MC-102 — Aula 10
Matrizes

Instituto de Computação – Unicamp

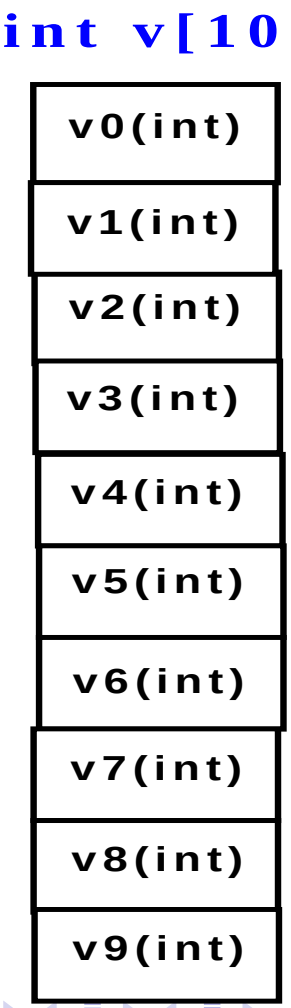
Segundo Semestre de 2009

Roteiro

Vetores — Relembrando

Coleção de variáveis do mesmo tipo referenciada por um nome comum.

- Sequência de valores
- Todos do mesmo tipo
- Nome único para a variável
- Acesso por meio de índice
- Númeração de 0 até tamanho-1
- Tamanho fixo
- Posições contíguas na memória
- índices fora dos limites podem causar comportamento anômalo do código



Usando um vetor

Elementos do vetor

```
v[0], v[1], v[2], v[3],..., v[9]
```

Atribuição

```
v[índice] = valor;
```

Exemplo

```
int vetor[10];
a = vetor[1];
vetor[3] = 1;
vetor[7] = 12;
vetor[9] = vetor[7]+vetor[3];
```

Vetores

Na última aula, criamos um programa que lia as notas de uma prova para um conjunto de alunos e então calculava a média da turma. Para resolver este problema, utilizamos vetores.

```
float nota[100];
int n, i;

printf("Número de alunos: ");
scanf("%d", &n);

for (i = 0; i < n; i++) {
  printf("Nota do aluno %d: ", i+1);
  scanf("%f", &nota[i]);
}
```

Reveja o código: `notas.c`

Vetores

Agora queremos ler as notas de 3 provas para cada aluno e então calcular a média do aluno e a média da classe. O tamanho máximo da turma é de 50 alunos.

solução

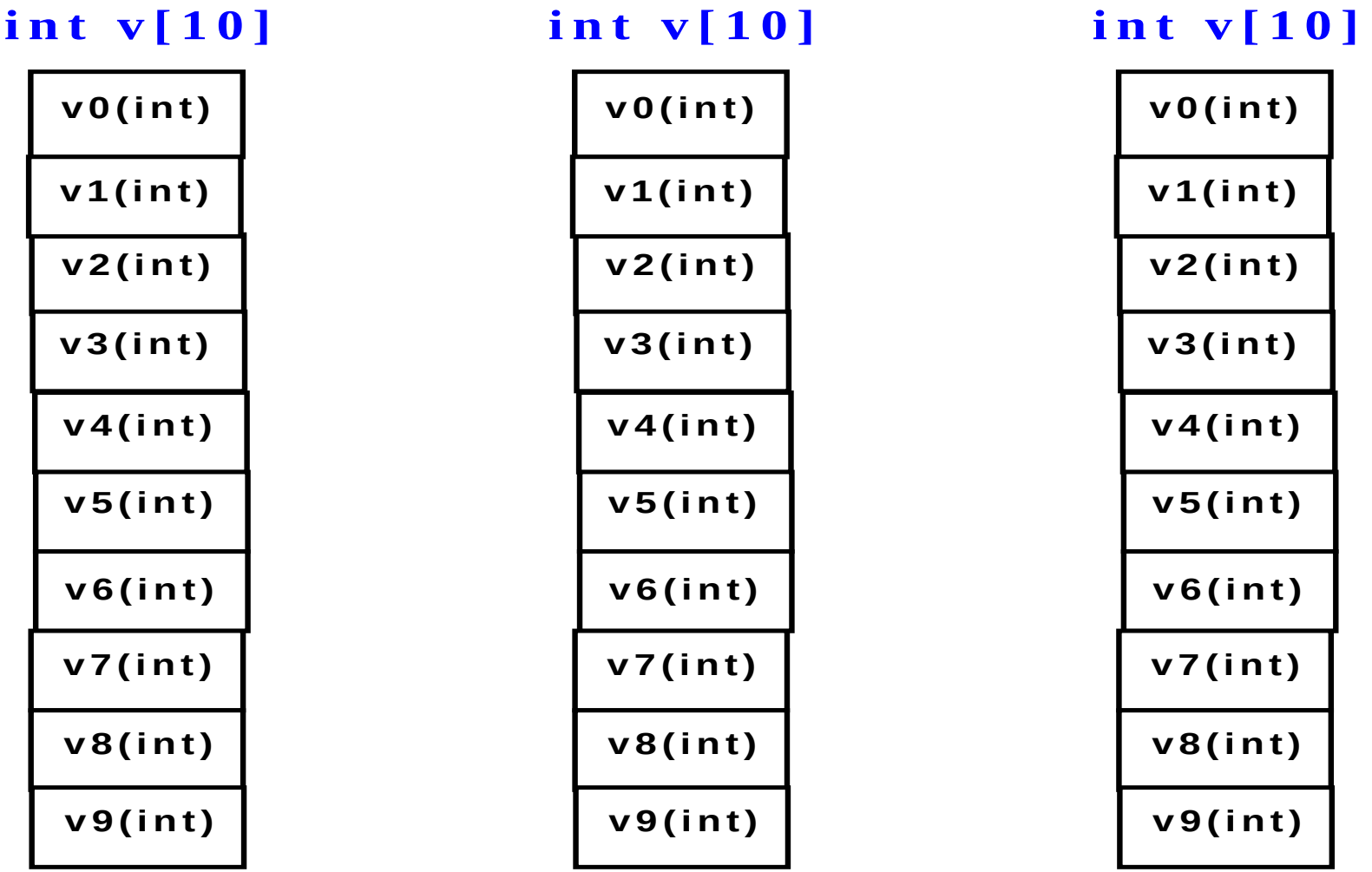
Criar 3 vetores cada um com 50 posições. E então ler as respectivas informações.

```
float nota0[50],nota1[50],nota2[50];
```

Matrizes

- Agora suponha que estamos trabalhando com no máximo 100 provas e 100 alunos. Seria muito cansativo criar 100 vetores e atribuir 100 nomes diferentes. **(Parece que esse problema não tem fim !!!)**.
- Para resolver esse problema podemos utilizar matrizes. Uma matriz é um vetor (ou seja, um conjunto de variáveis de mesmo tipo) que possui duas ou mais dimensões, resolvendo para sempre essa questão.

Matrizes? vetores? dimensões?



Matrizes = vetor + dimensões

int M[10][3]

M00	M01	M02
M10	M11	M12
M20	M21	M22
M30	M31	M32
M40	M41	M42
M50	M51	M52
M60	M61	M63
M70	M71	M72
M80	M81	M82
M90	M91	M92

Exemplo de declaração de matriz

<tipo> nome_da_matriz [< num_linhas >] [< num_colunas >];

```
int a [4][4];
```

	0	1	2	3
0				
1				
2				
3				

	0	1	2	3
0	0, 0	0, 1	0, 2	0, 3
1	1, 0	1, 1	1, 2	1, 3
2	2, 0	2, 1	2, 2	2, 3
3	3, 0	3, 1	3, 2	3, 3

Declarando uma matriz de múltiplas dimensões

<tipo> nome_da_matriz [< dim_1 >] [< dim_2 >] ... [< dim_N >]

- Essa matriz possui $dim_1 \times dim_2 \times \cdots \times \text{dim}_N$ variáveis do tipo <tipo>
- Cada dimensão é numerada de 0 a $dim_i - 1$

Acessando uma matriz

- Em qualquer lugar onde você escreveria uma variável no seu programa, você pode usar um elemento de sua matriz
- Acesso aos valores através de um **único nome de variável**

```
int matriz [4][4];
```

```
nome_da_matriz [<linha>] [<coluna>]
```

Ex: `matriz [1][2]` — Refere-se a variável na 2^a linha e na 3^a coluna da matriz.

	0	1	2	3
0	0, 0	0, 1	0, 2	0, 3
1	1, 0	1, 1	1,2	1, 3
2	2, 0	2, 1	2, 2	2, 3
3	3, 0	3, 1	3, 2	3, 3

Acessando uma matriz

- Dimensões são fixas (assim como acontece com os vetores!)
- O compilador não verifica se você utilizou valores válidos para a linha e para a coluna.

	0	1	2	3
0	$a_{0,0}$	$a_{0,1}$	$a_{0,2}$	$a_{0,3}$
1	$a_{1,0}$	$a_{1,1}$	$a_{1,2}$	$a_{1,3}$
2	$a_{2,0}$	$a_{2,1}$	$a_{2,2}$	$a_{2,3}$
3	$a_{3,0}$	$a_{3,1}$	$a_{3,2}$	$a_{3,3}$

Lendo uma matriz do teclado

```
int matriz[4][4]      /*Leitura*/
 for (linha = 0; linha < 4; linha++)
   for (coluna = 0; coluna < 4; coluna++) {
     printf ("Matriz[%d][%d]: ", linha, coluna);
     scanf ("%d", &matriz[linha][coluna]);
   }
```

scanf("%d",&matriz[linha][coluna]);

Escrevendo uma matriz na tela

```
/*Escrita*/
for (linha = 0; linhai < 4; linha++) {
  for (coluna = 0; coluna < 4; coluna++) {
    printf ("%3d ", matriz[linha][coluna]);
  printf ("\n");
}
```

Veja o exemplo para os três últimos slides em leitura.c

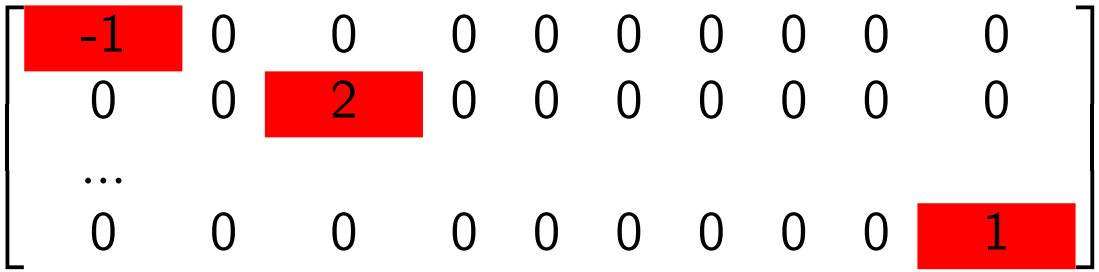
Exercícios

- Escreva um programa que inicialize uma matriz 10×10 com 0s em todas as posições. Em seguida imprima a matriz na tela.

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \dots & & & & & & & & & \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Exercícios

- Escreva um programa que leia todas as posições de uma matriz 10×10. Em seguida, mostra o índice da linha e o índice da coluna e o valor das posições não nulas. No final, exibe o número de posições não nulas.



0 0 -1
1 2 2
9 9 1
3 elementos não nulos

Exercícios

- Escreva um programa que lê todos os elementos de uma matriz 4×4 e mostra a matriz e a sua transposta na tela.

Matriz

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 0 & 2 \end{bmatrix}$$

Transposta

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 2 & 2 & 2 & 2 \end{bmatrix}$$

Exercícios

- Escreva um programa que lê 2 matrizes 5×5, mostre-as na tela e mostre a soma entre as duas matrizes em seguida.

$$\underset{A}{\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 0 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 0 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 0 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 0 & 2 & 3 \end{bmatrix}} + \underset{B}{\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 2 & 2 & 2 & 2 & 2 \\ 3 & 3 & 3 & 3 & 3 \end{bmatrix}} = \underset{C}{\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 2 & 3 \\ 1 & 2 & 1 & 3 & 4 \\ 0 & 1 & 0 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 2 & 4 & 5 \\ 3 & 4 & 3 & 5 & 6 \end{bmatrix}}$$

Exercícios

- Escreva um programa que lê 2 matrizes 5×5, mostre-as na tela e então calcule o produto entre as duas matrizes, mostrando-o em seguida.

$$\underset{A}{\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 0 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 0 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 0 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 0 & 2 & 3 \end{bmatrix}} * \underset{B}{\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 2 & 2 & 2 & 2 & 2 \\ 3 & 3 & 3 & 3 & 3 \end{bmatrix}} = \underset{C}{\begin{bmatrix} 14 & 14 & 14 & 14 & 14 \\ 14 & 14 & 14 & 14 & 14 \\ 14 & 14 & 14 & 14 & 14 \\ 14 & 14 & 14 & 14 & 14 \\ 14 & 14 & 14 & 14 & 14 \end{bmatrix}}$$

Exercícios

- Escreva um programa que lê uma matriz e depois verifica se esta é uma matriz triangular inferior.

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 2 & 3 \end{bmatrix}$$