Unidade 0 - Nivelamento - Introdução à Linguagem C para Programadores Java

Instituto de Ciências Exatas e Informática
Departamento de Ciência da Computação

Sumário

- Introdução
- Leitura e Escrita
- String
- Registro
- Ponteiro
- Arquivo
- Passagem de Parâmetro

Sumário

- **Introdução**
- Leitura e Escrita
- String
- Registro
- Ponteiro
- Arquivo
- Passagem de Parâmetro

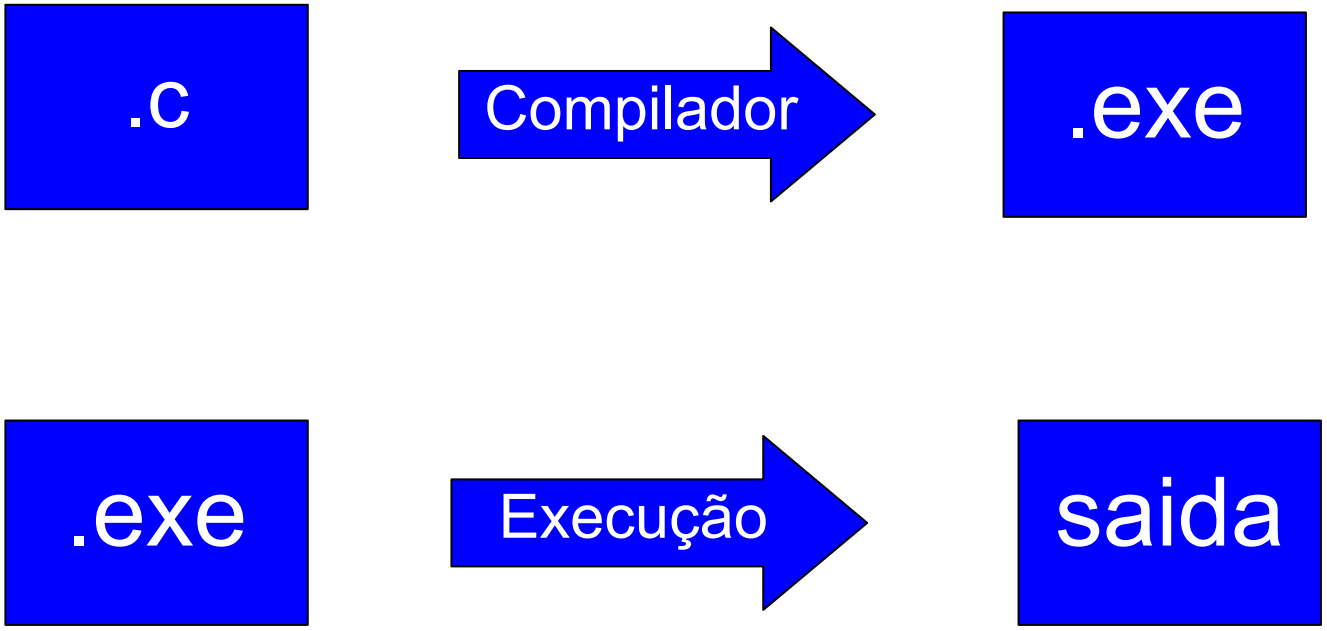
Linguagem C

- Criada por Dennis Ritchie em 1972 a partir da linguagem B (criada por Ken Thompson a partir da BCPL)

- Propósito geral, estruturada, imperativa e procedural

- Características de linguagens de alto e baixo nível

Execução



Como Começar

- No Linux, o compilador gcc está normalmente instalado

gcc fonte.c -o executavel (compilação)

./executavel (execução)

- No Windows, baixar um compilador como, por exemplo, o DevC++ ou o Code::Blocks

Como Começar

- No Linux, o compilador gcc está normalmente instalado

gcc fonte.c -o executavel (compilação)

./executavel (execução)

- No Windows, baixar um compilador

DevC++ ou o Code::Blocks

Apenas o gcc é assunto para muitas aulas...

Estrutura Básica do Código Fonte

```
/* Empresa
 * Autor
 * Data
 * Objetivo
 */

#include <stdio.h>

int main(int argc, char *argv[]) {


   return 0;

}
```

Estrutura Básica do Código Fonte

```
/* Empresa
 * Autor
 * Data
 * Objetivo
 */

#include <stdio.h>

int main(int argc, char *argv[]) {


   return 0;

}
```

Cabeçalho do programa: contém informações para identificação do código

Estrutura Básica do Código Fonte

```
/* Empresa
 * Autor
 * Data
 * Objetivo
 */

#include <stdio.h>

int main(int argc, char *argv[]) {


   return 0;

}
```

Bibliotecas: contém a implementação de alguns comandos que vamos utilizar (printf e scanf)

Estrutura Básica do Código Fonte

```
/* Empresa
 * Autor
 * Data
 * Objetivo
 */

#include <stdio.h>

int main(int argc, char *argv[]) {


   return 0;

}
```

Função main

Meu Primeiro Programa

```c
#include <stdio.h>

int main(int argc, char *argv[]) {

   printf ("Ola pessoal!!!\n\n");
   return 0;

}
```

Dicas

- Declaração de variáveis, comentários e sintaxe do if, while, do-while, for, switch-case é igual em C, C++, C# e Java

- Em C e C++, chamamos métodos e arrays de funções e vetores, respectivamente

- Se tivermos dúvidas sobre uma função em C, basta digitar man nomeFunção (e.g., man printf) no terminal do Linux

Sumário

- Introdução
- **Leitura e Escrita**
- String
- Registro
- Ponteiro
- Arquivo
- Passagem de Parâmetro

Leitura e Escrita

```c
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>

int main(int argc, char *argv[]){
   char c;   char s[100];   int i;    double d;
   printf("\nEntre com um caractere: ");
   scanf("%c", &c);
   printf("\nEntre com uma palavra: ");
   scanf("%s", s);
   printf("\nEntre com um inteiro e um real: ");
   scanf("%i%lf", &i, &d);
   printf("\ninteiro(%d) real(%f) char(%c) s(%s) ", i, d, c, s);

   return 0;
}
```

printf: Função de Escrita

- Apresenta um ou mais argumentos para escrever no dispositivo padrão de saída (dps)
  - O primeiro argumento é a string de controle que descreve tudo de o printf escreve no dps
  - Além dos caracteres a serem escritos, a string de controle também define quais/onde variáveis serão escritas no dps

Exemplo: printf(**"\ninteiro(%d) real(%f) char(%c) s(%s) "**, i, d, c, s);

printf: Função de Escrita

- Apresenta um ou mais argumentos para escrever no dispositivo padrão de saída (dps)
  - Indicamos as variáveis a serem escritas inserindo códigos de controle relativos aos tipos das mesmas
  - Os demais argumentos são as variáveis a serem exibidas no dps

Exemplo: printf("**\ninteiro(%d) real(%f) char(%c) s(%s) "**, i, d, c, s);

printf: Função de Escrita

Códigos de Controle	
%d	Número inteiro (int)
%i	Número inteiro (int)
%u	Número decimal natural (unsigned int)
%o	Número inteiro em octal
%x	Número inteiro em hexa (%X, letras maiúsculas)
%f	Número real (float ou double)
%e	Número em notação científica (%E, o e é maiúsculo)
%g	Escolha automática entre %f e %e (%G, o e é maiúsculo)
%p	Ponteiro (endereço em notação hexadecimal)
%c	Caractere (char)
%s	Sequência de caracteres (string).
%%	Imprime um %

printf: Função de Escrita

Exemplos	
printf ("Teste %% %%")	Teste % %
printf ("%f",40.345)	40.345
printf ("Um caractere %c e um inteiro %d",'D',120)	Um caractere D e um inteiro 120
printf ("%s e um exemplo","Este")	Este e um exemplo
printf ("%s%d%%","Juros de ",10)	Juros de 10%

scanf: Função de Leitura

- Apresenta um ou mais argumentos para ler do dispositivo padrão de saída (dpe)
  - O primeiro argumento é a string de controle que descreve quais variáveis o scanf lê do dpe
  - Os demais argumentos são as variáveis a serem lidas e antes de cada variável, colocamos um & (exceto para as strings)

Exemplo: scanf("%i%lf", &i, &d);

scanf: Função de Leitura

Tipo	Tam.	Controle	Inicio	Fim
char	8	%c	-128	127
unsigned char	8	%c	0	255
signed char	8	%c	-128	127
int	16	%i	-32.768	32.767
unsigned int	16	%u	0	65.535
signed int	16	%i	-32.768	32.767
short int	16	%hi	"	"
unsigned short int	16	%hu	0	65.535
signed short int	16	%hi	-32.768	32.767
long int	32	%li	-2.147.483.648	2.147.483.647
signed long int	32	%li	"	"
unsigned long int	32	%lu	0	4.294.967.295
float	32	%f	3,40E-38	3.4E+38
double	64	%lf	0,00E-01	1,7E+308
long double	80	%Lf	3,4E-4932	3,4E+4932

sizeof

```c
#include <stdio.h>

int main(int argc, char *argv[]){
   int a = sizeof(char),
       b = sizeof(int),
       c = sizeof(double),
       d = sizeof(float);
   printf("tamanhos: %i  ---  %i  ---  %i  ---  %i", a, b, c, d);

   return 0;
}
```

Sumário

- Introdução
- Leitura e Escrita
- **String**
- Registro
- Ponteiro
- Arquivo
- Passagem de Parâmetro

String

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

int main(int argc, char *argv[]){
   char s1[80], s2[80];

   strcpy(s1, "Algoritmos");
   strcpy(s2, " e EDs");

   printf("\nTamanho s1(%i)", (int)strlen(s1));
   printf("\nTamanho s2(%i)", (int)strlen(s2));

   if (strcmp(s1, s2) == 0)  printf("\nIguais!!!");
   else                      printf("\nDiferentes!!!");

   ■  ■  ■
```

String

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

int main(int argc, char *argv[]){
   char s1[80], s2[80];

   strcpy(s1, "Algoritmos");
   strcpy(s2, " e EDs");

   printf("\nTamanho s1(%i)", (int)strlen(s1));
   printf("\nTamanho s2(%i)", (int)strlen(s2));

   if (strcmp(s1, s2) == 0) printf("\nIguais!!!");
   else                     printf("\nDiferentes!!!");

   ■ ■ ■
```

String

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

int main(int argc, char *argv[]){
   char s1[80], s2[80];

   strcpy(s1, "Algoritmos");
   strcpy(s2, " e EDs");

   printf("\nTamanho s1(%i)", (int)strlen(s1));
   printf("\nTamanho s2(%i)", (int)strlen(s2));

   if (strcmp(s1, s2) == 0)  printf("\nIguais!!!");
   else                      printf("\nDiferentes!!!");

   ■  ■  ■
```

String

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

int main(int argc, char *argv[]){
   char s1[80], s2[80];

   strcpy(s1, "Algoritmos");
   strcpy(s2, " e EDs");

   printf("\nTamanho s1(%i)", (int)strlen(s1));
   printf("\nTamanho s2(%i)", (int)strlen(s2));

   if (strcmp(s1, s2) == 0)  printf("\nIguais!!!");
   else                      printf("\nDiferentes!!!");

   ■  ■  ■
```

s1	Algoritmos
s2	e EDs

String

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

int main(int argc, char *argv[]){
   char s1[80], s2[80];

   strcpy(s1, "Algoritmos");
   strcpy(s2, " e EDs");

   printf("\nTamanho s1(%i)", (int)strlen(s1));
   printf("\nTamanho s2(%i)", (int)strlen(s2));

   if (strcmp(s1, s2) == 0)  printf("\nIguais!!!");
   else                      printf("\nDiferentes!!!");

   ■  ■  ■
```

s1	Algoritmos
s2	e EDs

TELA

Tamanho s1(10)
Tamanho s2(6)

String

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

int main(int argc, char *argv[]){
   char s1[80], s2[80];

   strcpy(s1, "Algoritmos");
   strcpy(s2, " e EDs");

   printf("\nTamanho s1(%i)", (int)strlen(s1));
   printf("\nTamanho s2(%i)", (int)strlen(s2));

   if (strcmp(s1, s2) == 0)  printf("\nIguais!!!");
   else                      printf("\nDiferentes!!!");

   ■  ■  ■
```

s1	Algoritmos
s2	e EDs

TELA

Tamanho s1(10)
Tamanho s2(6)
Diferentes!!!

String

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

int main(int argc, char *argv[]){
   char s1[80], s2[80];

   strcpy(s1, "Algoritmos");
   strcpy(s2, " e EDs");

   printf("\nTamanho s1(%i)", (int)strlen(s1));
   printf("\nTamanho s2(%i)", (int)strlen(s2));

   if (strcmp(s1, s2) == 0)  printf("\nIguais!!!");
   else                      printf("\nDiferentes!!!");

   ■  ■  ■
```

s1	Algoritmos
s2	e EDs

TELA

```
Tamanho s1(10)
Tamanho s2(6)
Diferentes!!!
```

String

```
    ■  ■  ■
    strcat(s1, s2);
    printf("\nNova s1 (%s)", s1);

    strcpy(s2, s1);
    printf("\nNova s2 (%s)", s2);

    if (strcmp(s1, s2) == 0) printf("\nIguais!!!");
    else                     printf("\nDiferentes!!!");

    s1[10]=s2[10]='\0'; s1[11] = 'a'; s2[11] = 'b';
    printf("\nNova s1 (%s)", s1);
    printf("\nNova s2 (%s)", s2);

    if (strcmp(s1, s2) == 0) printf("\nIguais!!!");
    else                     printf("\nDiferentes!!!");
    return 0;
}
```

s1	Algoritmos
s2	e EDs

TELA

```
Tamanho s1(10)
Tamanho s2(6)
Diferentes!!!
```

String

```
    ■ ■ ■
    strcat(s1, s2);
    printf("\nNova s1 (%s)", s1);

    strcpy(s2, s1);
    printf("\nNova s2 (%s)", s2);

    if (strcmp(s1, s2) == 0) printf("\nIguais!!!");
    else                     printf("\nDiferentes!!!");

    s1[10]=s2[10]='\0'; s1[11] = 'a'; s2[11] = 'b';
    printf("\nNova s1 (%s)", s1);
    printf("\nNova s2 (%s)", s2);

    if (strcmp(s1, s2) == 0) printf("\nIguais!!!");
    else                     printf("\nDiferentes!!!");
    return 0;
}
```

s1	Algoritmos e EDs
s2	e EDs

TELA

```
Tamanho s1(10)
Tamanho s2(6)
Diferentes!!!
```

String

```
    ■  ■  ■
    strcat(s1, s2);
    printf("\nNova s1 (%s)", s1);

    strcpy(s2, s1);
    printf("\nNova s2 (%s)", s2);

    if (strcmp(s1, s2) == 0) printf("\nIguais!!!");
    else                     printf("\nDiferentes!!!");

    s1[10]=s2[10]='\0'; s1[11] = 'a'; s2[11] = 'b';
    printf("\nNova s1 (%s)", s1);
    printf("\nNova s2 (%s)", s2);

    if (strcmp(s1, s2) == 0) printf("\nIguais!!!");
    else                     printf("\nDiferentes!!!");
    return 0;
}
```

s1	Algoritmos e EDs
s2	e EDs

TELA

```
Tamanho s1(10)
Tamanho s2(6)
Diferentes!!!
Nova s1 (Algoritmos e EDs)
```

String

```
    ■ ■ ■
    strcat(s1, s2);
    printf("\nNova s1 (%s)", s1);

    strcpy(s2, s1);
    printf("\nNova s2 (%s)", s2);

    if (strcmp(s1, s2) == 0) printf("\nIguais!!!");
    else                     printf("\nDiferentes!!!");

    s1[10]=s2[10]='\0'; s1[11] = 'a'; s2[11] = 'b';
    printf("\nNova s1 (%s)", s1);
    printf("\nNova s2 (%s)", s2);

    if (strcmp(s1, s2) == 0) printf("\nIguais!!!");
    else                     printf("\nDiferentes!!!");
    return 0;
}
```

s1	Algoritmos e EDs
s2	Algoritmos e EDs

TELA

```
Tamanho s1(10)
Tamanho s2(6)
Diferentes!!!
Nova s1 (Algoritmos e EDs)
```

String

```
    ■ ■ ■
    strcat(s1, s2);
    printf("\nNova s1 (%s)", s1);

    strcpy(s2, s1);
    printf("\nNova s2 (%s)", s2);

    if (strcmp(s1, s2) == 0) printf("\nIguais!!!");
    else                     printf("\nDiferentes!!!");

    s1[10]=s2[10]='\0'; s1[11] = 'a'; s2[11] = 'b';
    printf("\nNova s1 (%s)", s1);
    printf("\nNova s2 (%s)", s2);

    if (strcmp(s1, s2) == 0) printf("\nIguais!!!");
    else                     printf("\nDiferentes!!!");
    return 0;
}
```

s1	Algoritmos e EDs
s2	Algoritmos e EDs

TELA

```
Tamanho s1(10)
Tamanho s2(6)
Diferentes!!!
Nova s1 (Algoritmos e EDs)
Nova s2 (Algoritmos e EDs)
```

String

```
    ■ ■ ■
    strcat(s1, s2);
    printf("\nNova s1 (%s)", s1);

    strcpy(s2, s1);
    printf("\nNova s2 (%s)", s2);

    if (strcmp(s1, s2) == 0) printf("\nIguais!!!");
    else                     printf("\nDiferentes!!!");

    s1[10]=s2[10]='\0'; s1[11] = 'a'; s2[11] = 'b';
    printf("\nNova s1 (%s)", s1);
    printf("\nNova s2 (%s)", s2);

    if (strcmp(s1, s2) == 0) printf("\nIguais!!!");
    else                     printf("\nDiferentes!!!");
    return 0;
}
```

s1	Algoritmos e EDs
s2	Algoritmos e EDs

TELA

```
Tamanho s1(10)
Tamanho s2(6)
Diferentes!!!
Nova s1 (Algoritmos e EDs)
Nova s2 (Algoritmos e EDs)
Iguais!!!
```

String

```
    ■  ■  ■
    strcat(s1, s2);
    printf("\nNova s1 (%s)", s1);

    strcpy(s2, s1);
    printf("\nNova s2 (%s)", s2);

    if (strcmp(s1, s2) == 0) printf("\nIguais!!!");
    else                     printf("\nDiferentes!!!");

    s1[10]=s2[10]='\0'; s1[11] = 'a'; s2[11] = 'b';
    printf("\nNova s1 (%s)", s1);
    printf("\nNova s2 (%s)", s2);

    if (strcmp(s1, s2) == 0) printf("\nIguais!!!");
    else                     printf("\nDiferentes!!!");
    return 0;
}
```

s1	Algoritmos\0e EDs
s2	Algoritmos\0e EDs

TELA

```
Tamanho s1(10)
Tamanho s2(6)
Diferentes!!!
Nova s1 (Algoritmos e EDs)
Nova s2 (Algoritmos e EDs)
Iguais!!!
```

String

```
    ■  ■  ■
    strcat(s1, s2);
    printf("\nNova s1 (%s)", s1);

    strcpy(s2, s1);
    printf("\nNova s2 (%s)", s2);

    if (strcmp(s1, s2) == 0) printf("\nIguais!!!");
    else                     printf("\nDiferentes!!!");

    s1[10]=s2[10]='\0'; s1[11] = 'a'; s2[11] = 'b';
    printf("\nNova s1 (%s)", s1);
    printf("\nNova s2 (%s)", s2);

    if (strcmp(s1, s2) == 0) printf("\nIguais!!!");
    else                     printf("\nDiferentes!!!");
    return 0;
}
```

s1	Algoritmos\0a EDs
s2	Algoritmos\0b EDs

TELA

```
Tamanho s1(10)
Tamanho s2(6)
Diferentes!!!
Nova s1 (Algoritmos e EDs)
Nova s2 (Algoritmos e EDs)
Iguais!!!
```

String

```
    ■ ■ ■
    strcat(s1, s2);
    printf("\nNova s1 (%s)", s1);

    strcpy(s2, s1);
    printf("\nNova s2 (%s)", s2);

    if (strcmp(s1, s2) == 0) printf("\nIguais!!!");
    else                     printf("\nDiferentes!!!");

    s1[10]=s2[10]='\0'; s1[11] = 'a'; s2[11] = 'b';
    printf("\nNova s1 (%s)", s1);
    printf("\nNova s2 (%s)", s2);

    if (strcmp(s1, s2) == 0) printf("\nIguais!!!");
    else                     printf("\nDiferentes!!!");
    return 0;
}
```

s1	Algoritmos\0a EDs
s2	Algoritmos\0b EDs

TELA

```
Tamanho s1(10)
Tamanho s2(6)
Diferentes!!!
Nova s1 (Algoritmos e EDs)
Nova s2 (Algoritmos e EDs)
Iguais!!!
Nova s1 (Algoritmos)
Nova s2 (Algoritmos)
```

String

```
    ■ ■ ■
    strcat(s1, s2);
    printf("\nNova s1 (%s)", s1);

    strcpy(s2, s1);
    printf("\nNova s2 (%s)", s2);

    if (strcmp(s1, s2) == 0) printf("\nIguais!!!");
    else                     printf("\nDiferentes!!!");

    s1[10]=s2[10]='\0'; s1[11] = 'a'; s2[11] = 'b';
    printf("\nNova s1 (%s)", s1);
    printf("\nNova s2 (%s)", s2);

    if (strcmp(s1, s2) == 0) printf("\nIguais!!!");
    else                     printf("\nDiferentes!!!");
    return 0;
}
```

s1	Algoritmos\0a EDs
s2	Algoritmos\0b EDs

TELA

```
Tamanho s1(10)
Tamanho s2(6)
Diferentes!!!
Nova s1 (Algoritmos e EDs)
Nova s2 (Algoritmos e EDs)
Iguais!!!
Nova s1 (Algoritmos)
Nova s2 (Algoritmos)
Iguais!!!
```

Sumário

- Introdução
- Leitura e Escrita
- String
- **Registro**
- Ponteiro
- Arquivo
- Passagem de Parâmetro

Exemplo sobre Registro (1)

```c
#include <stdio.h>
#define MAXTAM   100

struct Funcionario {
   int matricula;
   char nome[MAXTAM];
};

int main(int argc, char *argv[]){
   struct Funcionario f;

   printf("\nEntre com a matricula: ");
   scanf("%d", &f.matricula);

   printf("\nEntre com o nome: ");
   scanf("%s", f.nome);

   printf("\nMatricula: %d", f.matricula);
   printf("\nNome: %s", f.nome);
}
```

Exemplo sobre Registro (2)

```c
#include <stdio.h>
#define MAXTAM   100

struct Funcionario {
   int matricula;
   char nome[MAXTAM];
};

typedef struct Funcionario Funcionario;

int main(int argc, char *argv[]){
   Funcionario f;

   printf("\nEntre com a matricula: ");
   scanf("%d", &f.matricula);
   printf("\nEntre com o nome: ");
   scanf("%s", f.nome);

   printf("\nMatricula: %d", f.matricula);
   printf("\nNome: %s", f.nome);
}
```

Exemplo sobre Registro (3)

```c
#include <stdio.h>
#define MAXTAM   100

typedef struct Funcionario {
   int matricula;
   char nome[MAXTAM];
} Funcionario;

int main(int argc, char *argv[]){
   Funcionario f;

   printf("\nEntre com a matricula: ");
   scanf("%d", &f.matricula);
   printf("\nEntre com o nome: ");
   scanf("%s", f.nome);

   printf("\nMatricula: %d", f.matricula);
   printf("\nNome: %s", f.nome);
}
```

Exemplo sobre Registro (4)

```
#include <stdio.h>
#define MAXTAM   100

typedef struct Funcionario { int matricula;char nome[MAXTAM]; } Funcionario;

int main(int argc, char *argv[]){
   Funcionario vet[MAXTAM];
   for (int i = 0; i < 3; i++){
      printf("\nEntre com a matricula do funcionário %d: ", (i+1));
      scanf("%d", &vet[i].matricula);
      printf("\nEntre com o nome do funcionário %d: ", (i+1));
      scanf("%s", vet[i].nome);
   }
   for (int i = 0; i < 3; i++){
      printf("\nMatricula do funcionário %d: %d", (i+1), vet[i].matricula);
      printf("\nNome do funcionário %d: %s", (i+ 1), vet[i].nome);
   }
}
```

Sumário

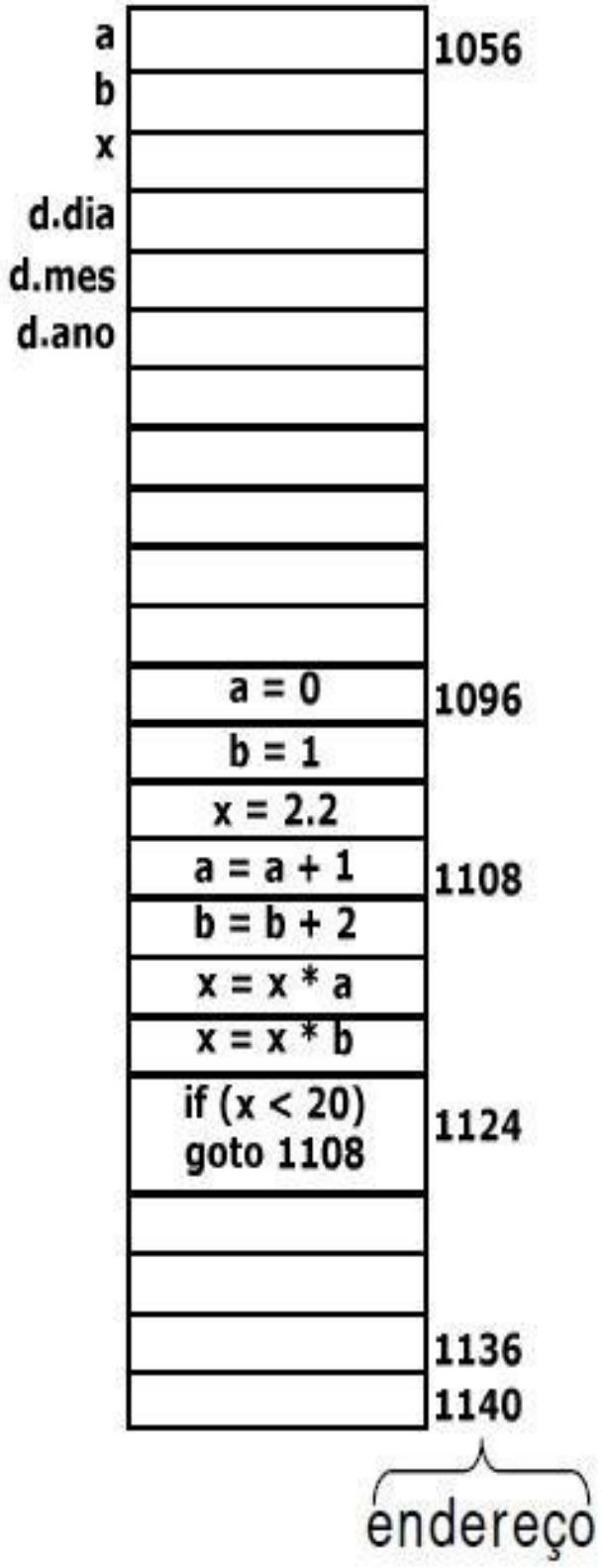
- Introdução
- Leitura e Escrita
- String
- Registro
- **Ponteiro**
- Arquivo
- Passagem de Parâmetro

Introdução

- Um programa utiliza duas áreas de memória: uma para os dados e outra para o código fonte (ou seja, as instruções)

- Uma variável possui conteúdo e endereço
  - Seu conteúdo pode alterar durante a execução do programa
  - Seu endereço é constante

```
void main() {    // CONTEÚDO   ENDEREÇO
  int a;           // lixo       1056
  int b;           // lixo       1060
  float x;         // lixo       1064
  Data d;          // lixo       1068

  a = 0;           //  0         1056
  b = 1;           //  1         1060
  x = 2.2f;        // 2.2        1064
  do {
    a = a + 1;
    b = b + 2;
    x = x * a;
    x = x * b;
  } while (x < 20.0f);
```



Alocações Estática e Dinâmica

- São as duas formas para alocarmos de alocar os dados

- Na estática, o SO reserva o espaço de memória das variáveis quando ele começa a executar um programa e essa reserva não pode ser alterada

int a; int b[20];

- Na dinâmica, o SO reserva esse espaço durante a execução do programa e essa reserva pode ser alterada

Alocação Dinâmica

- A memória alocada dinamicamente está localizada em uma área chamada de *heap* e, basicamente, o programa aloca e desaloca porções de memória do *heap* durante a execução

- Acessamos as posições de memória alocadas dinamicamente através de apontadores ou ponteiros

Ponteiros

- São variáveis que armazenam um endereço de memória

- Da mesma forma que um int armazena inteiro; um double, número real; um ponteiro armazena um endereço de memória

- Os ponteiros possuem tipo, ou seja, temos ponteiro para endereços de memória de um int, de um float, de um char...

Declaração de Ponteiros

tipoPonteiro *nomeVariável;

- O asterisco na declaração de uma variável indica que essa não guardará um valor e sim um endereço para o tipo especificado

Operadores

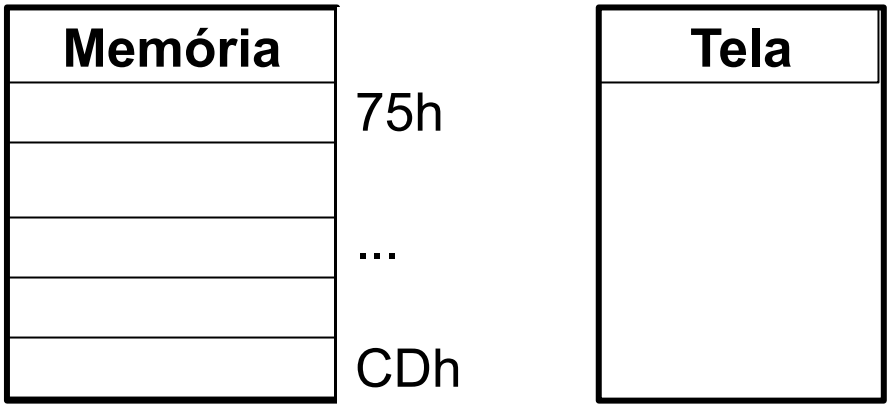
- Operador endereço (**&**) determina o endereço de uma variável

- Operador de conteúdo de um ponteiro (*****) determina o conteúdo da posição de memória endereçada pelo ponteiro

Exemplo

- Faça o quadro de memória e mostre a saída na tela:

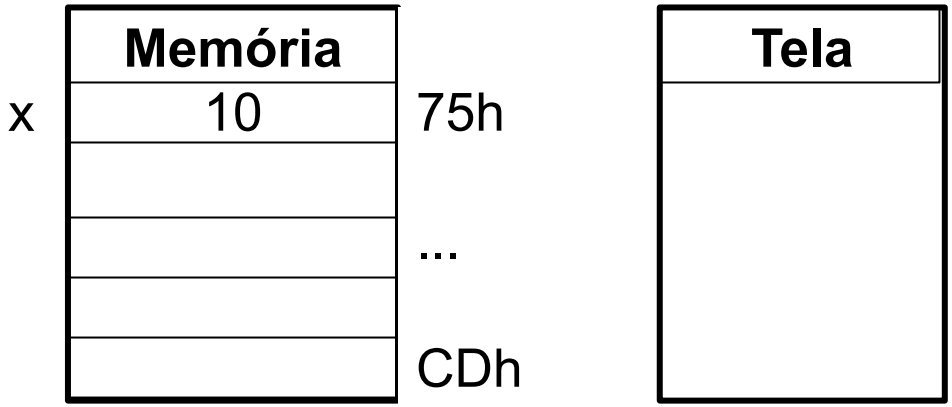
```
int x = 10;

int * y = & x;

printf("\n%i", x);

 printf("\n%p", &x);

 printf("\n%p", y);

 printf("\n%p", &y);

 printf("\n%i", *y);
```



Exemplo

- Faça o quadro de memória e mostre a saída na tela:

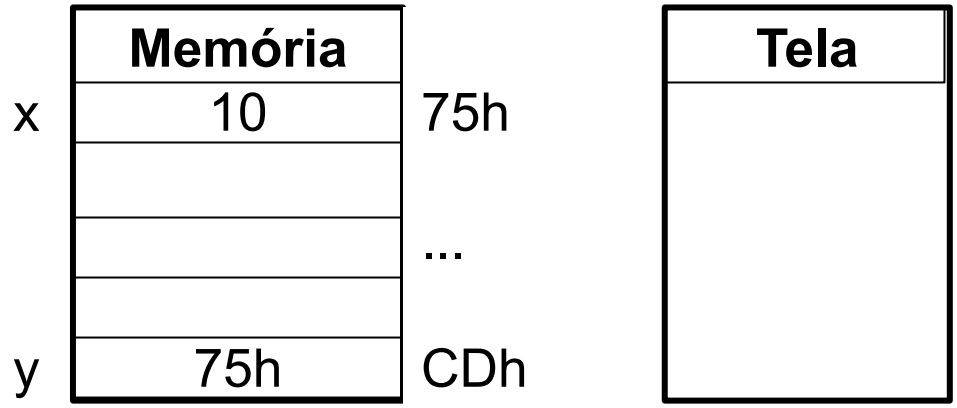
```
int x = 10;

int * y = & x;

printf("\n%i", x);

 printf("\n%p", &x);

 printf("\n%p", y);

 printf("\n%p", &y);

 printf("\n%i", *y);
```



Exemplo

- Faça o quadro de memória e mostre a saída na tela:

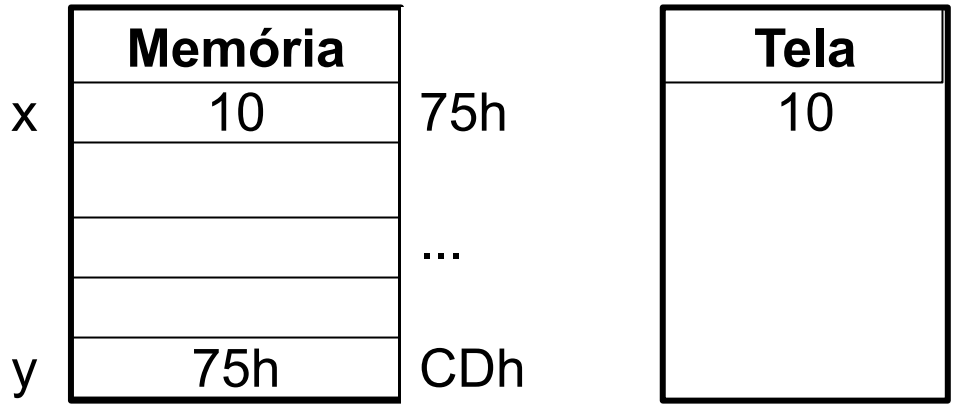
```
int x = 10;
int * y = & x;
printf("\n%i", x);
 printf("\n%p", &x);
 printf("\n%p", y);
 printf("\n%p", &y);
 printf("\n%i", *y);
```



Exemplo

- Faça o quadro de memória e mostre a saída na tela:

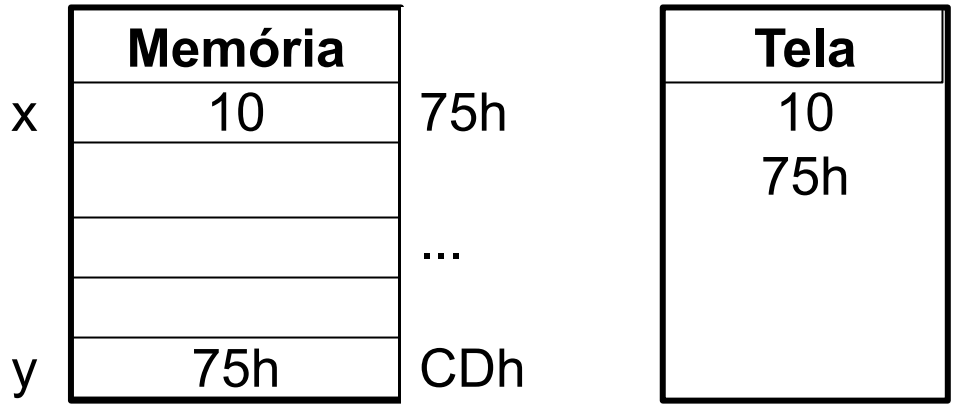
```
int x = 10;

int * y = & x;

printf("\n%i", x);

printf("\n%p", &x);

printf("\n%p", y);

printf("\n%p", &y);

printf("\n%i", *y);
```



Exemplo

- Faça o quadro de memória e mostre a saída na tela:

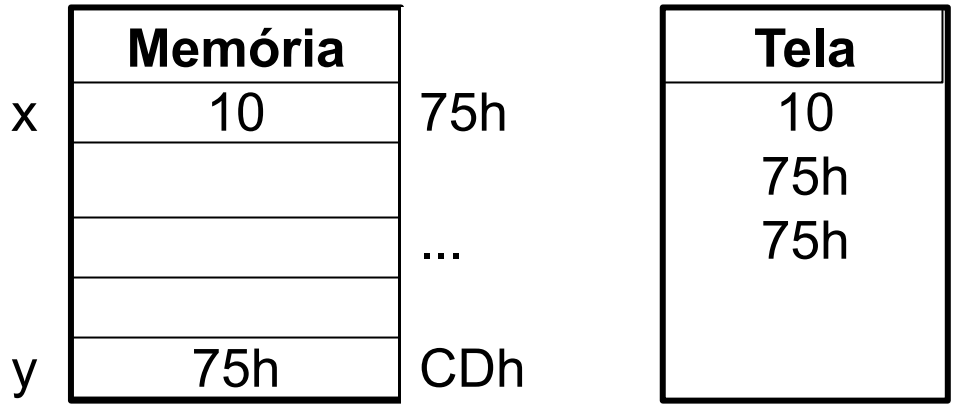
```
int x = 10;

int * y = & x;

printf("\n%i", x);

printf("\n%p", &x);

printf("\n%p", y);

printf("\n%p", &y);

printf("\n%i", *y);
```



Exemplo

- Faça o quadro de memória e mostre a saída na tela:

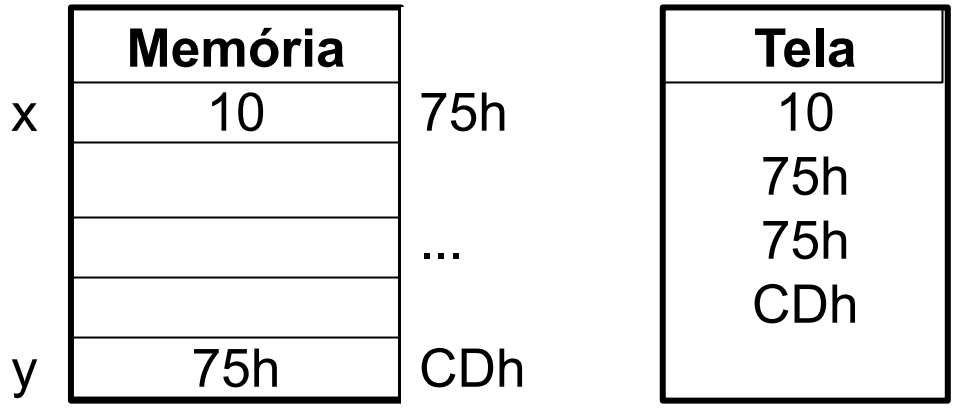
```
int x = 10;

int * y = & x;

printf("\n%i", x);

 printf("\n%p", &x);

 printf("\n%p", y);

 printf("\n%p", &y);

 printf("\n%i", *y);
```



Exemplo

- Faça o quadro de memória e mostre a saída na tela:

```
int x = 10;

int * y = & x;

printf("\n%i", x);

 printf("\n%p", &x);

 printf("\n%p", y);

 printf("\n%p", &y);

 printf("\n%i", *y);
```



Exemplo

- Faça o quadro de memória e mostre a saída na tela:

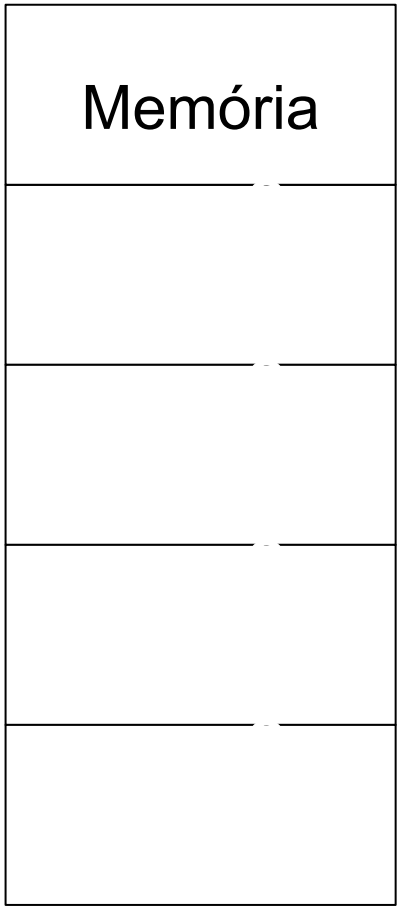
```
int x = 10;

int * y = & x;

printf("\n%i", x);

 printf("\n%p", &x);

 printf("\n%p", y);

 printf("\n%p", &y);

 printf("\n%i", *y);
```

	Memória	
x	10	75h
		...
y	75h	CDh

Tela
10
75h
75h
CDh
10

Exemplo

```
int x1, x2, x3;   int *p;
x1 = 11;   x2 = 22;   x3 = 33;
p = &x1;
x2 = *p;
*p = x3;
p = &x3;
*p = 0;

printf("cont:%d %d %d %d", x1, x2, x3, *p);
printf("addr:%p %p %p %p", &x1, &x2, &x3, p);
```



Exemplo

```
int x1, x2, x3;   int *p;
x1 = 11;   x2 = 22;   x3 = 33;
p = &x1;
x2 = *p;
*p = x3;
p = &x3;
*p = 0;

printf("cont:%d %d %d %d", x1, x2, x3, *p);
printf("addr:%p %p %p %p", &x1, &x2, &x3, p);
```

Memória		
x1	?	89Bh
x2	?	89Ch
x3	?	89Dh
p	?	89Eh

Exemplo

```
int x1, x2, x3;   int *p;
x1 = 11;   x2 = 22;   x3 = 33;
p = &x1;
x2 = *p;
*p = x3;
p = &x3;
*p = 0;

printf("cont:%d %d %d %d", x1, x2, x3, *p);
printf("addr:%p %p %p %p", &x1, &x2, &x3, p);
```

Memória		
x1	11	89Bh
x2	22	89Ch
x3	33	89Dh
p	?	89Eh

Exemplo

```
int x1, x2, x3;   int *p;
x1 = 11;   x2 = 22;   x3 = 33;
p = &x1;
x2 = *p;
*p = x3;
p = &x3;
*p = 0;

printf("cont:%d %d %d %d", x1, x2, x3, *p);
printf("addr:%p %p %p %p", &x1, &x2, &x3, p);
```

Memória		
x1	11	**89Bh**
x2	22	89Ch
x3	33	89Dh
p	**89Bh**	89Eh

Exemplo

```
int x1, x2, x3;   int *p;
x1 = 11;   x2 = 22;   x3 = 33;
p = &x1;
x2 = *p;
*p = x3;
p = &x3;
*p = 0;

printf("cont:%d %d %d %d", x1, x2, x3, *p);
printf("addr:%p %p %p %p", &x1, &x2, &x3, p);
```

Memória		
x1	11	89Bh
x2	11	89Ch
x3	33	89Dh
p	89Bh	89Eh

Exemplo

```
int x1, x2, x3;   int *p;
x1 = 11;   x2 = 22;   x3 = 33;
p = &x1;
x2 = *p;
*p = x3;
p = &x3;
*p = 0;

printf("cont:%d %d %d %d", x1, x2, x3, *p);
printf("addr:%p %p %p %p", &x1, &x2, &x3, p);
```

Memória		
x1	33	89Bh
x2	11	89Ch
x3	33	89Dh
p	89Bh	89Eh

Exemplo

```
int x1, x2, x3;   int *p;
x1 = 11;   x2 = 22;   x3 = 33;
p = &x1;
x2 = *p;
*p = x3;
p = &x3;
*p = 0;

printf("cont:%d %d %d %d", x1, x2, x3, *p);
printf("addr:%p %p %p %p", &x1, &x2, &x3, p);
```

Memória		
x1	33	89Bh
x2	11	89Ch
x3	33	**89Dh**
p	**89Dh**	89Eh

Exemplo

```
int x1, x2, x3;   int *p;
x1 = 11;   x2 = 22;   x3 = 33;
p = &x1;
x2 = *p;
*p = x3;
p = &x3;
*p = 0;

printf("cont:%d %d %d %d", x1, x2, x3, *p);
printf("addr:%p %p %p %p", &x1, &x2, &x3, p);
```

Memória		
x1	33	89Bh
x2	11	89Ch
x3	0	89Dh
p	89Dh	89Eh

Exercício

- Faça o quadro de memória e mostre a saída na tela:

```
int *x1;          int x2;          int *x3;

x1 = (int *) malloc (sizeof(int));
printf("\nx1(%p)(%i)(%p) x2(%i)(%p) x3(%p)(%i)(%p)", x1, *x1, &x1, x2, &x2, x3, *x3, &x3);

*x1 = 20;
printf("\nx1(%p)(%i)(%p) x2(%i)(%p) x3(%p)(%i)(%p)", x1, *x1, &x1, x2, &x2, x3, *x3, &x3);

x2 = *x1;
printf("\nx1(%p)(%i)(%p) x2(%i)(%p) x3(%p)(%i)(%p)", x1, *x1, &x1, x2, &x2, x3, *x3, &x3);

*x3 = x2 * *x1;
printf("\nx1(%p)(%i)(%p) x2(%i)(%p) x3(%p)(%i)(%p)", x1, *x1, &x1, x2, &x2, x3, *x3, &x3);

x3 = &x2;
printf("\nx1(%p)(%i)(%p) x2(%i)(%p) x3(%p)(%i)(%p)", x1, *x1, &x1, x2, &x2, x3, *x3, &x3);

x2 = 15;
printf("\nx1(%p)(%i)(%p) x2(%i)(%p) x3(%p)(%i)(%p)", x1, *x1, &x1, x2, &x2, x3, *x3, &x3);
```

Exercício

- Faça o quadro de memória:

```
double M [3][3];
double *p = M[0];
for (int i = 0; i < pow(MAXTAM, 2); i++, p++){
      *p=0.0;
}
```

Observações

- Os símbolos usados para notação de ponteiros em C/C++ não são tão claros como deveriam ser

- Descuidado com ponteiros ⇒ problemas

- Atenção: Sempre inicialize os ponteiros

Observações

- p1 = p2: faz com que eles apontem para o mesmo local

- *p1 = *p2: Atribui o conteúdo apontado por p2 o por p1

- p++, p--, p=p+5 e p+=3: Incrementa e decrementa o valor do endereço apontado pelo ponteiro, fazendo com que o ponteiro antes sizeof(tipoPonteiro) bytes na memória

Observações

- (*p)++ e (*p) --: Incrementa / decrementa o conteúdo da variável apontada pelo ponteiro p

- Os testes relacionais como >, <, >=, <=, == ou != são aceitos apenas para ponteiros do mesmo tipo, contudo, eles comparam endereços

Alocar Memória em C: malloc

- Protótipo da função malloc()

void* malloc (int tamanho)

- O malloc aloca o número de bytes passados como parâmetro e retorna um ponteiro para a primeira posição da área alocada

Desalocar Memória em C: free()

- Protótipo da função free()

void free (void*)

- O free desaloca o espaço de memória apontado pelo ponteiro recebido como parâmetro

Exemplo do malloc() e do free()

```
char* p1 = (char*) malloc (sizeof(char));
int* p2 = (int*) malloc (sizeof(int));
float* p3 = (float*) malloc (sizeof(float));
Cliente* p4 = (Cliente*) malloc (sizeof(Cliente));
int* p5 = (int*) malloc (MAXTAM * sizeof (int));
Cliente* p6 =(Cliente*) malloc (MAXTAM * sizeof (Cliente));
free(p1);
free(p2);
free(p3);
free(p4);
free(p5);
free(p6);i
```

Alocar/Desalocar Memória em C++: new e delete

```
char* p1 = new char;
int* p2 = new int;
float* p3 = new float;
Cliente* p4 = new Cliente;
int* p5 = new int [MAXTAM];
Cliente* p6 = new Cliente[MAXTAM];
delete p1;
delete p2;
delete p3;
delete p4;
delete [ ] p5;
delete [ ] p6;
```

Registro *vs.* Ponteiro

- Acessamos um atributo de um registro fazendo *registro.atributo*

- Acessamos um atributo de um registro apontado por um ponteiro fazendo *ponteiro->atributo*

```
Cliente registro;
Cliente* ponteiro = (Cliente*) malloc (sizeof(Cliente));
registro.codigo = 1;
strcpy(registro.nome, "AA");
printf("\nFuncionario (%i): %s", registro.codigo, registro.nome);
ponteiro->codigo = 2;
strcpy(ponteiro->nome, "BB");
printf("\nFuncionario (%i): %s", ponteiro->codigo, ponteiro->nome);
```

Erros Comuns

- Esquecer de alocar memória e tentar acessar o conteúdo da variável
- Copiar o valor do apontador quando deveria ser o conteúdo da variável apontada
- Esquecer de desalocar memória
  - O SO a desaloca no final do programa ou da função onde a variável está declarada
- Tentar acessar o conteúdo da variável depois de desalocá-la

Exercício

- Mostre a saída na tela

```
double a;
double *p, *q;
a = 3.14;
printf("%f\n", a);
p = &a;
*p = 2.718;
printf("%f\n", a);
a = 5;
printf("%f\n", *p);
```

```
p = NULL;
p = (double*) malloc(sizeof(double));
*p = 20;
q = p;
printf("%f\n", *p);
printf("%f\n", a);
free(p);
printf("%f\n", *q);
```

Exercício

- Mostre o quadro de memória

```
int a[10], *b;
b = a;
b[5] = 100;
printf("\n%d -- %d", a[5], b[5]);

b = (int*) malloc(10*sizeof(int));
b[7] = 100;
printf("\n%d -- %d", a[7], b[7]);

//O comando a = b gera um erro de compilação
```

Exercício

- Mostre o quadro de memória

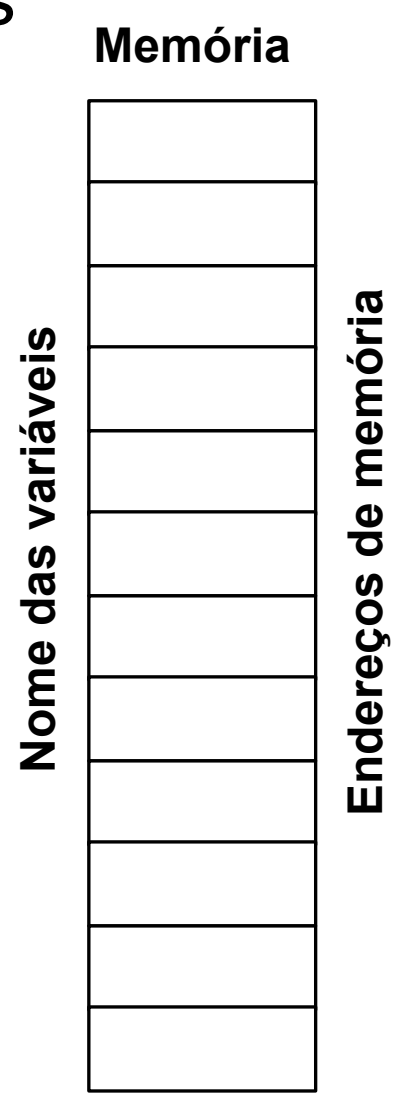
```
int *x1;          int x2;          int *x3;
x1 = (int*) malloc(sizeof(int));
*x1 = 20;
x2 = *x1;
*x3 = x2 * *x1;
x3 = &x2;
x2 = 15;
x2 = 13 & 3;
x2 = 13 | 3;
x2 = 13 >> 1;
x2 = 13 << 1;
```

Exercício

- Execute o programa abaixo, supondo os atributos código (int) e salário (double) para cada Cliente

```
Cliente c;
c.codigo = 5;
Cliente *p = NULL;
p = (Cliente*) malloc (sizeof(Cliente));
p->codigo = 6;
Cliente *p2 = &c;
p2->codigo = 7;
```

Representação gráfica

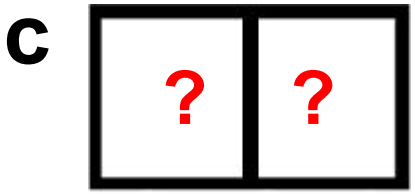


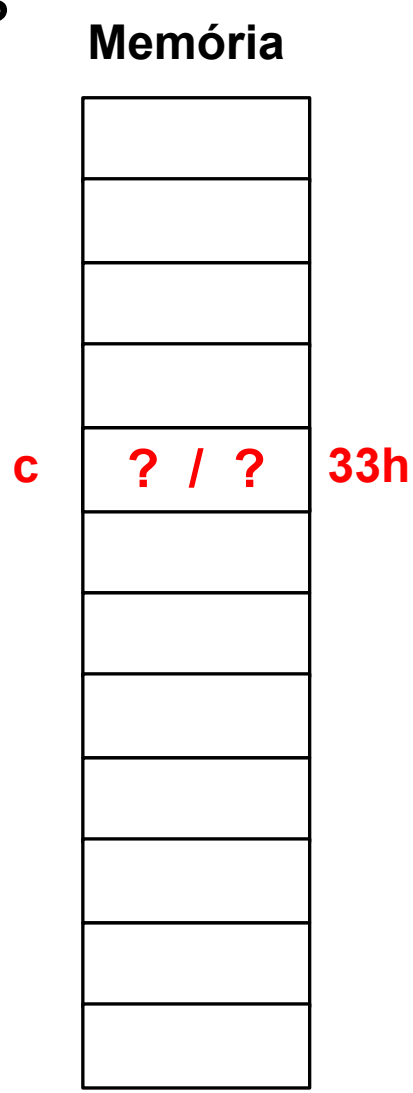
Exercício

- Execute o programa abaixo, supondo os atributos código (int) e salário (double) para cada Cliente

```
Cliente c;
c.codigo = 5;
Cliente *p = NULL;
p = (Cliente*) malloc (sizeof(Cliente));
p->codigo = 6;
Cliente *p2 = &c;
p2->codigo = 7;
```

Representação gráfica



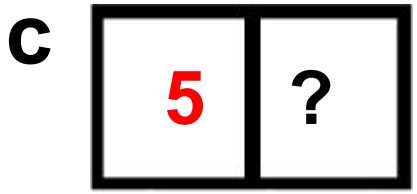


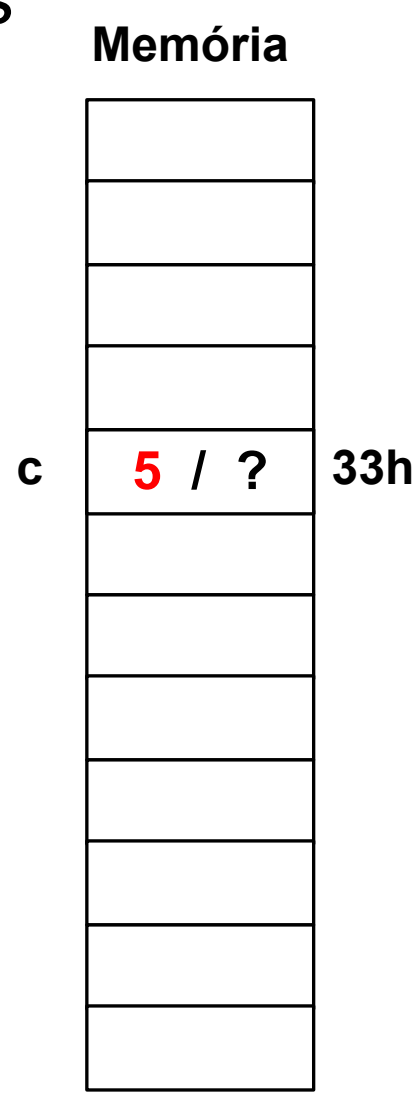
Exercício

- Execute o programa abaixo, supondo os atributos código (int) e salário (double) para cada Cliente

```
Cliente c;
c.codigo = 5;
Cliente *p = NULL;
p = (Cliente*) malloc (sizeof(Cliente));
p->codigo = 6;
Cliente *p2 = &c;
p2->codigo = 7;
```

Representação gráfica



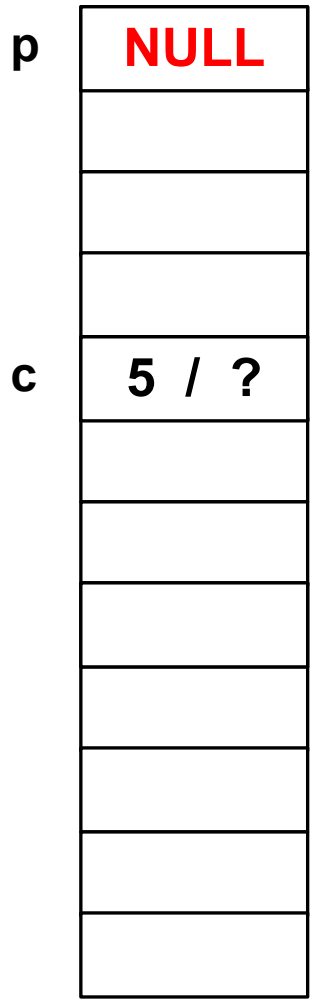


Exercício

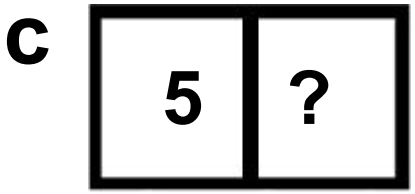
- Execute o programa abaixo, supondo os atributos código (int) e salário (double) para cada Cliente

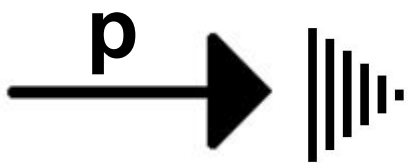
```
Cliente c;
c.codigo = 5;
Cliente *p = NULL;
p = (Cliente*) malloc (sizeof(Cliente));
p->codigo = 6;
Cliente *p2 = &c;
p2->codigo = 7;
```

Memória



Representação gráfica

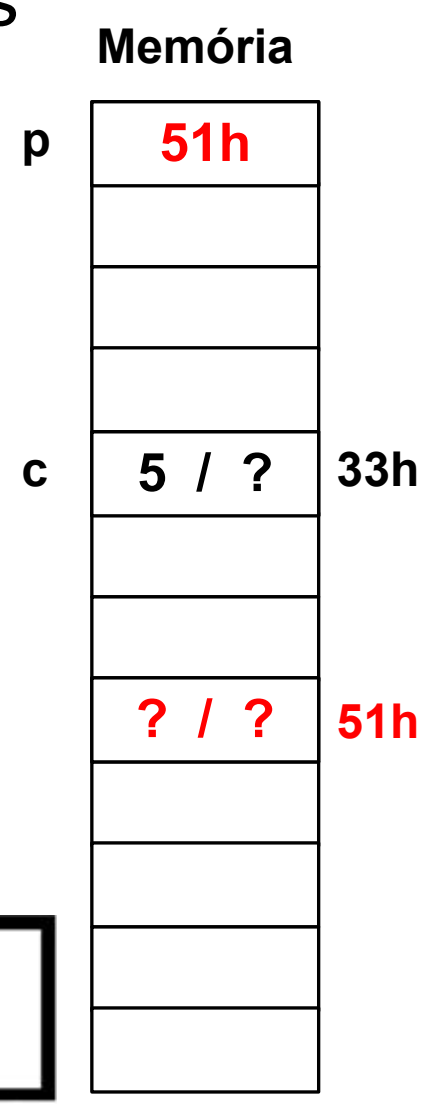




Exercício

- Execute o programa abaixo, supondo os atributos código (int) e salário (double) para cada Cliente

```
Cliente c;
c.codigo = 5;
Cliente *p = NULL;
p = (Cliente*) malloc (sizeof(Cliente));
p->codigo = 6;
Cliente *p2 = &c;
p2->codigo = 7;
```

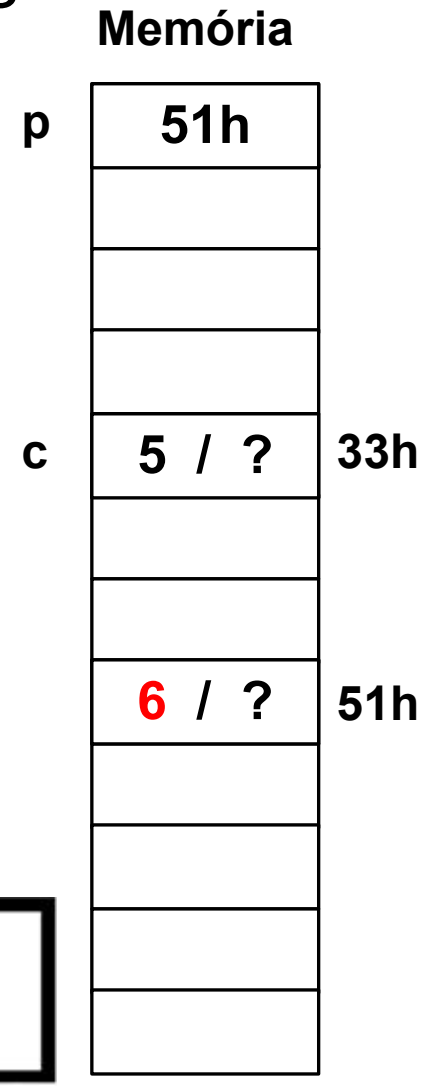


Representação gráfica

Exercício

- Execute o programa abaixo, supondo os atributos código (int) e salário (double) para cada Cliente

```
Cliente c;
c.codigo = 5;
Cliente *p = NULL;
p = (Cliente*) malloc (sizeof(Cliente));
p->codigo = 6;
Cliente *p2 = &c;
p2->codigo = 7;
```

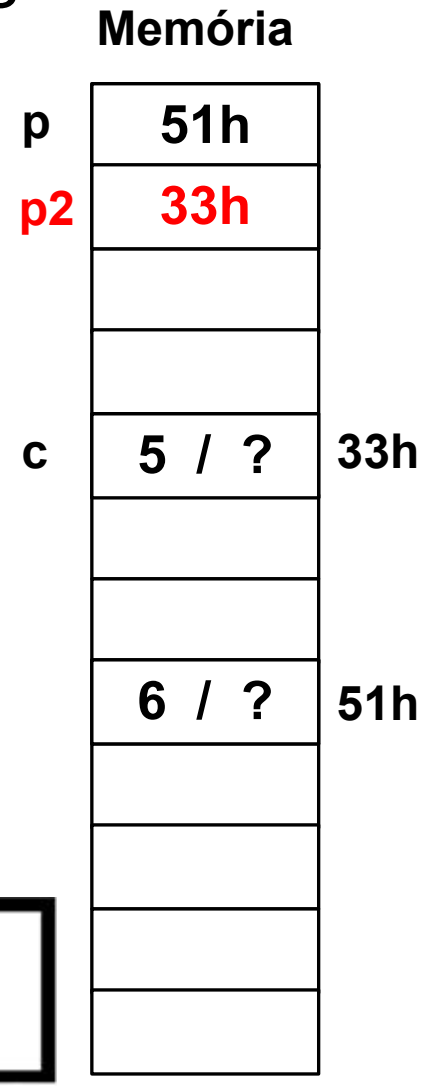


Representação gráfica

Exercício

- Execute o programa abaixo, supondo os atributos código (int) e salário (double) para cada Cliente

```
Cliente c;
c.codigo = 5;
Cliente *p = NULL;
p = (Cliente*) malloc (sizeof(Cliente));
p->codigo = 6;
Cliente *p2 = &c;
p2->codigo = 7;
```

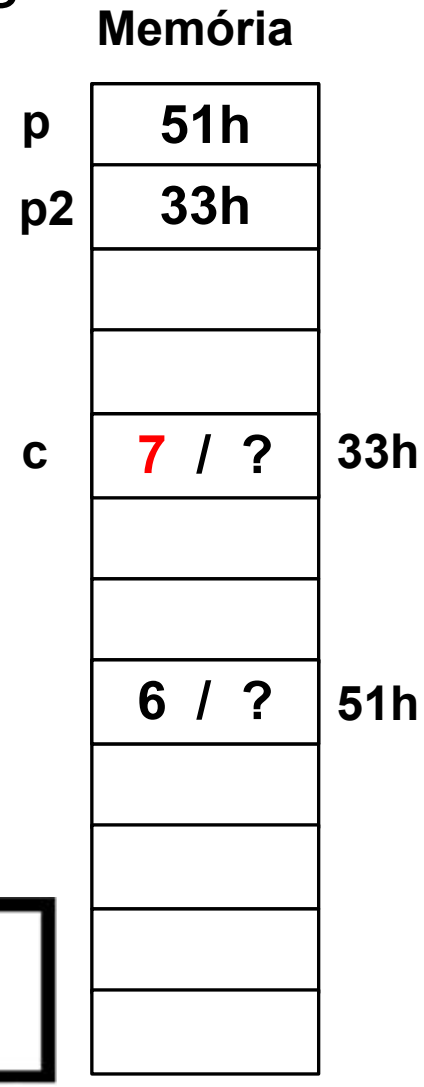


Representação gráfica

Exercício

- Execute o programa abaixo, supondo os atributos código (int) e salário (double) para cada Cliente

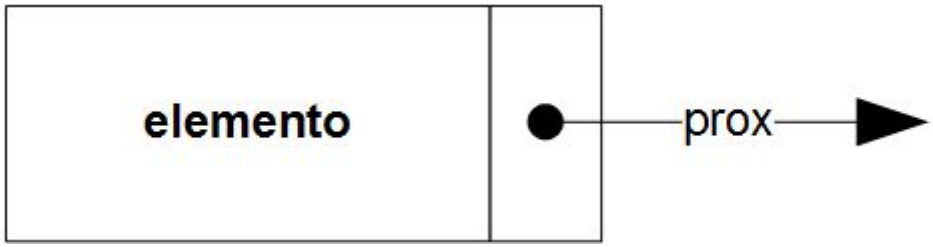
```
Cliente c;
c.codigo = 5;
Cliente *p = NULL;
p = (Cliente*) malloc (sizeof(Cliente));
p->codigo = 6;
Cliente *p2 = &c;
p2->codigo = 7;
```

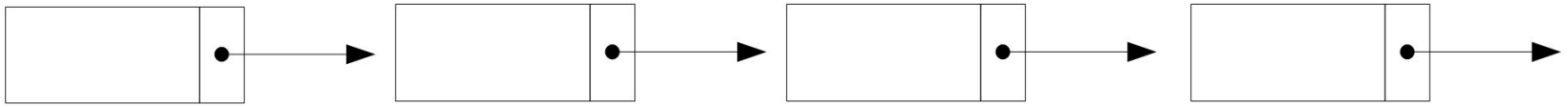


Representação gráfica

Exercício

- Crie um registro célula contendo os atributos elemento (inteiro) e prox (apontador para outra célula)

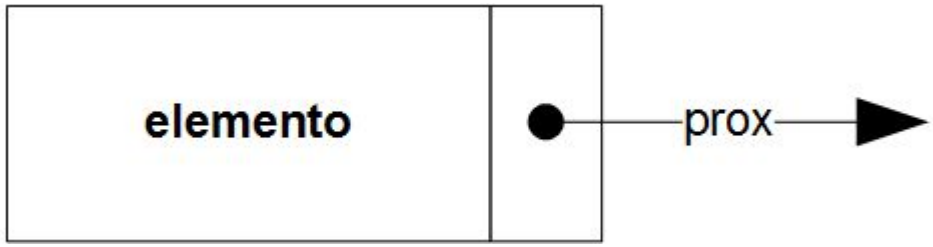


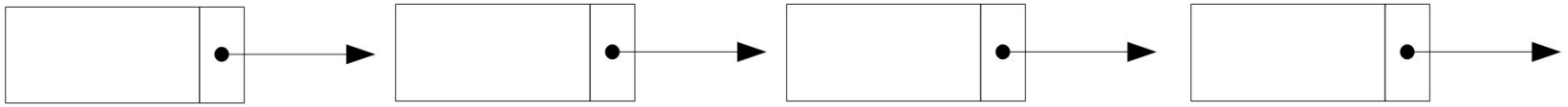


Exercício

- Crie um registro célula contendo os atributos elemento (inteiro) e prox (apontador para outra célula)

```
typedef struct Celula {
      int elemento;
      struct Celula *prox;
 } Celula;

 Celula *novaCelula(int elemento) {
      Celula *nova = (Celula*) malloc(sizeof(Celula));
      nova->elemento = elemento;
      nova->prox = NULL;
      return nova;
 }
```





Exercício

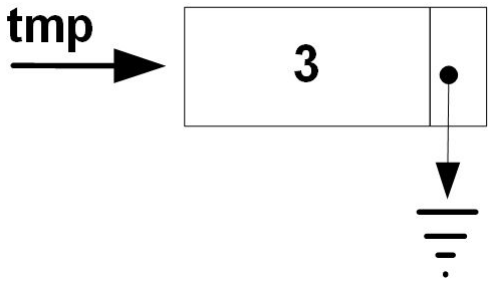
- Mostre o que acontece se um método tiver o comando *Celula *tmp = novaCelula(3)*.

```
typedef struct Celula {
      int elemento;
      struct Celula *prox;
 } Celula;

 Celula *novaCelula(int elemento) {
      Celula *nova = (Celula*) malloc(sizeof(Celula));
      nova->elemento = elemento;
      nova->prox = NULL;
      return nova;
 }
```

Exercício

- Mostre o que acontece se um método tiver o comando *Celula *tmp = novaCelula(3)*.

```
typedef struct Celula {
      int elemento;
      struct Celula *prox;
 } Celula;

 Celula *novaCelula(int elemento) {
      Celula *nova = (Celula*) malloc(sizeof(Celula));
      nova->elemento = elemento;
      nova->prox = NULL;
      return nova;
 }
```



Exercícios Gráficos em Java

Exercícios Gráficos: Java, C e C++

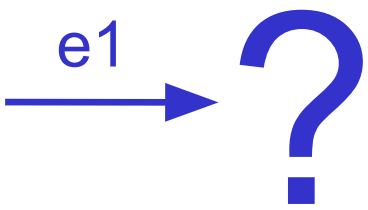
- Represente graficamente o código Java abaixo

```
Elemento e1;
```

Exercícios Gráficos: Java, C e C++

- Represente graficamente o código Java abaixo

```
Elemento e1;
```



Exercícios Gráficos: Java, C e C++

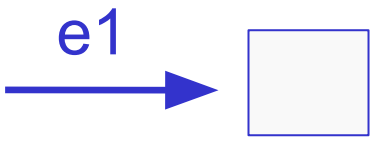
- Represente graficamente o código Java abaixo

```
Elemento e1 = new Elemento();
```

Exercícios Gráficos: Java, C e C++

- Represente graficamente o código Java abaixo

```
Elemento e1 = new Elemento();
```



Exercícios Gráficos: Java, C e C++

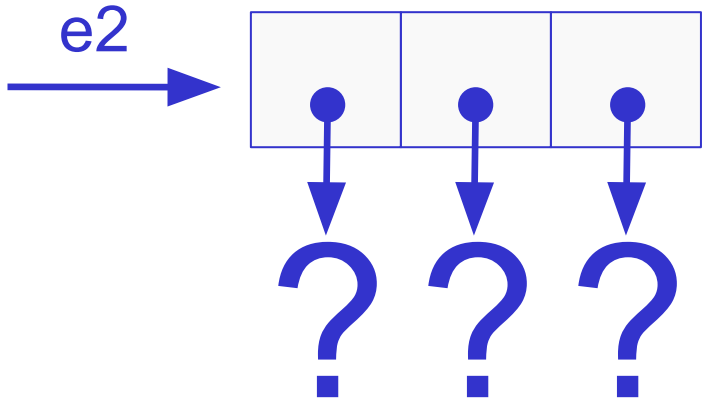
- Represente graficamente o código Java abaixo

```
Elemento[] e2 = new Elemento [3];
```

Exercícios Gráficos: Java, C e C++

- Represente graficamente o código Java abaixo

```
Elemento[] e2 = new Elemento [3];
```



Exercícios Gráficos: Java, C e C++

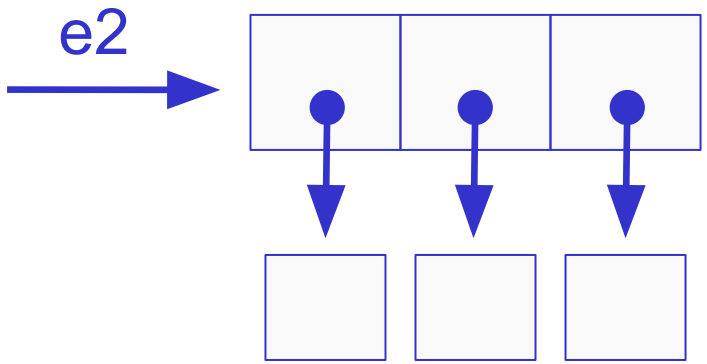
- Represente graficamente o código Java abaixo

```
Elemento[] e2 = new Elemento [3];

for (int i = 0; i < 3; i ++){
      e2[i] = new Elemento();
}
```

Exercícios Gráficos: Java, C e C++

- Represente graficamente o código Java abaixo

```
Elemento[] e2 = new Elemento [3];

for (int i = 0; i < 3; i ++){
      e2[i] = new Elemento();
}
```



Exercícios Gráficos

em C

Exercícios Gráficos: Java, C e C++

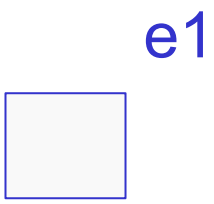
- Represente graficamente o código C abaixo

```
Elemento e1;
```

Exercícios Gráficos: Java, C e C++

- Represente graficamente o código C abaixo

```
Elemento e1;
```



Exercícios Gráficos: Java, C e C++

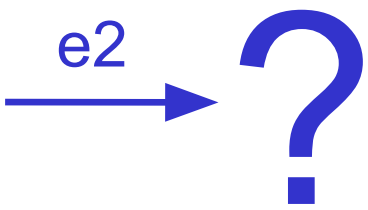
- Represente graficamente o código C abaixo

```
Elemento* e2;
```

Exercícios Gráficos: Java, C e C++

- Represente graficamente o código C abaixo

```
Elemento* e2;
```



Exercícios Gráficos: Java, C e C++

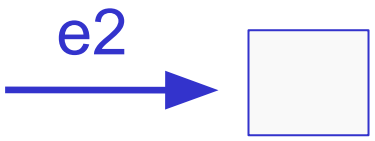
- Represente graficamente o código C abaixo

```
Elemento* e2 = (Elemento*) malloc(sizeof(Elemento));
```

Exercícios Gráficos: Java, C e C++

- Represente graficamente o código C abaixo

```
Elemento* e2 = (Elemento*) malloc(sizeof(Elemento));
```



Exercícios Gráficos: Java, C e C++

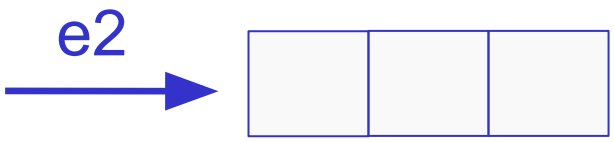
- Represente graficamente o código C abaixo

```
Elemento* e2 = (Elemento*) malloc(3*sizeof(Elemento));
```

Exercícios Gráficos: Java, C e C++

- Represente graficamente o código C abaixo

```
Elemento* e2 = (Elemento*) malloc(3*sizeof(Elemento));
```



Exercícios Gráficos: Java, C e C++

- Represente graficamente o código C abaixo

```
Elemento e3[3];
```

Exercícios Gráficos: Java, C e C++

- Represente graficamente o código C abaixo

```
Elemento e3[3];
```

Exercícios Gráficos: Java, C e C++

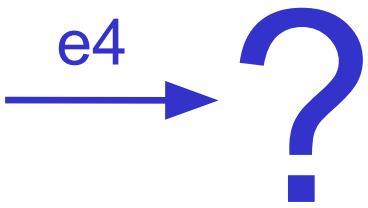
- Represente graficamente o código C abaixo

```
Elemento** e4;
```

Exercícios Gráficos: Java, C e C++

- Represente graficamente o código C abaixo

```
Elemento** e4;
```



Exercícios Gráficos: Java, C e C++

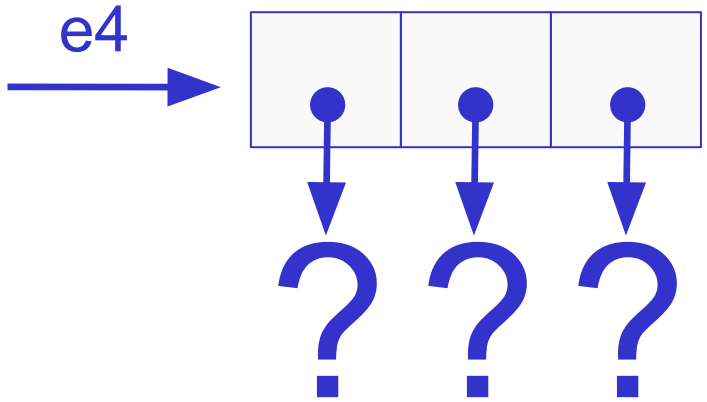
- Represente graficamente o código C abaixo

```
Elemento** e4 = (Elemento**) malloc(3*sizeof(Elemento*));
```

Exercícios Gráficos: Java, C e C++

- Represente graficamente o código C abaixo

```
Elemento** e4 = (Elemento**) malloc(3*sizeof(Elemento*));
```



Exercícios Gráficos: Java, C e C++

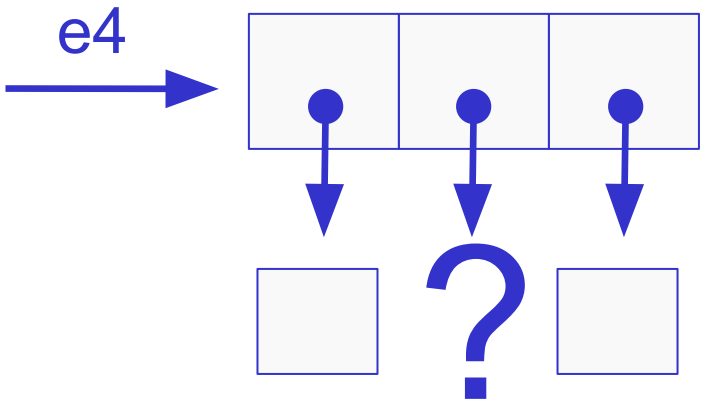
- Represente graficamente o código C abaixo

```
Elemento** e4 = (Elemento**) malloc(3*sizeof(Elemento*));
e4[0] = (Elemento*) malloc(sizeof(Elemento*));
e4[2] = (Elemento*) malloc(sizeof(Elemento*));
```

Exercícios Gráficos: Java, C e C++

- Represente graficamente o código C abaixo

```
Elemento** e4 = (Elemento**) malloc(3*sizeof(Elemento*));
e4[0] = (Elemento*) malloc(sizeof(Elemento*));
e4[2] = (Elemento*) malloc(sizeof(Elemento*));
```



Exercícios Gráficos

C++

Exercícios Gráficos: Java, C e C++

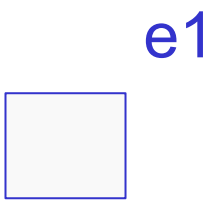
- Represente graficamente o código C++ abaixo

```
Elemento e1;
```

Exercícios Gráficos: Java, C e C++

- Represente graficamente o código C++ abaixo

```
Elemento e1;
```



Exercícios Gráficos: Java, C e C++

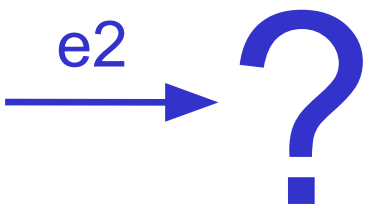
- Represente graficamente o código C++ abaixo

```
Elemento* e2;
```

Exercícios Gráficos: Java, C e C++

- Represente graficamente o código C++ abaixo

```
Elemento* e2;
```



Exercícios Gráficos: Java, C e C++

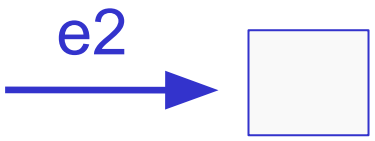
- Represente graficamente o código C++ abaixo

```
Elemento* e2 = new Elemento;
```

Exercícios Gráficos: Java, C e C++

- Represente graficamente o código C++ abaixo

```
Elemento* e2 = new Elemento;
```



Exercícios Gráficos: Java, C e C++

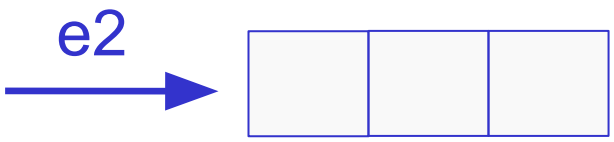
- Represente graficamente o código C++ abaixo

```
Elemento* e2 = new Elemento[3];
```

Exercícios Gráficos: Java, C e C++

- Represente graficamente o código C++ abaixo

```
Elemento* e2 = new Elemento[3];
```



Exercícios Gráficos: Java, C e C++

- Represente graficamente o código C++ abaixo

```
Elemento e3[3];
```

Exercícios Gráficos: Java, C e C++

- Represente graficamente o código C++ abaixo

```
Elemento e3[3];
```

Exercícios Gráficos: Java, C e C++

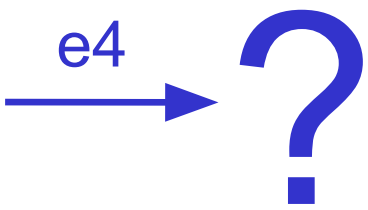
- Represente graficamente o código C++ abaixo

```
Elemento** e4;
```

Exercícios Gráficos: Java, C e C++

- Represente graficamente o código C++ abaixo

```
Elemento** e4;
```



Exercícios Gráficos: Java, C e C++

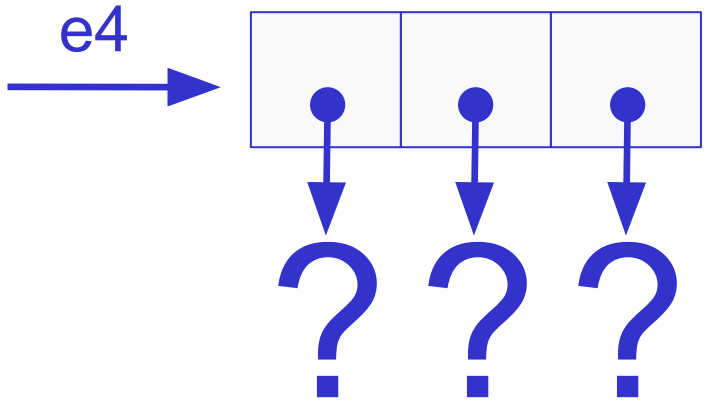
- Represente graficamente o código C++ abaixo

```
Elemento** e4 = new Elemento*[3];
```

Exercícios Gráficos: Java, C e C++

- Represente graficamente o código C++ abaixo

```
Elemento** e4 = new Elemento*[3];
```



Exercícios Gráficos: Java, C e C++

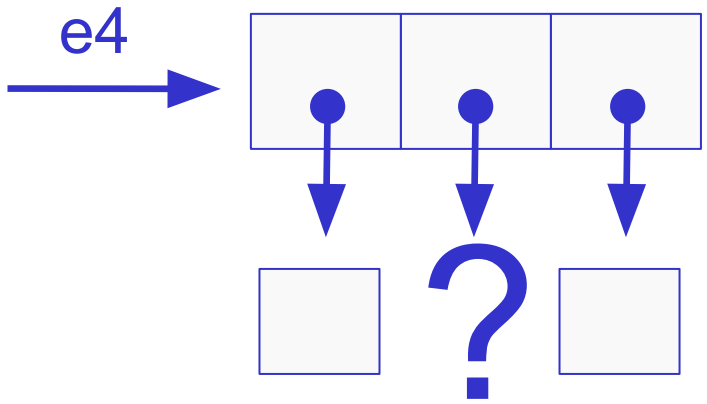
- Represente graficamente o código C++ abaixo

```
Elemento** e4 = new Elemento*[3];
e4[0] = new Elemento;
e4[2] = new Elemento;
```

Exercícios Gráficos: Java, C e C++

- Represente graficamente o código C++ abaixo

```
Elemento** e4 = new Elemento*[3];
e4[0] = new Elemento;
e4[2] = new Elemento;
```



Sumário

- Introdução
- Leitura e Escrita
- String
- Registro
- Ponteiro
- **Arquivo**
- Passagem de Parâmetro

Definição de Arquivo

- Unidade lógica utilizada para armazenar dados em disco ou em qualquer outro dispositivo externo de armazenamento

- Pode-se abrir, fechar, ler, escrever ou apagar um arquivo

Biblioteca para Arquivos na Linguagem C

- A linguagem C manipula tanto arquivos quanto dispositivos de I/O usando o tipo ponteiro para arquivo

- A biblioteca ***stdio.h*** possui funções para trabalhar com arquivos

Declaração de um Ponteiro para Arquivo

```
FILE *p;
```

Abrir Arquivo

- Protótipo da função fopen()

FILE *fopen (char *nomeArquivo, char *modo);

Abrir Arquivo

- Protótipo da função fopen()

FILE *fopen (char *nomeArquivo, char *modo);

Abrir Arquivo

- Protótipo da função fopen()

r - abre um arquivo existente para leitura

w - cria um arquivo para escrita. Se ele existir, o SO apaga o conteúdo atual

a - abre um arquivo para escrita no final. Se o arquivo não existir, o SO tenta criá-lo

char *modo);

Abrir Arquivo

- Protótipo da função fopen()

r+ - igual ao **r** sendo que o **+** permite a escrita

w+ - igual ao **w** sendo que o **+** permite a leitura

a+ - igual ao **a** sendo que o **+** permite a leitura

char *modo);

Abrir Arquivo

- Protótipo da função fopen()

Modos Texto e Binário

- Modo texto: o arquivo fica armazenado como uma sequência de caracteres, permitindo a organização em linhas por um caractere de nova linha

- Modo binário: o arquivo fica armazenado como uma sequência de bytes, permitindo uma relação um para um com o arquivo real

Exemplo

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>


int main(int argc, char *argv[]) {

    FILE *p = fopen (“teste.txt”, “r”);

    // testa se o arquivo foi aberto com sucesso
    if (p != NULL) {
        printf (“\nArquivo foi aberto com sucesso.");
    } else {
        printf (“\nNao foi possivel abrir o arquivo.");
    }

    return 0;
}
```

Fechar Arquivo

- Protótipo da função fclose()

int fclose (FILE *p);

- Devemos fechar um arquivo após a leitura / escrita do mesmo

- O fechamento de um arquivo garante que dados remanescentes no “buffer” serão grafos no arquivo

Exemplo

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>


int main(int argc, char *argv[]) {

      FILE *p = fopen ("teste.txt", "r");

      // testa se o arquivo foi aberto com sucesso
      if (p != NULL) {
            printf ("\nArquivo foi aberto com sucesso.");
            fclose(p);
      } else {
            printf ("\nNao foi possivel abrir o arquivo.");
      }

      return 0;
}
```

Leitura de um Caractere

- Protótipo da função fgetc()

int fgetc(FILE *p);

- O fgetc retorna um inteiro que corresponde ao código ASCII de um caractere, um EOF (definido em stdio.h) ou alguma condição de erro

- O EOF é uma constante definida na stdio.h que indica *end of file*

Leitura de um Caractere

- Exemplo de programa que lê os caracteres de um arquivo até seu final

```
int main(int argc, char *argv[]) {

    FILE *p = fopen ("teste.txt", "r");
    int ch;

    if (p != NULL) {
        do {
            ch = fgetc(p);
            printf( "%c", (char)ch);
        } while (ch != EOF);
        fclose(p);
    }

    return 0;
}
```

Leitura de Mais Caracteres

- Protótipo da função fgets()

char* fgets(char *s, int size, FILE *p);

Leitura de Mais Caracteres

- Protótipo da função fgets()

char* fgets(char *s, int size, FILE *p);

- O primeiro parâmetro é o endereço de um *array* de caracteres para receber os caracteres lidos
  - Observa-se que o programador deve garantir que esse *array* tem um tamanho mínimo de size caracteres (cuidado com erros bizantinos)

Leitura de Mais Caracteres

- Protótipo da função fgets()

char* fgets(char *s, int size, FILE *p);

- O segundo parâmetro é o número máximo de caracteres a serem lidos
  - Observa-se que se o fgets encontrar um caractere de final de linha, ele pára nesse ponto e retorna os caracteres lidos

Leitura de Mais Caracteres

- Protótipo da função fgets()

char* fgets(char *s, int size, FILE *p);

- O último parâmetro é o manipulador do arquivo

Leitura de Mais Caracteres

- Protótipo da função fgets()

char* fgets(char *s, int size, FILE *p);

- O fgets retorna um ponteiro para o início do array contendo os caracteres lidos ou um NULL caso o final do arquivo tenha sido atingido.
  - Observa-se que se o *array* tiver espaço para o final de linha (‘\0’), o fgets o insere no final da sequência de caracteres lida

Leitura de Mais Caracteres

- Exemplo de programa que lê os caracteres de um arquivo até seu final

```
int main(int argc, char *argv[]) {

    FILE *p = fopen ("teste.txt", "r");
    char str[100+1];
    char* resp;

    if (p != NULL) {
        do {
            resp = fgets(str, 100, p);
            if (resp != NULL) {  printf("%s\n", str); }
        } while (resp  != NULL);
        fclose(p);
    }

    return 0;
}
```

Escrita de um Caractere

- Protótipo da função fputc() - a função putc() é identica

int fputc(int ch, FILE *p);

- O primeiro parâmetro é o caractere a ser inserido e o segundo, o manipulador do arquivo

- O fputc retorna o caractere escrito em caso de sucesso. Caso contrário, retorna o EOF

Escrita de um Caractere

- Exemplo de programa que escreve um caractere em um arquivo

```
int main(int argc, char *argv[]) {

    FILE *p = fopen ("teste.txt", "w");
    fputc('M', p);
    fclose(p);

    return 0;
}
```

Escrita de Mais Caracteres

- Protótipo da função fputs()

int fputs(const char *s, FILE *p);

- O primeiro parâmetro é a sequência de caracteres a serem inseridos e o segundo, o manipulador do arquivo

- O fputs retorna um EOF em caso de erro

Escrita de Mais Caracteres

- Exemplo de programa que escreve vários caracteres em um arquivo

```
int main(int argc, char *argv[]) {

    FILE *p = fopen ("teste.txt", "w");
    fputs("Algoritmos e Estruturas de Dados II", p);
    fclose(p);

    return 0;
}
```

Fim de Arquivo: feof()

- Protótipo da função feof()

int feof(FILE *p);

- Retorna verdadeiro se o final do arquivo foi alcançado e, caso contrário, falso

Fim de Arquivo: feof()

```
int main(int argc, char *argv[]) {

    FILE *in = fopen ("teste.txt", "rb"),
         *out = fopen ("copia.txt", "wb");

    while ( ! feof(in) ) {
        char ch = getc(in);
        if ( ! feof(in)) putc(ch, out);
    }

    fclose(in);
    fclose(out);
    return 0;
}
```

Leitura e Escrita de Blocos

- Protótipo da função fread()

size_t fread(void *buffer, size_t nByte, size_t cont, FILE *p);

- O primeiro parâmetro é um ponteiro para uma área de memória em que os dados serão armazenados
- O segundo é o número de bytes a serem inseridos no arquivo
- O terceiro é o número de itens (de tamanho nByte) serão lidos
- O quarto é o manipulador do arquivo

Leitura e Escrita de Blocos

- Protótipo da função fread()

size_t fread(void *buffer, size_t nByte, size_t cont, FILE *p);

- O fread retorna o número de itens lidos

- size_t é aproximadamente o mesmo que o **unsigned**

Leitura e Escrita de Blocos

- Protótipo da função fwrite()

size_t fwrite(void *buffer, size_t nByte, size_t cont, FILE *p);

- Os parâmetros e o retorno são similares aos do fread

Exemplo de Leitura e Escrita de Blocos

```
int main(int argc, char *argv[]) {

    FILE *p;

    double d = 12.23;
    int i = 101;
    long l = 123023L;

    if ((p = fopen("teste.txt", "wb")) == NULL) {
        printf ("Arquivo nao pode ser aberto!!!");
        exit(1);
    }

    fwrite(&d, sizeof(double), 1, p);
    fwrite(&i, sizeof(int), 1, p);
    fwrite(&l, sizeof(long), 1, p);

    fclose(p);

    return 0;
}
```

Exemplo de Leitura e Escrita de Blocos

```
int main(int argc, char *argv[]) {

    FILE *p;

    double d;
    int i;
    long l;

    if ((p = fopen("teste.txt", "rb")) == NULL) {
        printf ("\nArquivo nao pode ser aberto!!!");
        exit(1);
    }

    fread(&d, sizeof(double), 1, p);
    fread (&i, sizeof(int), 1, p);
    fread (&l, sizeof(long), 1, p);

    printf("%f %d %ld", d, i, l);
    fclose(p);
    return 0;
}
```

Exemplo de Leitura e Escrita de Blocos

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

typedef struct Cliente {
        char nome[100];
        int codigo;
} Cliente;

void escrever(char*);
void ler(char*);

void main(int argc, char** argv){
        escrever("teste.txt");
        ler("teste.txt");
}
```

■ ■ ■

Exemplo de Leitura e Escrita de Blocos

```
void escrever(char* nomeArq){
      cliente c1, c2;
      strcat(c1.nome, "Ze da Silva");        c1.codigo = 1;
      strcat(c2.nome, "Lele da Cuca");       c2.codigo = 11;
      FILE *p = fopen(nomeArq, "ab");
      fwrite(&c1, sizeof(Cliente), 1, p);
      fwrite(&c2, sizeof(Cliente), 1, p);
      fclose(p);
}
void ler(char* nomeArq){
      cliente c1, c2;
      FILE *p = fopen(nomeArq, "rb");
      fread(&c1, sizeof(Cliente), 1, p);
      fread(&c2, sizeof(Cliente), 1, p);
      fclose(p);
      printf("%s -- %d\n", c1.nome, c1.codigo);
      printf("%s -- %d\n", c2.nome, c2.codigo);
}
```

Exercício

- Faça um programa que leia n números inteiros, armazene-os em um arquivo, leia-os do arquivo e mostre-os na tela

Cabeçote de Leitura e Escrita

- Indica a posição atual de leitura/escrita no arquivo

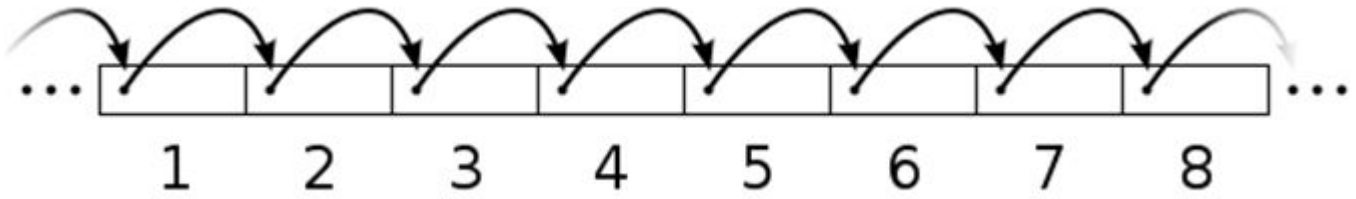
- Após uma leitura/escrita o cabeçote se desloca em uma unidade em direção ao final do arquivo

Reiniciar o Cabeçote: rewind()

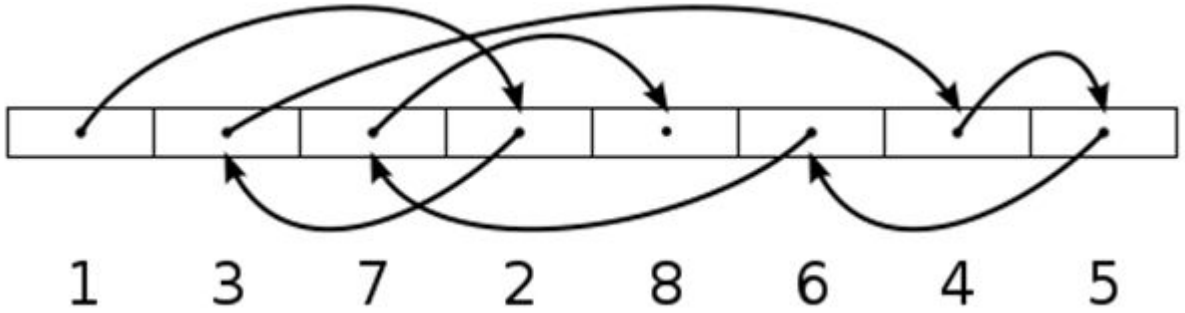
```
int main(int argc, char *argv[]) {
    FILE *p  = fopen("teste.txt", "wb");

    double d = 12.23;        int i = 101;          long l = 123023L;

    fwrite(&d, sizeof(double), 1, p);
    fwrite(&i, sizeof(int), 1, p);
    fwrite(&l, sizeof(long), 1, p);

    rewind(p);

    fread(&d, sizeof(double), 1, p);
    fread (&i, sizeof(int), 1, p);
    fread (&l, sizeof(long), 1, p);
    printf("%f %d %ld", d, i, l);
    fclose(p);

    return 0;
}
```

Acessos Sequêncial e Aleatório

- Acesso Sequêncial



- Acesso Aleatório



Acesso Aleatório com fseek() e ftell()

- Protótipo da função fseek():

int fseek(FILE* p, long nBytes, int origem);

Origem	Macro
Início do arquivo	SEEK_SET
Posição atual	SEEK_CUR
Fim do arquivo	SEEK_END

Acesso Aleatório com fseek() e ftell()

- Protótipo da função ftell():

long ftell(FILE* p);

Acesso Aleatório com fseek() e ftell()

```
int main(int argc, char *argv[]) {
      FILE *p  = fopen(“teste.txt”, “wb+”);
      int registro, valor, i;

      for (i = valor = 0; i < 10; i++, valor = i * 10)    fwrite(&valor, sizeof (int), 1, p);

      int numRegistro = ftell(p) / sizeof (int);

      do {
            printf ("\nEscolha um numero entre zero e %i: ", numRegistro-1);
            scanf(“%d", &registro);
      } while (registro < 0 || registro >= numRegistro);

      fseek(p, registro * sizeof (int), SEEK_SET);
      fread(&valor, sizeof (int), 1, p);
      fclose(p);
      printf ("\nValor: %d\n\n", valor);

      return 0;
}
```

Exercício

- Faça um programa que leia n números inteiros e os mostre em ordem inversa sem usar *arrays*

Exercício

- Faça um programa que leia n números inteiros e os mostre a soma do primeiro e último, segundo e penúltimo e assim sucessivamente.

Novamente, sem usar *arrays*

Sumário

- Introdução
- Leitura e Escrita
- String
- Registro
- Ponteiro
- Arquivo
- **Passagem de Parâmetro**

Passagem de Parâmetro

- As linguagens de programação normalmente permitem as passagens de parâmetro por valor e por referência

- A Linguagem C (como o Java) permite somente a passagem de parâmetro por valor

- Na passagem de parâmetros por valor, passamos apenas o valor e qualquer alteração no método chamado não será refletida no que chama

Passagem de Parâmetro

- Na passagem por referência, passamos uma referência fazendo com que qualquer alteração no método chamado seja refletida no que chama

  - Nesse caso, o argumento do método chamado ocupa a mesma área de memória da variável correspondente no método que chama

  - Por exemplo, as linguagens C++ e C# possuem a passagem de parâmetros por referência

Passagem de Parâmetro

- Um erro comum na linguagem C (no Java também) é achar que ela tem a passagem de parâmetros por referência e essa confusão acontece quando o argumento é um ponteiro

Exemplo de Passagem por Valor com Ponteiro

```
void funcao(int* a, int b){
    *a = *a + 1;
    b = b + 1;
    printf("\n(%p)  (%i)  (%i)", a, *a, b);
}

int main(int argc, char *argv[]) {
    int a = 0, b = 0;
    funcao(&a, b);
    printf("\n(%i)  (%i)", a, b);
    return 0;
}
```

Exemplo de Passagem por Valor com Ponteiro

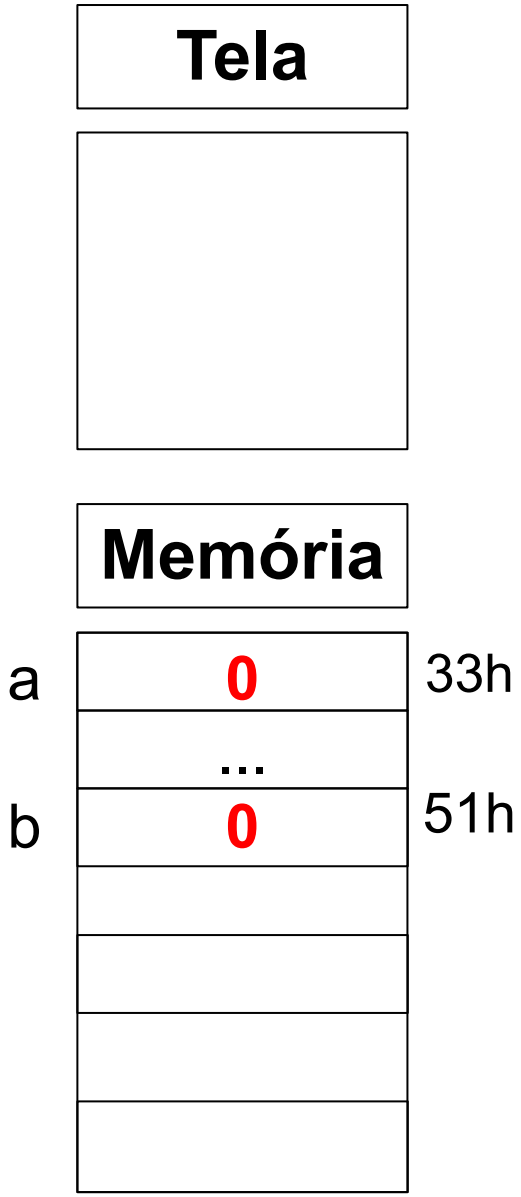
```
void funcao(int* a, int b){
    *a = *a + 1;
    b = b + 1;
    printf("\n(%p)  (%i)  (%i)", a, *a, b);
}

int main(int argc, char *argv[]) {
    int a = 0, b = 0;
    funcao(&a, b);
    printf("\n(%i)  (%i)", a, b);
    return 0;
}
```

Tela

Memória

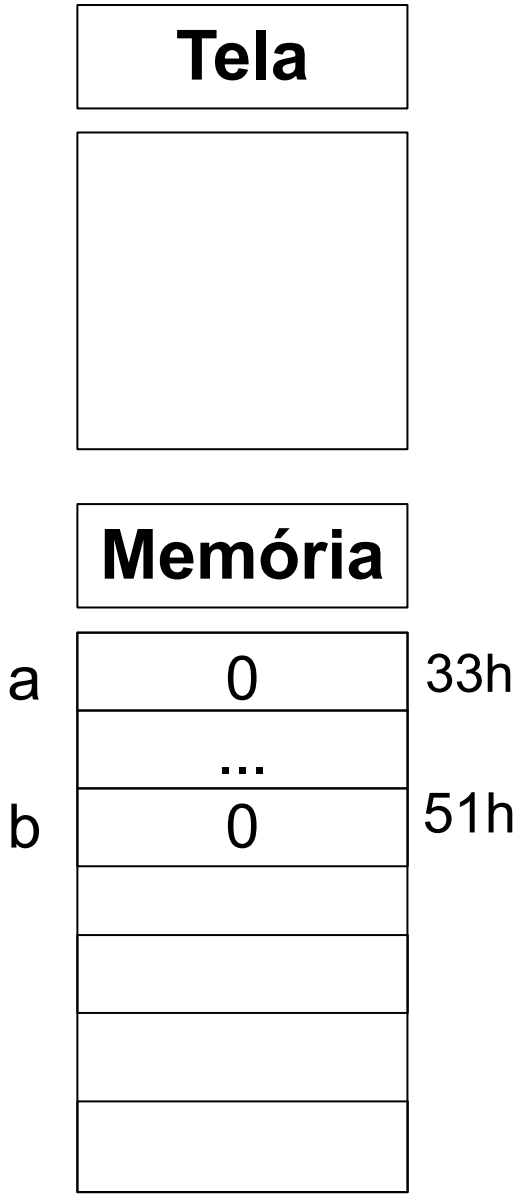
Exemplo de Passagem por Valor com Ponteiro

```
void funcao(int* a, int b){
    *a = *a + 1;
    b = b + 1;
    printf("\n(%p)  (%i)  (%i)", a, *a, b);
}

int main(int argc, char *argv[]) {
    int a = 0, b = 0;
    funcao(&a, b);
    printf("\n(%i)  (%i)", a, b);
    return 0;
}
```



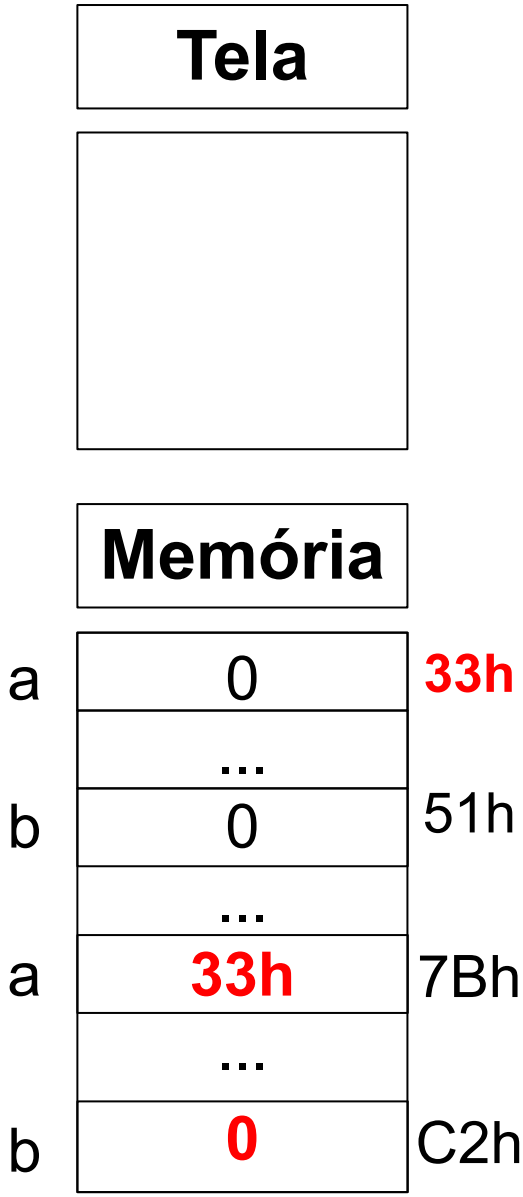
Exemplo de Passagem por Valor com Ponteiro

```
void funcao(int* a, int b){
    *a = *a + 1;
    b = b + 1;
    printf("\n(%p)  (%i)  (%i)", a, *a, b);
}

int main(int argc, char *argv[]) {
    int a = 0, b = 0;
    funcao(&a, b);
    printf("\n(%i)  (%i)", a, b);
    return 0;
}
```



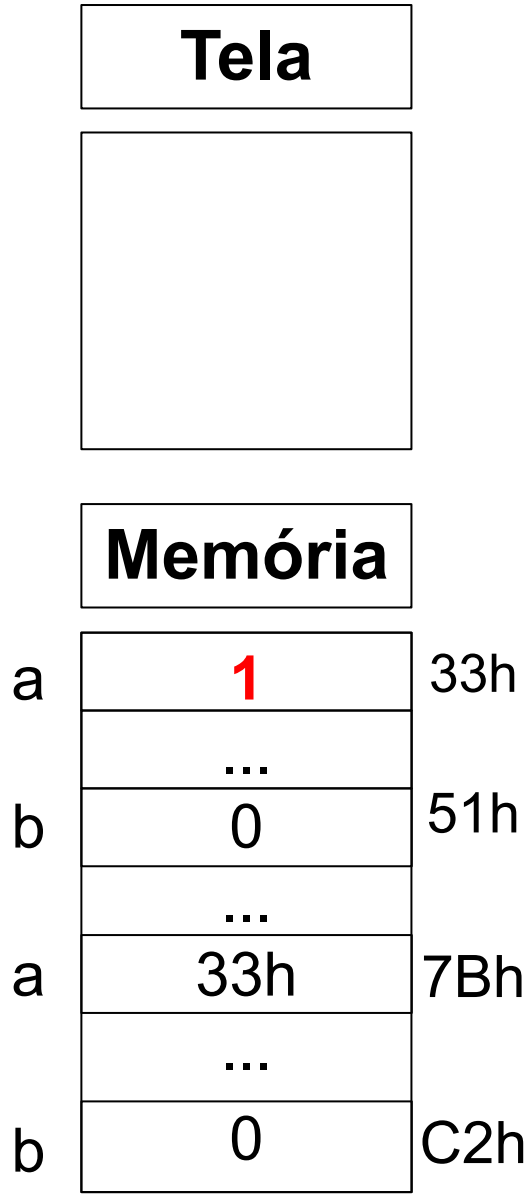
Exemplo de Passagem por Valor com Ponteiro

```
void funcao(int* a, int b){
        *a = *a + 1;
        b = b + 1;
        printf("\n(%p)  (%i)  (%i)", a, *a, b);
}

int main(int argc, char *argv[]) {
        int a = 0, b = 0;
        funcao(&a, b);
        printf("\n(%i)  (%i)", a, b);
        return 0;
}
```



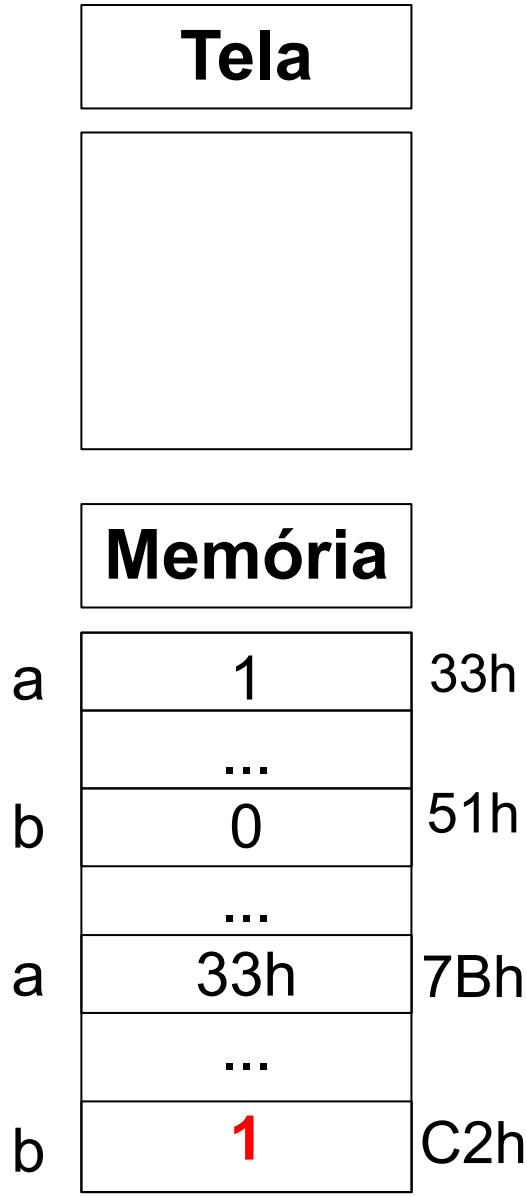
Exemplo de Passagem por Valor com Ponteiro

```
void funcao(int* a, int b){
    *a = *a + 1;
    b = b + 1;
    printf("\n(%p)  (%i)  (%i)", a, *a, b);
}

int main(int argc, char *argv[]) {
    int a = 0, b = 0;
    funcao(&a, b);
    printf("\n(%i)  (%i)", a, b);
    return 0;
}
```



Exemplo de Passagem por Valor com Ponteiro

```
void funcao(int* a, int b){
    *a = *a + 1;
    b = b + 1;
    printf("\n(%p)  (%i)  (%i)", a, *a, b);
}

int main(int argc, char *argv[]) {
    int a = 0, b = 0;
    funcao(&a, b);
    printf("\n(%i)  (%i)", a, b);
    return 0;
}
```



Exemplo de Passagem por Valor com Ponteiro

```
void funcao(int* a, int b){
    *a = *a + 1;
    b = b + 1;
    printf("\n(%p)  (%i)  (%i)", a, *a, b);
}

int main(int argc, char *argv[]) {
    int a = 0, b = 0;
    funcao(&a, b);
    printf("\n(%i)  (%i)", a, b);
    return 0;
}
```

Tela

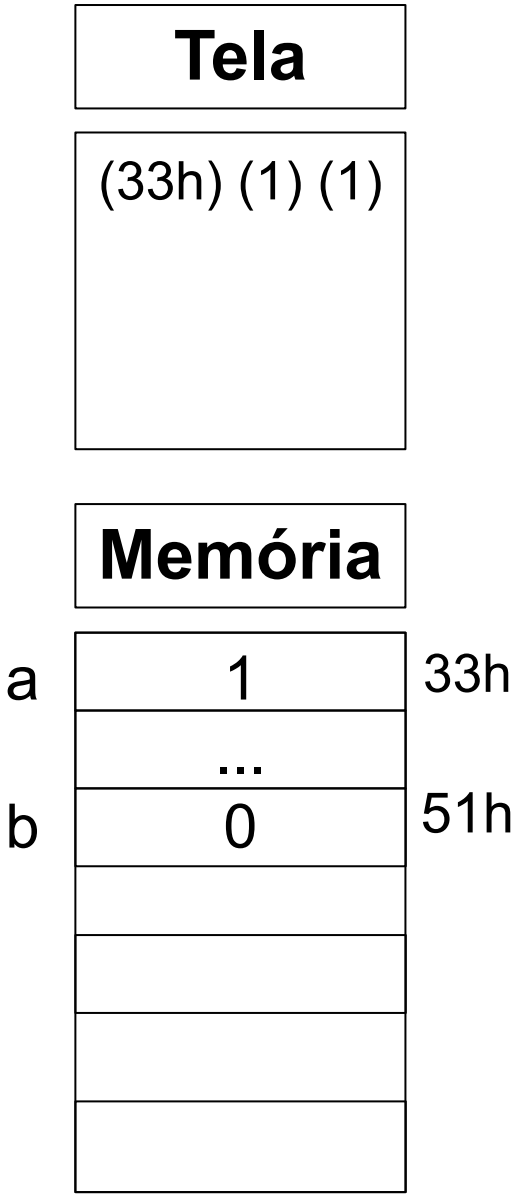
(33h) (1) (1)

Memória

a	1	33h
	...	
b	0	51h
	...	
a	33h	7Bh
	...	
b	1	C2h

Exemplo de Passagem por Valor com Ponteiro

```
void funcao(int* a, int b){
    *a = *a + 1;
    b = b + 1;
    printf("\n(%p)  (%i)  (%i)", a, *a, b);
}

int main(int argc, char *argv[]) {
    int a = 0, b = 0;
    funcao(&a, b);
    printf("\n(%i)  (%i)", a, b);
    return 0;
}
```



Exemplo de Passagem por Valor com Ponteiro

```
void funcao(int* a, int b){
    *a = *a + 1;
    b = b + 1;
    printf("\n(%p)  (%i)  (%i)", a, *a, b);
}

int main(int argc, char *argv[]) {
    int a = 0, b = 0;
    funcao(&a, b);
    printf("\n(%i)  (%i)", a, b);
    return 0;
}
```

Tela

(33h) (1) (1)
(1)(0)

Memória

a	1	33h
	...	
b	0	51h

Exemplo de Passagem por Valor com Ponteiro

```
void funcao(int* a, int b){
    *a = *a + 1;
    b = b + 1;
    printf("\n(%p)  (%i)  (%i)", a, *a, b);
}

int main(int argc, char *argv[]) {
    int a = 0, b = 0;
    funcao(&a, b);
    printf("\n(%i)  (%i)", a, b);
    return 0;
}
```

Tela

(33h) (1) (1)
(1)(0)

Memória

a	1	33h
	...	
b	0	51h

Exemplo (1) de Passagem por Referência em C++

```
int metodo(int& x, int y){
      int z;
       printf(" %i %i ?", x, y);
      x = y = z = 2;
      printf("\n %i %i %d", x, y, z);
      return z;
}

int main(int argc, char **argv){
      int a, b, c;
      a = b = 1;
      printf(" %i %i ?", a, b);
      c = metodo(a, b);
       printf("\n %i %i %d", a, b, c);
}
```

Tela

Memória

Exemplo (1) de Passagem por Referência em C++

```
int metodo(int& x, int y){
        int z;
         printf(" %i %i ?", x, y);
        x = y = z = 2;
        printf("\n %i %i %d", x, y, z);
        return z;
}

int main(int argc, char **argv){
        int a, b, c;
        a = b = 1;
        printf(" %i %i ?", a, b);
        c = metodo(a, b);
         printf("\n %i %i %d", a, b, c);
}
```

Tela

Memória

Exemplo (1) de Passagem por Referência em C++

```
int metodo(int& x, int y){
      int z;
       printf(" %i %i ?", x, y);
      x = y = z = 2;
      printf("\n %i %i %d", x, y, z);
      return z;
}

int main(int argc, char **argv){
      int a, b, c;
      a = b = 1;
      printf(" %i %i ?", a, b);
      c = metodo(a, b);
       printf("\n %i %i %d", a, b, c);
}
```

Tela

Memória

a	?
b	?
c	?

Exemplo (1) de Passagem por Referência em C++

```
int metodo(int& x, int y){
      int z;
       printf(" %i %i ?", x, y);
      x = y = z = 2;
      printf("\n %i %i %d", x, y, z);
      return z;
}

int main(int argc, char **argv){
      int a, b, c;
      a = b = 1;
      printf(" %i %i ?", a, b);
      c = metodo(a, b);
       printf("\n %i %i %d", a, b, c);
}
```

Tela

Memória

a	1
b	1
c	?

Exemplo (1) de Passagem por Referência em C++

```
int metodo(int& x, int y){
      int z;
       printf(" %i %i ?", x, y);
      x = y = z = 2;
      printf("\n %i %i %d", x, y, z);
      return z;
}

int main(int argc, char **argv){
      int a, b, c;
      a = b = 1;
      printf(" %i %i ?", a, b);
      c = metodo(a, b);
       printf("\n %i %i %d", a, b, c);
}
```

Tela

1 1 ?

Memória

a	1
b	1
c	?

Exemplo (1) de Passagem por Referência em C++

```
int metodo(int& x, int y){
      int z;
       printf(" %i %i ?", x, y);
      x = y = z = 2;
      printf("\n %i %i %d", x, y, z);
      return z;
}

int main(int argc, char **argv){
      int a, b, c;
      a = b = 1;
      printf(" %i %i ?", a, b);
      c = metodo(a, b);
       printf("\n %i %i %d", a, b, c);
}
```

Tela

1 1 ?

Memória

a	1
b	1
c	?

Exemplo (1) de Passagem por Referência em C++

```
int metodo(int& x, int y){
        int z;
         printf(" %i %i ?", x, y);
        x = y = z = 2;
        printf("\n %i %i %d", x, y, z);
        return z;
}

int main(int argc, char **argv){
        int a, b, c;
        a = b = 1;
        printf(" %i %i ?", a, b);
        c = metodo(a, b);
         printf("\n %i %i %d", a, b, c);
}
```

Tela

1 1 ?

Memória

a/x	1
b	1
c	?
y	1

Exemplo (1) de Passagem por Referência em C++

```
int metodo(int& x, int y){
    int z;
     printf(" %i %i ?", x, y);
    x = y = z = 2;
    printf("\n %i %i %d", x, y, z);
    return z;
}

int main(int argc, char **argv){
    int a, b, c;
    a = b = 1;
    printf(" %i %i ?", a, b);
    c = metodo(a, b);
     printf("\n %i %i %d", a, b, c);
}
```

Tela

1 1 ?

Memória

a/x	1
b	1
c	?
y	1
z	?

Exemplo (1) de Passagem por Referência em C++

```
int metodo(int& x, int y){
    int z;
     printf(" %i %i ?", x, y);
    x = y = z = 2;
    printf("\n %i %i %d", x, y, z);
    return z;
}

int main(int argc, char **argv){
    int a, b, c;
    a = b = 1;
    printf(" %i %i ?", a, b);
    c = metodo(a, b);
     printf("\n %i %i %d", a, b, c);
}
```

Tela

1	1	?
1	1	?

Memória

a/x	1
b	1
c	?
y	1
z	?

Exemplo (1) de Passagem por Referência em C++

```
int metodo(int& x, int y){
      int z;
       printf(" %i %i ?", x, y);
      x = y = z = 2;
      printf("\n %i %i %d", x, y, z);
      return z;
}

int main(int argc, char **argv){
      int a, b, c;
      a = b = 1;
      printf(" %i %i ?", a, b);
      c = metodo(a, b);
       printf("\n %i %i %d", a, b, c);
}
```

Tela

1	1	?
1	1	?

Memória

a/x	2
b	1
c	?
y	2
z	2

Exemplo (1) de Passagem por Referência em C++

```
int metodo(int& x, int y){
      int z;
       printf(" %i %i ?", x, y);
      x = y = z = 2;
      printf("\n %i %i %d", x, y, z);
      return z;
}

int main(int argc, char **argv){
      int a, b, c;
      a = b = 1;
      printf(" %i %i ?", a, b);
      c = metodo(a, b);
       printf("\n %i %i %d", a, b, c);
}
```

Tela

1	1	?
1	1	?
2	2	2

Memória

a/x	2
b	1
c	?
y	2
z	2

Exemplo (1) de Passagem por Referência em C++

```
int metodo(int& x, int y){
      int z;
       printf(" %i %i ?", x, y);
      x = y = z = 2;
      printf("\n %i %i %d", x, y, z);
      return z;
}

int main(int argc, char **argv){
      int a, b, c;
      a = b = 1;
      printf(" %i %i ?", a, b);
      c = metodo(a, b);
       printf("\n %i %i %d", a, b, c);
}
```

Tela

1	1	?
1	1	?
2	2	2

Memória

a/x	2
b	1
c	?
y	2
z	2

Exemplo (1) de Passagem por Referência em C++

```
int metodo(int& x, int y){
      int z;
       printf(" %i %i ?", x, y);
      x = y = z = 2;
      printf("\n %i %i %d", x, y, z);
      return z;
}

int main(int argc, char **argv){
      int a, b, c;
      a = b = 1;
      printf(" %i %i ?", a, b);
      c = metodo(a, b);
       printf("\n %i %i %d", a, b, c);
}
```

Tela

1	1	?
1	1	?
2	2	2

Memória

a/x	2
b	1
c	2
y	2
z	2

Exemplo (1) de Passagem por Referência em C++

```
int metodo(int& x, int y){
      int z;
       printf(" %i %i ?", x, y);
      x = y = z = 2;
      printf("\n %i %i %d", x, y, z);
      return z;
}

int main(int argc, char **argv){
      int a, b, c;
      a = b = 1;
      printf(" %i %i ?", a, b);
      c = metodo(a, b);
       printf("\n %i %i %d", a, b, c);
}
```

Tela

1	1	?
1	1	?
2	2	2
2	1	2

Memória

a/x	2
b	1
c	2
y	2
z	2

Exemplo (2) de Passagem por Referência em C++

```
int* metodo(int& a, int* b){
      a = 5;
      *b = 6;
      int* resp = new int[3];
      resp[0] = 10; resp[1] = 20; resp[2] = 30;
      return resp;
}

int main(int argc, char **argv){
      int a = 10, b = 25;
      int* vet = metodo(a, &b);
      printf("%d %d %d", a, b);
      printf("%d %d %d", vet[0],  vet[1], vet[2]);
}
```

Exemplo (2) de Passagem por Referência em C++

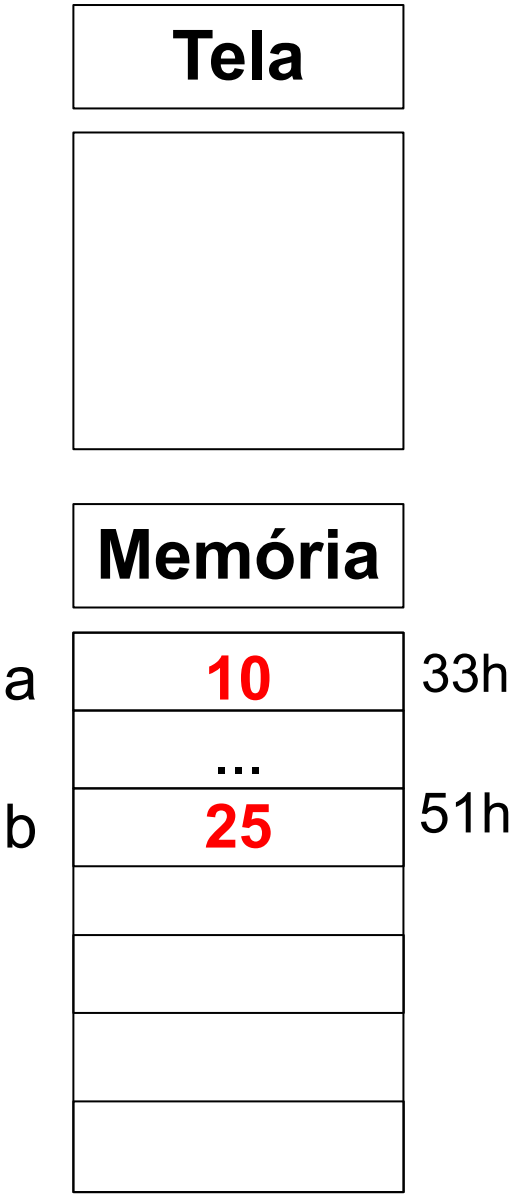
```
int* metodo(int& a, int* b){
        a = 5;
        *b = 6;
        int* resp = new int[3];
        resp[0] = 10; resp[1] = 20; resp[2] = 30;
        return resp;
}

int main(int argc, char **argv){
        int a = 10, b = 25;
        int* vet = metodo(a, &b);
        printf("%d %d %d", a, b);
        printf("%d %d %d", vet[0],  vet[1], vet[2]);
}
```

Tela

Memória

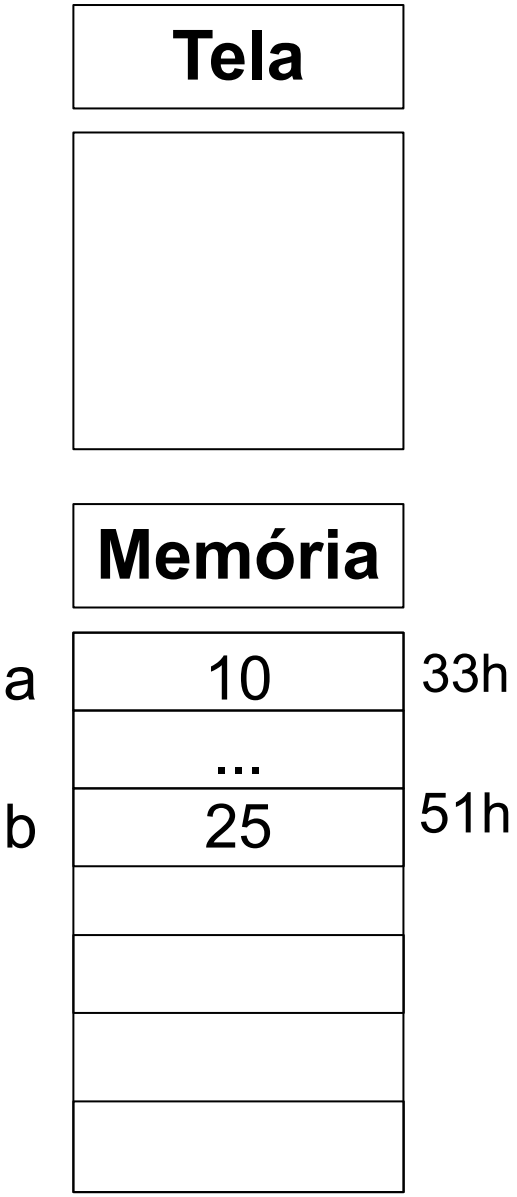
Exemplo (2) de Passagem por Referência em C++

```
int* metodo(int& a, int* b){
    a = 5;
    *b = 6;
    int* resp = new int[3];
    resp[0] = 10; resp[1] = 20; resp[2] = 30;
    return resp;
}

int main(int argc, char **argv){
    int a = 10, b = 25;
    int* vet = metodo(a, &b);
    printf("%d %d %d", a, b);
    printf("%d %d %d", vet[0],  vet[1], vet[2]);
}
```



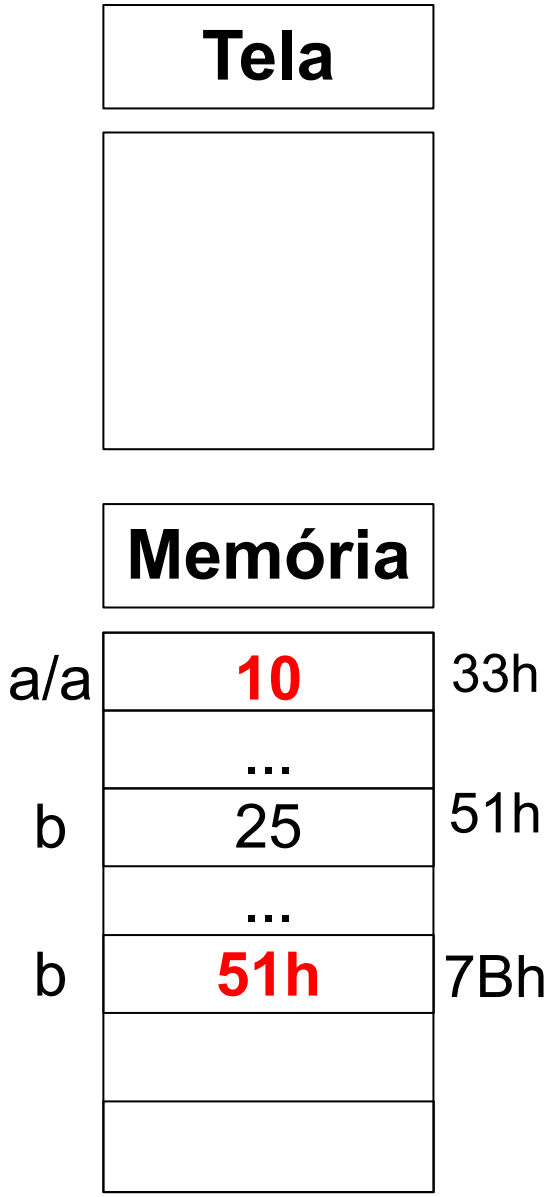
Exemplo (2) de Passagem por Referência em C++

```
int* metodo(int& a, int* b){
    a = 5;
    *b = 6;
    int* resp = new int[3];
    resp[0] = 10; resp[1] = 20; resp[2] = 30;
    return resp;
}

int main(int argc, char **argv){
    int a = 10, b = 25;
    int* vet = metodo(a, &b);
    printf("%d %d %d", a, b);
    printf("%d %d %d", vet[0],  vet[1], vet[2]);
}
```



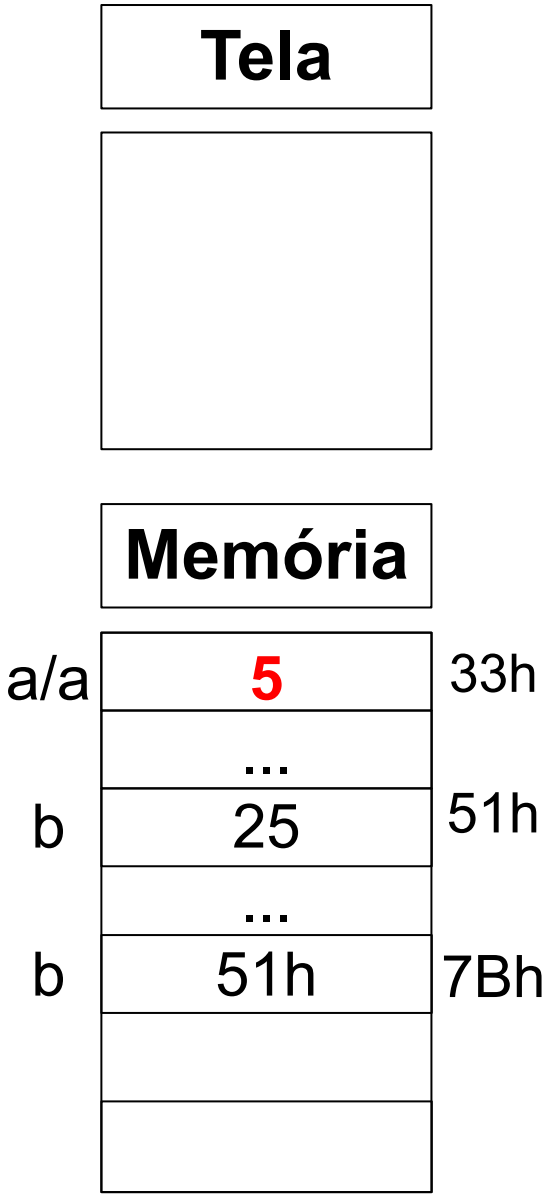
Exemplo (2) de Passagem por Referência em C++

```
int* metodo(int& a, int* b){
        a = 5;
        *b = 6;
        int* resp = new int[3];
        resp[0] = 10; resp[1] = 20; resp[2] = 30;
        return resp;
    }

    int main(int argc, char **argv){
        int a = 10, b = 25;
        int* vet = metodo(a, &b);
        printf("%d %d %d", a, b);
        printf("%d %d %d", vet[0],  vet[1], vet[2]);
    }
```



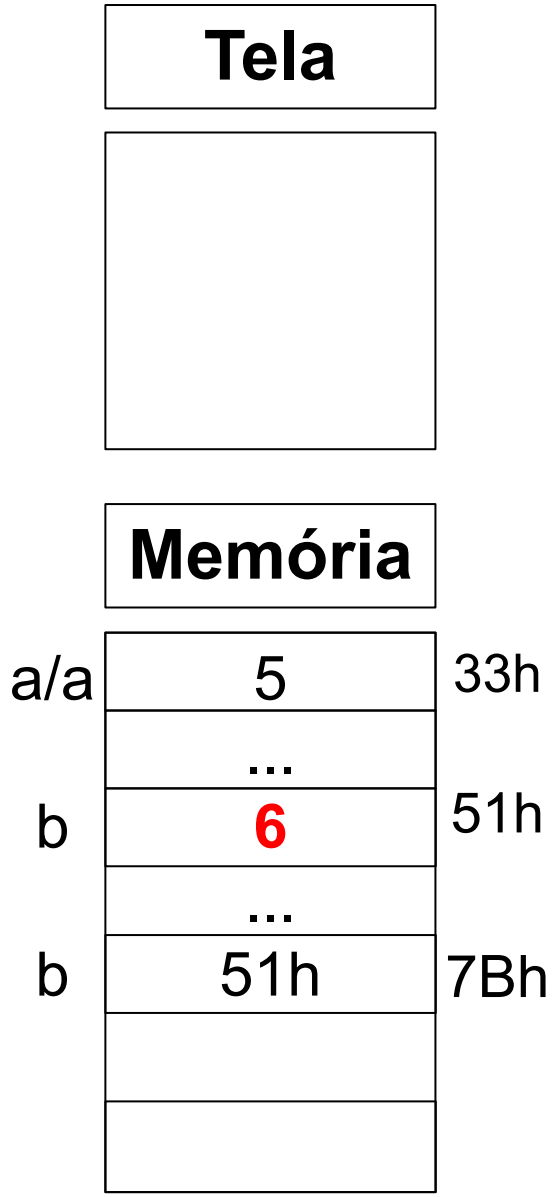
Exemplo (2) de Passagem por Referência em C++

```
int* metodo(int& a, int* b){
    a = 5;
    *b = 6;
    int* resp = new int[3];
    resp[0] = 10; resp[1] = 20; resp[2] = 30;
    return resp;
}

int main(int argc, char **argv){
    int a = 10, b = 25;
    int* vet = metodo(a, &b);
    printf("%d %d %d", a, b);
    printf("%d %d %d", vet[0],  vet[1], vet[2]);
}
```



Exemplo (2) de Passagem por Referência em C++

```
int* metodo(int& a, int* b){
    a = 5;
    *b = 6;
    int* resp = new int[3];
    resp[0] = 10; resp[1] = 20; resp[2] = 30;
    return resp;
}

int main(int argc, char **argv){
    int a = 10, b = 25;
    int* vet = metodo(a, &b);
    printf("%d %d %d", a, b);
    printf("%d %d %d", vet[0],  vet[1], vet[2]);
}
```



Exemplo (2) de Passagem por Referência em C++

```
int* metodo(int& a, int* b){
    a = 5;
    *b = 6;
    int* resp = new int[3];
    resp[0] = 10; resp[1] = 20; resp[2] = 30;
    return resp;
}

int main(int argc, char **argv){
    int a = 10, b = 25;
    int* vet = metodo(a, &b);
    printf("%d %d %d", a, b);
    printf("%d %d %d", vet[0],  vet[1], vet[2]);
}
```

Tela

Memória

a/a	5	33h
	...	
b	6	51h
	...	
b	51h	7Bh
	...	
resp	E9h	C2h

Exemplo (2) de Passagem por Referência em C++

```
int* metodo(int& a, int* b){
    a = 5;
    *b = 6;
    int* resp = new int[3];
    resp[0] = 10; resp[1] = 20; resp[2] = 30;
    return resp;
}

int main(int argc, char **argv){
    int a = 10, b = 25;
    int* vet = metodo(a, &b);
    printf("%d %d %d", a, b);
    printf("%d %d %d", vet[0],  vet[1], vet[2]);
}
```

10	20	30	E9h

Tela

Memória

a/a	5	33h
	...	
b	6	51h
	...	
b	51h	7Bh
	...	
resp	E9h	C2h

Exemplo (2) de Passagem por Referência em C++

```
int* metodo(int& a, int* b){
    a = 5;
    *b = 6;
    int* resp = new int[3];
    resp[0] = 10; resp[1] = 20; resp[2] = 30;
    return resp;
}

int main(int argc, char **argv){
    int a = 10, b = 25;
    int* vet = metodo(a, &b);
    printf("%d %d %d", a, b);
    printf("%d %d %d", vet[0],  vet[1], vet[2]);
}
```

10	20	30	E9h

Tela

Memória

a/a	5	33h
	...	
b	6	51h
	...	
b	51h	7Bh
	...	
resp	E9h	C2h

Exemplo (2) de Passagem por Referência em C++

```
int* metodo(int& a, int* b){
    a = 5;
    *b = 6;
    int* resp = new int[3];
    resp[0] = 10; resp[1] = 20; resp[2] = 30;
    return resp;
}

int main(int argc, char **argv){
    int a = 10, b = 25;
    int* vet = metodo(a, &b);
    printf("%d %d %d", a, b);
    printf("%d %d %d", vet[0],  vet[1], vet[2]);
}
```

10	20	30	E9h

Tela

Memória

a	5	33h
	...	
b	6	51h
	...	
vet	E9h	88h

Exemplo (2) de Passagem por Referência em C++

```
int* metodo(int& a, int* b){
    a = 5;
    *b = 6;
    int* resp = new int[3];
    resp[0] = 10; resp[1] = 20; resp[2] = 30;
    return resp;
}

int main(int argc, char **argv){
    int a = 10, b = 25;
    int* vet = metodo(a, &b);
    printf("%d %d %d", a, b);
    printf("%d %d %d", vet[0],  vet[1], vet[2]);
}
```

10	20	30	E9h

Tela

5 6

Memória

a	5	33h
	...	
b	6	51h
	...	
vet	E9h	88h

Exemplo (2) de Passagem por Referência em C++

```
int* metodo(int& a, int* b){
      a = 5;
      *b = 6;
      int* resp = new int[3];
      resp[0] = 10; resp[1] = 20; resp[2] = 30;
      return resp;
}

int main(int argc, char **argv){
      int a = 10, b = 25;
      int* vet = metodo(a, &b);
      printf("%d %d %d", a, b);
      printf("%d %d %d", vet[0],  vet[1], vet[2]);
}
```

10	20	30	E9h

Tela

5 6
10 20 30

Memória

a	5	33h
	...	
b	6	51h
	...	
vet	E9h	88h