



# Aula 07 - Linguagem C: Arrays

**Prof. Me. Claudiney R. Tinoco**

`profclaudineytinoco@gmail.com`

Faculdade de Computação (FACOM)  
Bacharelado em Ciência da Computação (BCC)  
Bacharelado em Sistemas de Informação (BSI)

Programação Procedimental (PP)  
GBC014 - GSI002



## POR QUE USAR ARRAY?

- As variáveis declaradas até agora são capazes de armazenar um único valor por vez.
  - Sempre que tentamos armazenar um novo valor dentro de uma variável, o valor antigo é sobrescrito e, portanto, perdido

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
int main(){
    float x = 10;
    printf("x = %f\n", x);
    x = 20;
    printf("x = %f\n", x);
    system("pause");
    return 0;
}
```

Saída

x = 10.000000  
x = 20.000000



## ARRAY

- Array ou “vetor” é a forma mais familiar de dados estruturados.
- Basicamente, um array é uma sequência de elementos do mesmo tipo, onde cada elemento é identificado por um índice
  - A idéia de um array ou “vetor” é bastante simples: criar um conjunto de variáveis do mesmo tipo utilizando apenas um nome.



## ARRAY - PROBLEMA

- Imagine o seguinte problema
  - leia as notas de uma turma de cinco estudantes e depois imprima as notas que são maiores do que a média da turma.
- Um algoritmo para esse problema poderia ser o mostrado a seguir.



## ARRAY - SOLUÇÃO

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
int main() {
    float n1,n2,n3,n4,n5;
    printf("Digite a nota de 5 estudantes: ");
    scanf("%f",&n1);
    scanf("%f",&n2);
    scanf("%f",&n3);
    scanf("%f",&n4);
    scanf("%f",&n5);
    float media = (n1+n2+n3+n4+n5)/5.0;
    if(n1 > media) printf("nota: %f\n",n1);
    if(n2 > media) printf("nota: %f\n",n2);
    if(n3 > media) printf("nota: %f\n",n3);
    if(n4 > media) printf("nota: %f\n",n4);
    if(n5 > media) printf("nota: %f\n",n5);

    return 0;
}
```



## ARRAY

- O algoritmo anterior apresenta uma solução possível para o problema apresentado
- Porém, essa solução é inviável para grandes quantidades de alunos
  - Imagine se tivéssemos de processar as notas de 100 alunos



## ARRAY

- Para 100 alunos, precisamos de:
  - Uma variável para armazenar a nota de cada aluno
    - **100 variáveis**
  - Um comando de leitura para cada nota
    - **100 scanf()**
  - Um somatório de **100 notas**
  - Um comando de teste para cada aluno
    - **100 comandos if.**
  - Um comando de impressão na tela para cada aluno
    - **100 printf()**



## ARRAY - DEFINIÇÃO

- As variáveis têm relação entre si
  - todas armazenam notas de alunos
- Podemos declará-las usando um **ÚNICO** nome para todos os 100 alunos
  - notas: conjunto de 100 valores acessados por um índice
  - Isso é um **array**!







## ARRAY - DECLARAÇÃO

- Arrays são agrupamentos de dados adjacentes na memória. Declaração:
  - *tipo\_dado nome\_array[tamanho];*
- O comando acima define um array de nome **nome\_array**, capaz de armazenar **tamanho** elementos adjacentes na memória do tipo **tipo\_dado**
  - Ex: **int notas[100];**

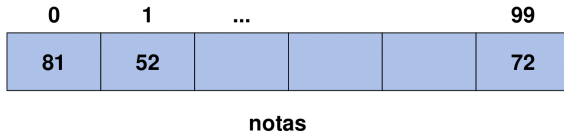




## ARRAY - DECLARAÇÃO

- Em um array, os elementos são acessados especificando o índice desejado entre **colchetes** `[ ]`
- A numeração começa sempre do zero
- Isto significa que um array de 100 elementos terá índices de 0 a 99:
  - `notas[0], notas[1], notas[2], ..., notas[99]`

```
int notas[100];  
notas[0] = 81;  
notas[1] = 55;  
...  
notas[99] = 72;
```





## ARRAY - DEFINIÇÃO

### ○ Observação

- Se o usuário digitar mais de 100 elementos em um array de 100 elementos, o programa tentará ler normalmente.
- Porém, o programa os armazenará em uma parte não reservada de memória, pois o espaço reservado para o array foi para somente 100 elementos.
- Isto pode resultar nos mais variados erros durante a execução do programa.



## ARRAY = VARIÁVEL

- Cada elemento do array tem todas as características de uma variável e pode aparecer em expressões e atribuições (respeitando os seus tipos)
  - `notas[2] = x + notas[3];`
  - `if (notas[2] > 60)`
- Ex: somar todos os elementos de notas:

```
int soma = 0;
for(i=0; i < 100; i++)
    soma = soma + notas[i];
```



## PERCORRENDO UM ARRAY

- Podemos usar um comando de repetição (for, while e do-while) para percorrer um array
- Exemplo: somando os elementos de um array de 5 elementos

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
int main() {
    int lista[5] = {3, 51, 18, 2, 45};
    int i, soma = 0;
    for (i = 0; i < 5; i++)
        soma = soma + lista[i];

    printf("soma = %d\n", soma);

    return 0;
}
```

Variáveis		
soma	i	lista[i]
0		
3	0	3
54	1	51
72	2	18
74	3	2
119	4	45
	5	



## ARRAY - CARACTERÍSTICAS

- Características básicas de um Array
  - Estrutura homogênea, isto é, é formado por elementos do mesmo tipo.
  - Todos os elementos da estrutura são igualmente acessíveis, isto é, o tempo e o tipo de procedimento para acessar qualquer um dos elementos do array são iguais.
  - Cada elemento do array tem um índice próprio segundo sua posição no conjunto



## ARRAY - PROBLEMA

- Voltando ao problema anterior
  - leia as notas de uma turma de cinco estudantes e depois imprima as notas que são maiores do que a média da turma.



## ARRAY - SOLUÇÃO

- Um algoritmo para esse problema usando array:

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
int main(){
    float notas[5];
    int i;
    printf("Digite as notas dos estudantes\n");
    for(i = 0; i < 5; i++){
        printf("Nota do estudante %d:", i);
        scanf("%f", &notas[i]);
    }
    float media = 0;
    for(i = 0; i < 5; i++){
        media = media + notas[i];
    }
    media = media / 5;

    for(i = 0; i < 5; i++){
        if(notas[i] > media)
            printf("Notas: %f\n", notas[i]);
    }

    return 0;
}
```





## ARRAY - SOLUÇÃO

- Se ao invés de 5, fossem 100 alunos?

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
int main(){
    float notas[100];
    int i;
    printf("Digite as notas dos estudantes\n");
    for(i = 0; i < 100; i++){
        printf("Nota do estudante %d:", i);
        scanf("%f", &notas[i]);
    }
    float media = 0;
    for(i = 0; i < 100; i++){
        media = media + notas[i];
    }
    media = media / 100;

    for(i = 0; i < 100; i++){
        if(notas[i] > media)
            printf("Notas: %f\n", notas[i]);
    }

    return 0;
}
```



## EXERCÍCIO

- Para um array A com 5 números inteiros, formular um algoritmo que determine o maior elemento deste array



## EXERCÍCIO - SOLUÇÃO

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
int main(){
    int i, A[5] = {3,18,2,51,45};
    int ma = A[0];

    for(i=1; i<5; i++){
        if(ma < A[i])
            ma = A[i];
    }

    printf("Maior = %d\n", ma);

    return 0;
}
```

Variáveis		
ma	i	A[i]
3	0	3
18	1	18
51	2	2
	3	51
	4	45
	5	



## COPIANDO UM ARRAY

- Não se pode fazer atribuição de arrays inteiros, apenas de suas posições individualmente

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
int main(){
    int v[5] = {1,2,3,4,5};
    int v1[5];

    v1 = v; //ERRADO!

    int i;
    for(i=0; i<5; i++)
        v1[i] = v[i]; //CORRETO

    return 0;
}
```



## ARRAYS BIDIMENSIONAIS - MATRIZES

- Os arrays declarados até o momento possuem apenas uma dimensão e, portanto, são tratados como uma lista de variáveis.
  - Porém, há casos em que uma estrutura com mais de uma dimensão é mais útil.
  - Por exemplo, quando os dados são organizados em uma estrutura de linhas e colunas, como uma tabela. Para isso usamos um array com duas dimensões, ou seja, uma “matriz”.



## ARRAYS BIDIMENSIONAIS - MATRIZES

- Arrays bidimensionais ou “matrizes”, contém:
  - Dados organizados na forma de uma tabela de 2 dimensões;
  - Necessitam de dois índices para acessar uma posição: um para a linha e outro para a coluna
- Declaração
  - `tipo_variável nome_variável[linhas][colunas];`



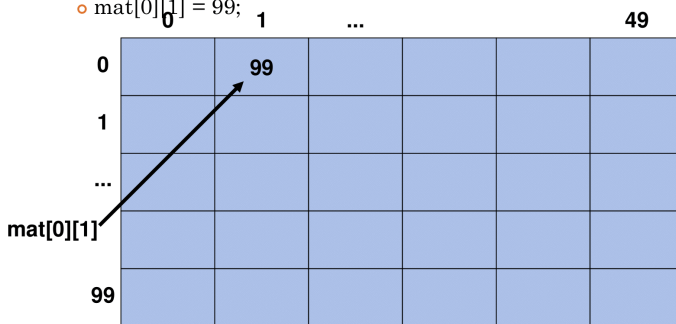
## ARRAYS BIDIMENSIONAIS - MATRIZES

### Exemplo

- Criar uma matriz que tenha 100 linhas por 50 colunas

- `int mat[100][50];`

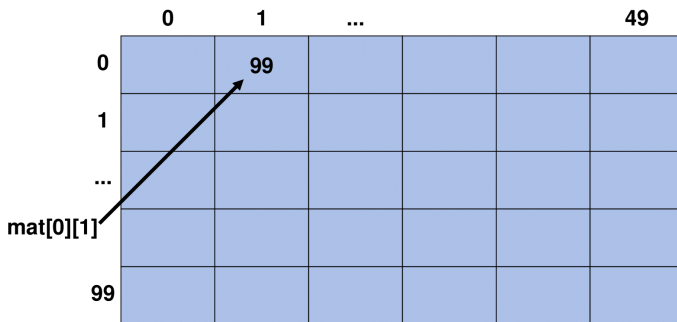
- `mat[0][1] = 99;`





## ARRAYS BIDIMENSIONAIS - MATRIZES

- Em uma matriz, os elementos são acessados especificando um par de colchetes e índice para cada dimensão da matriz
  - A numeração começa sempre do zero







## ARRAYS BIDIMENSIONAIS - MATRIZES

- Cada elemento da matriz tem todas as características de uma variável e pode aparecer em expressões e atribuições (respeitando os seus tipos)
  - `mat[0][1] = x + mat[1][5];`
  - `if (mat[5][7] > 0)`



## ARRAYS BIDIMENSIONAIS - MATRIZES

- Como uma matriz possui dois índices, precisamos de dois comandos de repetição para percorrer todos os seus elementos.

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
int main(){
    int mat[100][50];
    int i,j;
    for (i = 0; i < 100; i++){
        for (j = 0; j < 50; j++){
            printf("Digite o valor de mat[%d][%d]: ", i, j);
            scanf("%d", &mat[i][j]);
        }
    }

    return 0;
}
```



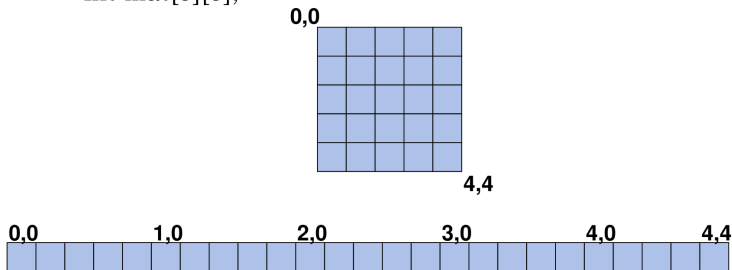
## ARRAYS MULTIDIMENSIONAIS

- Arrays podem ter diversas dimensões, cada uma identificada por um par de colchetes na declaração
  - `int vet[5];` // 1 dimensão
  - `float mat[5][5];` // 2 dimensões
  - `double cub[5][5][5];` // 3 dimensões
  - `int X[5][5][5][5];` // 4 dimensões



## ARRAYS MULTIDIMENSIONAIS

- Apesar de terem o comportamento de estruturas com mais de uma dimensão, na memória os dados são armazenados linearmente:
  - `int mat[5][5];`





## ARRAYS MULTIDIMENSIONAIS

- Um array N-dimensional funciona basicamente como outros tipos de array. Basta lembrar que o índice que varia mais rapidamente é o índice mais à direita.
  - `int vet[5];` // 1 dimensão
  - `float mat[5][5];` // 2 dimensões
  - `double cub[5][5][5];` // 3 dimensões
  - `int X[5][5][5][5];` // 4 dimensões



## EXERCÍCIO

- Leia uma matriz de 3x3 elementos inteiros e calcule a soma dos seus elementos



## EXERCÍCIO - SOLUÇÃO

- Leia uma matriz de 3x3 elementos inteiros e calcule a soma dos seus elementos

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
int main(){
    int mat[3][3];
    int i, j, soma = 0;
    printf("Digite os elementos da matriz\n");
    for(i=0; i < 3; i++){
        for(j=0; j < 3; j++){
            scanf("%d", &mat[i][j]);
        }

        for(i=0; i < 3; i++)
            for(j=0; j < 3; j++)
                soma = soma + mat[i][j];
    }
    printf("Soma = %d\n", soma);

    return 0;
}
```



## EXERCÍCIO

- Dado duas matrizes reais de dimensão  $2 \times 3$ , fazer um programa para calcular a soma delas.





## EXERCÍCIO - SOLUÇÃO

- Dado duas matrizes reais de dimensão 2x3, fazer um programa para calcular a soma delas.

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
int main() {
    float A[2][3], B[2][3], S[2][3];
    int i, j;

    //leia as matrizes A e B...

    for(i=0; i < 2; i++)
        for(j=0; j < 3; j++)
            S[i][j] = A[i][j] + B[i][j];

    return 0;
}
```



## INICIALIZAÇÃO

- Arrays podem ser inicializados com certos valores durante sua declaração. A forma geral de um array com inicialização é:

```
tipo_da_variável nome_da_variável [tam1] ... [tamN] =  
    {dados};
```



## INICIALIZAÇÃO

- A lista de valores é composta por valores (do mesmo tipo do array) separados por vírgula.
- Os valores devem ser dados na ordem em que serão colocados na matriz

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
int main(){
    float vetor[3] = {1.5,22.1,4.56};
    int mat1[3][4] = {1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12};
    int mat2[3][4] = {{1,2,3,4},{5,6,7,8},{9,10,11,12}};

    char str1[10] = {'J','o','a','o'};
    char str2[10] = "Joao";

    char nomes[3][10] = {"Joao", "Maria", "Jose"};

    return 0;
}
```



## INICIALIZAÇÃO SEM TAMANHO

- Inicialização sem especificação de tamanho
  - Nesse tipo de inicialização, o compilador vai considerar o tamanho do dado declarado como sendo o tamanho do array.
  - Isto ocorre durante a compilação e não poderá mais ser mudado durante o programa.
  - Isto é útil quando não queremos contar quantos caracteres serão necessários para inicializarmos uma string.



## INICIALIZAÇÃO SEM TAMANHO

- Inicialização sem especificação de tamanho

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
int main() {

    //A string mess terá tamanho 36.
    char mess[ ] = "Linguagem C: flexibilidade e poder.";

    //O número de linhas de matrnx será 5.
    int matrnx[ ][2] = { 1,2,2,4,3,6,4,8,5,10 };

    return 0;
}
```



# Referências

## ✓ Básica

- BACKES, André. *“Linguagem C: completa e descomplicada”*. Elsevier Brasil, 2013.
- DAMAS, Luís. *“Linguagem C”*. Grupo Gen-LTC, 2016.
- MIZRAHI, Victorine V. *“Treinamento em linguagem C”*, 2a. ed., São Paulo, Pearson, 2008.

## ✓ Extra

- BACKES, André. *“Programação Descomplicada Linguagem C”*. Projeto de extensão que disponibiliza vídeo-aulas de C e Estruturas de Dados. Disponível em: <https://www.youtube.com/user/progdescomplicada>. Acessado em: 25/04/2022.

## ✓ Baseado nos materiais do professor:

- Prof. André Backes (UFU)

# Dúvidas?

**Prof. Me. Claudiney R. Tinoco**  
profclaudineytinoco@gmail.com

Faculdade de Computação (FACOM)  
Universidade Federal de Uberlândia (UFU)