



Disciplina : Lógica e Algoritmos

Variáveis indexadas

Cristiano De Faveri

cristiano@defavari.com.br

Motivação

O uso de variáveis de tipos simples (inteiro, real, booleano, caracteres e cadeia de caracteres) em determinados problemas gera uma limitação na criação e no entendimento do programa, principalmente quando uma grande massa de dados deve ser manipulada.

Motivação

Considere um algoritmo para ordenar três valores de forma decrescente :

```
a, b, c, aux: inteiro
escrever "Digite o primeiro numero: "
ler a
escrever "Digite o segundo numero: "
ler b
escrever "Digite o terceiro numero: "
ler c
```

```
se a < b
    aux := b
    b := a
    a := aux;

se a < c
    aux := a
    a := c
    c := aux

se b < c
    aux := b
    b := c
    c := aux

escrever "Ordem inversa : "
escrever a
escrever b
escrever c
```

Motivação

Considere o mesmo algoritmo, porém para ordenar 10 números de forma decrescente !

```
a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, aux : inteiro
escrever "Entre com o primeiro numero : "
ler a;
escrever "Entre com o segundo numero : "
ler b;
escrever "Entre com o terceiro numero : "
ler c;
escrever "Entre com o quarto numero : "
ler d;
escrever "Entre com o quinto numero : "
ler e;
escrever "Entre com o sexto numero : "
ler f;
escrever "Entre com o setimo numero : "
ler g;
escrever "Entre com o oitavo numero : "
ler h;
escrever "Entre com o nono numero : "
ler i;
escrever "Entre com o decimo numero : "
ler j;
```

```
se a < b
    aux := b
    b := a
    a := aux
```

```
se a < c
    aux = a
    a = c
    c = aux
```

```
se a < d
    aux = a
    a = d
    d = aux
```

```
se a < e
    aux = a
    a = e
    e = aux
```

```
se a < f
    aux = a
    a = f
    f = aux
```

....



Motivação

Um problema genérico para ordenar n elementos vai gerar $n!$ resultados e comparações diferentes, ou seja, para ordenar 10 elementos, usando o algoritmo mostrado, deverão existir 3628800 resultados, além de comparações também da ordem de 10!

Trabalhar com 10 nomes diferentes para cada variável também não é confortável, deixando o algoritmo cada vez mais difícil de ser compreendido.

Portanto, faz-se necessário uma maneira que melhor represente grandes quantidades de dados, sem a utilização de nomes distintos de variáveis, sem complicar os algoritmos.

Motivação

Uma forma de resolver esse problema é empregar um tipo especial de variável que representa um **conjunto ordenado*** e **homogêneo de dados**, acessível por um único **nome** e um **índice**. Variáveis desse tipo são chamadas de **variáveis indexadas**.

* Ordenado no sentido de possuírem uma sequência e não no sentido de respeitarem a relação $<$, $>$, \leq , \geq

Variáveis indexadas

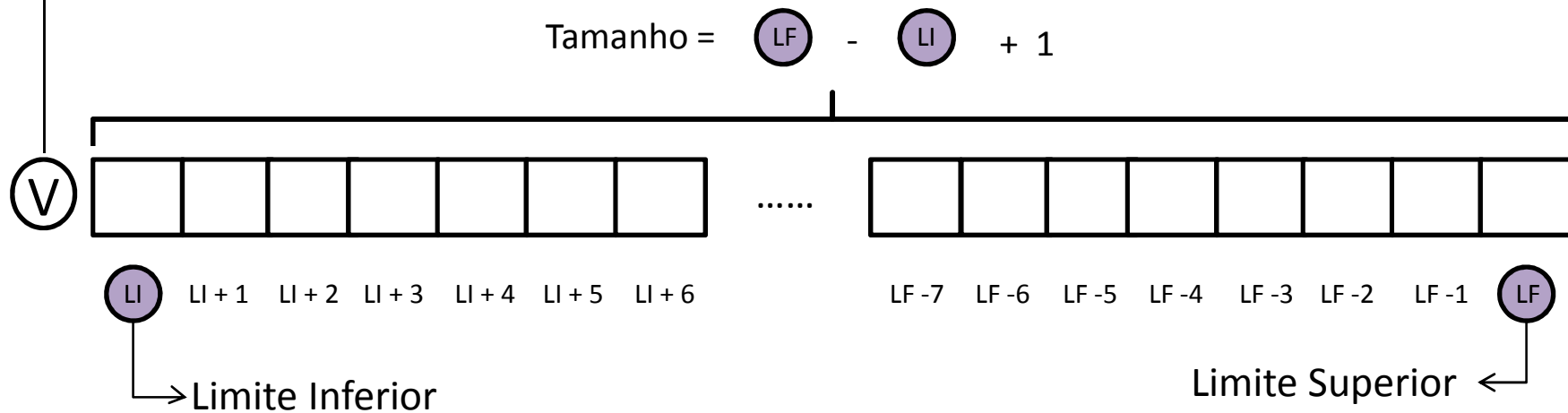
- Unidimensionais (ou arranjos unidimensionais ou **vetores**) : São variáveis que a partir de um único nome (identificador) e de um número (índice), permitem o armazenamento e a leitura de um dado ou um conjunto de dados.
- Multidimensionais (ou arranjos multidimensionais, tabelas ou **matrizes**) : São variáveis que a partir de um único nome (identificador) e de um conjunto de números (índices), permitem o armazenamento e a leitura de um dado ou um conjunto de dados.

Vetores

Vetores

→ Uma dimensão

→ Identificador do vetor (nome)



Vetores

Exemplo:

Cada aluno de uma classe possui um número sequencial, iniciando em 1. Cada classe possui 10 alunos, numerados de 1 a 10. Podemos representar um vetor de notas gerais da seguinte forma:

vnotas	8,5	9,0	7,0	5,0	3,0	9,8	7,8	5,3	4,7	8,4
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

* Não confunda o índice com o elemento. O índice é a posição no vetor, enquanto o elemento é o valor contido naquela posição. Por exemplo, o elemento de índice 6 possui valor 9,8.

Vetores

- **Declaração (pseudo-linguagem) :**

Identificador : tipo[LF]

Exemplo: vnotas : Real [10]

Declara um vetor para armazenar até 10 números reais.

- **Manipulação (pseudo-linguagem):**

Leitura : Identificador[índice]

Exemplo : vnotas[1], lê o valor da primeira posição do vetor.

Escrita : Identificador[índice] := valor

Exemplo : vnotas[8] := 9.5, escreve o valor 9.5 na oitava posição do vetor

Vetores

Refazendo o algoritmo de ordenação decrescente com 10 números usando vetores.

```
i, j, aux : inteiro
a : inteiro[10]

para i := 1 a 10
    escrever "Entre com o numero " + i + " : "
    ler a[i]

para i := 1 a 9
    para j := i + 1 a 10
        se a[i] < a[j]
            aux := a[i]
            a[i] := a[j]
            a[j] := aux
    
```

Laços aninhados

Troca de valores do vetor, conforme a condição $a[i] < a[j]$ for verdadeira

```
escrever "A ordem decrescente da lista eh: "
para i := 1 a 10
    escrever a[i]
```

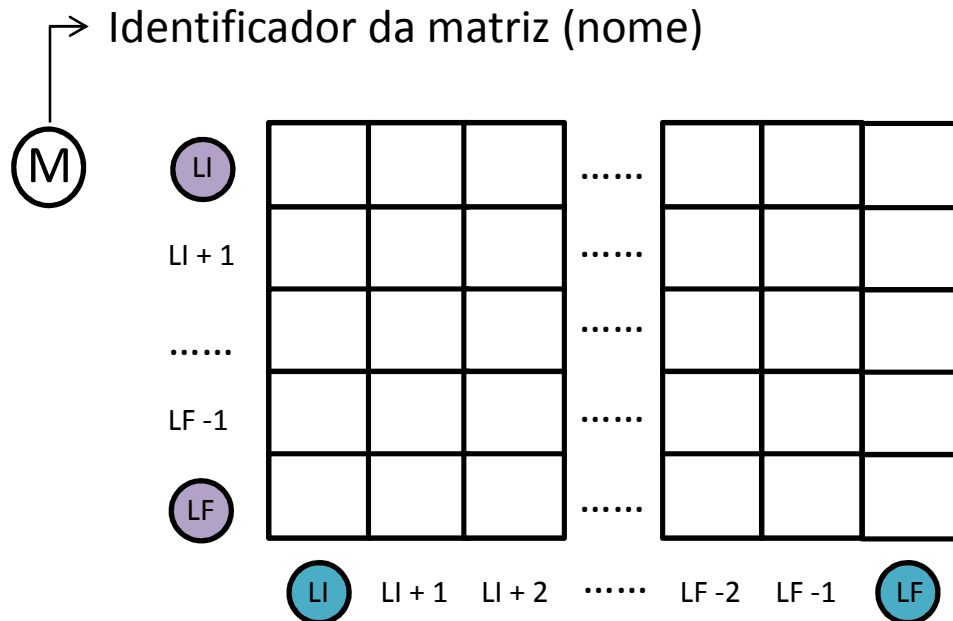
* Perceba que para ordenar uma quantidade maior de números, somente o tamanho do vetor é alterado, juntamente com as condições relacionadas, mas nenhuma variável adicional é necessária !

Matrizes

Matrizes

→ Múltiplas dimensões

Exemplo de matriz bidimensional

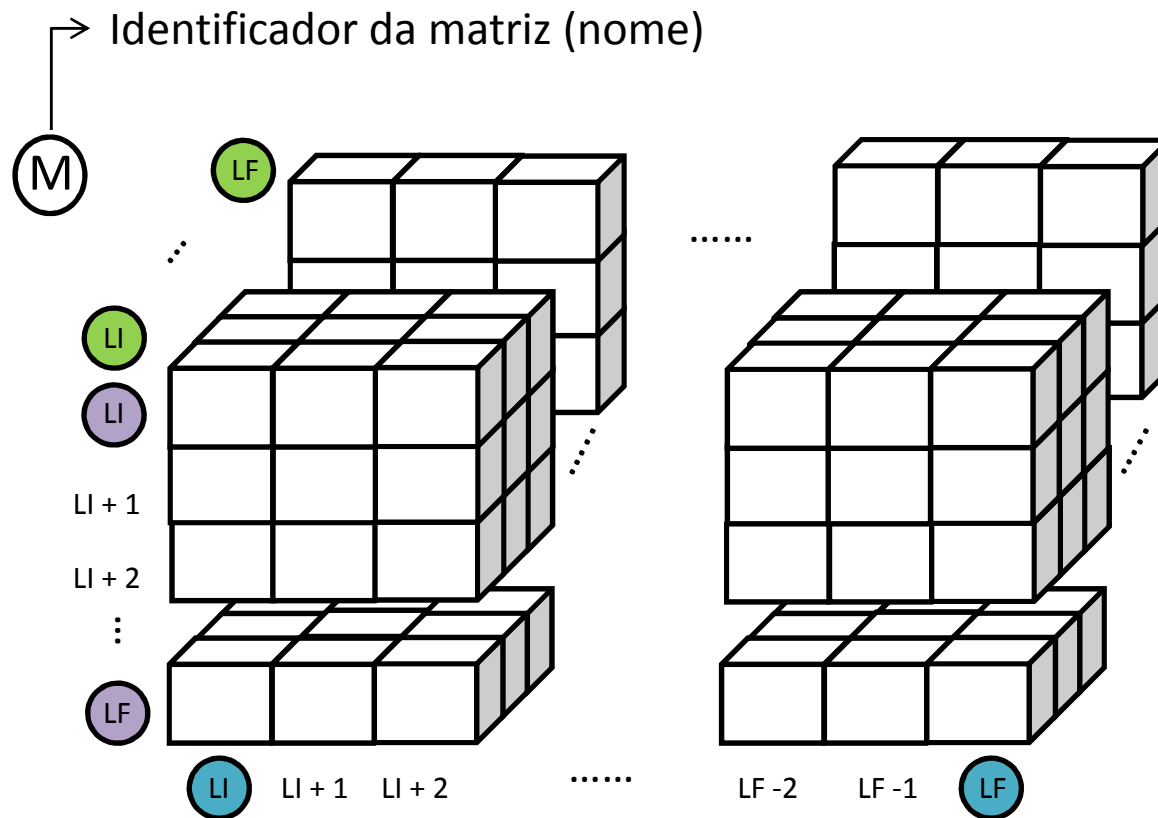


$$\text{Tamanho} = (\text{LF} - \text{LI} + 1) \\ * (\text{LF} - \text{LI} + 1)$$

Matrizes

→ Múltiplas dimensões

Exemplo de matriz tridimensional



$$\begin{aligned} \text{Tamanho} &= (LF - LI + 1) \\ &* (LF - LI + 1) \\ &* (LF - LI + 1) \end{aligned}$$

Matrizes

- **Declaração (pseudo-linguagem) :**

Identificador : tipo [LF1][LF2]...[LFn]

Exemplo: edificio : booleano [5][5]

Declara uma matriz para armazenar um valor booleano de tamanho 5 linhas x 5 colunas.

- **Manipulação (pseudo-linguagem):**

Leitura : Identificador[índice1][índice2]...[índice_n]

Exemplo : edificio[5][4], lê o valor da linha 5 , coluna 4

Escrita : Identificador[índice1] [índice2] ...[índice_n] := valor

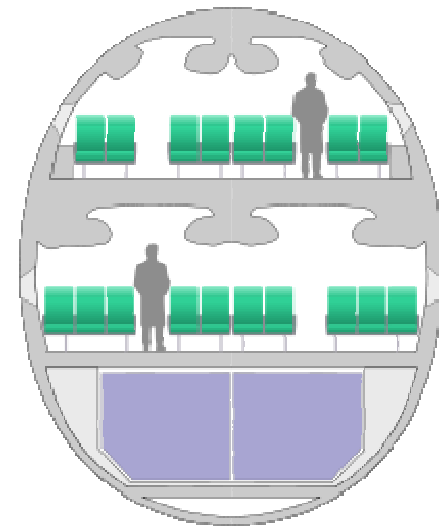
Exemplo : edificio[5][4] = verdadeiro, escreve verdadeiro na posição da linha 5, coluna 4.

1,1	1,2	1,3	1,4	1,5
2,1	2,2	2,3	2,4	2,5
3,1	3,2	3,3	3,4	3,5
4,1	4,2	4,3	4,4	4,5
5,1	5,2	5,3	5,4	5,5

Exercícios

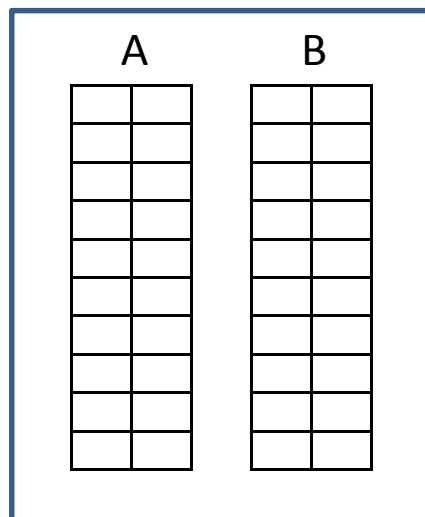
Exemplos :

1. Uma companhia aérea solicitou a uma fabricante de aviões que montassem uma aeronave com dois pavimentos com a seguinte configuração : A aeronave deveria comportar 220 passageiros em duas classes 1ª e 2ª. A primeira classe deveria acomodar 40 passageiros, divididos em duas fileiras (A e B), de 2 cadeiras cada. A segunda classe deveria comportar 180 passageiros divididos em três fileiras (A,B e C) de 3 cadeiras cada. Ambos pavimentos possuem a mesma configurações. Escreva a declaração das matrizes que representam as configurações de assentos solicitadas pela companhia aérea.

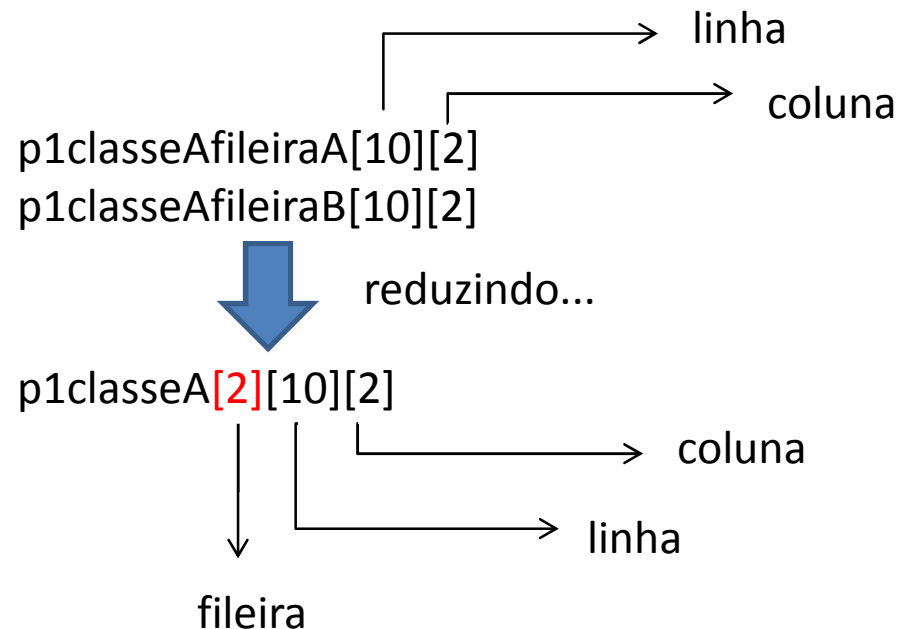


Exercícios

Primeiro vamos declarar a(s) matriz(es) para a primeira classe. A primeira classe contém 40 assentos divididos em duas fileiras (A e B) de duas cadeiras. Logo cada fileira terá 20 assentos.

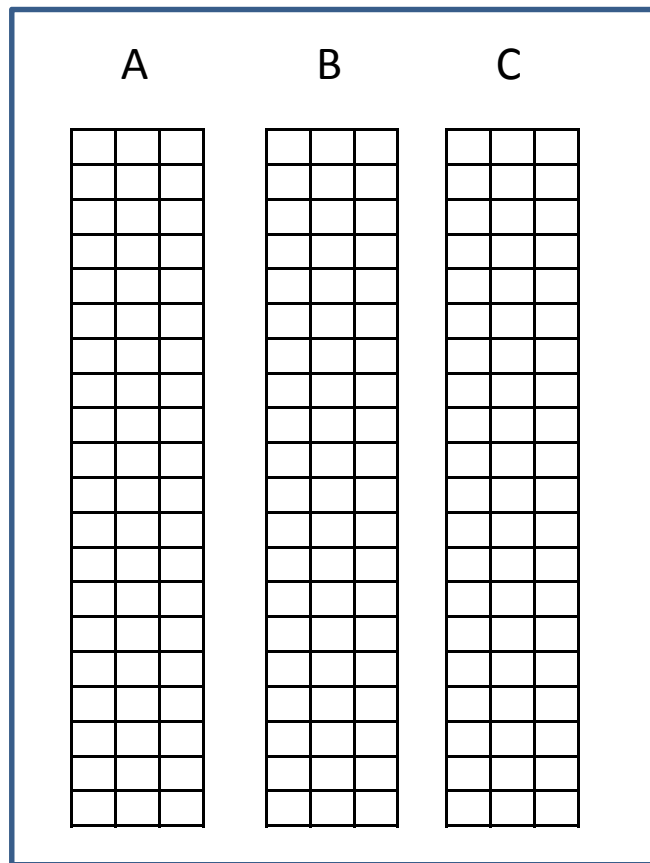


Primeira classe

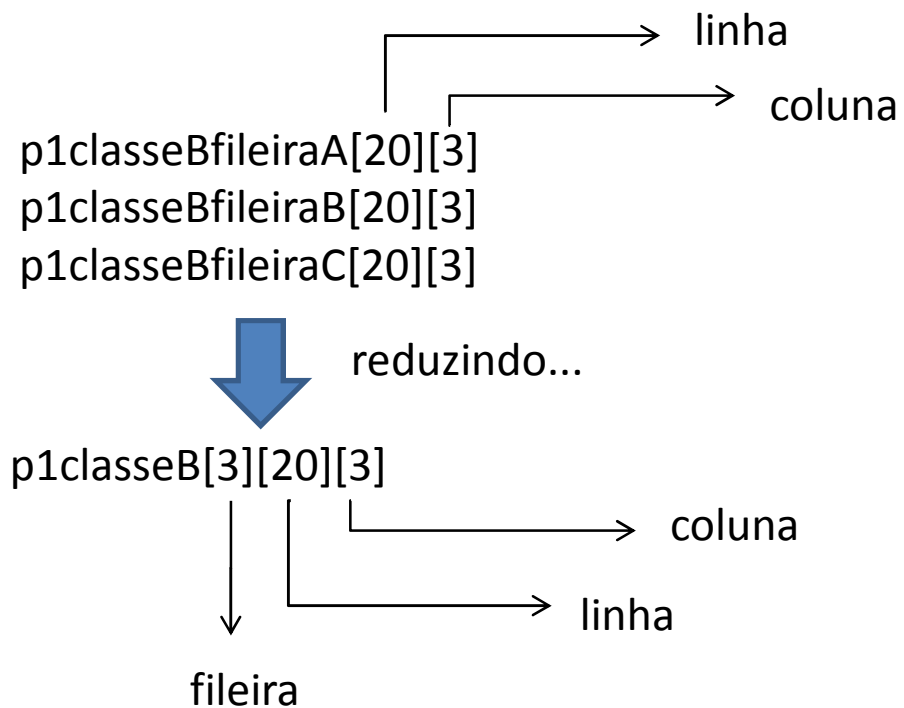


Exercícios

A segunda classe contém 180 passageiros com 3 fileiras (A,B,C) com 3 assentos cada. Portanto, nossa matriz terá 20 linhas com 3 colunas para cada fileira. Ou seja, cada fileira terá 60 assentos.



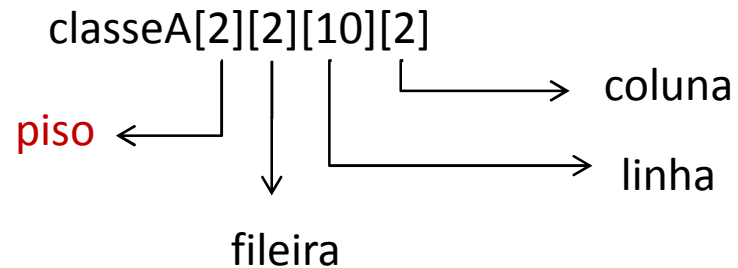
Segunda Classe



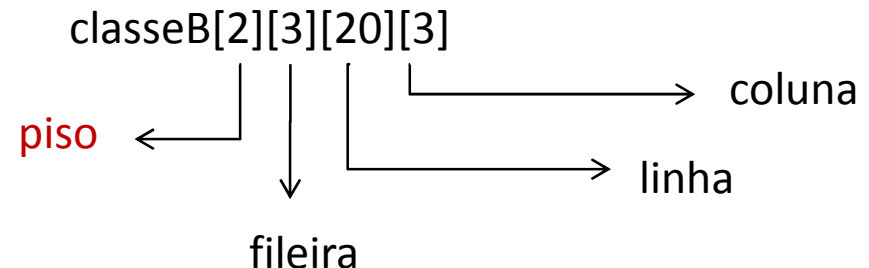
Exercícios

O segundo piso é declarado exatamente como o primeiro piso, então poderíamos juntar a declaração, adicionando o piso como uma dimensão da matriz :

Para a classe A, temos :



Para a classe B, temos :



1. Como acessar o assento 16 do corredor da fileira C da segunda classe do segundo piso ? R: classeB[2][3][16][1]
2. Como acessar o assento 8 da janela da primeira classe da fileira A do primeiro piso ? R: classeA[1][1][8][1]

Para pensar : Podemos representar as classes (A e B) como uma dimensão !
Como ficaria a matriz ?

Exercícios

2. Um cartão de loteria esportiva é composto de 15 jogos com as apostas do resultado de cada jogo, podendo ser time1 vencedor, time 2 vencedor ou empate. Escreva um algoritmo que mostre qual jogo possui mais marcações, ou seja, qual dos 15 jogos possui um triplo ou, caso não exista, um duplo.

LOTERIA ESPORTIVA
ELITE LEAGUE



N.	C1	TIME	X	TIME	C2
1		Malmö	<input type="checkbox"/>	Tottenham	<input type="checkbox"/> A
2		Corinthians	<input type="checkbox"/>	Milan	<input type="checkbox"/> A
3		Bayern M.	<input type="checkbox"/>	Wolverhampton	<input type="checkbox"/> A
4		Inter Milan	<input type="checkbox"/>	Vasco	<input type="checkbox"/> A
5		Porto	<input type="checkbox"/>	Ajax	<input type="checkbox"/> A
6		Feyenoord	<input type="checkbox"/>	Liverpool	<input type="checkbox"/> B
7		Dortmund	<input type="checkbox"/>	NY Red Bulls	<input type="checkbox"/> B
8		Betis	<input type="checkbox"/>	Atl. Madrid	<input type="checkbox"/> B
9		Sassuolo	<input type="checkbox"/>	Paris SG	<input type="checkbox"/> B
10		Newcastle	<input type="checkbox"/>	Hoffenheim	<input type="checkbox"/> B
11		Barcelona	<input type="checkbox"/>	Schalke 04	<input type="checkbox"/> C
12		LA Galaxy	<input type="checkbox"/>	Roma	<input type="checkbox"/> C
13		Salt Lake	<input type="checkbox"/>	Lazio	<input type="checkbox"/> C
14		Celta	<input type="checkbox"/>	Bonfina	<input type="checkbox"/> C
15		America	<input type="checkbox"/>	Everton	<input type="checkbox"/> C

Exercícios

```
loteria: booleano [15][3]
```

```
i,j,maiorMarcacao,numeroJogo,marcacoes: inteiro
```

```
numeroJogo := 0
```

```
maiorMarcacao := 0
```

```
para i := 1 a 15
```

```
    marcacoes := 0
```

```
    para j := 1 a 3
```

```
        se loteria[i][j] = verdadeiro
```

```
            marcacoes = marcacoes + 1;
```

```
    se marcacoes > maiorMarcacao
```

```
        maiorMarcacao := marcacoes
```

```
    numeroJogo := i
```

```
escrever "O jogo com mais marcacoes eh : " + numeroJogo
```

```
escrever "O Numero de marcacoes eh : " + maiorMarcacao
```

Exercícios

Jogo					
1	<input checked="" type="checkbox"/>	Grêmio	<input type="checkbox"/>	Internacional	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	Corinthians	<input type="checkbox"/>	Palmeiras	<input checked="" type="checkbox"/>
3	<input checked="" type="checkbox"/>	São Paulo	<input type="checkbox"/>	Santos	<input type="checkbox"/>
4	<input checked="" type="checkbox"/>	Caxias	<input type="checkbox"/>	Flamengo	<input type="checkbox"/>
5	<input checked="" type="checkbox"/>	Fluminense	<input checked="" type="checkbox"/>	São Caetano	<input checked="" type="checkbox"/>
6	<input type="checkbox"/>	Vasco	<input checked="" type="checkbox"/>	Atlético MG	<input checked="" type="checkbox"/>
7	<input checked="" type="checkbox"/>	Atlético PR	<input type="checkbox"/>	Avai	<input type="checkbox"/>
8	<input checked="" type="checkbox"/>	Rio Grandense	<input type="checkbox"/>	Ceará	<input type="checkbox"/>
9	<input type="checkbox"/>	Bahia	<input type="checkbox"/>	América MG	<input checked="" type="checkbox"/>
10	<input type="checkbox"/>	Cruzeiro	<input type="checkbox"/>	Coritiba	<input checked="" type="checkbox"/>
11	<input type="checkbox"/>	Figueirense	<input type="checkbox"/>	Goias	<input checked="" type="checkbox"/>
12	<input type="checkbox"/>	Barueri	<input checked="" type="checkbox"/>	Nautico	<input type="checkbox"/>
13	<input type="checkbox"/>	Santo André	<input checked="" type="checkbox"/>	Sport	<input type="checkbox"/>
14	<input checked="" type="checkbox"/>	Santa Cruz	<input checked="" type="checkbox"/>	Portuguesa	<input type="checkbox"/>
15	<input type="checkbox"/>	Fortaleza	<input checked="" type="checkbox"/>	Ponte Preta	<input type="checkbox"/>

Fixação : Realize o teste de mesa para a tabela ao lado

[illegible]

Exercícios

Resolver os seguintes exercícios da lista (<https://sites.google.com/a/inf.ufsm.br/logica112/>)

6, 11, 12, 13, 20, 22, 24, 29, 31, 35



Variáveis indexadas

Cristiano De Faveri

cristiano@defavari.com.br