

Estruturas de dados

Vetores com ponteiros e passagem de
parâmetro por referência

Retomando...

- Ponteiros:
 - Armazenam endereços de memória nos quais existem variáveis;
 - Podem ser manipulados com os operadores de endereço (&) e conteúdo (*);

```
int nota;  
int *pNota;  
pNota = &nota;
```

Ponteiros e vetores

- A forma de acesso aos elementos de vetores vista até aqui utiliza um índice para acessar cada elemento do vetor.
Exemplo:

```
vet[0] = 3;  
printf ("%d", vet[0]);
```
- **O nome de um vetor é, na realidade, um ponteiro para o primeiro elemento do vetor.**
- Pode-se usar o nome do vetor (ponteiro) como uma forma de acesso alternativa e mais ágil que a forma usual (via índices).

Ponteiros e vetores

- Dado um vetor `vet[4]` de inteiros, para acessar o seu primeiro elemento podemos utilizar os seguintes comandos:

```
aux = vet[0]; } Atribui o valor armazenado na primeira  
aux = *vet; } posição do vetor para a variável aux.
```

- Para acessar o segundo elemento:

```
aux = vet[1]; } Atribui o valor armazenado na segunda  
aux = *(vet + 1); } posição do vetor para a variável aux.
```

&90	&94	&98	&102	&106
2	4	6	8	

&200 &204 &208 &212 &216

Ponteiros e vetores

- Analise o código a seguir:

```
char str[15], *p1;  
p1 = str;
```

- O **endereço de memória** do primeiro elemento do vetor *str* foi associado a *p1*.
- Na linguagem C, o nome de um vetor sem um índice é o **endereço para o início do vetor**.
- É o mesmo que usar o seguinte comando:
p1 = &str[0];

Ponteiros e vetores

- Portanto, o acesso ao 5º elemento de um vetor pode ser feito das seguintes maneiras:

str[4];

ou

***(p1 + 4);**

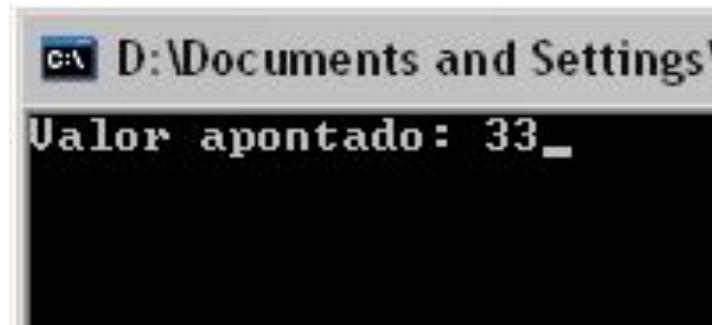
- Geralmente, o uso de aritmética é mais rápido do que o uso de indexação.

Ponteiros e vetores

- Exemplo: analise o código:

```
int main ()
{
    int *p, vet[4] = {11, 22, 33, 44};
    p = &vet[0];
    printf ("Valor apontado: %d", *(p + 2));
    return 0;
}
```

O que será impresso na tela?



Ponteiros e vetores – Exercício 1

- **Exercício 1:**
 - Crie um vetor de inteiros com 5 posições e adicione valores quaisquer. Utilizando o método visto anteriormente, mostre o conteúdo do vetor na tela.
- **Exercício 2:**
 - Crie um vetor com 5 posições;
 - Escreva uma função para atribuir ao vetor os valores recebidos a partir do teclado;
 - Crie funções (sempre usando ponteiros) para realizar as seguintes operações:
 - Localizar o maior valor no vetor;
 - Localizar o menor valor no vetor;
 - Mostrar os números pares do vetor.



Solução exercício 1

```
1 #include<stdio.h>
2 #include<conio.h>
3
4 int main() {
5     int v[5], i;
6     for (i = 0; i < 5; i++)
7         scanf("%d", (v + i));
8
9     for (i = 0; i < 5; i++)
10        printf("%d ", *(v + i));
11    return 0;
12 }
```



Solução exercício 2

```
1 #include<stdio.h>
2
3 void lerVetor (int *p);
4 void mostraVetor (int *p);
5 void mostraMenor (int *p);
6 void mostraMaior (int *p);
7 void mostraPares (int *p);
8 int main(){
9     int vet[5], *p;
10    p = vet;
11    lerVetor (p);
12    mostraVetor (p);
13    mostraMenor (p);
14    mostraMaior (p);
15    mostraPares (p);
16    return 0;
17 }
18
19 void lerVetor (int *p){
20     int i;
21     printf("\n Informe os valores do vetor:\n");
22     for (i = 0; i < 5; i++)
23         scanf("%d", p + i);
24 }
```



Solução exercício 2

```
26 void mostraVetor (int *p){  
27     int i;  
28     printf("\n Vetor: ");  
29     for (i = 0; i < 5; i++)  
30         printf("%d ", *(p + i));  
31 }  
32  
33 void mostraMenor (int *p){  
34     int i, menor;  
35     menor = *p;  
36     for (i = 1; i < 5; i++){  
37         if (*(p + i) < menor)  
38             menor = *(p + i);}  
39     printf("\n Menor valor: %d", menor);  
40 }
```



Solução exercício 2

```
42 void mostraMaior (int *p){  
43     int i, maior;  
44     maior = *p;  
45     for (i = 1; i < 5; i++){  
46         if (* (p + i) > maior)  
47             maior = * (p + i);}  
48     printf("\n Maior valor: %d", maior);  
49 }  
50  
51 void mostraPares (int *p){  
52     int i;  
53     printf("\n Valores pares: ");  
54     for (i = 0; i < 5; i++)  
55         if (* (p + i) % 2 == 0)  
56             printf("%d ", * (p + i));  
57 }
```

Passagem de parâmetros por referência

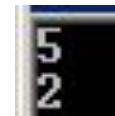
Passagem de parâmetros

- Por valor:

- Na chamada da função uma cópia dos valores é enviada para os parâmetros da declaração da função;
- Alterações feitas nestas cópias não geram nenhuma alteração no valor original das variáveis que foram utilizadas na chamada da função.

```
11 - void exemploPorValor(int a, int b){  
12     a = 10;  
13     b = 20;  
14 }  
15  
16 int main()  
17 {  
18     int x = 5;  
19     int y = 2;  
20  
21     exemploPorValor(x, y);  
22  
23     printf("%d \n", x);  
24     printf("%d \n", y);  
25  
26     return 0;  
27 }
```

a = x;
b = y;



Passagem de parâmetros

- Por referência:
 - Na chamada da função, deve-se passar os endereços de memória dos argumentos para os parâmetros declarados na função.
Teste (&x, &y);
 - Na declaração da função, os parâmetros que recebem os argumentos devem ser ponteiros.
void Teste (int *a, int *b) { . . . }
 - Alterações feitas dentro da função, afetam os valores das variáveis usadas na chamada (argumentos).



Passagem de parâmetros

- Por referência:
 - Possibilita “retornar” quantos valores forem necessários, diretamente pelos parâmetros.

```
void teste (int *a, int *b) 3
{
    *a =307;
    4 *b = 212;
}

int main()
{
    int x = 5;
    1 int y = 2;
    2 teste(&x, &y);
    5 printf("%d \n", x);
    printf("%d \n", y);
    return 0;
}
```

1. Declaração de **x** e **y** e atribuição valores para eles;
2. Chamada da função **teste** passando os endereços de **x** e **y**;
3. Declaração da função **teste** com ponteiros ***a** e ***b** como parâmetros contendo os endereços de **x** e **y**;
4. Alteração do conteúdo das variáveis apontadas pelos ponteiros **a** e **b**;
5. Imprime os valores de **x** e **y**.

Passagem de parâmetros

- Por referência:
 - ATENÇÃO: Matrizes e *strings* são vetores, portanto, já são consideradas passagem de parâmetros por referência;
 - Não é necessário utilizar o operador de endereço (&) na chamada da função, pois o endereço inicial (índice zero) será repassado para a função.

```
11 - void porReferencia(char strg[10]){
12     ...
13 }
14
15
16 int main()
17 {
18     char aula[10] = {"PARAMETRO"};
19     porReferencia(aula);
20     ...
21
22     return 0;
23 }
```

```
void teste(char *pAula)
{
    ...
}

int main()
{
    char aula[10] = {"PARAMETRO"};
    teste(aula);
}
```

&50 &51 &52 &53 &54 &55 &56 &57 &58 &59

aula =

P	A	R	A	M	E	T	R	O	\0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----



Passagem de parâmetros

- Exemplo

```
void exReferencia(int a[5])
{
    int i;
    for (i=0; i<5; i++)
    {
        a[i] = i;
    }

int main()
{
    int i, x[5] = {3,4,5,6,7};
    exReferencia(x);
    for (i=0; i<5; i++)
    {
        printf("%d \n", x[i]);
    }
    return 0;
}
```

```
void exReferencia(int *px)
{
    int i;
    for (i=0; i<5; i++)
    {
        * (px + i) = i;
    }

int main()
{
    int i, x[5] = {100,200,300,400,500};
    exReferencia(x);
    for (i=0; i<5; i++)
    {
        printf("%d ", x[i]);
    }
    return 0;
}
```

Exercício 3

- Desenvolver um algoritmo que leia dois valores inteiros. Estes valores devem ser passados por referência para uma função que verificará se são pares. Caso sejam pares, deve-se adicionar 5 a cada um deles. Caso contrário, adicionar 1. Os novos valores das variáveis devem ser apresentados na função main.