Técnicas de Programação

Luiz Fernando Carvalho

luizfcarvalhoo@gmail.com

Caractere

- Caracteres nada mais são que inteiros com um significado especial, codificados através da tabela ASCII;
- Funções para leitura de UM caractere:

`getc(stdin)`

`getchar()`

- Funções padrão;
- Mostram o caractere na tela.

`getch()`

`getche()`

- Não são funções padrão;
- São da biblioteca conio.h;
- `getch()` não mostra o caractere na tela.
- Com `getch()` não é necessário pressionar a tecla ENTER.

Caractere

Dec	Hx	Oct	Char	Dec	Hx	Oct	Html	Chr	Dec	Hx	Oct	Html	Chr	Dec	Hx	Oct	Html	Chr
0	0	000	NUL (null)	32	20	040	&#32;	Space	64	40	100	&#64;	@	96	60	140	&#96;	`
1	1	001	SOH (start of heading)	33	21	041	&#33;	!	65	41	101	&#65;	A	97	61	141	&#97;	a
2	2	002	STX (start of text)	34	22	042	&#34;	"	66	42	102	&#66;	B	98	62	142	&#98;	b
3	3	003	ETX (end of text)	35	23	043	&#35;	#	67	43	103	&#67;	C	99	63	143	&#99;	c
4	4	004	EOT (end of transmission)	36	24	044	&#36;	$	68	44	104	&#68;	D	100	64	144	&#100;	d
5	5	005	ENQ (enquiry)	37	25	045	&#37;	%	69	45	105	&#69;	E	101	65	145	&#101;	e
6	6	006	ACK (acknowledge)	38	26	046	&#38;	&	70	46	106	&#70;	F	102	66	146	&#102;	f
7	7	007	BEL (bell)	39	27	047	&#39;	'	71	47	107	&#71;	G	103	67	147	&#103;	g
8	8	010	BS (backspace)	40	28	050	&#40;	(	72	48	110	&#72;	H	104	68	150	&#104;	h
9	9	011	TAB (horizontal tab)	41	29	051	&#41;	)	73	49	111	&#73;	I	105	69	151	&#105;	i
10	A	012	LF (NL line feed, new line)	42	2A	052	&#42;	*	74	4A	112	&#74;	J	106	6A	152	&#106;	j
11	B	013	VT (vertical tab)	43	2B	053	&#43;	+	75	4B	113	&#75;	K	107	6B	153	&#107;	k
12	C	014	FF (NP form feed, new page)	44	2C	054	&#44;	,	76	4C	114	&#76;	L	108	6C	154	&#108;	l
13	D	015	CR (carriage return)	45	2D	055	&#45;	-	77	4D	115	&#77;	M	109	6D	155	&#109;	m
14	E	016	SO (shift out)	46	2E	056	&#46;	.	78	4E	116	&#78;	N	110	6E	156	&#110;	n
15	F	017	SI (shift in)	47	2F	057	&#47;	/	79	4F	117	&#79;	O	111	6F	157	&#111;	o
16	10	020	DLE (data link escape)	48	30	060	&#48;	0	80	50	120	&#80;	P	112	70	160	&#112;	p
17	11	021	DC1 (device control 1)	49	31	061	&#49;	1	81	51	121	&#81;	Q	113	71	161	&#113;	q
18	12	022	DC2 (device control 2)	50	32	062	&#50;	2	82	52	122	&#82;	R	114	72	162	&#114;	r
19	13	023	DC3 (device control 3)	51	33	063	&#51;	3	83	53	123	&#83;	S	115	73	163	&#115;	s
20	14	024	DC4 (device control 4)	52	34	064	&#52;	4	84	54	124	&#84;	T	116	74	164	&#116;	t
21	15	025	NAK (negative acknowledge)	53	35	065	&#53;	5	85	55	125	&#85;	U	117	75	165	&#117;	u
22	16	026	SYN (synchronous idle)	54	36	066	&#54;	6	86	56	126	&#86;	V	118	76	166	&#118;	v
23	17	027	ETB (end of trans. block)	55	37	067	&#55;	7	87	57	127	&#87;	W	119	77	167	&#119;	w
24	18	030	CAN (cancel)	56	38	070	&#56;	8	88	58	130	&#88;	X	120	78	170	&#120;	x
25	19	031	EM (end of medium)	57	39	071	&#57;	9	89	59	131	&#89;	Y	121	79	171	&#121;	y
26	1A	032	SUB (substitute)	58	3A	072	&#58;	:	90	5A	132	&#90;	Z	122	7A	172	&#122;	z
27	1B	033	ESC (escape)	59	3B	073	&#59;	;	91	5B	133	&#91;	[	123	7B	173	&#123;	{
28	1C	034	FS (file separator)	60	3C	074	&#60;	<	92	5C	134	&#92;	\	124	7C	174	&#124;	|
29	1D	035	GS (group separator)	61	3D	075	&#61;	=	93	5D	135	&#93;	]	125	7D	175	&#125;	}
30	1E	036	RS (record separator)	62	3E	076	&#62;	>	94	5E	136	&#94;	^	126	7E	176	&#126;	~
31	1F	037	US (unit separator)	63	3F	077	&#63;	?	95	5F	137	&#95;	_	127	7F	177	&#127;	DEL

Strings

- *String* é uma cadeia ou sequência de caracteres *(char)*;
- **Em resumo:** Em C, uma *string* é simplesmente um **vetor** de caracteres, com uma convenção especial: como o **valor zero** não é utilizado por nenhum caractere, ele é utilizado para **marcar o final de uma *string***, ou seja, ele é o terminador da *string.*

Strings

- O “caractere” de código zero é comumente chamado de caractere nulo, e é representado pela sequência especial **‘\0’**;
- A declaração de uma *String* é igual a de um vetor convencional:

```
char palavra[4] = {‘O’, ‘l’, ‘a’, ‘\0’};

char palavra[] = {‘O’, ‘l’, ‘a’, ‘\0’};
```

- E pode ser abreviada para:

```
char palavra[] = “Ola”;
```

No último caso, o compilador se encarrega de atribuir o código de final da *String*

Aspas simples são usadas para caracteres, aspas duplas para Strings

Alterando Strings

- Na definição da *String* deve-se reservar um posição do vetor para o símbolo **'\0'**;
- Por exemplo, se a *String* for conter 10 caracteres, a *String* deverá ser formada por 11 posições.

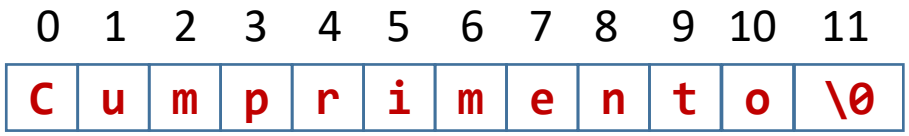
```
char palavra[11];

palavra[0] = 'A';
palavra[1] = 'r';
palavra[2] = 't';
palavra[3] = 'i';
palavra[4] = 'f';
palavra[5] = 'i';
palavra[6] = 'c';
palavra[7] = 'i';
palavra[8] = 'a';
palavra[9] = 'l';
palavra[10] = '\0';
```

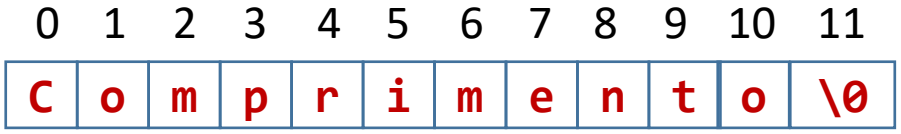
Alterando Strings

- Como em um vetor convencional, se for preciso trocar o valor de um caractere em uma *String*, deve-se fornecer o seu índice.

```
char str[12] = "Cumprimento";
```




```
str[1] = 'o';
```



Alterando Strings

- Declarando a String como a seguir, ela sempre terá o tamanho fixo máximo de 11 caracteres, mais o símbolo '\0':

```
char str[] = "Cumprimento";
```

- A dica é sempre atribuir um tamanho de *String* maior do que se pretende utilizar

```
char str[11] = "ABACAXI";
```

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	B	A	C	A	X	I	\0			

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
J	A	B	U	T	I	C	A	B	A	\0

```
str = "JABUTICABA";
```

→ *Só funciona na declaração da String;*

```
str[0] = 'J';
str[1] = 'A';
...
str[10] = '\0';
```

→ *Funciona, mas é trabalhoso!*

Copiando Strings

- O enfado de atribuir elemento por elemento pode ser eliminado graças à função *strcpy* (**STR**ing **C**o**PY**).
  - Copia o conteúdo de uma *String* para outra;
  - O símbolo de término de *String* também é copiado;
  - A *String* de destino deve poder guardar todos os caracteres da *String* orginal, mais o caractere terminador.

```
#include<string.h>
```

Biblioteca especial destinada à manipulação de strings

```
char mensagem[10];
strcpy(mensagem, "Bom dia!");
```

```
char destino[10];
strcpy(destino, mensagem);
```

Comparando Strings

- Outra tarefa muito comum é descobrir se duas *Strings* são iguais
  - Uma comparação do tipo `s1 == s2` compara os endereços em que estão guardadas as *Strings*, **MAS NÃO O CONTEÚDO DELAS**;
  - A maneira correta é comparar as Strings elemento a elemento;
  - Usa-se a função *strcmp* (**STR**ing **C**o**MP**are).

```
#include<string.h>

int igual;
igual = strcmp(s1, s2);
```

Comparando Strings

```
#include<string.h>

int igual;
igual = strcmp(s1, s2);
```

- Esta função começa a comparar o primeiro caractere de cada string.
  - Se eles forem iguais entre si, continuará com os pares a seguir até que os caracteres sejam diferentes ou até que um caractere nulo de terminação seja atingido.
- A função `strcmp` retorna um valor inteiro:
  - **valor zero:** caso as *Strings* sejam iguais;
  - **valor < 0:** o primeiro caractere diferente entre as *strings* tem um valor maior na primeira *string* do que na segunda;
  - **valor > 0:** o primeiro caractere diferente entre as *strings* tem um valor maior na segunda *string* do que na primeira;

Comparando Strings

```c
#include<string.h>

int main(){
    char s1[] = "computacao";
    char s2[] = "computacao";
    printf("%d", strcmp(s1, s2));
    ...
}
```

0

```c
#include<string.h>

int main(){
    char s1[] = "comparacao";
    char s2[] = "computacao";
    printf("%d", strcmp(s1, s2));
    ...
}
```

-1

```c
#include<string.h>

int main(){
    char s1[] = "sistema";
    char s2[] = "computacao";
    printf("%d", strcmp(s1, s2));
    ...
}
```

1

Concatenando Strings

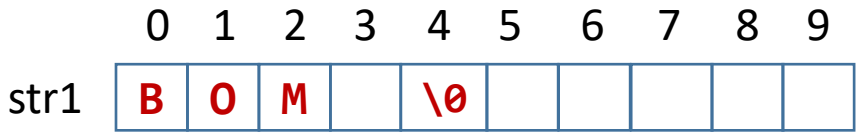
- A concatenação “junta” duas *strings* em uma única

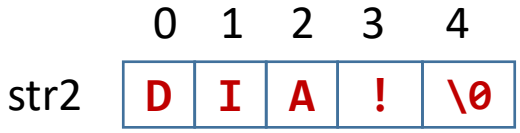
```
#include<string.h>

char str1[10];
char str2[5];

strcpy(str1, “BOM ”);
strcpy(str2, “DIA!”);

strcat(str1, str2);
```






```
strcat(string_destino, string);
```

A string destino deve ser grande o suficiente para armazenar ambas strings concatenadas.

Saída: Imprimindo Strings

- Diferentemente dos vetores que contém números, as *Strings* podem ser impressas de forma direta:

Caractere por caractere

```
char cor[20] = “vermelho”;
int i = 0;

while(cor[i] != ‘\0’)
{
      printf(“%c”, cor[i]);
      i++;
}
```

String toda de uma vez só

```
char cor[20] = “vermelho”;
printf(“%s \n”, cor);
```

Equivale à:

```
puts(cor);
```

Função puts (put string) imprime a *String* e pula uma linha automaticamente.

Entrada: recebendo Strings

- Função `scanf()`:
  - Lê uma sequência de caracteres até um espaço, tabulação, etc.
- Função `gets()`:
  - Lê uma sequência de caracteres até a tecla ENTER ser pressionada.

Usando a função `scanf`

```
scanf("%s", destino);
```

```
char cor[30];

scanf("%s", cor);
```

Usando a função `gets`

```
gets(destino);
```

```
char cor[30];

gets(cor);
```

Entrada: recebendo Strings

- O recebimento de Strings é algo que requer **CUIDADO!**;
- O programador **PODE/DEVE** fornecer um total de caracteres que deverá ser lido;

Usando a função `scanf`

```
scanf("%ns", destino);
```

```
char cor[30];

scanf("%30s", cor);
```

Quantidade de caracteres para ler

Usando a função `fgets`

```
fgets(destino, n, stdin);
```

```
char cor[30];

fgets(cor, 30, stdin);
```

Quantidade de caracteres para ler

Os caracteres serão lidos do *standard input*

Evita *overflow*

Tamanho da Strings

- A função `strlen(string)` – *String Length*
  - retorna um inteiro que indica a quantidade de caracteres;

```
#include<string.h>

int main(){
    char cor[] = "azul";

    printf("%d", strlen(cor));

}
```

Obs.: O caractere terminador '\0' não é contado.

Exercícios

1. Construa um programa que leia através da entrada padrão uma *string* e retorne na saída padrão o número de caracteres que a mesma possui;
2. Faça um programa que leia uma *string* e conte a quantidade de vogais;
3. Faça um programa que receba uma palavra e imprima uma nova palavra sendo cada letra a seguinte a da palavra original. Por exemplo: Banana → Cbobob

4. Faça um programa que receba uma palavra com todas as letras minúsculas e transforme-as em maiúscula. Exemplo: banana → BANANA.

Conversão: char para int

- Função `atoi()`
  - Contida na biblioteca `stdlib.h`
  - Converte um caractere ou *string* em int;

```
int main(){
   char str1[] = “765”;
   char str2[] = “123aeiou”;
   char str3[] = “e28”;
   char str4[] = “3.14”;
   char str5[] = “9a57”;

   printf(“%d”, atoi(str1));    765
   printf(“%d”, atoi(str2));    123
   printf(“%d”, atoi(str3));     0
   printf(“%d”, atoi(str4));     3
   printf(“%d”, atoi(str5));     9
   ...
}
```

Se a *string* estiver vazia ou o primeiro caractere não for um número, `atoi` retorna o valor inteiro zero.

Conversão: char para double

- Função `atof()`
  - Função da biblioteca `stdlib`;
  - Converte uma *string* em *double*;
  - Se a conversão não puder ser realizada, retorna o valor `0.0`;
  - Se a conversão extrapolar a faixa de representação do tipo *double*, o comportamento pode ser inesperado;

`atof(string)`

```
double n;
char str1[] = "3.14";
char str2[] = "2e-3";

n = atof(str1);
printf("%f", n);
n = atof(str2);
printf("%f", n);
```

Notação científica: 2×10^{-3}

3.14

0.002

Conversão: int para char

- Função `itoa()`
  - Não é uma função padrão ANSI (não é aceita por todos compiladores);
  - Converte um inteiro para caractere ou *string*;

```
itoa(valor, string, base)
```

`Valor:` inteiro que será convertido para *string*;
`String:` onde será armazenado o resultado da conversão;
`Base:` base numérica (2 – *binário*, 8 – *octal*, 10 – *decimal*, 16 – *hexadecimal*)

$2 \leq Base \leq 36$

Conversão: int para char

```
int main(){
    int n = 100;
    char str[10];

    itoa(n, str, 2);
    printf("%s", str);
    itoa(n, str, 8);
    printf("%s", str);
    itoa(n, str, 10);
    printf("%s", str);
    itoa(n, str, 16);
    printf("%s", str);
    itoa(n, str, 20);
    printf("%s", str);
    ...
}
```

```
1100100
144
100
64
50
```

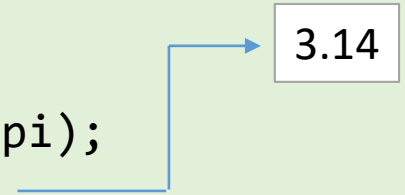
Conversão: sprintf

- Função `sprintf()`
  - Escreve em uma *string* um tipo de dado específico;
  - Ao invés de ser "printado" na tela, o valor é armazenado na *string*;
  - O tamanho da *string* deve ser suficiente para armazenar o texto resultante;
    - Para evitar problemas pode-se usar a função `snprintf` (*safe version*);
    - O caractere terminador é colocado automaticamente ao final da *string*;
  - Retorna a quantidade de caracteres escritos na *string*;

```
sprintf(string, conteúdo, valores)
```

```
char str[50];
float pi = 3.14;

sprintf(str, "%f", pi);
printf("%s", str);
```



Conversão: sprintf

```
char str[50];
int a = 3, b = 2, total;
float pi = 3.14;

sprintf(str, "%f", pi);
printf("%s", str);

total = sprintf(str, "A soma de %d + %d e': %d", a, b, a+b);
printf("%s", str);

printf("O total de caracteres em str e': %d", total);
```

3.14

A soma de 3 + 2 e': 5

O total de caracteres em str e': 21

Conversão: sscanf

- Função `sscanf()`
  - Similar à função `scanf`, mas os dados são lidos da *string*;
  - Lê valores específicos de uma *string* em formatos específicos;

```
sscanf(string_origem, formatos, variáveis_destino)
```

Lê da *string* `str`:
1. Um inteiro e armazena em `num1`;
2. Um caractere e armazena em símbolo;
3. Outro inteiro e armazena em `num2`;

```
char str[10], simbolo;
int num1, num2;

strcpy(str, "8+15");
sscanf(str, "%d %c %d", &num1, &simbolo, &num2);

printf("O resultado de %d %c %d = %d: ", num1, simbolo, num2, num1+num2);
```

O resultado de 8 + 15 = 23

Exercícios

5. Escreva um programa que leia uma senha alfanumérica. Utilize a função *strcmp()* para compará-la com uma senha definida internamente no programa e retorne ao usuário a validade ou não da senha fornecida por ele, em função do resultado da comparação.

6. Faça um programa que receba 3 variáveis do tipo *int*. A primeira corresponde ao dia, a segunda ao mês e a terceira ao ano. Faça a validação para que o usuário não possa entrar com o valor de dia maior que 31 e mês maior que 12. Crie 3 *strings* para receber o valor do dia, o nome do mês e o ano, respectivamente. Converta as variáveis *int* dia e ano para *strings* e armazene na em suas respectivas variáveis. Verifique qual o nome do mês equivale ao valor de "mês" fornecido pelo usuário e armazene esse nome na *string* destinada ao nome do mês. Crie uma quarta string denominada data com tamanho suficiente para armazenar o seguinte conteúdo:

   dd/nome_mes/aaaa

   Por exemplo: dia = 20, mes = 2, ano = 2016 ...

   A string final, a qual deverá estar armazenada na string data é: "20/fevereiro/2016"

Exercícios

7. Leia uma *string* de tamanho qualquer e indique qual é o caractere que mais aparece e quantas vezes ele ocorreu nesta *string*. Por exemplo:

   Entrada: *Vamos estudar strings*

   Saída: O caractere que mais aparece é *s*. Apareceu 4 vezes.

   Obs.: Se existirem 2 ou mais caracteres de maior ocorrência, todos eles deverão ser mostrados.

8. Escreva uma função que receba uma *string* e coloque em maiúsculo a primeira letra de cada palavra dessa *string*. Exemplo:

   Entrada: abobrinha com feijao, muito bom, ou nao.

   Saida: Abobrinha Com Feijao, Muito Bom, Ou Nao.

9. Escreva uma função que receba duas strings como parâmetro e retorne um valor inteiro. As duas strings são informadas pelo usuário. A primeira corresponde a um texto. A segunda é uma string qualquer. Verifique se a segunda string está no texto fornecido pelo usuário. Em caso afirmativo, indique em qual posição do texto esta string começa. Caso contrário, retorne o valor -1, indicando que a string não está no texto.

Exercícios

10. Crie uma matriz com letras maiúsculas (A – Z) aleatoriamente. A matriz deve ter tamanho 8 x 8. Imprima a matriz. Em seguida, procure na matriz a maior sequência alfabética encontrada verticalmente ou horizontalmente. Entenda como sequência alfabética, por exemplo, “ABC”, “XYZ”, “RSTUV”.
11. Faça um programa que receba uma frase do usuário e, a cada ocorrência da palavra TECLADO, insira o texto OU MOUSE na *string*. Por fim, imprima a *string* resultante. Por exemplo:

    Entrada: PODE-SE UTILIZAR O TECLADO PARA A ENTRADA DE DADOS.

    Saída: PODE-SE UTILIZAR O TECLADO OU MOUSE PARA A ENTRADA DE DADOS.

12. Faça uma função que receba uma palavra e ordene seus caracteres em ordem alfabética. Por exemplo:

    Entrada: carro

    Saída: acorr

Exercícios

13. Faça um programa que receba um número em formato romano (Max. 5 mil) e imprima seu valor em algarismos arábicos. Por exemplo:

    Entrada: IV

    Saída: 4

14. Faça um programa que receba uma *string*, a qual corresponda ao CPF de uma pessoa. Valide o CPF. Procure na Internet pelas regras de validação.

15. Faça um jogo da forca.