

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
Centro de Informática
Exercício Escolar de Computação Gráfica - 1º Semestre/2003 - 02/07/2003

1. Um estudante de Computação Gráfica está com um objeto inteiramente confinado em um cubo cujos vértices são: $(1, 2, 1)$, $(1, 3, 1)$, $(2, 2, 1)$, $(1, 2, 2)$, $(1, 3, 2)$, $(2, 3, 1)$, $(2, 2, 2)$ e $(2, 3, 2)$. Ele deseja fazer uma animação que consiste numa seqüência de rotações do cubo em torno da sua diagonal, sempre usando um mesmo ângulo θ . Encontre a expressão da transformação afim que o estudante está precisando.
2. A figura abaixo apresenta, num mesmo gráfico, um objeto e sua imagem, que foi obtida ao se aplicar um operador afim ao objeto. Encontre a expressão deste operador em coordenadas cartesianas.

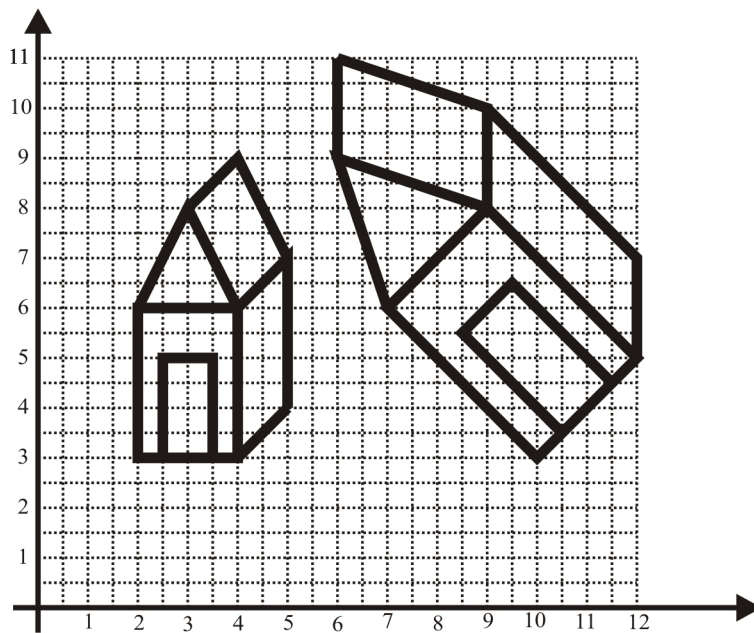


Figure 1: Um operador afim bidimensional foi aplicado.

3. Considere uma curva de Bézier $\mathbf{b}_0^2(t)$ de \mathbb{E}^2 controlada pelos pontos $(0,0)$, $(3,3)$ e $(6,0)$, nesta ordem. Considere também uma cúbica de Bézier $\mathbf{c}_0^3(s)$ tal que $\mathbf{c}_0 = \mathbf{b}_0$ e $\mathbf{c}_3 = \mathbf{b}_2$.
 - (a) Supondo $\mathbf{c}_1 = \mathbf{c}_2 = \mathbf{b}_1$, então encontre as expressões de $\mathbf{b}_0^2(t)$ e $\mathbf{c}_0^3(s)$.
 - (b) Faça um esboço e justifique por que uma das curvas se aproxima mais do ponto \mathbf{b}_1 do que a outra. Faça também um esboço dos polinômios de Bernstein associados aos três pontos distintos de ambas as curvas, para então compará-las.
 - (c) Supondo agora que $\mathbf{c}_1 = (2,2)$ e $\mathbf{c}_2 = (4,2)$, encontre a expressão da nova curva $\mathbf{c}_0^3(s)$ e compare com o que obteve para $\mathbf{b}_0^2(t)$ e explique o que de notório está acontecendo com estas curvas.
4. Demonstre que uma superfície de Bézier tensorial é invariante afim. Demonstre também que a superfície de Bézier tensorial interpola as curvas de Bézier das bordas.