim se torna inválida numa curva de Bézier, se tomarmos valores de parâmetro fora do intervalo $[0, 1]$.
- (B) A expressão $\mathbf{b}_0^n(t) + \mathbf{c}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier, se $\mathbf{b}_0^n(t)$ e $\mathbf{c}_0^n(t)$ forem curvas de Bézier.
- (C) Seja T uma transformação afim estendida. Se $\mathbf{b}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier controlada por $\mathbf{b}_0, \dots, \mathbf{b}_n$, e v é um vetor, então podemos calcular $T(\mathbf{b}_0^n(t) + v)$ somando v a cada ponto de controle e avaliando por de Casteljau.
- (D) Podemos afirmar que uma transformação afim T é da forma: $T(P) = S(P - Q) + T(Q)$, onde P é um ponto arbitrário, Q é um ponto fixo e S é uma transformação linear.
- (E) Existem curvas compostas splines que satisfazem a condição C^2 , mas não satisfazem a condição C^1 .
6. Considere uma quadrática de Bézier $\mathbf{b}_0^2(t)$ tal que: $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{1}{3}) = (-2, -4)$ e $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{2}{3}) = (-2, 0)$. A curva passa pelo ponto $(0, \frac{3}{2})$. Assinale a alternativa que apresenta os pontos de controle dessa curva, na ordem correta: (1.500, -1.500)
- (A) $(1, 4)$, $(0, 0)$ e $(-1, 2)$.
- (B) $(2, 3)$, $(1, -1)$ e $(0, 1)$.
- (C) $(-1, 2)$, $(-1, 0)$ e $(0, \frac{3}{2})$.
- (D) $(1, -1)$, $(0, 3)$ e $(-1, 1)$.
- (E) $(-1, 1)$, $(0, 3)$ e $(1, -1)$.
- (F) $(0, \frac{3}{2})$, $(-1, 0)$ e $(-1, 2)$.

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2010.2
Primeiro Exercício Escolar - 28/10/2010

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

CONTROLE MIXNFIX

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				

1	2	3 V-F	4 Prof.	5	6
A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	0/4 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>
B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	1/4 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>
C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	2/4 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>
D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	3/4 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>
E <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	4/4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>
F <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>			5 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>
	6 <input type="radio"/>			6 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>
	7 <input type="radio"/>			7 <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/>
	8 <input type="radio"/>			8 <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/>
	9 <input type="radio"/>			9 <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/>

1. Considere uma quadrática de Bézier $\mathbf{b}_0^2(t)$ tal que: $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{1}{3}) = (-2, -4)$ e $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{2}{3}) = (-2, 0)$. A curva passa pelo ponto $(0, \frac{3}{2})$. Assinale a alternativa que apresenta os pontos de controle dessa curva, na ordem correta: (1.500, -1.500)
- (A) $(-1,2), (-1,0)$ e $(0, \frac{3}{2})$.
 (B) $(1,-1), (0,3)$ e $(-1,1)$.
 (C) $(1,4), (0,0)$ e $(-1,2)$.
 (D) $(2,3), (1,-1)$ e $(0,1)$.
 (E) $(-1,1), (0,3)$ e $(1,-1)$.
 (F) $(0, \frac{3}{2}), (-1,0)$ e $(-1,2)$.
2. Considere a superfície de Bézier cuja malha de controle é $\mathbf{b}_{00} = (4, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{10} = (4, 1, 2)$, $\mathbf{b}_{20} = (4, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{01} = (0, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{11} = (1, 1, 4)$, $\mathbf{b}_{21} = (2, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{02} = (0, 4, 0)$, $\mathbf{b}_{12} = (1, 4, 2)$, e $\mathbf{b}_{22} = (2, 4, 0)$. Considere a curva de Bézier $\mathbf{c}_0^2(t)$ definida pelos pontos da superfície $\mathbf{b}_{00}^{22}(s, t)$ tais que $s = \frac{1}{2}$. Sejam \mathbf{c}_0 , \mathbf{c}_1 e \mathbf{c}_2 seus pontos de controle. Se d é a distância entre $\mathbf{c}_0(\frac{1}{2})$ e \mathbf{c}_1 , então marque o inteiro mais próximo de $10d^2$. (1.500, -1.500)
3. Responda V ou F: (1.500, -1.500)
- (A) A expressão $\mathbf{b}_0^n(t) + \mathbf{c}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier, se $\mathbf{b}_0^n(t)$ e $\mathbf{c}_0^n(t)$ forem curvas de Bézier.
 (B) A propriedade da invariância afim se torna inválida numa curva de Bézier, se tomarmos valores de parâmetro fora do intervalo $[0,1]$.
 (C) Podemos afirmar que uma transformação afim T é da forma: $T(P) = S(P - Q) + T(Q)$, onde P é um ponto arbitrário, Q é um ponto fixo e S é uma transformação linear.
 (D) Seja T uma transformação afim estendida. Se $\mathbf{b}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier controlada por $\mathbf{b}_0, \dots, \mathbf{b}_n$, e v é um vetor, então podemos calcular $T(\mathbf{b}_0^n(t) + v)$ somando v a cada ponto de controle e avaliando por de Casteljau.
 (E) Existem curvas compostas splines que satisfazem a condição C^2 , mas não satisfazem a condição C^1 .
4. Nesta questão considera-se o problema de simular a hélice de um ventilador que faz movimentos circulares. O esqueleto do ventilador é modelado como formado por duas hastes ortogonais: uma vertical, com extremos em $A=(0,0,0)$ e $B=(0,0,25)$, e outra horizontal, com extremos em B e em C , que inicialmente está em $(10,0,25)$. Uma das pás da hélice é modelada como uma haste que tem extremos inicialmente em C e em D , o qual inicia em $(10,15,25)$. O movimento da hélice é anti-horária (quando se olha de C para B) em torno da haste BC , e o movimento circular do ventilador é uma rotação da haste BC (carregando junto a hélice girando em torno de C) em torno da haste AB , inicialmente anti-horário, mas muda o sentido toda vez que a rotação atingir um ângulo de 90 graus. Os dois movimentos (hélice e haste horizontal) são simultâneos. A hélice executa 10 voltas em torno de C por segundo e a haste horizontal atinge 90 graus a cada 10 segundos. Determine a transformação afim com matriz em coordenadas homogêneas que computa a posição do ponto D após decorrido um tempo arbitrário t , em segundos, a partir do início. (2.500, 0.000)
5. Considere a curva S como sendo splines cúbica composta de duas curvas de Bézier (\mathbf{b}_0 até \mathbf{b}_3 , e de \mathbf{b}_3 até \mathbf{b}_6), satisfazendo a condição de C^2 cujos pontos de controle que são conhecidos são: $\mathbf{b}_0 = (-1, 0)$, $\mathbf{b}_1 = (0, 0)$, $\mathbf{b}_2 = (0, 1)$, $\mathbf{b}_4 = (6, 7)$ e $\mathbf{b}_6 = (6, 0)$. Num determinado momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 50$. Defina então o ponto $P = S(40)$. Num segundo momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 70$. Defina assim o ponto $Q = S(50)$. Encontre o inteiro mais próximo da distância entre P e Q . (1.500, -1.500)
6. Considere uma transformação afim estendida T do plano tal que: $T(-1, 1) = (2, 2)$ e $T(2, -1) = (0, 2)$, onde, neste caso, $(-1, 1)$ e $(2, -1)$ são pontos. Esta mesma transformação executada no vetor $(2,1)$ resulta no vetor $(-2,-2)$. Se $T(-2, -3) = (a, b)$, com $(-2,-3)$ ponto, então marque $a + b$. (1.500, -1.500)

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2010.2
Primeiro Exercício Escolar - 28/10/2010

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

CONTROLE MIXNFIX

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

1	2	3	4 Prof.	5	6 V-F
0 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	0/4 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>
1 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	1/4 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>
2 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	2/4 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>
3 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	3/4 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>
4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	4/4 <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>
5 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>		F <input type="radio"/>	
6 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>			
7 <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/>			
8 <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/>			
9 <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/>			

1. Considere a superfície de Bézier cuja malha de controle é $\mathbf{b}_{00} = (4, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{10} = (4, 1, 2)$, $\mathbf{b}_{20} = (4, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{01} = (0, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{11} = (1, 1, 4)$, $\mathbf{b}_{21} = (2, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{02} = (0, 4, 0)$, $\mathbf{b}_{12} = (1, 4, 2)$, e $\mathbf{b}_{22} = (2, 4, 0)$. Considere a curva de Bézier $\mathbf{c}_0^2(t)$ definida pelos pontos da superfície $\mathbf{b}_{00}^{22}(s, t)$ tais que $s = \frac{1}{2}$. Sejam \mathbf{c}_0 , \mathbf{c}_1 e \mathbf{c}_2 seus pontos de controle. Se d é a distância entre $\mathbf{c}_0(\frac{1}{2})$ e \mathbf{c}_1 , então marque o inteiro mais próximo de $10d^2$. (1.500, -1.500)
2. Considere a curva S como sendo splines cúbica composta de duas curvas de Bézier (\mathbf{b}_0 até \mathbf{b}_3 , e de \mathbf{b}_3 até \mathbf{b}_6), satisfazendo a condição de C^2 cujos pontos de controle que são conhecidos são: $\mathbf{b}_0 = (-1, 0)$, $\mathbf{b}_1 = (0, 0)$, $\mathbf{b}_2 = (0, 1)$, $\mathbf{b}_4 = (6, 7)$ e $\mathbf{b}_6 = (6, 0)$. Num determinado momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 50$. Defina então o ponto $P = S(40)$. Num segundo momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 70$. Defina assim o ponto $Q = S(50)$. Encontre o inteiro mais próximo da distância entre P e Q . (1.500, -1.500)
3. Considere uma transformação afim estendida T do plano tal que: $T(-1, 1) = (2, 2)$ e $T(2, -1) = (0, 2)$, onde, neste caso, $(-1, 1)$ e $(2, -1)$ são pontos. Esta mesma transformação executada no vetor $(2, 1)$ resulta no vetor $(-2, -2)$. Se $T(-2, -3) = (a, b)$, com $(-2, -3)$ ponto, então marque $a + b$. (1.500, -1.500)
4. Nesta questão considera-se o problema de simular a hélice de um ventilador que faz movimentos circulares. O esqueleto do ventilador é modelado como formado por duas hastes ortogonais: uma vertical, com extremos em $A=(0,0,0)$ e $B=(0,0,25)$, e outra horizontal, com extremos em B e em C , que inicialmente está em $(10,0,25)$. Uma das pás da hélice é modelada como uma haste que tem extremos inicialmente em C e em D , o qual inicia em $(10,15,25)$. O movimento da hélice é anti-horária (quando se olha de C para B) em torno da haste BC , e o movimento circular do ventilador é uma rotação da haste BC (carregando junto a hélice girando em torno de C) em torno da haste AB , inicialmente anti-horário, mas muda o sentido toda vez que a rotação atinge um ângulo de 90 graus. Os dois movimentos (hélice e haste horizontal) são simultâneos. A hélice executa 10 voltas em torno de C por segundo e a haste horizontal atinge 90 graus a cada 10 segundos. Determine a transformação afim com matriz em coordenadas homogêneas que computa a posição do ponto D após decorrido um tempo arbitrário t , em segundos, a partir do início. (2.500, 0.000)
5. Considere uma quadrática de Bézier $\mathbf{b}_0^2(t)$ tal que: $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{1}{3}) = (-2, -4)$ e $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{2}{3}) = (-2, 0)$. A curva passa pelo ponto $(0, \frac{3}{2})$. Assinale a alternativa que apresenta os pontos de controle dessa curva, na ordem correta: (1.500, -1.500)
- (A) $(-1, 1)$, $(0, 3)$ e $(1, -1)$.
- (B) $(0, \frac{3}{2})$, $(-1, 0)$ e $(-1, 2)$.
- (C) $(1, 4)$, $(0, 0)$ e $(-1, 2)$.
- (D) $(2, 3)$, $(1, -1)$ e $(0, 1)$.
- (E) $(-1, 2)$, $(-1, 0)$ e $(0, \frac{3}{2})$.
- (F) $(1, -1)$, $(0, 3)$ e $(-1, 1)$.
6. Responda V ou F: (1.500, -1.500)
- (A) A expressão $\mathbf{b}_0^n(t) + \mathbf{c}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier, se $\mathbf{b}_0^n(t)$ e $\mathbf{c}_0^n(t)$ forem curvas de Bézier.
- (B) A propriedade da invariância afim se torna inválida numa curva de Bézier, se tomarmos valores de parâmetro fora do intervalo $[0, 1]$.
- (C) Seja T uma transformação afim estendida. Se $\mathbf{b}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier controlada por $\mathbf{b}_0, \dots, \mathbf{b}_n$, e v é um vetor, então podemos calcular $T(\mathbf{b}_0^n(t) + v)$ somando v a cada ponto de controle e avaliando por de Casteljau.
- (D) Podemos afirmar que uma transformação afim T é da forma: $T(P) = S(P - Q) + T(Q)$, onde P é um ponto arbitrário, Q é um ponto fixo e S é uma transformação linear.
- (E) Existem curvas compostas splines que satisfazem a condição C^2 , mas não satisfazem a condição C^1 .

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2010.2
Primeiro Exercício Escolar - 28/10/2010

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

CONTROLE MIXNFIX

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>						
<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

1 V-F	2 Prof.	3	4	5	6
A <input type="radio"/>	0/4 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>
B <input type="radio"/>	1/4 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>
C <input type="radio"/>	2/4 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>
D <input type="radio"/>	3/4 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>
E <input type="radio"/>	4/4 <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>
		F <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>
			6 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>
			7 <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/>
			8 <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/>
			9 <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/>

1. Responda V ou F: (1.500, -1.500)

- (A) A expressão $\mathbf{b}_0^n(t) + \mathbf{c}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier, se $\mathbf{b}_0^n(t)$ e $\mathbf{c}_0^n(t)$ forem curvas de Bézier.
- (B) A propriedade da invariância afim se torna inválida numa curva de Bézier, se tomarmos valores de parâmetro fora do intervalo $[0,1]$.
- (C) Existem curvas compostas splines que satisfazem a condição C^2 , mas não satisfazem a condição C^1 .
- (D) Seja T uma transformação afim estendida. Se $\mathbf{b}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier controlada por $\mathbf{b}_0, \dots, \mathbf{b}_n$, e v é um vetor, então podemos calcular $T(\mathbf{b}_0^n(t) + v)$ somando v a cada ponto de controle e avaliando por de Casteljau.
- (E) Podemos afirmar que uma transformação afim T é da forma: $T(P) = S(P - Q) + T(Q)$, onde P é um ponto arbitrário, Q é um ponto fixo e S é uma transformação linear.

2. Nesta questão considera-se o problema de simular a hélice de um ventilador que faz movimentos circulares. O esqueleto do ventilador é modelado como formado por duas hastes ortogonais: uma vertical, com extremos em $A=(0,0,0)$ e $B=(0,0,25)$, e outra horizontal, com extremos em B e em C , que inicialmente está em $(10,0,25)$. Uma das pás da hélice é modelada como uma haste que tem extremos inicialmente em C e em D , o qual inicia em $(10,15,25)$. O movimento da hélice é anti-horária (quando se olha de C para B) em torno da haste BC , e o movimento circular do ventilador é uma rotação da haste BC (carregando junto a hélice girando em torno de C) em torno da haste AB , inicialmente anti-horário, mas muda o sentido toda vez que a rotação atingir um ângulo de 90 graus. Os dois movimentos (hélice e haste horizontal) são simultâneos. A hélice executa 10 voltas em torno de C por segundo e a haste horizontal atinge 90 graus a cada 10 segundos. Determine a transformação afim com matriz em coordenadas homogêneas que computa a posição do ponto D após decorrido um tempo arbitrário t , em segundos, a partir do início. (2.500, 0.000)

3. Considere uma quadrática de Bézier $\mathbf{b}_0^2(t)$ tal que: $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{1}{3}) = (-2, -4)$ e $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{2}{3}) = (-2, 0)$. A curva

passa pelo ponto $(0, \frac{3}{2})$. Assinale a alternativa que apresenta os pontos de controle dessa curva, na ordem correta: (1.500, -1.500)

- (A) $(1,-1)$, $(0,3)$ e $(-1,1)$.
- (B) $(1,4)$, $(0,0)$ e $(-1,2)$.
- (C) $(2,3)$, $(1,-1)$ e $(0,1)$.
- (D) $(-1,2)$, $(-1,0)$ e $(0, \frac{3}{2})$.
- (E) $(0, \frac{3}{2})$, $(-1,0)$ e $(-1,2)$.
- (F) $(-1,1)$, $(0,3)$ e $(1,-1)$.

4. Considere a curva S como sendo splines cúbica composta de duas curvas de Bézier (\mathbf{b}_0 até \mathbf{b}_3 , e de \mathbf{b}_3 até \mathbf{b}_6), satisfazendo a condição de C^2 cujos pontos de controle que são conhecidos são: $\mathbf{b}_0 = (-1, 0)$, $\mathbf{b}_1 = (0, 0)$, $\mathbf{b}_2 = (0, 1)$, $\mathbf{b}_4 = (6, 7)$ e $\mathbf{b}_6 = (6, 0)$. Num determinado momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 50$. Defina então o ponto $P = S(40)$. Num segundo momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 70$. Defina assim o ponto $Q = S(50)$. Encontre o inteiro mais próximo da distância entre P e Q . (1.500, -1.500)

5. Considere uma transformação afim estendida T do plano tal que: $T(-1, 1) = (2, 2)$ e $T(2, -1) = (0, 2)$, onde, neste caso, $(-1, 1)$ e $(2, -1)$ são pontos. Esta mesma transformação executada no vetor $(2,1)$ resulta no vetor $(-2,-2)$. Se $T(-2, -3) = (a, b)$, com $(-2,-3)$ ponto, então marque $a + b$. (1.500, -1.500)

6. Considere a superfície de Bézier cuja malha de controle é $\mathbf{b}_{00} = (4, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{10} = (4, 1, 2)$, $\mathbf{b}_{20} = (4, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{01} = (0, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{11} = (1, 1, 4)$, $\mathbf{b}_{21} = (2, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{02} = (0, 4, 0)$, $\mathbf{b}_{12} = (1, 4, 2)$, e $\mathbf{b}_{22} = (2, 4, 0)$. Considere a curva de Bézier $\mathbf{c}_0^2(t)$ definida pelos pontos da superfície $\mathbf{b}_{00}^{22}(s, t)$ tais que $s = \frac{1}{2}$. Sejam \mathbf{c}_0 , \mathbf{c}_1 e \mathbf{c}_2 seus pontos de controle. Se d é a distância entre $\mathbf{c}_0(\frac{1}{2})$ e \mathbf{c}_1 , então marque o inteiro mais próximo de $10d^2$. (1.500, -1.500)

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2010.2
Primeiro Exercício Escolar - 28/10/2010

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

CONTROLE MIXNFIX

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>					
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

1	2	3 V-F	4	5 Prof.	6
0 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	0/4 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>
1 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	1/4 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>
2 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	2/4 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>
3 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	3/4 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>
4 <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	4/4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>
5 <input type="radio"/>	F <input type="radio"/>		5 <input type="radio"/>		5 <input type="radio"/>
6 <input type="radio"/>			6 <input type="radio"/>		6 <input type="radio"/>
7 <input type="radio"/>			7 <input type="radio"/>		7 <input type="radio"/>
8 <input type="radio"/>			8 <input type="radio"/>		8 <input type="radio"/>
9 <input type="radio"/>			9 <input type="radio"/>		9 <input type="radio"/>

1. Considere uma transformação afim estendida T do plano tal que: $T(-1, 1) = (2, 2)$ e $T(2, -1) = (0, 2)$, onde, neste caso, $(-1, 1)$ e $(2, -1)$ são pontos. Esta mesma transformação executada no vetor $(2, 1)$ resulta no vetor $(-2, -2)$. Se $T(-2, -3) = (a, b)$, com $(-2, -3)$ ponto, então marque $a + b$. (1.500, -1.500)
2. Considere uma quadrática de Bézier $\mathbf{b}_0^2(t)$ tal que: $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{1}{3}) = (-2, -4)$ e $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{2}{3}) = (-2, 0)$. A curva passa pelo ponto $(0, \frac{3}{2})$. Assinale a alternativa que apresenta os pontos de controle dessa curva, na ordem correta: (1.500, -1.500)
- (A) $(-1, 2)$, $(-1, 0)$ e $(0, \frac{3}{2})$.
- (B) $(1, 4)$, $(0, 0)$ e $(-1, 2)$.
- (C) $(-1, 1)$, $(0, 3)$ e $(1, -1)$.
- (D) $(1, -1)$, $(0, 3)$ e $(-1, 1)$.
- (E) $(0, \frac{3}{2})$, $(-1, 0)$ e $(-1, 2)$.
- (F) $(2, 3)$, $(1, -1)$ e $(0, 1)$.
3. Responda V ou F: (1.500, -1.500)
- (A) Existem curvas compostas splines que satisfazem a condição C^2 , mas não satisfazem a condição C^1 .
- (B) Seja T uma transformação afim estendida. Se $\mathbf{b}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier controlada por $\mathbf{b}_0, \dots, \mathbf{b}_n$, e v é um vetor, então podemos calcular $T(\mathbf{b}_0^n(t) + v)$ somando v a cada ponto de controle e avaliando por de Casteljau.
- (C) A propriedade da invariância afim se torna inválida numa curva de Bézier, se tomarmos valores de parâmetro fora do intervalo $[0, 1]$.
- (D) A expressão $\mathbf{b}_0^n(t) + \mathbf{c}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier, se $\mathbf{b}_0^n(t)$ e $\mathbf{c}_0^n(t)$ forem curvas de Bézier.
- (E) Podemos afirmar que uma transformação afim T é da forma: $T(P) = S(P - Q) + T(Q)$, onde P é um ponto arbitrário, Q é um ponto fixo e S é uma transformação linear.
4. Considere a superfície de Bézier cuja malha de controle é $\mathbf{b}_{00} = (4, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{10} = (4, 1, 2)$, $\mathbf{b}_{20} = (4, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{01} = (0, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{11} = (1, 1, 4)$, $\mathbf{b}_{21} = (2, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{02} = (0, 4, 0)$, $\mathbf{b}_{12} = (1, 4, 2)$, e $\mathbf{b}_{22} = (2, 4, 0)$. Considere a curva de Bézier $\mathbf{c}_0^2(t)$ definida pelos pontos da superfície $\mathbf{b}_{00}^{22}(s, t)$ tais que $s = \frac{1}{2}$. Sejam \mathbf{c}_0 , \mathbf{c}_1 e \mathbf{c}_2 seus pontos de controle. Se d é a distância entre $\mathbf{c}_0(\frac{1}{2})$ e \mathbf{c}_1 , então marque o inteiro mais próximo de $10d^2$. (1.500, -1.500)
5. Nesta questão considera-se o problema de simular a hélice de um ventilador que faz movimentos circulares. O esqueleto do ventilador é modelado como formado por duas hastes ortogonais: uma vertical, com extremos em $A=(0,0,0)$ e $B=(0,0,25)$, e outra horizontal, com extremos em B e em C , que inicialmente está em $(10,0,25)$. Uma das pás da hélice é modelada como uma haste que tem extremos inicialmente em C e em D , o qual inicia em $(10,15,25)$. O movimento da hélice é anti-horária (quando se olha de C para B) em torno da haste BC , e o movimento circular do ventilador é uma rotação da haste BC (carregando junto a hélice girando em torno de C) em torno da haste AB , inicialmente anti-horário, mas muda o sentido toda vez que a rotação atingir um ângulo de 90 graus. Os dois movimentos (hélice e haste horizontal) são simultâneos. A hélice executa 10 voltas em torno de C por segundo e a haste horizontal atinge 90 graus a cada 10 segundos. Determine a transformação afim com matriz em coordenadas homogêneas que computa a posição do ponto D após decorrido um tempo arbitrário t , em segundos, a partir do início. (2.500, 0.000)
6. Considere a curva S como sendo splines cúbica composta de duas curvas de Bézier (\mathbf{b}_0 até \mathbf{b}_3 , e de \mathbf{b}_3 até \mathbf{b}_6), satisfazendo a condição de C^2 cujos pontos de controle que são conhecidos são: $\mathbf{b}_0 = (-1, 0)$, $\mathbf{b}_1 = (0, 0)$, $\mathbf{b}_2 = (0, 1)$, $\mathbf{b}_4 = (6, 7)$ e $\mathbf{b}_6 = (6, 0)$. Num determinado momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 50$. Defina então o ponto $P = S(40)$. Num segundo momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 70$. Defina assim o ponto $Q = S(50)$. Encontre o inteiro mais próximo da distância entre P e Q . (1.500, -1.500)

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2010.2
Primeiro Exercício Escolar - 28/10/2010

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

CONTROLE MIXNFIX

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>				
<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					

1 Prof.	2	3 V-F	4	5	6
0/4 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>
1/4 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>
2/4 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>
3/4 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>
4/4 <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>
	F <input type="radio"/>		5 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>
			6 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>
			7 <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/>
			8 <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/>
			9 <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/>

1. Nesta questão considera-se o problema de simular a hélice de um ventilador que faz movimentos circulares. O esqueleto do ventilador é modelado como formado por duas hastes ortogonais: uma vertical, com extremos em $A=(0,0,0)$ e $B=(0,0,25)$, e outra horizontal, com extremos em B e em C , que inicialmente está em $(10,0,25)$. Uma das pás da hélice é modelada como uma haste que tem extremos inicialmente em C e em D , o qual inicia em $(10,15,25)$. O movimento da hélice é anti-horária (quando se olha de C para B) em torno da haste BC , e o movimento circular do ventilador é uma rotação da haste BC (carregando junto a hélice girando em torno de C) em torno da haste AB , inicialmente anti-horário, mas muda o sentido toda vez que a rotação atingir um ângulo de 90 graus. Os dois movimentos (hélice e haste horizontal) são simultâneos. A hélice executa 10 voltas em torno de C por segundo e a haste horizontal atinge 90 graus a cada 10 segundos. Determine a transformação afim com matriz em coordenadas homogêneas que computa a posição do ponto D após decorrido um tempo arbitrário t , em segundos, a partir do início. (2.500, 0.000)
2. Considere uma quadrática de Bézier $\mathbf{b}_0^2(t)$ tal que: $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{1}{3}) = (-2, -4)$ e $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{2}{3}) = (-2, 0)$. A curva passa pelo ponto $(0, \frac{3}{2})$. Assinale a alternativa que apresenta os pontos de controle dessa curva, na ordem correta: (1.500, -1.500)
- (A) (1,4), (0,0) e (-1,2).
 - (B) (-1,2), (-1,0) e $(0, \frac{3}{2})$.
 - (C) (1,-1), (0,3) e (-1,1).
 - (D) $(0, \frac{3}{2})$, (-1,0) e (-1,2).
 - (E) (-1,1), (0,3) e (1,-1).
 - (F) (2,3), (1,-1) e (0,1).
3. Responda V ou F: (1.500, -1.500)
- (A) Seja T uma transformação afim estendida. Se $\mathbf{b}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier controlada por $\mathbf{b}_0, \dots, \mathbf{b}_n$, e v é um vetor, então podemos calcular $T(\mathbf{b}_0^n(t) + v)$ somando v a cada ponto de controle e avaliando por de Casteljau.
 - (B) A propriedade da invariância afim se torna inválida numa curva de Bézier, se tomarmos valores de parâmetro fora do intervalo $[0,1]$.
 - (C) Existem curvas compostas splines que satisfazem a condição C^2 , mas não satisfazem a condição C^1 .
 - (D) A expressão $\mathbf{b}_0^n(t) + \mathbf{c}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier, se $\mathbf{b}_0^n(t)$ e $\mathbf{c}_0^n(t)$ forem curvas de Bézier.
 - (E) Podemos afirmar que uma transformação afim T é da forma: $T(P) = S(P - Q) + T(Q)$, onde P é um ponto arbitrário, Q é um ponto fixo e S é uma transformação linear.
4. Considere a curva S como sendo splines cúbica composta de duas curvas de Bézier (\mathbf{b}_0 até \mathbf{b}_3 , e de \mathbf{b}_3 até \mathbf{b}_6), satisfazendo a condição de C^2 cujos pontos de controle que são conhecidos são: $\mathbf{b}_0 = (-1, 0)$, $\mathbf{b}_1 = (0, 0)$, $\mathbf{b}_2 = (0, 1)$, $\mathbf{b}_4 = (6, 7)$ e $\mathbf{b}_6 = (6, 0)$. Num determinado momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 50$. Defina então o ponto $P = S(40)$. Num segundo momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 70$. Defina assim o ponto $Q = S(50)$. Encontre o inteiro mais próximo da distância entre P e Q . (1.500, -1.500)
5. Considere a superfície de Bézier cuja malha de controle é $\mathbf{b}_{00} = (4, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{10} = (4, 1, 2)$, $\mathbf{b}_{20} = (4, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{01} = (0, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{11} = (1, 1, 4)$, $\mathbf{b}_{21} = (2, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{02} = (0, 4, 0)$, $\mathbf{b}_{12} = (1, 4, 2)$, e $\mathbf{b}_{22} = (2, 4, 0)$. Considere a curva de Bézier $\mathbf{c}_0^2(t)$ definida pelos pontos da superfície $\mathbf{b}_{00}^{22}(s, t)$ tais que $s = \frac{1}{2}$. Sejam \mathbf{c}_0 , \mathbf{c}_1 e \mathbf{c}_2 seus pontos de controle. Se d é a distância entre $\mathbf{c}_0(\frac{1}{2})$ e \mathbf{c}_1 , então marque o inteiro mais próximo de $10d^2$. (1.500, -1.500)
6. Considere uma transformação afim estendida T do plano tal que: $T(-1, 1) = (2, 2)$ e $T(2, -1) = (0, 2)$, onde, neste caso, $(-1, 1)$ e $(2, -1)$ são pontos. Esta mesma transformação executada no vetor $(2,1)$ resulta no vetor $(-2,-2)$. Se $T(-2, -3) = (a, b)$, com $(-2,-3)$ ponto, então marque $a + b$. (1.500, -1.500)

Universidade Federal de Pernambuco
 Centro de Informática
 Processamento Gráfico-2010.2
 Primeiro Exercício Escolar - 28/10/2010

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

CONTROLE MIXNFIX

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

1	2	3	4 Prof.	5	6 V-F
0 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	0/4 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>
1 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	1/4 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>
2 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	2/4 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>
3 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	3/4 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>
4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	4/4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>
5 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	F <input type="radio"/>		5 <input type="radio"/>	
6 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>			6 <input type="radio"/>	
7 <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/>			7 <input type="radio"/>	
8 <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/>			8 <input type="radio"/>	
9 <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/>			9 <input type="radio"/>	

1. Considere a superfície de Bézier cuja malha de controle é $\mathbf{b}_{00} = (4, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{10} = (4, 1, 2)$, $\mathbf{b}_{20} = (4, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{01} = (0, 0, 0)$, $\mathbf{b}_{11} = (1, 1, 4)$, $\mathbf{b}_{21} = (2, 2, 0)$, $\mathbf{b}_{02} = (0, 4, 0)$, $\mathbf{b}_{12} = (1, 4, 2)$, e $\mathbf{b}_{22} = (2, 4, 0)$. Considere a curva de Bézier $\mathbf{c}_0^2(t)$ definida pelos pontos da superfície $\mathbf{b}_{00}^{22}(s, t)$ tais que $s = \frac{1}{2}$. Sejam \mathbf{c}_0 , \mathbf{c}_1 e \mathbf{c}_2 seus pontos de controle. Se d é a distância entre $\mathbf{c}_0(\frac{1}{2})$ e \mathbf{c}_1 , então marque o inteiro mais próximo de $10d^2$. (1.500, -1.500)

2. Considere a curva S como sendo splines cúbica composta de duas curvas de Bézier (\mathbf{b}_0 até \mathbf{b}_3 , e de \mathbf{b}_3 até \mathbf{b}_6), satisfazendo a condição de C^2 cujos pontos de controle que são conhecidos são: $\mathbf{b}_0 = (-1, 0)$, $\mathbf{b}_1 = (0, 0)$, $\mathbf{b}_2 = (0, 1)$, $\mathbf{b}_4 = (6, 7)$ e $\mathbf{b}_6 = (6, 0)$. Num determinado momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 50$. Defina então o ponto $P = S(40)$. Num segundo momento, escolhem-se como parâmetros os valores $u_0 = 10$, $u_1 = 30$ e $u_2 = 70$. Defina assim o ponto $Q = S(50)$. Encontre o inteiro mais próximo da distância entre P e Q . (1.500, -1.500)

3. Considere uma quadrática de Bézier $\mathbf{b}_0^2(t)$ tal que: $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{1}{3}) = (-2, -4)$ e $\frac{d}{dt}\mathbf{b}_0^2(\frac{2}{3}) = (-2, 0)$. A curva passa pelo ponto $(0, \frac{3}{2})$. Assinale a alternativa que apresenta os pontos de controle dessa curva, na ordem correta: (1.500, -1.500)
 - (A) (1,-1), (0,3) e (-1,1).
 - (B) $(0, \frac{3}{2})$, (-1,0) e (-1,2).
 - (C) (2,3), (1,-1) e (0,1).
 - (D) (-1,2), (-1,0) e $(0, \frac{3}{2})$.
 - (E) (1,4), (0,0) e (-1,2).
 - (F) (-1,1), (0,3) e (1,-1).

4. Nesta questão considera-se o problema de simular a hélice de um ventilador que faz movimentos circulares. O esqueleto do ventilador é modelado como formado por duas hastes ortogonais: uma vertical, com extremos em $A=(0,0,0)$ e $B=(0,0,25)$, e outra horizontal, com extremos em B e em C , que inicialmente está em $(10,0,25)$. Uma das pás da hélice é modelada como uma haste que tem extremos inicialmente em C e em D , o qual inicia em $(10,15,25)$. O movimento da hélice é anti-horária (quando se olha de C para B) em torno da haste BC , e o movimento circular do ventilador é uma rotação da haste BC (carregando junto a hélice girando em torno de C) em torno da haste AB , inicialmente anti-horário, mas muda o sentido toda vez que a rotação atingir um ângulo de 90 graus. Os dois movimentos (hélice e haste horizontal) são simultâneos. A hélice executa 10 voltas em torno de C por segundo e a haste horizontal atinge 90 graus a cada 10 segundos. Determine a transformação afim com matriz em coordenadas homogêneas que computa a posição do ponto D após decorrido um tempo arbitrário t , em segundos, a partir do início. (2.500, 0.000)

5. Considere uma transformação afim estendida T do plano tal que: $T(-1, 1) = (2, 2)$ e $T(2, -1) = (0, 2)$, onde, neste caso, $(-1, 1)$ e $(2, -1)$ são pontos. Esta mesma transformação executada no vetor $(2,1)$ resulta no vetor $(-2,-2)$. Se $T(-2, -3) = (a, b)$, com $(-2,-3)$ ponto, então marque $a + b$. (1.500, -1.500)

6. Responda V ou F: (1.500, -1.500)
 - (A) Seja T uma transformação afim estendida. Se $\mathbf{b}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier controlada por $\mathbf{b}_0, \dots, \mathbf{b}_n$, e v é um vetor, então podemos calcular $T(\mathbf{b}_0^n(t) + v)$ somando v a cada ponto de controle e avaliando por de Casteljau.
 - (B) A propriedade da invariância afim se torna inválida numa curva de Bézier, se tomarmos valores de parâmetro fora do intervalo $[0,1]$.
 - (C) Existem curvas compostas splines que satisfazem a condição C^2 , mas não satisfazem a condição C^1 .
 - (D) Podemos afirmar que uma transformação afim T é da forma: $T(P) = S(P - Q) + T(Q)$, onde P é um ponto arbitrário, Q é um ponto fixo e S é uma transformação linear.
 - (E) A expressão $\mathbf{b}_0^n(t) + \mathbf{c}_0^n(t)$ é uma curva de Bézier, se $\mathbf{b}_0^n(t)$ e $\mathbf{c}_0^n(t)$ forem curvas de Bézier.