Introdução a Programação

Strings (Vetor de Caracteres)

Tópicos da Aula

- Hoje aprenderemos a manipular vetores de caracteres (Strings)
  - Caracteres em C
  - Entrada/Saída de caracteres
  - Funções que manipulam caracteres
  - Vetores de caracteres (Strings)
    - Inicialização
    - Strings constantes
    - Entrada/Saída de Strings
    - Funções de Manipulação de Strings

Caracteres

Em C, o tipo *char* :

- é usado para representar caracteres
- pode armazenar valores inteiros (em 1 byte), representando assim, 256 valores distintos
- Uma constante *char* é escrita entre aspas simples

```
char   letraA = 'A';
char letraC;
letraC = 'C';
printf ( " %c %c ", letraA , letraC) ;
```

Caracteres

- São representados internamente na memória do computador por códigos numéricos
  - A correspondência entre os caracteres e os seus códigos numéricos é feita por uma tabela ASCII
  - Na tabela ASCII:
    - os dígitos são codificados em seqüência
    - as letras minúsculas e maiúsculas também formam dois grupos sequenciais

```
char   letraA = 65; /* letra A*/
char letraC;
letraC = 67;
printf ( "%c %c ", letraA , letraC) ;
```

Tabela ASCII

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
30			sp	!	“	#	$	%	&	‘
40	(	)	*	+	,	-	.	/	0	1
50	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;
60	<	=	>	?	@	A	B	C	D	E
70	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
80	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y
90	Z	[	\	]	^	_	`	a	b	c
100	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m
110	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w
120	x	y	z	{	|	}	~			

Impressão de Caracteres

- Podem ser impressos de duas formas diferentes usando o *printf*:

```
char   lc = 97 ;
printf("%d %c",lc,lc);
```

```
char  la = 'a' ;
printf("%d %c",la,la );
```

Saída: 97 c

Saída: 95 a

- Existe a função ***putchar*** da biblioteca stdio.h que permite a impressão de um caractere

```
char la = 'a'; /* ou la = 97; */
putchar(la);
```

Leitura de Caracteres

- Leitura de caracteres com a função *scanf*

```
char a ;
scanf("%c",&a );
```

OU

```
char a ;
/* sem brancos */
scanf(" %c",&a );
```

- Existe a função ***getchar*** da biblioteca stdio.h que permite a leitura de um caractere

```
char a ;
a = getchar();
```

Leitura de Caracteres

- Função *scanf e getchar* obriga que a tecla <enter> seja pressionada após a entrada dos dados
- Existem funções para ler dados sem esperar pelo <enter> em C **para ambientes Windows**:
  - Função *getche* – definida em conio.h
    - Lê **um** caractere e o exibe na tela

```
char letra ;
letra = getche();
```

  - Função *getch* – definida em conio.h
    - Lê **um** caractere e **não** o exibe na tela (invisível)

```
char letra ;
letra = getch();
```

Escrevendo Funções que Manipulam Caracteres

- Pode-se tirar proveito da codificação seqüencial da tabela ASCII
  - Escrevendo programas que usam a tabela
  - A função abaixo verifica se um dado caractere é um dígito entre ‘0’ e ‘9’

```
int digito (char c){
    int ehDigito;
    if(( c >= '0')&&(c <= '9')) {
          ehDigito = 1;
    } else{
          ehDigito = 0;
    }
    return ehDigito;
}
```

Escrevendo Funções que Manipulam Caracteres

- Função para converter uma letra em maiúscula

```
char maiuscula(char c){
      char maiusc;
      if((c >= 'a')&&(c <= 'z')) {
          maiusc = c - ' a ' + ' A ' ;
      }
      return maiusc ;
}
```

Testa se é minúscula

Diferença entre qualquer caracter minúsculo e a letra 'a' é a mesma do equivalente maiúsculo e a letra 'A'

Vetor de Caracteres (String)

- É representada por um vetor do tipo *char* e terminada **obrigatoriamente**, pelo **caractere nulo ' \0 '**
- O especificador de formato %s da função *printf* permite imprimir uma cadeia de caracteres
- A partir do endereço para o primeiro caractere, as funções processam caractere a caractere até que '\0' seja encontrado

```
int main(){
   char cidade[4];
   cidade[0]='R';
   cidade[1]='I';
   cidade[2]='O';
   cidade[3]='\0';
   printf("%s",cidade);
}
```

Inicialização de Strings

- Inicialização do vetor de caracteres na declaração

```
int main(){
   char cidade[]={´R’,’I’,’O’,‘\0’} ;
   printf (“%s\n”,cidade );
}
```

- Inicialização do vetor na declaração através da escrita dos caracteres entre aspas duplas

```
int main(){
   char cidade[]= “RIO”;
   printf(“%s\n”,cidade);
}
```

Caractere nulo é representado implicitamente

Declarando Strings

```
char  s1[];
```

Consiste de uma cadeia vazia, representando um vetor com apenas o caracter nulo (‘ \0 ’)

```
char  s2[] = "Rio de Janeiro";
```

Representa um vetor com 15 elementos

```
char  s3[81];
```

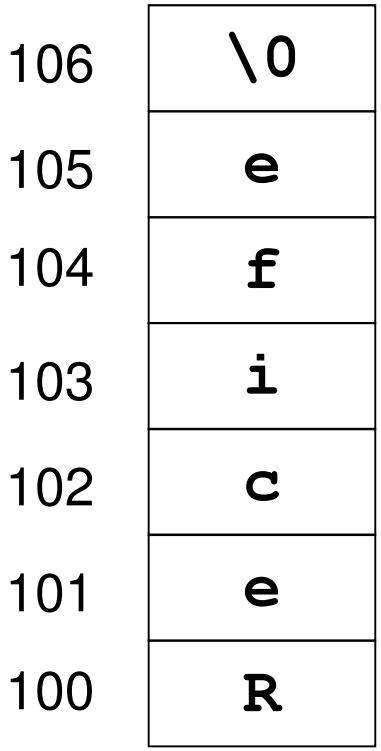
Representa um vetor de no máximo, 80 elementos

```
char   s4[81] = "Rio";
```

Representa um vetor de no máximo 80 elementos, mas com um valor inicial já atribuído

Constantes do Tipo String

```
printf("Uma string constante!\n");
printf("Eu moro em %s ","Recife");
```

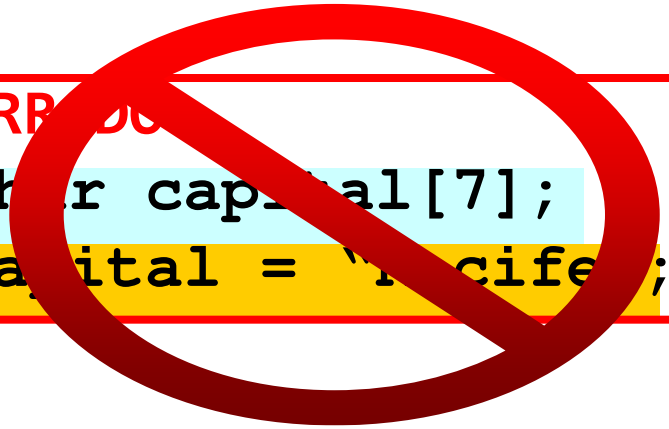


São criados strings contantes na memória

Constantes do Tipo String

ERRADO

```
char capital[7];
capital = "Recife";
```



Declaração da constante do tipo vetor de caracteres `capital`

Já foi atribuido um endereco à constante `capital` (endereço inicial do vetor)

Tentativa de atribuir endereço da constante `"Recife"` à constante `capital`

Constantes do Tipo String

Declaração da constante do tipo vetor de caracteres `capital`

Vetor de caracteres inicializado com as letras que fazem parte de `Recife`

CORRETO

```
char capital[7] = "Recife";
```

A constante `capital` armazena o valor inicial da String (`100`)

106	\0
105	e
104	f
103	i
102	c
101	e
100	R

Leitura de Strings

- Especificador %s na função *scanf* captura somente uma seqüência de caracteres não brancos
  - **Limitação**: somente nomes simples podem ser lidos

```
char cidade [81];
scanf  ("%s", cidade );
```

& não é necessário pois cidade já armazena um endereço (endereço inicial do vetor)

  - Um caracter branco pode ser um:
    - espaço (' ')
    - caractere de tabulação ('\t')
    - caractere de nova linha ('\n')

Permitindo Ler Mais de um Nome com o *scanf*

```
char   cidade [81] ;
scanf("  %[^\n]", cidade) ;
```

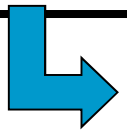
O caracter ^ informa que o caracter \n não pode ser lido

- A função acima lê uma seqüência de caracteres até que seja digitado um <enter>
- A inclusão do espaço antes de % descartam espaços em brancos que precedem o nome

Permitindo Ler Mais de um Nome com o *scanf*

- Para limitar o número máximo de caracteres capturados:

```
char   cidade [81] ;
scanf  (" %80[^\n]", cidade ) ;
```



No máximo, 80 caracteres são lidos

Funções de Manipulação de Strings

```
void    imprime  (char[]  s)  {
    int i;
    for (i = 0; s[i] != '\0'; i++) {
          printf ("%c",s[i]) ;
    }
    printf ("\n");
}
```

Imprime caracter a caracter

- Função análoga

```
void    imprime  (char[] s)  {
    printf  ("%s",s);
    printf  ("\n");
}
```

Funções de Manipulação de Strings

- Calcula o comprimento da cadeia

```
int  comprimento (char[] s) {
     int    i ;
     int    n = 0 ;
     for (i = 0 ; s[i] != '\0'; i++) {
            n++ ;
     }
     return    n ;
}
```

- Função análoga definida em string.h:

```
strlen (char* str) ;
```

Equivalente a `char[]`

Funções que Fazem Cópias de Strings

```
void copia (char[] dest, char[] orig ){
    int i;
    for ( i = 0 ; orig[i] != '\0'; i++) {
        dest[i] = orig[i];
    }
    /* fecha a cadeia copiada  */
    dest[i] = '\0';
}
```

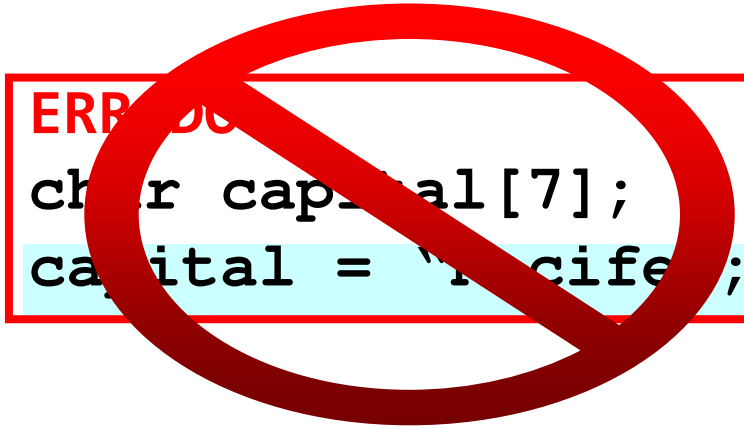
Funções que manipulam Strings assumem que toda String termina com o '\0'

- Função análoga definida em string.h:

  strcpy **(char* dest , char* orig) ;**

  - Copia os elementos do 2º parâmetro no 1º
  - Supõe que o 2º parâmetro tem espaço suficiente

Copiando Strings



ERRADO

```
char capital[7];
capital = "Recife";
```

Não se usa atribuição para copiar uma String na constante do tipo String capital

CORRETO

```
char capital[7];
char cidade[7];
strcpy(capital,"Recife");
strcpy(cidade,capital);
```

Para copiar Strings deve-se utilizar uma função que faz a cópia!

Funções que Concatenam Strings

```
void  concatena (char[] dest, char[] orig) {
      int   i = 0 ;   int   j  ;
      while (dest[i] != '\0'){
            i++ ;
      }
      for (j = 0; orig[j] != ' \0 '; j++){
            dest[i] =  orig[j];
            i++;
      }

      dest[i] = '\0';
}
```

Acha o final da String destino

Copia elementos

Fecha a String destino

- Função análoga definida em string.h:

strcat **(char* dest , char* orig) ;**

  - Concatena as duas cadeias e o resultado é atribuído ao 1º parâmetro

Outras Funções para Strings

- Definidas em *string.h*:
  - *strcmp(char *str1,char *str2);*
    - Retorna um inteiro positivo se *s1* é lexicamente posterior que *s2*; zero se as duas são idênticas; e negativo se *s1* é lexicamente anterior que *s2*
  - strncpy(*char *dest,char *origem, int n)*
    - Copia n caracteres de origem para destino
  - strncat(*char *dest,char *origem, int n);*
    - Concatena n caracteres da origem em destino

Vetor de Strings

- Vetor de Strings equivale a um vetor de vetores
  - Matriz
  - Cada linha da matriz corresponde a uma string
- Útil quando queremos armazenar uma coleção de strings

Exemplo de Vetor de Strings

```
#define   MAX   50 ;
int  main (){
   int  i , numAlunos ;
   char alunos[MAX][121] ;
   do {
      printf( "Digite o numero de alunos:\n") ;
      scanf ("%d",&numAlunos);
   } while ( numAlunos  >  MAX );
   for (i = 0; i < numAlunos; i++) {
        gets(alunos[i]) ;/* Lê uma string*/
   }
   return   0 ;
}
```

Cada posição do vetor guarda uma String

Passando Strings para a Função Main

- Parâmetros da função main
  - int main(int argc, char ** argv)
    - argc – Número de argumentos passados para o programa
    - argv – Vetor de Strings que armazena nomes passados como argumentos

  - Exemplo: Nome do programa = teste

> teste Métodos Computacionais

    - argc = 3
    - argv[0] = “teste”, argv[1] = “Métodos”, argv[2] = “Computacionais”

Resumindo ...

- Caracteres em C
  - Entrada/Saída
  - Funções que manipulam caracteres
- Vetores de caracteres (Strings)
  - Inicialização
  - Strings constantes
  - Entrada/Saída
  - Funções de Manipulação de Strings