



**USP - ICMC - SSC
SSC 0501 - 1o. Semestre 2010**

**Disciplina de
Introdução à Ciência da Computação
ICC 1 - Teoria**

Prof. Fernando Santos Osório

Email: fosorio [at] { icmc. usp. br , gmail. com }

Página Pessoal: <http://www.icmc.usp.br/~fosorio/>

Web - WIKI ICMC: <http://wiki.icmc.usp.br/index.php/SSC-501>

PAE: Gustavo Pessin (Dout. CCMC) / <Http://pessin.googlepages.com/>

Email: pessin [at] { icmc.usp.br , gmail.com }

Monitor: Matheus Lin Alvarenga (EC) / <Http://matheuslin.wordpress.com/>

Email: matheus.lin [at] gmail.com

Aula 06s

1

Abril 2010

Linguagem de Programação “C”

Agenda:

- **Vetores: Coleção de dados do mesmo tipo (homogêneos)**
Unidimensional, Uso de um único índice p/acesso
- **Matrizes: Coleção de dados do mesmo tipo (homogêneos)**
Bi-dimensional, Tri-dimensional, Multi-Dimensional
Uso de um índice para cada uma das dimensões
- **Programa com Laço FOR em “C”:**

For	While	Do-While	
Break	Continue	Return	Exit

Informações Complementares e Atualizadas:

Consulte REGULARMENTE o material disponível na COTEIA

2

Abril 2010

VETORES: Agrupando Dados Iguais em Seqüência

Criando e usando um vetor de 10 valores do tipo double...

```
main()
{
    double valor[10];  int i;

    printf ("Entre com a nota 1: ");
    scanf ("%lf",&valor[1]);
    printf ("Entre com a nota 2: ");
    scanf ("%lf",&valor[2]);

    /* Laço... */
    for ( i=0; i < 10; i++)
    {
        printf ("Entre com a nota nro. %d: ", i);
        scanf ("%lf",&valor[i]);
    }
}
```

Tipos de Dados Compostos: Estruturas HOMOGÊNEAS

VETORES

Vetores Numéricos:

```
#define MAX_NOTAS 10
double N[MAX_NOTAS]; /* Notas de até “Max_Notas “ alunos */
```

```
N[0] = 10.0;
```

```
N[1] = 5.0;
```

```
Qtde_Notas = 3; /* Última = Qtde_Notas - 1 */
```

```
N[Qtde_Notas++] = 9.0; /* Nota índice 3 */
```

```
N[Qtde_Notas++] = 8.0; /* Nota índice 4 */
```

N[0]	N[1]	N[2]	N[3]	N[4]	N[5]	N[6]	N[7]	N[8]	N[9]
10.0	5.0	7.77	9.0	8.0					

↑
Qtde_Notas

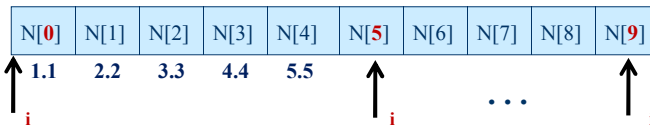
VETORES: Revisão

Tipos de Dados Compostos: Estruturas HOMOGÊNEAS

VETORES

Vetores Numéricos:

```
#define MAX_NOTAS 10
double N[MAX_NOTAS]; /* Notas de até "Max_Notas" alunos */
int i;
for (i = 0; i < MAX_NOTAS; i++)
{
    printf("Entre com a nota %d: ", i);
    scanf("%lf", &N[i]);
}
```



7

Set. 2009

VETORES: Revisão

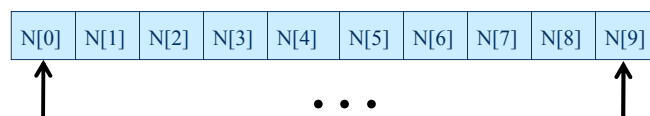
Tipos de Dados Compostos: Estruturas HOMOGÊNEAS

VETORES

Vetores Numéricos: #define MAX 10

```
double N[MAX]; /* Notas de até 10 alunos */
```

```
int Qtde_Notas=0, Repete=1;
while ((Repete) && (Qtde_Notas < 10))
{
    scanf("%lf",& N[Qtde_Notas]);
    if (N[Qtde_Notas] < 0.0)
        Repete = 0;
    else Qtde_Notas++;
}
```



8

Set. 2009

- O QUE MAIS PODEMOS FAZER COM VETORES...
- Podemos fazer mais!!!

VETORES - Vetores com UMA dimensão + UMA dimensão da strings (que são vetores de caracteres!)

```
int Codigo_Produto[10];  
  
double Tabela_Precos[10];  
  
char Tabela_Produtos[10] ????  
>> 10 caracteres?  
>> E se eu quiser guardar o nome de 10 produtos diferentes?
```

- O QUE MAIS PODEMOS FAZER COM VETORES...
- Podemos fazer mais!!!

VETORES - Vetores com UMA dimensão + UMA dimensão da strings (que são vetores de caracteres!)

```
int Codigo_Produto[10];  
  
double Tabela_Precos[10];  
  
char Tabela_Produtos[10] ????  
>> 10 caracteres?  
>> E se eu quiser guardar o nome de 10 produtos diferentes?  
  
char TABELA_PRODUTOS [10][30];  
/* 10 produtos com até 30 caractere no nome */
```

Tipos de Dados Compostos: Estruturas HOMOGÊNEAS

MATRIZES - Vetores com mais de uma dimensão

Vetores de strings bi-dimensionais:

Armazenar em uma tabela o nome de 10 alunos (nome + '\0' com até 40 chars)

Tabela de Alunos:

```
char Nome_Alunos [10][40];
```

```
strcpy (Nome_Alunos[0], "Fulano da Silva");
```

```
strcpy (Nome_Alunos[1], "Beltrano de Oliveira");
```

```
scanf ("%s", Nome_Alunos[2] );
```

```
scanf ("%s", Nome_Alunos[3] );
```

```
printf ("Nome do aluno 0: %s \n", Nome_Alunos[0] );
```

```
printf ("Nome do aluno 1: %s \n", Nome_Alunos[1] );
```

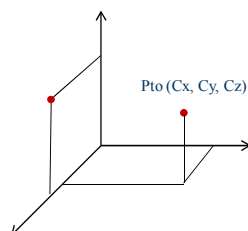
```
printf ("Primeira letra do nome do aluno 3: %c \n", Nome_Alunos[3][0] );
```

➤ O QUE MAIS PODEMOS FAZER COM VETORES...

➤ Podemos fazer mais!!!

VETORES - Vetores com **UMA** dimensão Múltiplos Vetores com **UMA** dimensão

Exemplo: Ponto representado pela Coordenada (X,Y,Z) → Cx, Cy, Cz
Como fazer para armazenar um vetor de pontos?



VETORES e MATRIZES

➤ O QUE MAIS PODEMOS FAZER COM VETORES...

➤ Podemos fazer mais!!!

VETORES - Vetores com UMA dimensão Múltiplos Vetores com UMA dimensão

Exemplo: Ponto representado pela Coordenada (X,Y,Z) → Cx, Cy, Cz
Como fazer para armazenar um vetor de pontos: vetores de Cx, Cy e Cz!
Ponto Zero ⇒ Cx[0] Cy[0] Cz[0] **Ponto Um** ⇒ Cx[1] Cy[1] Cz[1]

Cx[0]	Cx[1]	Cx[2]	Cx[3]	Cx[4]	Cx[5]	Cx[6]	Cx[7]	Cx[8]	Cx[9]
Cy[0]	Cy[1]	Cy[2]	Cy[3]	Cy[4]	Cy[5]	Cy[6]	Cy[7]	Cy[8]	Cy[9]
Cz[0]	Cz[1]	Cz[2]	Cz[3]	Cz[4]	Cz[5]	Cz[6]	Cz[7]	Cz[8]	Cz[9]

Vetores e Matrizes

VETORES

N1[0]	N1[1]	N1[2]	N1[3]	N1[4]	N1[5]	N1[6]	N1[7]	N1[8]	N1[9]	double N1[10];
N2[0]	N2[1]	N2[2]	N2[3]	N2[4]	N2[5]	N2[6]	N2[7]	N2[8]	N2[9]	double N2[10];
N3[0]	N3[1]	N3[2]	N3[3]	N3[4]	N3[5]	N3[6]	N3[7]	N3[8]	N3[9]	double N3[10];

Estas variáveis irão armazenar dados de **10 alunos** (com suas notas N1, N2, N3).

Onde cada vetor guarda um conjunto:

- (i) N1 ⇒ Nota1 de cada aluno
- (ii) N2 ⇒ Nota2 de cada aluno
- (iii) N3 ⇒ Nota3 de cada um dos 10 alunos

Entrada de Dados:

Ler os valores destas 3 notas para cada um dos 10 alunos e armazenar os dados em um vetor.
Ler os dados de N1, N2 e N3 para o primeiro aluno, depois de N1, N2 e N3 para o segundo aluno,
e assim por diante até o décimo aluno.

Os valores de N1, N2 e N3 são valores com casas após a vírgula (nros. reais)

Tipos de Dados Compostos: Estruturas HOMOGENEAS

VETORES - Vetores com UMA dimensão Sequência de Dados

N[0]	N[1]	N[2]	N[3]	N[4]	N[5]	N[6]	N[7]	N[8]	N[9]
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Coluna 1 Coluna 2 Coluna 3 ... Coluna 10

Vetor

MATRIZES - Vetores com mais de uma dimensão TABELAS de Dados

N[0]	N[1]	N[2]	N[3]	N[4]	N[5]	N[6]	N[7]	N[8]	N[9]
N[0]	N[1]	N[2]	N[3]	N[4]	N[5]	N[6]	N[7]	N[8]	N[9]
N[0]	N[1]	N[2]	N[3]	N[4]	N[5]	N[6]	N[7]	N[8]	N[9]

Coluna 1 Coluna 2 Coluna 3 ... Coluna 10

Matriz

- O QUE MAIS PODEMOS FAZER COM VETORES...
- Podemos fazer muito mais!!!

VETORES - Vetores com UMA dimensão
Vetores com DUAS dimensões (matriz/tabela)
Vetores com TRÊS dimensões (cubo?)
Vetores com mais de 3 dimensões!
Vetores “N” (hiper-)dimensionais !!!!

- O QUE MAIS PODEMOS FAZER COM VETORES...
- Podemos fazer muito mais!!!

VETORES - Vetores com **UMA** dimensão
Vetores com **DUAS** dimensões (matriz/tabela)
Vetores com **TRÊS** dimensões (cubo?)
Vetores com mais de 3 dimensões!
Vetores “N” (hiper-)dimensionais !!!!



VETORES

N[0]	N[1]	N[2]	N[3]	N[4]	N[5]	N[6]	N[7]	N[8]	N[9]
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

V[0]	V[1]	V[2]	V[3]	V[4]	V[5]	V[6]	V[7]	V[8]	V[9]
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

MATRIZES (ARRAYS)

M[0][0]	M[0][1]	M[0][2]	M[0][3]	M[0][4]	M[0][5]	M[0][6]	M[0][7]	M[0][8]	M[0][9]
M[1][0]	M[1][1]	M[1][2]	M[1][3]	M[1][4]	M[1][5]	M[1][6]	M[1][7]	M[1][8]	M[1][9]
M[2][0]	M[2][1]	M[2][2]	M[2][3]	M[2][4]	M[2][5]	M[2][6]	M[2][7]	M[2][8]	M[2][9]

VETORES e MATRIZES

Tipos de Dados Compostos: Estruturas HOMOGÊNEAS

MATRIZES - Vetores com mais de uma dimensão

Vetores numéricos bi-dimensionais:

3 x 10

<code>int Matriz [3][10];</code>	M[0][0]	M[0][1]	M[0][2]	M[0][3]	M[0][4]	M[0][5]	M[0][6]	M[0][7]	M[0][8]	M[0][9]
<code>Matriz[0][0] = 1;</code>	M[1][0]	M[1][1]	M[1][2]	M[1][3]	M[1][4]	M[1][5]	M[1][6]	M[1][7]	M[1][8]	M[1][9]
<code>...</code>										
<code>Matriz [2][9] = 30;</code>	M[2][0]	M[2][1]	M[2][2]	M[2][3]	M[2][4]	M[2][5]	M[2][6]	M[2][7]	M[2][8]	M[2][9]

- Inicialização de vetores:

`int num [5] = { 1, 2, 3, 4, 5 };`

Matriz do Jogo da Velha

`char vogais[5] = { 'a', 'e', 'i', 'o', 'u' };`

`char Tabuleiro [3][3];`

`double matriz [3][2] = { { 0,0 }, { 0,1 },
 { 1,0 }, { 1,1 },
 { 2,0 }, { 2,1 } };`

'O'	'X'	'X'
'.'	'O'	'.'
'.'	'.'	'O'

MATRIZES: Vetores bi-dimensionais

Tipos de Dados Compostos: Estruturas HOMOGÊNEAS

MATRIZES - Vetores com mais de uma dimensão

Vetores numéricos bi-dimensionais:

3 x 10

<code>int Matriz [3][10];</code>	M[0][0]	M[0][1]	M[0][2]	M[0][3]	M[0][4]	M[0][5]	M[0][6]	M[0][7]	M[0][8]	M[0][9]
<code>Matriz[0][0] = 1;</code>	M[1][0]	M[1][1]	M[1][2]	M[1][3]	M[1][4]	M[1][5]	M[1][6]	M[1][7]	M[1][8]	M[1][9]
<code>...</code>										
<code>Matriz [2][9] = 30;</code>	M[2][0]	M[2][1]	M[2][2]	M[2][3]	M[2][4]	M[2][5]	M[2][6]	M[2][7]	M[2][8]	M[2][9]

Tabela 3 x 10

MATRIZES: Vetores bi-dimensionais

VETORES

N1[0]	N1[1]	N1[2]	N1[3]	N1[4]	N1[5]	N1[6]	N1[7]	N1[8]	N1[9]	double N1[10];
N2[0]	N2[1]	N2[2]	N2[3]	N2[4]	N2[5]	N2[6]	N2[7]	N2[8]	N2[9]	double N2[10];
N3[0]	N3[1]	N3[2]	N3[3]	N3[4]	N3[5]	N3[6]	N3[7]	N3[8]	N3[9]	double N3[10];

Estas variáveis irão armazenar dados de **10 alunos** (com suas notas N1, N2, N3).
 Onde cada vetor guarda um conjunto:

- (i) N1 => Nota1 de cada aluno
- (ii) N2 => Nota2 de cada aluno
- (iii) N3 => Nota3 de cada aluno

MATRIZ 3 x 10

M[0][0]	M[0][1]	M[0][2]	M[0][3]	M[0][4]	M[0][5]	M[0][6]	M[0][7]	M[0][8]	M[0][9]	Linha do N1: [0][aluno]
M[1][0]	M[1][1]	M[1][2]	M[1][3]	M[1][4]	M[1][5]	M[1][6]	M[1][7]	M[1][8]	M[1][9]	Linha do N2: [1][aluno]
M[2][0]	M[2][1]	M[2][2]	M[2][3]	M[2][4]	M[2][5]	M[2][6]	M[2][7]	M[2][8]	M[2][9]	Linha do N3: [2][aluno]

MATRIZES: Vetores bi-dimensionais

VETORES

Estas variáveis irão armazenar dados de **10 alunos** (com suas notas N1, N2, N3).
 Onde cada vetor guarda um conjunto:

- (i) N1 => Nota1 de cada aluno
- (ii) N2 => Nota2 de cada aluno
- (iii) N3 => Nota3 de cada aluno

double N1[10];
 double N2[10];
 double N3[10];

MATRIZ 10 x 3

M[0][0]	M[0][1]	M[0][2]
M[1][0]	M[1][1]	M[1][2]
M[2][0]	M[2][1]	M[2][2]
M[3][0]	M[3][1]	M[3][2]
M[4][0]	M[4][1]	M[4][2]
M[5][0]	M[5][1]	M[5][2]
M[6][0]	M[6][1]	M[6][2]
M[7][0]	M[7][1]	M[7][2]
M[8][0]	M[8][1]	M[8][2]
M[9][0]	M[9][1]	M[9][2]

A
L
U
N
O
S

N1 N2 N3

double Notas_Turma[Max_Alunos] [Max_Notas]

Linha do N1: [aluno] [0]
 Linha do N2: [aluno] [1]
 Linha do N3: [aluno] [2]

Linha do N1: [0][aluno]
 Linha do N2: [1][aluno]
 Linha do N3: [2][aluno]

MATRIZ 3 x 10

M[0][0]	M[0][1]	M[0][2]	M[0][3]	M[0][4]	M[0][5]	M[0][6]	M[0][7]	M[0][8]	M[0][9]
M[1][0]	M[1][1]	M[1][2]	M[1][3]	M[1][4]	M[1][5]	M[1][6]	M[1][7]	M[1][8]	M[1][9]
M[2][0]	M[2][1]	M[2][2]	M[2][3]	M[2][4]	M[2][5]	M[2][6]	M[2][7]	M[2][8]	M[2][9]

MATRIZES: Vetores bi-dimensionais

Tipos de Dados Compostos: Estruturas HOMOGENEAS

MATRIZES - Vetores com mais de uma dimensão

Vetores numéricos bi-dimensionais:

3 x 10

<code>int Matriz [3][10];</code>	M[0][0]	M[0][1]	M[0][2]	M[0][3]	M[0][4]	M[0][5]	M[0][6]	M[0][7]	M[0][8]	M[0][9]
<code>Matriz[0][0] = 1;</code>	M[1][0]	M[1][1]	M[1][2]	M[1][3]	M[1][4]	M[1][5]	M[1][6]	M[1][7]	M[1][8]	M[1][9]
<code>...</code>										
<code>Matriz [2][9] = 30;</code>	M[2][0]	M[2][1]	M[2][2]	M[2][3]	M[2][4]	M[2][5]	M[2][6]	M[2][7]	M[2][8]	M[2][9]

- Inicialização de vetores:

`int num [5] = { 1, 2, 3, 4, 5 };`

Matriz do Jogo da Velha

`char vogais[5] = { 'a', 'e', 'i', 'o', 'u' };`

`char Tabuleiro [3][3];`

`double matriz [3][2] = { { 0.0 }, { 0.1 },
 { 1.0 }, { 1.1 },
 { 2.0 }, { 2.1 } };`

'O'	'X'	'X'
'.'	'O'	'.'
'.'	'.'	'O'

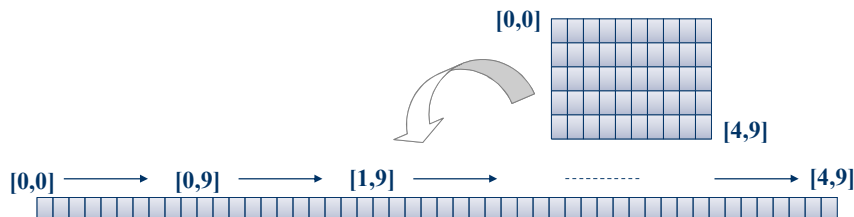
23

Set. 2009

MATRIZES: Vetores Multi-Dimensionais

Arrays Multidimensionais

- Arrays podem ter diversas dimensões, cada uma identificada por um par de colchetes na declaração.
- Ex: `int matriz[5][10];`
 - declara uma matriz de 5 linhas e 10 colunas:
 - na memória, entretanto, cada um dos inteiros são armazenados linearmente:

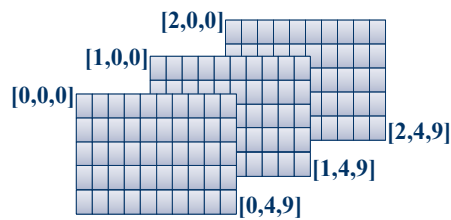


24

Set. 2009

Arrays Multidimensionais

- Arrays podem ter diversas dimensões, cada uma identificada por um par de colchetes na declaração.
- Ex: `int matriz[5][10][3];`
 - declara uma matriz de 5 linhas e 10 colunas:
 - na memória, entretanto, cada um dos inteiros são armazenados linearmente:



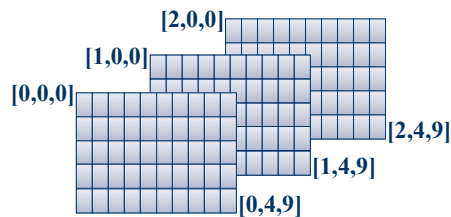
`int matriz[3][5][10];`

25

Set. 2009

Arrays Multidimensionais HOMOGÊNEOS

- Arrays podem ter diversas dimensões, cada uma identificada por um par de colchetes na declaração.
- Ex: `int matriz[5][10][3];`
 - declara uma matriz de 5 linhas e 10 colunas:
 - na memória, entretanto, cada um dos inteiros são armazenados linearmente:



`int matriz[3][5][10];`

26

Set. 2009

VETORES – Múltiplos vetores HETEROGÊNEOS

Cod[0]	Cod[1]	Cod[2]	Cod[3]	Cod[4]	Cod[5]	Cod[6]	Cod[7]	Cod[8]	Cod[9]
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

int Cod[10];

Val[0]	Val[1]	Val[2]	Val[3]	Val[4]	Val[5]	Val[6]	Val[7]	Val[8]	Val[9]
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

double Val[10];

Tipo[0]	Tipo[1]	Tipo[2]	Tipo[3]	Tipo[4]	Tipo[5]	Tipo[6]	Tipo[7]	Tipo[8]	Tipo[9]
---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

char Tipo[10];

Estas variáveis irão armazenar dados de **10 produtos** (com seu Código, Valor e Tipo).
Onde cada vetor guarda um conjunto distinto de dados

- (i) Cod => Código do produto
- (ii) Val => Valor do produto
- (iii) Tipo => Tipo do produto ('L' = Líquido, 'S' = 'Sólido', 'G' = Gasoso)

VETORES – Múltiplos vetores HETEROGÊNEOS

Cod[0]	Cod[1]	Cod[2]	Cod[3]	Cod[4]	Cod[5]	Cod[6]	Cod[7]	Cod[8]	Cod[9]
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

int Cod[10];

Val[0]	Val[1]	Val[2]	Val[3]	Val[4]	Val[5]	Val[6]	Val[7]	Val[8]	Val[9]
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

double Val[10];

Tipo[0]	Tipo[1]	Tipo[2]	Tipo[3]	Tipo[4]	Tipo[5]	Tipo[6]	Tipo[7]	Tipo[8]	Tipo[9]
---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

char Tipo[10];

Estas variáveis irão armazenar dados de **10 produtos** (com seu Código, Valor e Tipo).
Onde cada vetor guarda um conjunto distinto de dados

- (i) Cod => Código do produto
- (ii) Val => Valor do produto
- (iii) Tipo => Tipo do produto ('L' = Líquido, 'S' = 'Sólido', 'G' = Gasoso)

E se o produto possuir uma descrição textual?

```
char Nome_Prod [10][100];    /* ☺ */
```



INFORMAÇÕES SOBRE A DISCIPLINA

USP - Universidade de São Paulo - São Carlos, SP
ICMC - Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação
SSC - Departamento de Sistemas de Computação

Prof. Fernando Santos OSÓRIO

Web institucional: <http://www.icmc.usp.br/ssc/>

Página pessoal: <http://www.icmc.usp.br/~fosorio/>

E-mail: [fosorio \[at\] icmc. usp. br](mailto:fosorio@icmc.usp.br) ou [fosorio \[at\] gmail. com](mailto:fosorio@gmail.com)

PAE Gustavo Pessin – E-mail: [pessin \[at\] gmail .com](mailto:pessin@gmail.com)

Monitor Matheus Lin – E-mail: [matheus.lin \[at\] gmail.com](mailto:matheus.lin@gmail.com)

Disciplina de Introdução a Ciência da Computação

Web disciplina: Wiki ICMC - [Http://wiki.icmc.usp.br](http://wiki.icmc.usp.br)

> Programa, Material de Aulas, Critérios de Avaliação,

> Trabalhos Práticos, Datas das Provas, Notas