LINGUAGEM C:
ARRAYS DE CARACTERES: STRINGS

Prof. André Backes

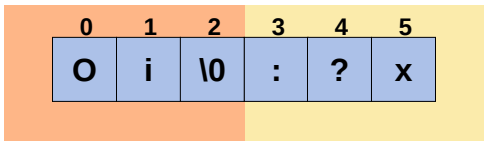
DEFINIÇÃO

- String
  - Sequência de caracteres adjacentes na memória.
  - Essa sequência de caracteres, que pode ser uma palavra ou frase
  - Em outras palavras, strings são arrays do tipo **char**.
- Ex:
  - `char str[6];`

DEFINIÇÃO

- String
  - Devemos ficar atentos para o fato de que as strings têm no elemento seguinte a última letra da palavra/frase armazenado um caractere '**\0**' (barra invertida + zero).
  - O caracter '**\0**' indica o fim da sequência de caracteres.
- Exemplo
  - `char str[6] = "Oi";`

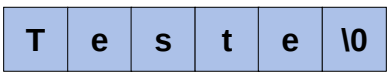
Região inicializada: 2 letras + 1 caractere terminador '\0'



Lixo de memória (região não inicializada)

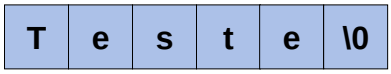
DEFINIÇÃO

- **Importante**
  - Ao definir o tamanho de uma string, devemos considerar o caractere **'\0'**.
  - Isso significa que a string **str** comporta uma palavra de no máximo 5 caracteres.
- Exemplo:
  - `char str[6] = "Teste";`

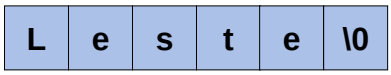


DEFINIÇÃO

- Por se tratar de um array, cada caractere podem ser acessados individualmente por meio de um índice
- Exemplo
  - `char str[6] = "Teste";`

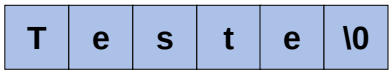


  - `str[0] = 'L';`

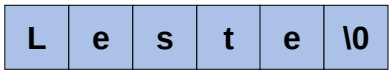


DEFINIÇÃO

- IMPORTANTE:
  - Na inicialização de palavras, usa-se **"aspas duplas"**.
  - Ex: `char str[6] = "Teste";`

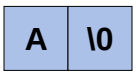


  - Na atribuição de um caractere, usa-se **'aspas simples'**
  - `str[0] = 'L';`



DEFINIÇÃO

- **Importante**:
  - “A” é diferente de ‘A’
    - “A”



    - ‘A’

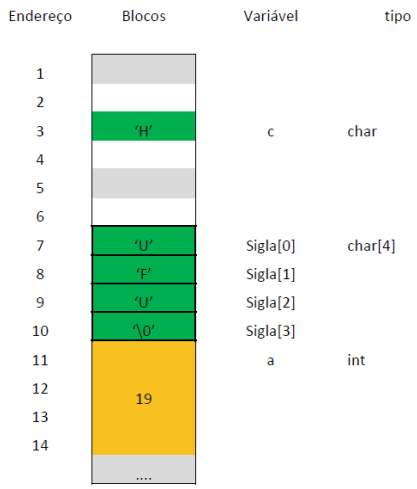
DEFINIÇÃO

- Observações sobre a memória

```
char c;
c = 'h';

int a;
a = 19;

char Sigla[4];
Sigla[0] = 'U';
Sigla[1] = 'F';
Sigla[2] = 'U';
Sigla[3] = '\0';
```



MANIPULANDO STRINGS

- Strings são arrays. Portanto, **não** se pode atribuir uma string para outra!

```c
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
int main(){
    char str1[20] = "Hello World";
    char str2[20];

    str1 = str2;

    system("pause");
    return 0;
}
```

- O correto é copiar a string elemento por elemento.

COPIANDO UMA STRING

- O correto é copiar a string elemento por elemento.

```c
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
int main(){
    int i;
    char str1[20] = "Hello World";
    char str2[20];

    for(i = 0; str1[i] != '\0'; i++)
        str2[i] = str1[i];
    str2[i] = '\0';

    system("pause");
    return 0;
}
```

MANIPULANDO STRINGS

- Felizmente, a biblioteca padrão C possui funções especialmente desenvolvidas para esse tipo de tarefa
  - #include <string.h>

MANIPULANDO STRINGS - LEITURA

- Exemplo de algumas funções para manipulação de strings

- **gets(str)**: lê uma string do teclado e armazena em **str**.
  - Exemplo:

```
char str[10];
gets(str);
```

MANIPULANDO STRINGS – LIMPEZA DO BUFFER

- Às vezes, podem ocorrer erros durante a leitura de caracteres ou strings.
- Para resolver esses pequenos erros, podemos limpar o buffer do teclado

```
char str[10];
setbuf(stdin, NULL); //limpa o buffer
gets(srt);
```

MANIPULANDO STRINGS - ESCRITA

- Basicamente, para se escrever uma string na tela utilizamos a função **printf()**.
  - Especificador de formato: %s

```
char str[20] = "Hello World";
printf("%s",str);
```

MANIPULANDO STRINGS - TAMANHO

- **strlen(str)**: retorna o tamanho da string str. Ex:

```
char str[15] = "teste";
printf("%d",strlen(str));
```

- Neste caso, a função retornará 5, que é o número de caracteres na palavra “teste” e não 15, que é o tamanho do array.
  - O ‘\0’ também não é considerado pela strlen, mas vale lembrar que ele está escrito na posição str[5] do vetor.

MANIPULANDO STRINGS - COPIAR

- **strcpy(dest, fonte)**:copia a string contida na variável **fonte** para **dest**.

- Exemplo

```
char str1[100], str2[100];
printf("Entre com uma string: ");
gets(str1);
strcpy(str2, str1);
printf("%s",str2);
```

MANIPULANDO STRINGS - CONCATENAR

- **strcat(dest, fonte)**: concatena duas strings.
- Neste caso, a string contida em **fonte** permanecerá inalterada e será anexada ao final da string de **dest.**
- Exemplo

```
char str1[15] = "bom ";
char str2[15] = "dia";
strcat(str1,str2);
printf("%s",str1);
```

MANIPULANDO STRINGS - COMPARAR

- **strcmp(str1, str2)**: compara duas strings. Neste caso, a função retorna ZERO se as strings forem iguais.
- Exemplo

```
if(strcmp(str1,str2) == 0)
    printf("Strings iguais");
else
    printf("Strings diferentes");
```

MANIPULANDO STRINGS

- Basicamente, para se ler uma string do teclado utilizamos a função **gets()**.
- No entanto, existe outra função que, utilizada de forma adequada, também permite a leitura de strings do teclado. Essa função é a **fgets()**, cujo protótipo é:

```
char *fgets(char *str, int tamanho,FILE *fp);
```

MANIPULANDO STRINGS

- A função **fgets** recebe 3 argumentos
  - a string a ser lida, **str**;
  - o limite máximo de caracteres a serem lidos, **tamanho**;
  - A variável FILE ***fp**, que está associado ao arquivo de onde a string será lida.
- E retorna
  - NULL em caso de erro ou fim do arquivo;
  - O ponteiro para o primeiro caractere recuperado em **str**.

```
char *fgets(char *str, int tamanho,FILE *fp);
```

MANIPULANDO STRINGS

- Note que a função **fgets** utiliza uma variável FILE ***fp**, que está associado ao arquivo de onde a string será lida.
- Para ler do teclado, basta substituir FILE ***fp** por **stdin**, o qual representa o dispositivo de entrada padrão (geralmente o teclado):

```
int main(){
    char nome[30];
    printf("Digite um nome: ");
    fgets(nome, 30, stdin);
    printf("O nome digitado foi: %s",nome);

    return 0;
}
```

MANIPULANDO STRINGS

- Funcionamento da função **fgets**
  - A função lê a string até que um caractere de nova linha seja lido ou *tamanho-1* caracteres tenham sido lidos.
  - Se o caractere de nova linha ('\n') for lido, ele fará parte da string, o que não acontecia com **gets**.
  - A string resultante sempre terminará com '\0' (por isto somente *tamanho-1* caracteres, no máximo, serão lidos).
  - Se ocorrer algum erro, a função devolverá um ponteiro nulo (**NULL**) em **str**.

MANIPULANDO STRINGS

- A função **fgets** é semelhante à função **gets**, porém, com as seguintes vantagens:
  - pode fazer a leitura a partir de um arquivo de dados e incluir o caractere de nova linha **"\n"** na string;
  - específica o tamanho máximo da string de entrada. Evita estouro no buffer;

MANIPULANDO STRINGS

- Basicamente, para se escrever uma string na tela utilizamos a função **printf()**.

```
printf("%s",str);
```

- No entanto, existe outra função que, utilizada de forma adequada, também permite a escrita de strings. Essa função é a **fputs()**, cujo protótipo é:

```
int fputs(char *str, FILE *fp);
```

MANIPULANDO STRINGS

- A função **fputs()** recebe como parâmetro um array de caracteres e a variável FILE ***fp** representando o arquivo no qual queremos escrever.

- Retorno da função
  - Se o texto for escrito com sucesso um valor inteiro diferente de zero é retornado.
  - Se houver erro na escrita, o valor EOF (em geral, −1) é retornado.

MANIPULANDO STRINGS

- Note que a função **fputs** utiliza uma variável FILE ***fp**, que está associado ao arquivo de onde a string será escrita.

- Para escrever no monitor, basta substituir FILE ***fp** por **stdout**, o qual representa o dispositivo de saída padrão (geralmente a tela do monitor):

```
int main(){
    char texto[30] = "Hello World\n";
    fputs(texto, stdout);

    return 0;
}
```

OBSERVAÇÃO FINAL

- Ao inicializar uma string em sua declaração, ao contrário do que dizia os slides anteriores, as regiões do vetor que não foram utilizadas pela string são preenchidas com zeros (‘\0’)
  - Entretanto, esse comportamento não ocorre com o **strcpy** e **gets**. Nessas funções as posições não usadas são lixos.
  - Ex: `char str[6] = "Oi";`

O	i	\0	\0	\0	\0

OBSERVAÇÃO FINAL

- Exemplos
  - `char str[6] = "Oi";`

O	i	\0	\0	\0	\0

  - `gets(str);//digite "Oi" no prompt`

O	i	\0	:	?	x

  - `strcpy(str,"Oi");`

O	i	\0	X	?	@

Material Complementar

- Vídeo Aulas
  - Aula 31: Strings: Conceitos Básicos:
  - www.youtube.com/watch?v=5mJZh_ikDaQ
  - Aula 32: Strings: Biblioteca string.h:
  - youtu.be/MEkrf1O_CIU
  - Aula 33: Strings: Invertendo uma String:
  - youtu.be/jNQUEpwMd_M
  - Aula 34: Strings: Contando Caracteres Específicos:
  - youtu.be/s_V_LZX1eD0
  - Aula 81: Limpando o buffer do teclado:
  - www.youtube.com/watch?v=ixk5RIqABjI