Laboratório de Programação 01

Linguagem C
(Tipos Agregados Homogêneos e String)

Agenda

- Vetores
- Matrizes
- String

Tipos Agregados de Dados

- Também conhecidos como “tipos estruturados de dados”
- Possibilitam tratar conjuntos de dados de forma coletiva, em contraposição aos tipos escalares, que são tratados de forma individual;
- Exemplo de dados escalares: o salário de uma pessoa; exemplo de dados agregados: o conjunto dos salários de todos os empregados de uma mesma empresa;

Tipos Agregados de Dados

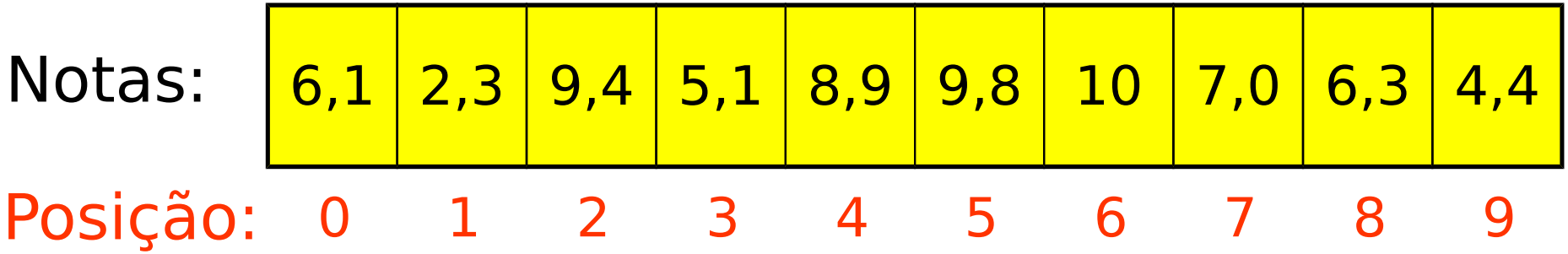
- Dados agregados são formados a partir do agrupamento e da estruturação (ou organização) de um conjunto de dados escalares;
- São utilizados descritores para especificar a forma através da qual ocorre tal estruturação.

Variáveis Compostas

- São um conjunto de variáveis identificadas por um mesmo nome.
  - Homogêneas (vetores e matrizes)
  - Heterogêneas (estruturas)

Variáveis Compostas Homogêneas

- Correspondem a posições da memória:
  - identificadas por um único nome
  - individualizadas por índices
  - cujo conteúdo é de um mesmo tipo



Variáveis Compostas Homogêneas :: Exemplo

Arranjos unidimensionais

- Utilizados para armazenar conjuntos de dados cujos elementos podem ser endereçados por um único índice.

- Também são conhecidos como vetores.

Arranjos multidimensionais

- Utilizados para armazenar conjuntos de dados cujos elementos necessitam ser endereçados por mais de um índice.

- Também são conhecidos como arrays ou matrizes.

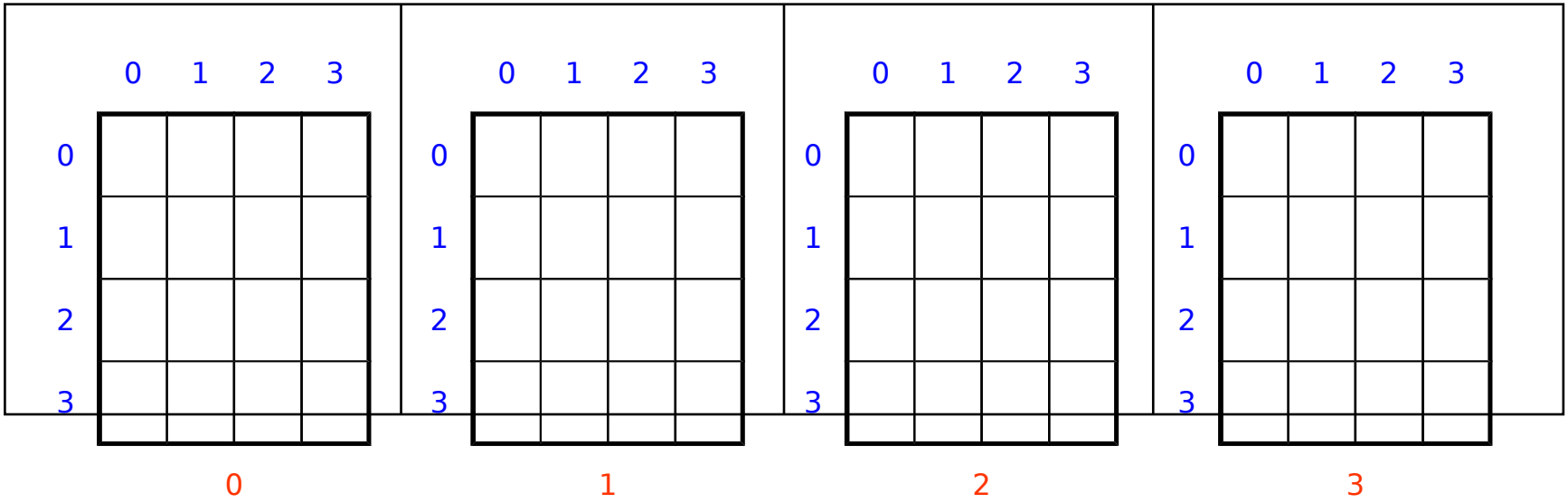
Arranjos multidimensionais :: Exemplos

- Arranjos de 2 dimensões

	0	1	2	...	n-1
0	788	598	265	...	156
1	145	258	369	...	196
2	989	565	345	...	526
⋮	⋮	⋮	⋮	⋱	⋮
m-1	845	153	564	892	210

Arranjos multidimensionais :: Exemplos

- Arranjo de 3 dimensões



Vetores e Matrizes na Linguagem C

- Como declarar:

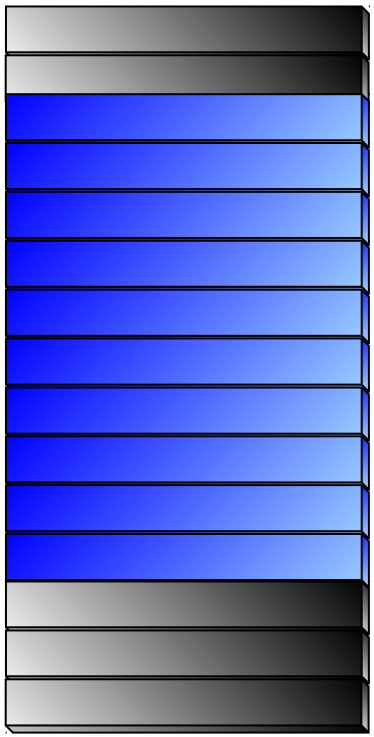
```
<tipo> <nome> [<tamanho1>][<tamanho2>]...;
```

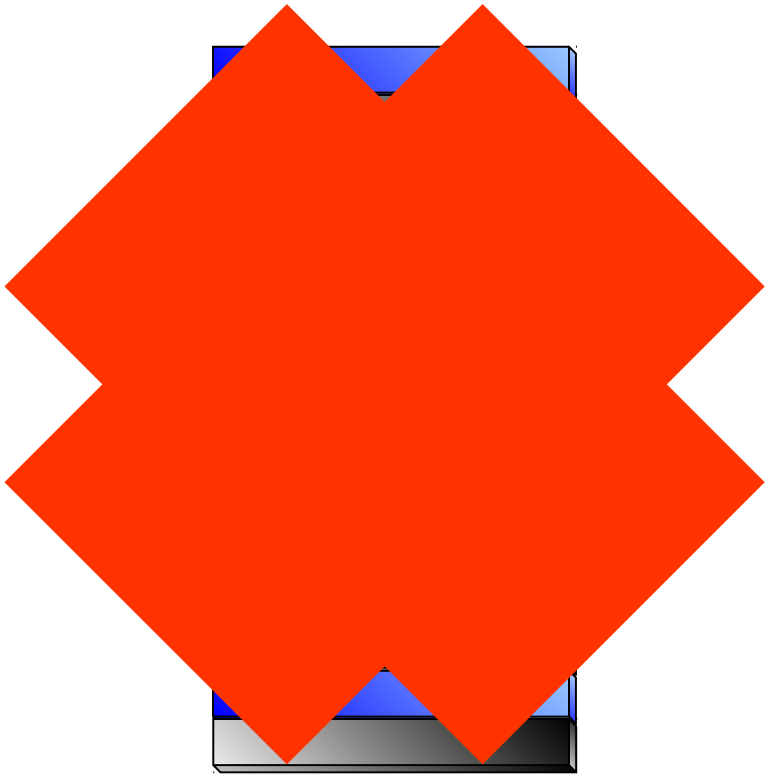
Exemplos:

```
float VetReais[100];
int   Vetor[5][9];
char  Nome_cliente[50];
float cubo[20][12][7];
```

Vetores e Matrizes na Linguagem C

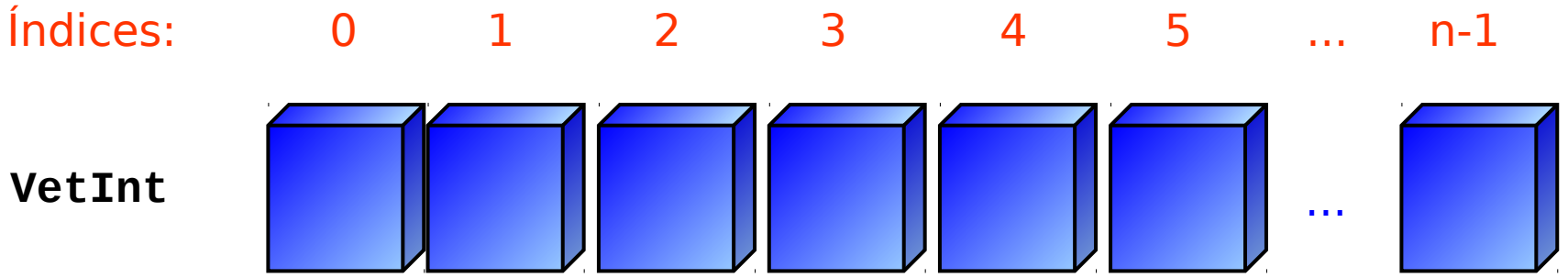
- O compilador C aloca uma porção contígua da memória para armazenar os elementos das matrizes e vetores.





Vetores e Matrizes na Linguagem C

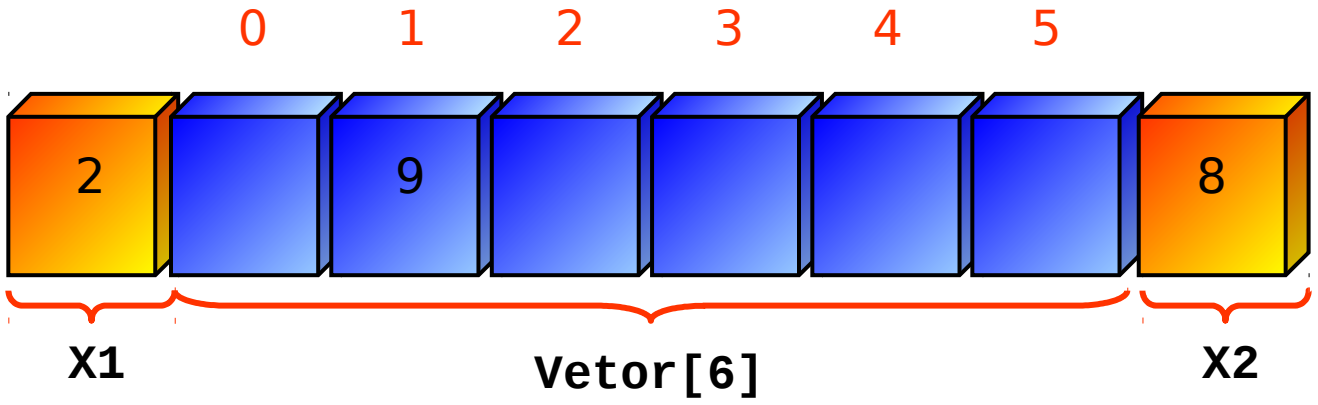
```
int VetInt[n];
```



Índice do primeiro elemento: zero
Índice do último elemento: n – 1
Quantidade de elementos: n

Vetores e Matrizes na Linguagem C

- Índices fora dos limites podem causar comportamento anômalo do código.




```
int X1;
int Vetor[6];
int X2
```

```
Vetor[1]  = 9;
Vetor[-1] = 2;
Vetor[6]  = 8;
```

Vetores e Matrizes na Linguagem C

- O tamanho de um vetor ou matriz é pré-definido, ou seja, após a compilação, não pode ser mudado.

- Portanto, vetores e matrizes são chamadas estruturas de dados estáticas, pois mantém o mesmo tamanho ao longo de toda a execução do programa.

Vetores e Matrizes na Linguagem C :: Exemplos

- Atribuir valores na declaração do vetor:

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

- Atribuir valores na declaração da matriz:

```
float matriz[2][3] = {{1,2,3},{4,5,6}};
```

Vetores e Matrizes na Linguagem C :: Exemplos

- Colocar os números de 1 a 5 num vetor:

```
for (i=0; i<5; i++)
        Vetor[i] = i + 1;
```

- Colocar os números de 5 a 1 num vetor:

```
for (i=0; i<5; i++)
        Vetor[i] = 5 - i;
```

Vetores e Matrizes na Linguagem C :: Exemplos

- Preencher uma matriz n × m com zeros:

```
for (i=0; i < N; i++)
   for (j=0; j < M; j++)
        Matriz[i][j] = 0;
```

Vetores e Matrizes na Linguagem C :: Exemplos

- Copiar dados de um vetor para outro:

```
#define TAM_MAX 10
double VetReais[TAM_MAX], VetCopia[TAM_MAX];
for (i=0; i<TAM_MAX; i++)
        VetCopia[i] = VetReais[i];
```

- Boa prática de programação:
  - Definir o tamanho de vetores com constantes flexibiliza a manutenção do código.

Vetores e Matrizes na Linguagem C :: Exemplos

- Leitura dos dados de um vetor:

```
for (i=0; i<TAM_MAX; i++)
{
        printf("Digite um número: ");
        scanf("%f", &Vet[i]);
}
```

Vetores e Matrizes na Linguagem C :: Exemplos

Anualização da inflação mensal

```
void main () {
   int i=0;
   float acum=1.0;
   float INFLACAO[12] =
     {10,15,8,13,20,17,6,11,23,19,12,5};
   while (i<12) {
        acum *= (1+INFLACAO[i]/100.0)
   }
   printf (“Acumulado: %f\n”, acum);
}
```

Vetores e Matrizes na Linguagem C :: Exemplos

float INFLACAO[12] = {10,15,8,13,20,17,6,11,23,19,12,5};

(supondo que float ocupe 4 bytes)

Índice	Endereço	Conteúdo
0	1200	10.0
1	1204	15.0
2	1208	8.0
3	1212	13.0
4	1216	20.0
5	1220	17.0
6	1224	6.0
7	1228	11.0
8	1232	23.0
9	1236	19.0
10	1240	12.0
11	1244	5.0

String na Linguagem C

Strings

- Uma string é um vetor de caracteres, cujo final é indicado com um caractere nulo (valor inteiro zero).
- O terminador nulo também pode ser escrito como '\0‘.
- Ao definir uma string, deve-se levar em consideração, além do número de caracteres da string, o caractere nulo que termina a string.

Strings
:: Leitura a partir do teclado

- Função **`gets()`**
  - Lê string até o primeiro enter

- Função **`scanf()`**
  - Lê string até o primeiro espaço em branco

Strings
:: Atribuição de valores

```
char  curso[15] = "Engenharia";  // Valido somente na
                                 // declaracao!
```

```
char  curso[15];

strcpy(curso,"Engenharia");   // Requer biblioteca
                              // string.h
```

Manipulação de caracteres

- A Linguagem C possui algumas funções especiais para análise e manipulação de caracteres.

- Tais funções estão definidas na biblioteca **`ctype.h`**

- A biblioteca **`ctype.h`** possibilita a manipulação de caracteres, não de strings inteiras.

Manipulação de caracteres :: Funções `tolower` e `toupper`

- Função **`toupper`**
  - Converte seu argumento para uma letra maiúscula:

```
<var1> = toupper(var2);
```

- Função **`tolower`**
  - Converte seu argumento para uma letra minúscula:

```
<var1> = tolower(var2);
```

Manipulação de caracteres :: Outras funções

Função	Testa se seu argumento é um
isalnum	caractere alfanumérico
isalpha	caractere alfabético
isascii	caractere ASCII (0 a 127)
iscntrl	caractere de controle (0-0x1F ou 0x7F)
isgraph	caractere imprimível na tela (não leva espaço em consideração)
isprint	caractere imprimível na tela (leva espaço em consideração)

Manipulação de caracteres :: Outras funções

Função	Testa se seu argumento é um
islower	caractere minúsculo
isupper	caractere maiúsculo
ispunct	caractere de pontuação
isspace	caractere de espaço, tabulação
isdigit	caractere numérico (0-9)
isxdigit	dígito hexadecimal (0-9, a-f ou A-F)

Manipulação de strings :: Biblioteca `string.h`

- A Linguagem C possui funções especiais para análise e manipulação de strings.
- Tais funções estão definidas na biblioteca **`string.h`**.
- A biblioteca **`string.h`** possibilita a manipulação de strings completas (sem considerar caractere a caractere).

Manipulação de strings :: Biblioteca `string.h`

- **`strcat(str1, str2)`**

  Concatena str2 ao final de str1

- **`int tam = strlen(str1);`**

  Retorna o tamanho de str1

Manipulação de strings :: Biblioteca `string.h`

- **`int valor = strcmp(str1, str2);`**
  - valor = 0, se str1 e str2 são iguais;
  - valor < 0, se str1 < str2;
  - valor > 0, se str1 > str2;

- **`int valor = strcmpi(str1, str2);`**

  Mesmo que **`strcmp`**, mas não é sensível ao caso

Manipulação de strings :: Biblioteca `string.h`

- **`strupr(str)`**

  Converte uma string para maiúsculas.

- **`strlwr(str)`**

  Converte uma string para minúsculas.

- **`strrev(str)`**

  Inverte o conteúdo de uma string.

- **`strset(str,char)`**

  Substitui todos os caracteres de uma string pelo caractere especificado.

Manipulação de strings :: Conversão para números

- A seguintes funções fazem parte da biblioteca **`stdlib.h`**

Função	Converte
`atoi(<str>)`	String em int
`atof(<str>)`	String em float
`itoa(<int>)`	Int em string