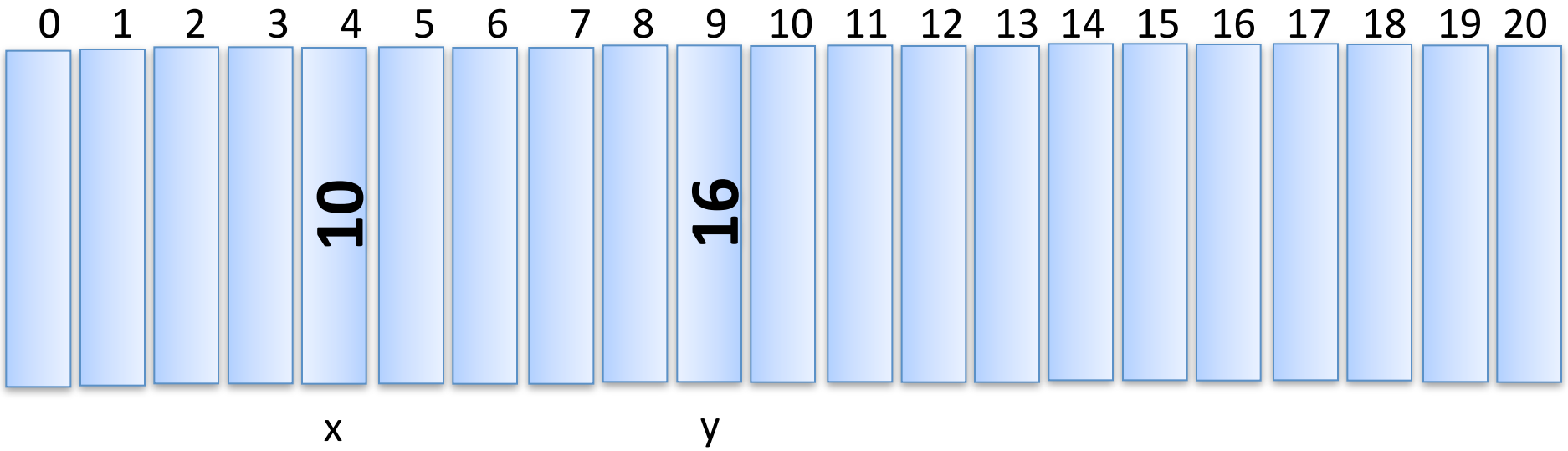
Ponteiros

Introdução à Ciência da Computação I

Memória

Memória




```
int main () {
    int x;
    x = 10;
    return 0;
}
```

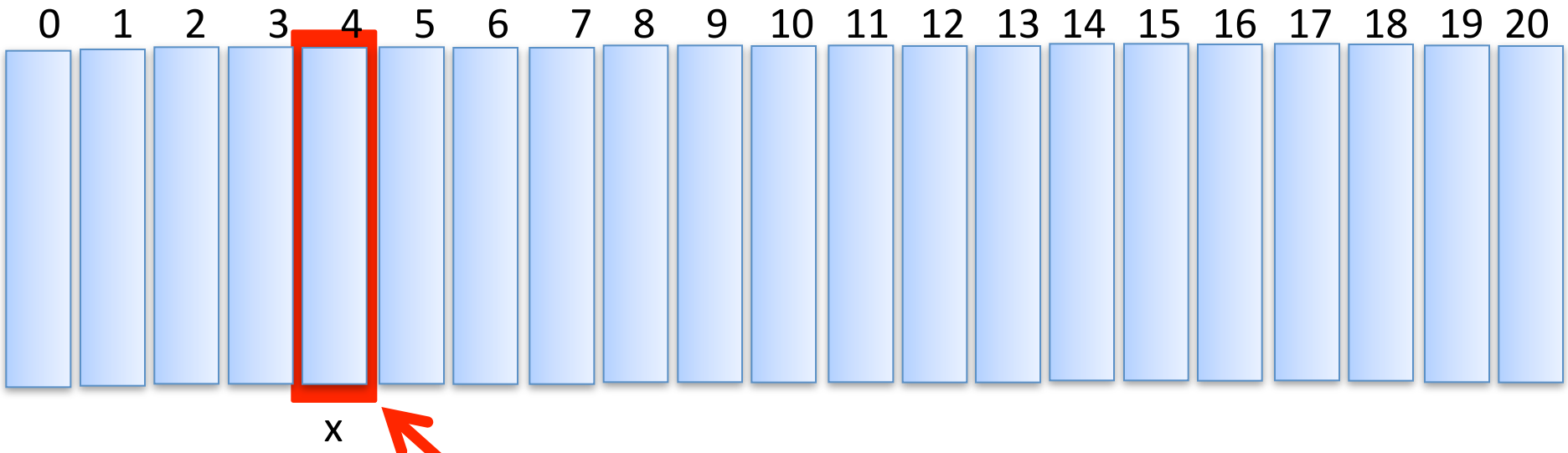
```
int y = x + 6;
printf("%d", x);
```

```
scanf("%d", &x );
```

Endereço de Memória

- O operador “&” quando aplicado sobre um identificador (nome de variável, por exemplo) retorna o seu endereço

Memória



scanf(“%d”, &x);

Ponteiros

- Um ponteiro é uma variável que contém (armazena) um endereço de memória
- Declaração:

  tipo_dado *nome_ponteiro;

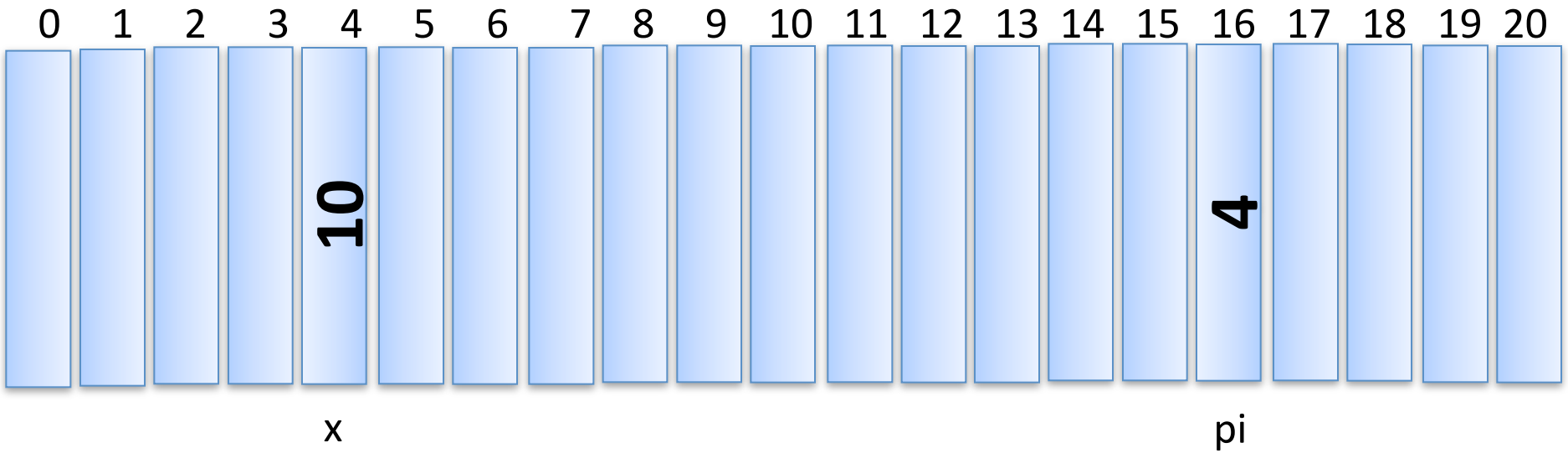
  onde "*" indica que a variável é um ponteiro

- Ex: **int** x;

  int *px; /* compilador *sabe* que px é ponteiro */

  /* px é um *ponteiro* para inteiro */

O que é um ponteiro?

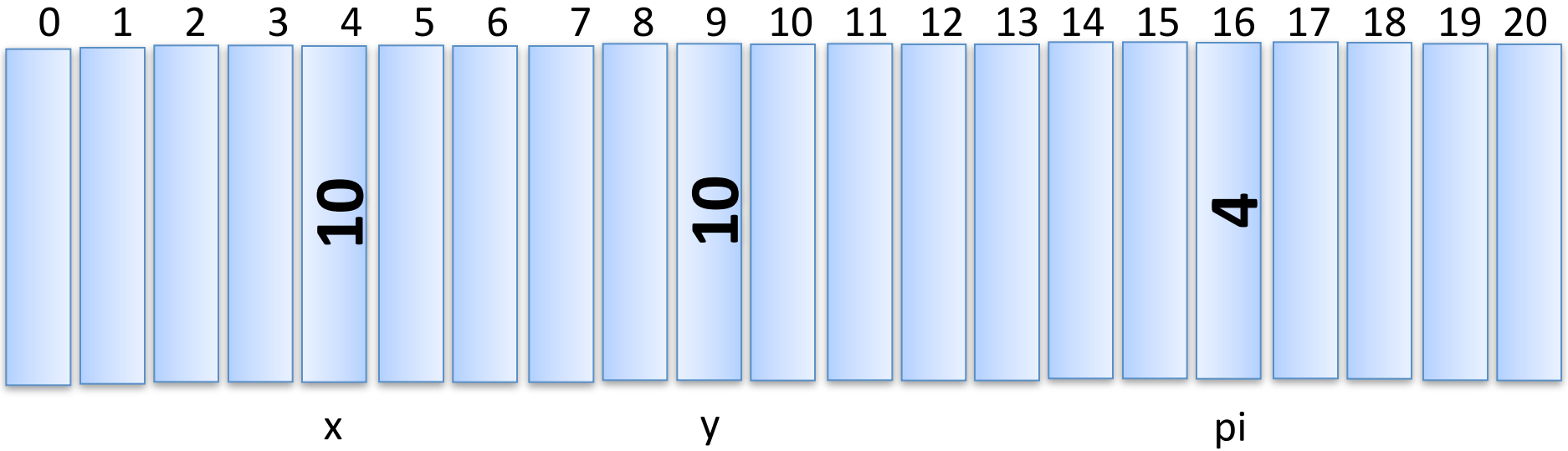



```
int x = 10, *pi;
pi = &x;
printf("&x: %p pi: %p", &x, pi);
```

Saída em tela:

&x: 0x4 pi: 0x4

Como usar um ponteiro?




```
int x = 10, *pi, y;
pi = &x;
y = *pi;
```

O operador “*” quando aplicado sobre um ponteiro retorna o dado apontado

Utilizando Ponteiros

```
#include <stdio.h>

int main() {
    int x = 10;
    int *pi;
    pi = &x;        /* *pi é igual a 10 */
    (*pi)++;        /* *pi é igual a 11 */
    printf("%d" , x);
    return 0;
}
```

ao alterar ***pi** estamos alterando o conteúdo de x

Utilizando Ponteiros

```c
#include <stdio.h>

int main() {
    int x = 10;
    int *pi, *pj;

    pi = &x;            /* *pi == 10 */
    pj = pi;            /* *pj == 10 */
    (*pi)++;            /* (*pi, *pj, x) == 11 */
    (*pj)++;            /* (*pi, *pj, x) == 12 */
    printf("%d", x);    /* Escreverá 12 */
    return 0;
}
```

PONTEIROS & ARRAYS

Referenciando Arrays

- Pode-se referenciar os elementos de um array através de ponteiros

- Ex: **float** m[] = { 1.0, 3.0, 5.75, 2.345 };

```
float *pf;
pf = &m[2];
printf("%f", *pf);    /* Escreve 5.75 */
```

Referenciando Elementos

- Pode-se utilizar ponteiros e colchetes:

```
float m[] = { 1.0, 3.0, 5.75, 2.345 };
float *pf;
pf = &m[2];
printf("%f", pf[0]);    /* ==> 5.75 */
```

- Note que o valor entre colchetes é o deslocamento a ser considerado a partir do endereço de referência
  - pf[n] => indica *n*-ésimo elemento a partir de pf

PONTEIROS & PARÂMETROS DE FUNÇÕES

Passagem de Informações

- Argumentos passados **por referência**
  - Quando chamada, a função passa a referenciar (apontar) a variável informada
  - Portanto o processo consiste em informar o endereço da variável para o que o parâmetro formal possa referenciá-lo.
  - Os argumentos deixam de existir após a execução do método, porém as variáveis informadas e que foram referenciadas permanecem (pois não são dadas por este bloco de comandos).

Exemplo

```
#include <stdio.h>

/* Protótipos */
void funcPorVarlor(int a);
void funcPorRefer(int *b);

int main () {
  int x = 0, y = 0;

  funcPorValor(y);
  printf("%d %d\n", x, y);

  funcPorRefer(&y);
  printf("%d %d\n", x, y);

  return 0;
}
```

```
/* Definição das subrotinas */

void funcPorVarlor(int a){
  a = 1;
}

void funcPorRefer(int *b){
  *b = 2;  /* ... o conteúdo apontado
              por b recebe 2 */
}
```

- Note que as variáveis *x* e *y* são locais a função *main*, enquanto os parâmetros *a* e *b* são locais a *funcPorValor* e *funcPorRefer*, respectivamente.

Operações Válidas Sobre Ponteiros

É válido	**Não é válido**
• *somar* ou *subtrair* um inteiro a um ponteiro (pi ± int) • *incrementar* ou *decrementar* ponteiros (pi++, pi--) • *subtrair* ponteiros (produz um inteiro) (pf - pi) • *comparar* ponteiros (>, >=, <, <=, ==)	• somar ponteiros (pi + pf) • multiplicar ou dividir ponteiros (pi*pf, pi/pf) • operar ponteiros com *double* ou *float* (pi ± 2.0)

Exercícios

1) Faça um programa que leia 2 valores inteiros e chame uma função que receba estas 2 variáveis e troque o seu conteúdo, ou seja, esta rotina é chamada passando duas variáveis A e B por exemplo, e após a execução da rotina A conterá o valor de B e B terá o valor de A.

2) Escreva uma função que dado um número real passado como parâmetro, retorne a parte inteira e a parte fracionária deste número.

Exercícios

3) Crie uma função que recebe os coeficientes de uma função do 2o. grau e retorna as raízes **sem usar vetor.**

4) Faça um programa leia um vetor de 5 inteiros e, **depois de ler**, imprima os valores, sem usar a notação de vetor [].

Exercícios

5) Faça um programa que acha o maior e o menor inteiro dentro de um vetor de 10 inteiros.

   Obs: usar apenas as variáveis a seguir:

   ```
   int v[10], i, *maior, *menor;
   ```

Prática 6

1) Crie uma função que recebe o tempo total de um processo em segundos, e retorna o equivalente em horas,minutos e segundos.

2) Crie uma função que recebe uma matriz 4x4 e retorna (por ponteiro) um vetor de 4 elementos que correspondem ao maior valor de cada coluna da matriz.