



# Programação de Computadores:

Vetores

**Luis Martí**

Instituto de Computação

Universidade Federal Fluminense

lmarti@ic.uff.br - <http://lmarti.com>

# Introdução ao FORTRAN

- Cinco aspectos precisam ser considerados antes de escrever o primeiro programa em FORTRAN
  - Como um programa é **organizado**
  - Quais são os **tipos de dados** disponíveis
  - Como declarar **variáveis**
  - Como fazer a **entrada e saída** de dados
  - Como **atribuir valores** às variáveis

# Vetores

- Estruturas de dados **composta**
  - Permitem a uma variável armazenar **múltimos valores** de um **mesmo tipo** primitivo

- Por exemplo, ao invés de declarar 40 variáveis assim:

```
real: Nota1, Nota2, Nota3, ..., Nota40
```

podemos declarar uma única variável assim:

```
real: Nota(40)
```

e acessar o  $i$ -ésimo valor por indexação,

para  $1 \leq i \leq 40$ :

```
Nota(i) ← 3.14
```

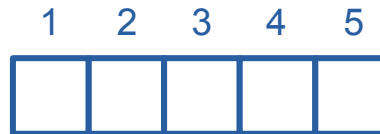
# Organização dos Dados na Memória

- Pensem em variáveis convencionais e em vetores desta forma

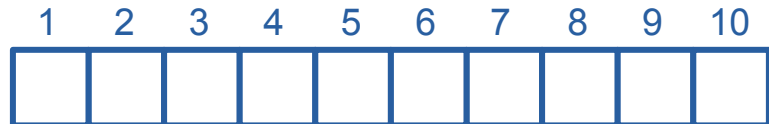
real: Valor



real: Valor(5)



real: Valor(10)



# O que significa alterar o i-ésimo valor

real: Valor(5)

1 2 3 4 5



Valor(3) ← 4.7

real: Valor(10)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



# Quando usar?

- Calcule a média da nota de 5 alunos e verifique quantos conseguiram nota acima da média

Como verificar se a nota de cada aluno é maior que a média?

```
variáveis  
  inteiro: i, qtd  
  real: nota, soma, media  
  
início  
  soma ← 0.0  
  para i ← 1 até 5 repetir  
    Ler nota  
    soma ← soma + nota  
  fim para  
  media ← soma / 5  
  
  qtd ← 0  
  ...  
  Exibir qtd  
fim
```

**variáveis****inteiro:** qtd**real:** n1, n2, n3, n4, n5, media**início****Ler** n1, n2, n3, n4, n5media  $\leftarrow$  (n1 + n2 + n3 + n4 + n5) / 5qtd  $\leftarrow$  0**se** n1 > media **então**qtd  $\leftarrow$  qtd + 1**fim se****se** n2 > media **então**qtd  $\leftarrow$  qtd + 1**fim se**

...

**se** n5 > media **então**qtd  $\leftarrow$  qtd + 1**fim se****Exibir** qtd**fim****E se forem 600 alunos?**

# A solução é utilizar um vetor para as notas

## **variáveis**

**inteiro:** i, qtd

**real:** nota(5), soma, media

## **início**

soma ← 0.0

**para** i ← 1 **até** 5 **repetir**

**Ler** nota(i)

    soma ← soma + nota(i)

**fim para**

media ← soma / 5

qtd ← 0

**para** i ← 1 **até** 5 **repetir**

**se** nota(i) > media **então**

        qtd ← qtd + 1

**fim se**

**fim para**

**Exibir** qtd

**fim**



# Exemplo 1

- Escreva um algoritmo (pseudocódigo) que:
  - Leia 10 valores inteiros e armazene em um vetor (A)
  - Crie um segundo vetor (B) do mesmo tipo onde os elementos de índice par são uma cópia do elemento correspondente em A, e os elementos de índice ímpar são o valor correspondente em A multiplicados por 5
  - Ao final, mostre o conteúdo dos dois vetores

# Exemplo 1

```
variáveis
  inteiro: i, A(10), B(10)

inícios
  para i ← 1 até 10 repetir
    Ler A(i)
  fim para

  para i ← 1 até 10 repetir
    se mod(i,2) = 0 então
      B(i) ← A(i)
    se não
      B(i) ← 5 * A(i)
    fim se
  fim para

  para i ← 1 até 10 repetir
    Mostrar A(i), B(i)
  fim para
fim
```

## Exemplo 2

- Escreva um algoritmo (pseudocódigo) que:
  - Leia 100 valores reais e armazene em um vetor (A)
  - Crie um segundo vetor (B) do mesmo tipo mas com a metade do tamanho de A, onde o  $i$ -ésimo elemento de B é calculado como a soma do  $i$ -ésimo e do  $(100 - i + 1)$ -ésimo elemento de A
  - Ao final, mostre o conteúdo dos dois vetores

## Exemplo 2

```
variáveis
  inteiro: i, A(100), B(50)

inícios
  para i ← 1 até 100 repetir
    Ler A(i)
  fim para

  para i ← 1 até 50 repetir
    B(i) ← A(i) + A(100-i+1)
  fim para

  para i ← 1 até 100 repetir
    Mostrar A(i)
  fim para

  para i ← 1 até 50 repetir
    Mostrar B(i)
  fim para
fim
```

# Declaração de Vetores em FORTRAN

- Forma geral

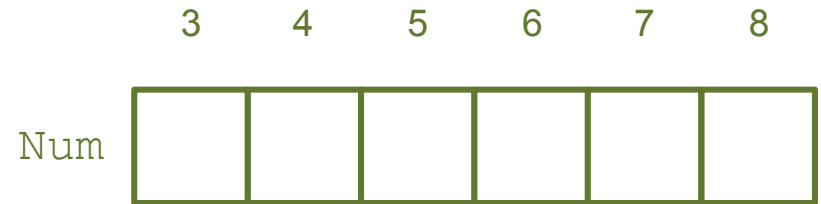
`<tipo> <nome> (<início>:<fim>)`

- `<início>` e `<fim>` são **valores inteiros** que podem ser **negativos, nulos** ou **positivos**
- `<fim>` precisa ser maior ou igual a `<início>`
- Quando `<início>` é omitido, o valor 1 é assumido

# Declaração de Vetores em FORTRAN

- Exemplo 1

**integer** Num (3 : 8)



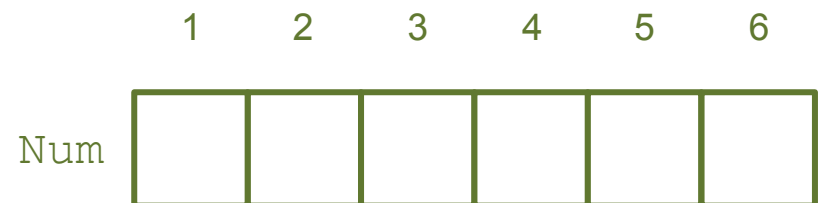
- Exemplo 2

**integer** Num (-3 : 2)



- Exemplo 3

**integer** Num (6)



# Declaração e Utilização de Vetores em FORTRAN

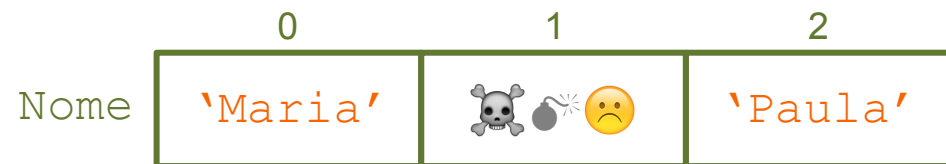
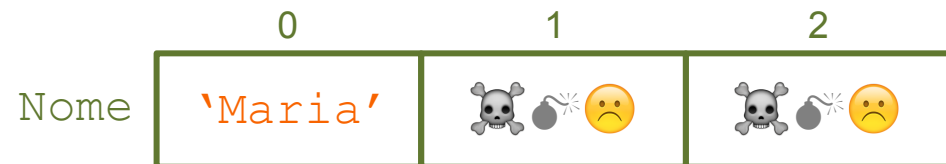
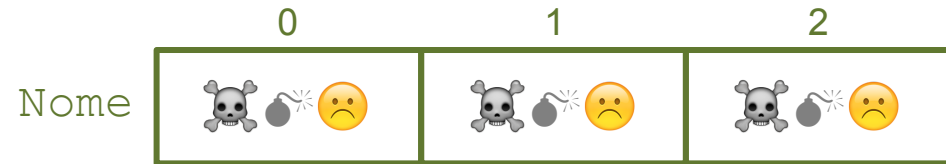
- Exemplo 4 (cada entrada armazena 20 caracteres)

```
character*20 Nome(0:2)
```

```
Nome(0) = 'Maria'
```

```
Nome(2) = 'Paula'
```

```
Nome(1) = 'Afonso'
```



# Utilização de Vetores em FORTRAN

- Uma posição do arranjo é acessada pelo seu índice, seja para atribuir ou recuperar o valor

```
real Nota (3)
```

```
Nota (1) = 5.0
```

```
Nota (2) = 8.0
```

```
Nota (3) = (Nota (1) + Nota (2)) / 2.0
```

	1	2	3
Nota	5.0	8.0	6.5



# Exemplo

- Calcule a média da nota de 40 alunos e informe quantos conseguiram nota acima da média

Veja o arquivo p13vetor.f

# Facilitadores fornecidos pelo FORTRAN

- O FORTRAN fornece **comandos que ajudam** na manipulação de variáveis compostas
- **Comando PARAMETER**
  - Permite criar constantes que podem ser utilizadas para definir o tamanho de variáveis compostas
  - Vantagem: a alteração do tamanho é feita em um lugar
- **Comando DO implícito**
  - Permite combinar de forma resumida o comando DO com os comandos PRINT e READ
  - Vantagem: reduz o tamanho do código fonte

# Exemplo de PARAMETER

- ANTES

```
integer i  
real Nota(40)
```

```
do i = 1, 40  
  read *, Nota(i)  
end do
```

```
do i = 1, 40  
  print *, Nota(i)  
end do
```

Mude somente  
aqui!



```
integer TNota  
parameter (TNota = 40)
```

```
integer i  
real Nota(TNota)
```

```
do i = 1, TNota  
  read *, Nota(i)  
end do
```

```
do i = 1, TNota  
  print *, Nota(i)  
end do
```

# Exemplo de DO Implícito

- ANTES

```
integer TNota  
parameter (TNota = 40)
```

```
integer i  
real Nota(TNota)
```

```
do i = 1, TNota  
  read *, Nota(i)  
end do
```

```
do i = 1, TNota  
  print *, Nota(i)  
end do
```

```
integer TNota  
parameter (TNota = 40)
```

```
integer i  
real Nota(TNota)
```

```
read *, (Nota(i), i=1, TNota)
```

```
print *, (Nota(i), i=1, TNota)
```

# Exemplo

- Calcule a média da nota de 40 alunos e informe quantos conseguiram nota acima da média, mas agora utilize `PARAMETER` e `DO` implícito.

Veja o arquivo `p14vetor.f`

Material adaptado por Luis Martí a partir dos slides de Leandro Augusto Frata Fernandes.