Computação eletrônica: Vetores e *strings*

Gurvan Huiban
ghuiban@cin.ufpe.br

22 de maio de 2014

Plano de aula

Vetor unidimensional: Definição

- Tipo de dado usado para definir um vetor com um número fixo de elementos do mesmo tipo;
- Cada elemento pode ser acessado diretamente;
- Cada elemento é indexado por um inteiro.

Sintaxe: Declaração

```
tipo v[tamanho];
```

- `tipo`: tipo dos componentes. Pode ser qualquer tipo (`int`, `char`, ...);
- `tamanho`: Número de elementos.

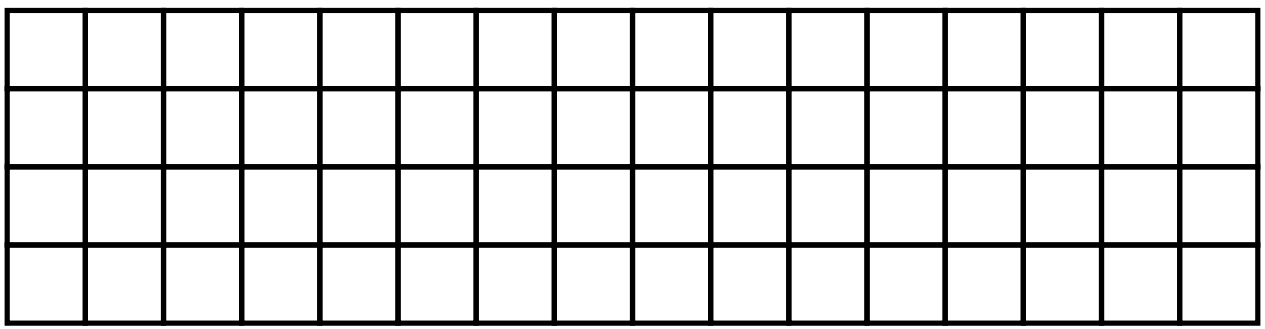
Sintaxe: uso

```
v[i]
```

- Retorna o elemento de índice `i` do vetor `v`;
- Devemos ter $0 \leq$ `i` $<$ `tamanho`.

Exemplo:

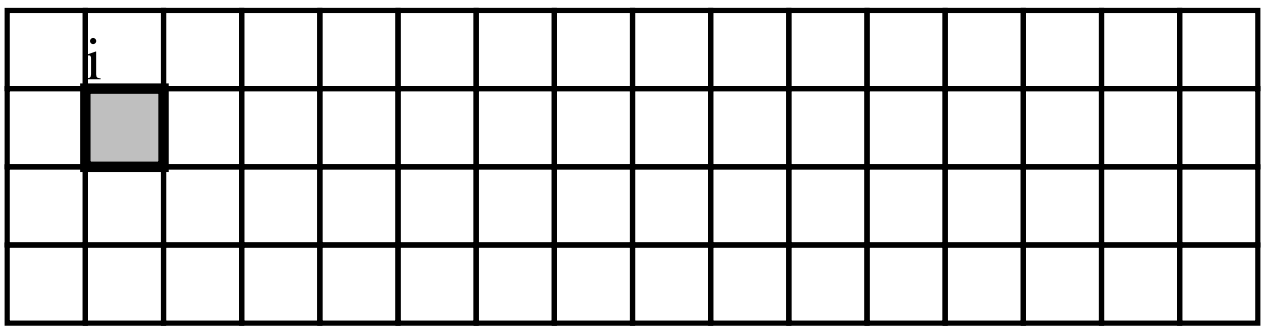
```
int i;
int v[10];
i = 3;
v[i] = 5;
```



Memória

Exemplo:

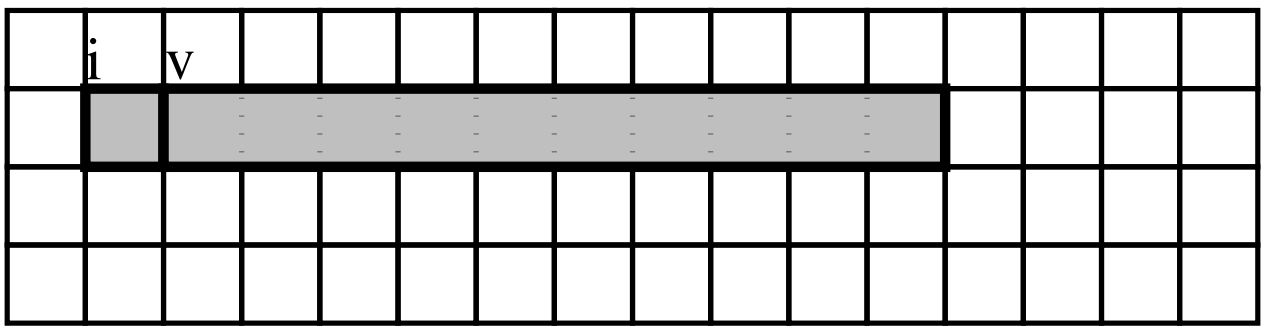
```
int i;
int v[10];
i = 3;
v[i] = 5;
```



Memória

Exemplo:

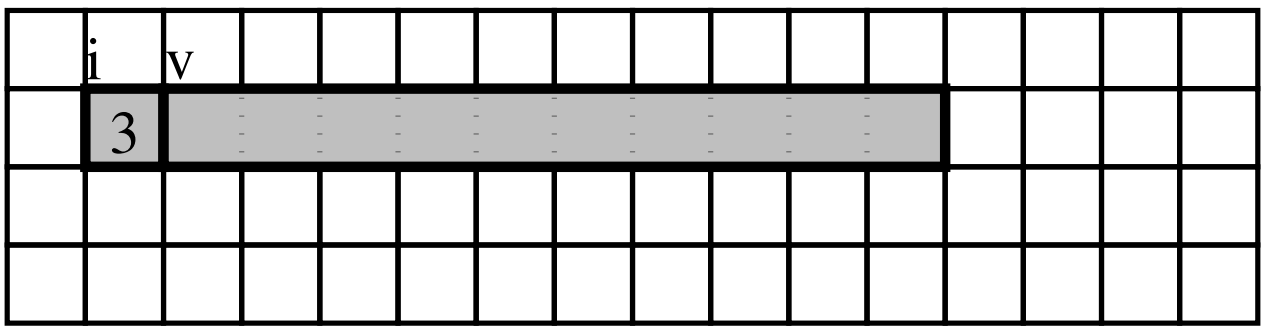
```
int i;
int v[10];
i = 3;
v[i] = 5;
```



Memória

Exemplo:

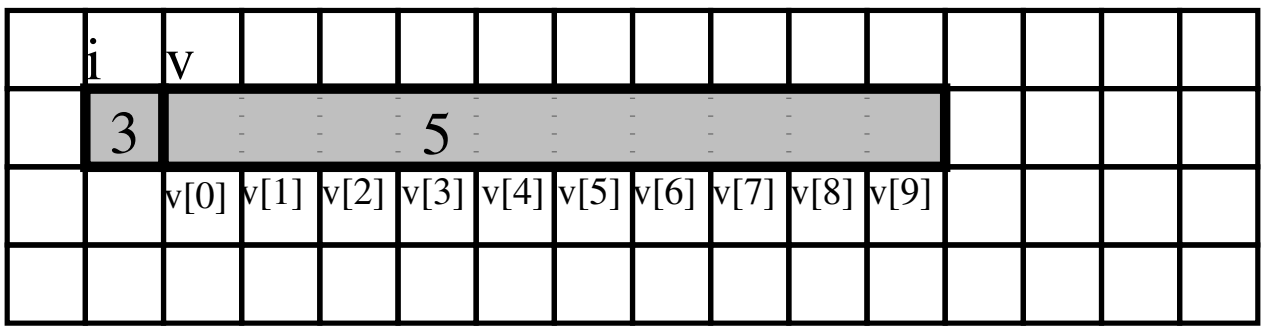
```
int i;
int v[10];
i = 3;
v[i] = 5;
```



Memória

Exemplo:

```
int i;
int v[10];
i = 3;
v[i] = 5;
```



Memória

Observações

- As operações num vetor são feitas elemento por elemento;
- Tamanho do vetor definido no momento da programação. Pensar em definir um tamanho suficiente!

Exercícios: Inicialização de vetores

- Escrever um programa que define um vetor de 20 elementos reais e que inicializa esse vetor com 0 em todos os elementos;
- Escrever um programa que define um vetor de 20 elementos inteiros, que inicializa cada elemento com i, i sendo o índice do elemento no vetor. Em seguida, imprimir na tela o vetor;
- Escrever um programa que inicializa um vetor de 100 elementos inteiros da forma seguinte: O $i^{\text{ésimo}}$ elemento recebe i se i for ímpar.

Índice

Sempre garantir que o índice `i` < `tamanho`. Se o índice for desconhecido, testar sua validade:

```
if ((0 <= i) && (i < tamanho)) then
  v[i] = ...
```

Exercícios: Máximo de *n* valores

Escrever um programa que:

- Inicialize um vetor de tamanho 10 com inteiros positivos aleatórios menores ou iguais a 1000;
- Imprima na tela o vetor e o maior elemento.

Observação

Gerar um número aleatório de 0 até 1000:

```
rand()*1000.0/RAND_MAX;
```

Exercícios: Média de n valores

Escrever um programa que peça ao usuário:

- um valor inteiro $1 \leq n \leq 100$;
- n valores reais;

e que retorna:

- Um erro se n for inválido;
- A média dos valores;
- A quantidade de valores acima ou iguais à média.

Vetor multidimensional: Definição

- É um vetor que contém vetores:

  ```
  char v1[10][25];
  ```

  define um vetor de 10 vetores de 25 caracteres;
- Podemos definir um vetor de vetores de vetores:

  ```
  int v2[10][25][3];
  ```

  E assim por diante.

Sintaxe: Acesso

Acessar um elemento do vetor multidimensional:

```
c = v1[5][9];
i = v2[1][9][3];
```

- `c` recebe o nono elemento do quinto vetor;
- `i` recebe o terceiro elemento do nono vetor do primeiro vetor.

Exercícios: Inicialização

Escrever um programa que define e inicializa com 0 todos os elementos de um vetor de 50 vetores de tamanho 30 contendo números reais.

Dica

Usar estruturas `for` aninhadas.

Observação

- Um vetor de vetores pode ser visto como uma matriz!

  ```
  float mat[10][25];
  ```

  é equivalente a uma matriz de 10 linhas e 25 colunas de reais.
- Acessar o elemento da linha *i* e da coluna *j* da matriz: `mat[i][j]`.

Exercícios: Impressão de matriz identidade

Escrever um programa que define e inicializa uma matriz de reais de tamanho 6x6, de forma que seja a matriz identidade. Em seguida, imprimir a matriz na tela.

Lembrando

$$I_6 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Exercícios: Soma de matrizes

Escrever um programa que define e inicializa randomicamente duas matrizes de tamanho 6x6 de inteiros positivos estritamente menores que 1000. Fazer a computação da soma numa terceira matriz.
Imprimir na tela as três matrizes, de forma que, em cada matriz, os valores fiquem bem alinhados.

Observação

Gerar um número aleatório de 0 até 1000:

```
rand()*1000.0/RAND_MAX;
```

Exercícios: Produto de matrizes

Escrever um programa que peça ao usuário um número $2 \leq n \leq 6$, e que:

- Gere aleatoriamente 2 matrizes A e B de tamanho n por n contendo valores inteiros de -5 até 5;
- Calcule o produto $P = A \times B$;
- Imprima A, B e P.

Lembrando

Com $a_{i,j}$ (respectivamente $b_{i,j}$) o elemento da linha i e da coluna j de A (resp. B), o elemento da linha i e da coluna j de P vale:

$$p_{i,j} = \sum_{k=1}^{n} a_{i,k} b_{k,j}$$

Parâmetro

Vetor

```
int funcaoVetor(int t[10])
```

A funcão `funcaoVetor` recebe um vetor de 10 inteiros como argumento.

Matriz

```
void funcaoMatriz(float m[10][10])
```

A funcão `funcaoMatriz` recebe um vetor de 10×10 reais como argumento.

Sintaxe: chamada

```
int v[10],m;
float m[10][10];
...
m=funcaoVetor(v);
funcaoMatrix(m);
...
```

Observações

- O vetor não é copiado na memória. Logo, toda modificação de valor no vetor fica mesmo depois a execução da função.
- Uma função pode retornar uma matriz/um vetor. Mas para isso, precisamos usar ponteiros.
  Fora do escope desta aula.

Tipo `string`

- Uma cadeia de caracteres (`string`) é um vetor de `char`!

  ```
  char s[50];
  ```

  Declara uma cadeia de caracteres de 49 caracteres no máximo;
- Acesse o carácter de índice `i` da cadeia de caracteres com

  ```
  s[i]
  ```

Sintaxe: Declaração

```
char s[15] = "Hello world!";
```

Declara uma variável `s` como cadeia de 14 caracteres no máximo, e atribui a cadeia de caracteres `Hello world!` a variável `s`;

Sintaxe: Impressão na tela

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

Imprime a cadeia de caracteres `s` na tela.

Entrada no teclado

Sintaxe: `fgets`

```
fgets(s,100,stdin);
```

Atribui à variável `s` a cadeia de caracteres digitada (até 100 caracteres);

Sintaxe: `gets` (Não recomendado)

```
gets(s);
```

Atribui à variável `s` a cadeia de caracteres digitada.

Sintaxe: `scanf` (Não recomendado)

```
scanf("%s", s);
```

Atribui à variável `s` a cadeia de caracteres digitada (até o primeiro espaço).

Sintaxe: Tamanho

```
strlen(s);
```

Retorna o tamanho da cadeia de caracteres `s`;

Sintaxe: Comparação de cadeias de caracteres

```
strcmp(s1,s2)
```

Retorna um inteiro `n` tal que:

- `n` $<$ 0 se `s1` vem antes de `s2`;
- `n` $=$ 0 se `s1` e `s2` são iguais;
- `n` $>$ 0 se `s1` vem depois de `s2`;

Sintaxe: Cópia

```
strcpy(s1,s2);
```

Copia em `s1` a cadeia de caracteres `s2`.

Cuidado!

Nem a inicialização, nem os comandos `gets` e `strcpy`, verificam se a variável tem um tamanho suficiente para receber a cadeia de caracteres desejada.

Observação

Apenas na declaração podemos usar o operador =

```
char s[20] = "Hello world!";
```

é correto. Agora, no meio do programa, isso é incorreto:

```
s = "Bom dia mundo!";
```

Temos que usar

```
strcpy(s,"Bom dia mundo!");
```

Exercício: Ordem contrária

Escrever um programa que peça ao usuário seu nome, e que imprima na ordem contrária os caracteres do nome entrado.

Exemplo

O usuário entra com:

`Gurvan`

O programa retorna `navruG`