Algoritmia e Programação

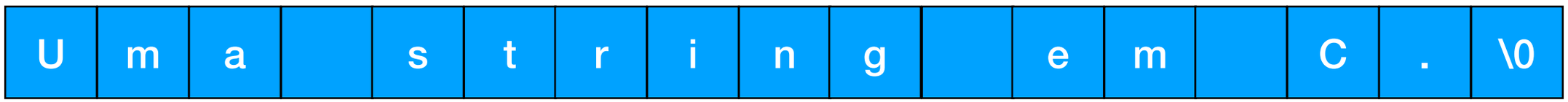
Cadeias de caracteres (strings).

Texto: uma sequência de caracteres

- Uma palavra ou um texto são um conjunto de caracteres.

- A linguagem de programação C não tem um tipo específico para texto.

- Uma cadeia de caracteres (*string*) é uma **sequência de char**'s terminada pelo carácter nulo '**`\0`**'.



Declarar uma string

- As strings são armazenadas em vectores do tipo char.

- A dimensão de um vector deve ser suficiente para a maior string prevista, incluindo o carácter `'\0'`.

```
// Capacidade para 49 caracteres úteis + '\0':
char s1[50];
// Vector com dimensão 12 ('\0' incluído):
char s2[] = "Uma string.";
// Vector com dimensão 50 (14 elementos ocupados).
char s3[50] = "Outra string.";
```

Ler uma string

- É possível ler uma string com a função `scanf()`...
- ... mas esta função só lê texto até ao primeiro espaço branco.

```
char s[80];
printf("Nome: ");
scanf("%s", s);
printf(Olá, %s.\n", s);
```

```
<-- RUN -->
Nome: Afonso Henriques
Olá, Afonso.
```

Ler uma string

- Para ler uma linha de texto, utiliza-se a função `fgets()` com os parâmetros:
  - vector para guardar a string,
  - número máximo de caracteres a ler,
  - origem da string.

```
char s[80];
printf("Nome: ");
fgets(s, sizeof(s), stdin);
printf(Olá, %s.\n", s);
```

```
<-- RUN -->
Nome: Afonso Henriques
Olá, Afonso Henriques.
```

scanf e fgets : eterno problema

- A função `fgets()` lê da origem de dados todos os caracteres até encontrar o carácter `'\n'` (tecla ENTER).

- A função `scanf()` lê (retira) da origem de dados apenas os caracteres que correspondem ao formato especificado.

  - Uma função `scanf()` executada antes de uma função `fgets()` pode deixar caracteres na origem de dados que serão incorrectamente assumidos como os caracteres a ler!

scanf() e fgets() : eterno problema

- Exemplo:

```c
int n;
char p[80];

printf("Número: ");
scanf("%d", &n);

printf("String: ");
fgets(p, sizeof(p), stdin);

printf("Lido: %s.\n", p);
```

```
<-- RUN -->
Número: 14
String:
Lido: .
```

Digitado: '1' + '4' + <ENTER>

Antes do scanf()
stdin: "14\n"

Após o scanf()
stdin: "\n"

É necessário "limpar" o stdin antes de executar o fgets()!

scanf() e fgets() : possível solução

- Exemplo:

```c
int n;
char p[80];

printf("Número: ");
scanf("%d", &n);
while(getchar() != '\n');
printf("String: ");
fgets(p, sizeof(p), stdin);

printf("Lido: %s.\n", p);
```

```
<-- RUN -->
Número: 14
String: Reactor nuclear
Lido: Reactor nuclear.
```

Este ciclo retira todos os caracteres no stdin. Quando o fgets for executado, o stdin estará vazio.

Operações com strings

- As strings são armazenadas em vectores.
    - Não é possível executar as operações básicas da mesma forma que é possível com char, int ou float.
- As operações sobre strings são realizadas operando sobre cada elemento do vector (tal como com vectores de int, por exemplo).

#include <string.h>

- Esta biblioteca define várias funções úteis para manipular strings.
- Vamos ver:
    - `strlen(), memset()`
    - `strncpy(), strncat()`
    - `strcmp()`
    - `strchr(), strstr()`
- Para documentação completa, consultar:
    - http://www.cplusplus.com/reference/cstring/

strlen() : comprimento da string

- A função `strlen()` retorna o comprimento de uma string, excluindo o carácter nulo.

```
char s[50] = "Uma string.";
int comprimento;

comprimento = strlen(s); // comprimento = 11

printf("Comprimento: %d\n", comprimento);
```

memset() : preencher string

- A função `memset()` preenche uma string com um determinado carácter.

```
char s[50];

// Preencher s com caracteres nulos ('\0')
memset(s, 0, sizeof(s));
```

strncpy() : copiar uma string

- A função `strncpy()` copia uma string para outra string.
    - Previne copiar mais caracteres do que a dimensão da string destino.

```
char destino[50];
char origem[50];

strncpy(origem, "Eu sou uma string!", sizeof(origem));

// Copiar para destino a string origem.
strncpy(destino, origem, sizeof(destino));
```

strncat() : concatenar duas strings

- A função `strncat()` acrescenta uma string no final de outra string.

```
char str1[50] = "Uma string";
char str2[50] = " e mais outra string!";
int folga;
// Determinar espaço disponível em str1.
folga = sizeof(str1) - (strlen(str1) + 1);

// Copiar para str1 (destino) a string str2.
strncat(str1, str2, folga);
```

strcmp() : comparar duas strings

- A função `strcmp()` compara duas strings, retornando
    - 0 se forem iguais,
    - valor negativo se a primeira string for alfabeticamente anterior à segunda,
    - valor positivo se a primeira string for alfabeticamente posterior à segunda.

```
char str1[50] = "Uma string";
char str2[50] = "Uma string";

// Comparar strings.
if(strcmp(str1, str2) == 0)
   printf("São iguais!\n");
```

strchr() : encontrar um carácter numa string

- A função `strchr()` procura um determinado carácter numa string, retornando
    - o endereço de memória onde se encontra a primeira ocorrência do carácter na string, ou
    - o valor *NULL*, se não existir o carácter na string.

```
char str[50] = "Era uma vez um reino distante...";
char *pchar;

// Procurar o carácter na string.
pchar = strchr(str, 'z');
if(pchar != NULL)
   printf("O primeiro 'z' está na posição %d.\n", pchar - str);
else
   printf("A string não tem um 'z'.\n");
```

strstr() : encontrar uma substring numa string

- A função `strstr()` procura uma determinada substring dentro de uma string, retornando
    - o endereço de memória onde se encontra a primeira ocorrência da substring na string, ou
    - o valor *NULL*, se não existir.

```
char str[50] = "Era uma vez um reino distante...";
char *pstring;

// Procurar a substring na string.
pstring = strstr(str, "reino");
if(pstring != NULL)
   printf("O primeiro \"reino\" está na posição %d.\n", pstring - str);
else
   printf("A string não tem \"reino\".\n");
```