Programação de Computadores

Prof. Dr. Josenalde Barbosa de Oliveira

josenalde.oliveira@ufrn.br

Variáveis indexadas (arrays bidimensionais e multi)

- No caso bidimensional, pode-se imaginar vetores linha e vetores coluna integrados, constituindo uma matriz com n linhas e m colunas.

```
let X = new Array(2,2), y;
X = [[0,0],[0,0]];
X[2][2] = 20;
/* atribuição do valor 20 ao índice [2,2] da matriz X */
y = X[2][2]; // acesso ao índice [2,2] de X
```

```
let i;
for (i=0;i<a.length;i++) a[i] = new Array(2);
```

Índices – matriz com nXm elementos = 4x4=16

X:

	0	1	2	3
0	0	0	0	0
1	0	0	0	0
2	0	0	20	0
3	0	0	0	0

Qual o espaço alocado na memória em bytes para armazenar esta estrutura de dados?

Variáveis indexadas (arrays bidimensionais e multi)

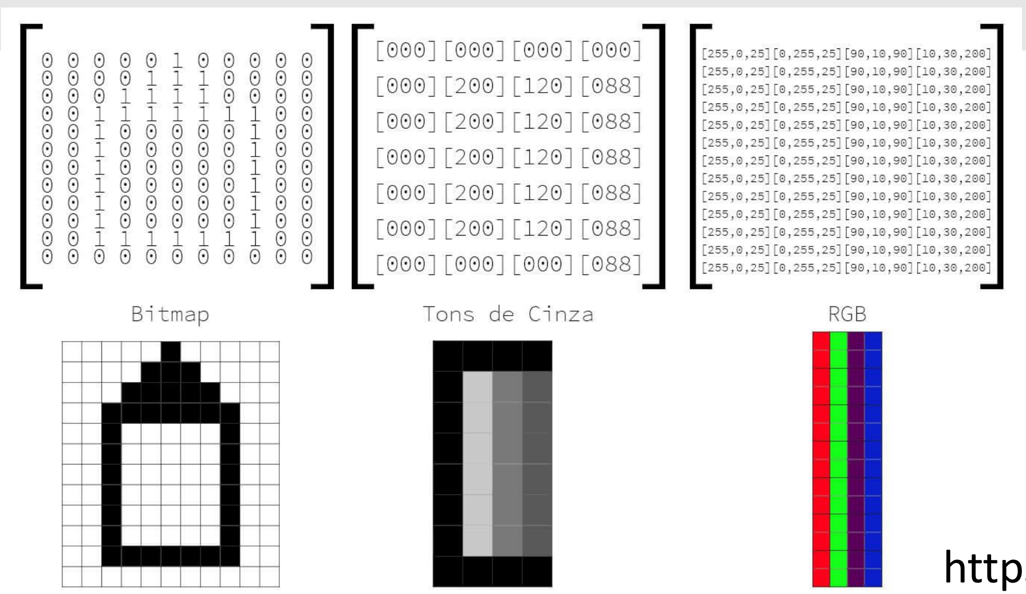
- Uma matriz pode ser declarada e inicializado com uma lista de valores

```
let B = new Array([1,2],[3,4],[4,5]);
B.length //irá retornar 3 (número de linhas)
```

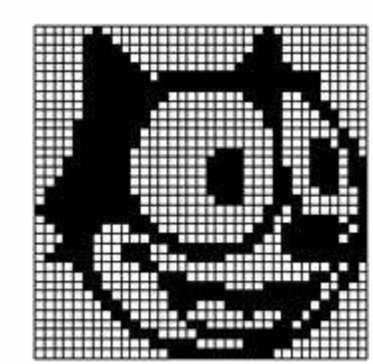
- Pode inclusive armazenar caracteres, a denominada matriz de strings

```
Pode-se ter tipos quaisquer, como uma lista de strings. Cada caracter
é entendido como uma coluna e cada palavra ocupa uma linha

let D = [‘geografia’, ‘programacao’, ‘banco de dados’]
```




```
console.log("\u2580")
```



https://unicode-table.com/pt/2660/

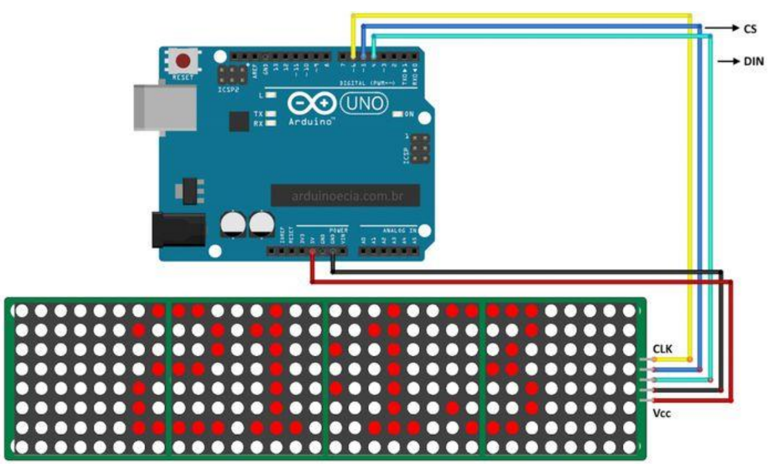
Variáveis indexadas (arrays bidimensionais e multi)

➨ No caso bidimensional, pode-se imaginar vetores linha e vetores coluna integrados, constituindo uma matriz com n linhas e m colunas.

```
var I = new Array(5,7);
```

0, 0	0, 1	0, 2	0, 3	0, 4	0, 5	0, 6
1, 0	1, 1	1, 2	1, 3	1, 4	1, 5	1, 6
2, 0	2, 1	2, 2	2, 3	2, 4	2, 5	2, 6
3, 0	3, 1	3, 2	3, 3	3, 4	3, 5	3, 6
4, 0	4, 1	4, 2	4, 3	4, 4	4, 5	4, 6

https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p1/2013/f1/robo/



- Lendo as dimensões da matriz e inserindo valores

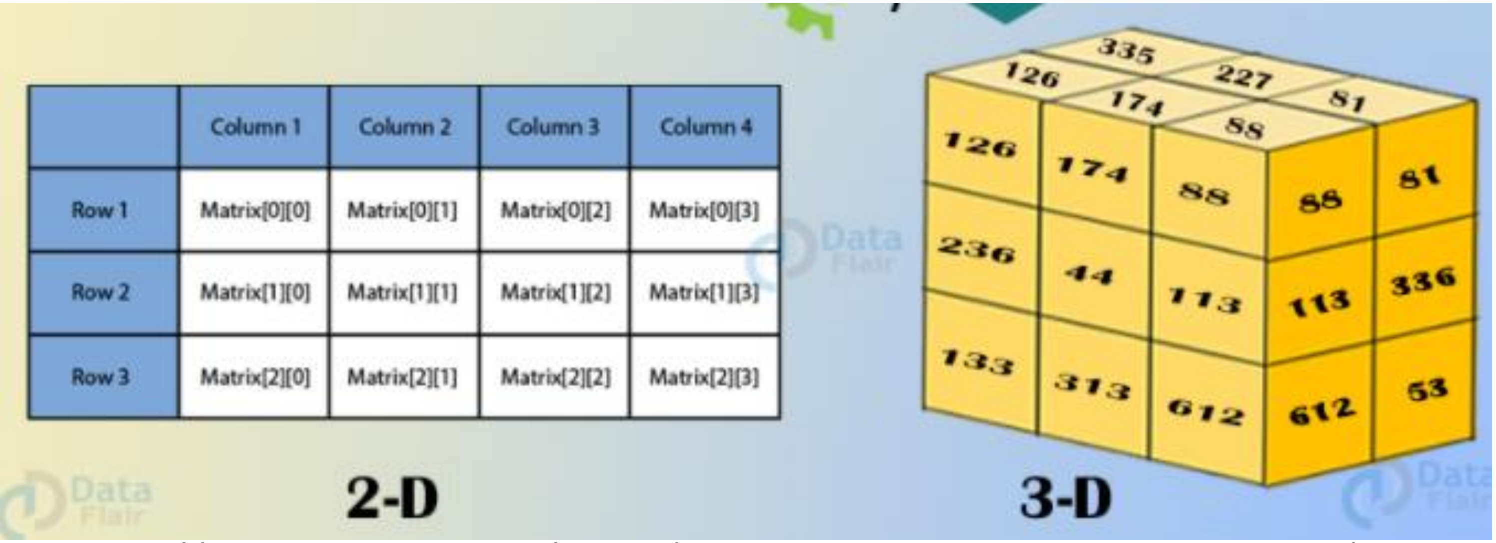
```
let L, C, i, j;
//read(L,C)
let V = new Array(L,C);
for (i=0; i<L; i++)
   for (j=0; j<C; j++)
       V[i][j]=parseInt(prompt());
```

Javascript Erro

```
let L, C, i, j, w;
L = parseInt(prompt('L: ‘));
C = parseInt(prompt('C: ‘));
let V = new Array(L);
for (let w = 0; w < V.length; w++) {
   V[w] = [];
}
for (i=0; i<L; i++) {
  for (j=0; j<C; j++) {
         V[i][j]=parseInt(prompt());
  }
}
for (i=0; i<L; i++) {
  for (j=0; j<C; j++) {
console.log(V[i][j]);   }}
```

Variáveis indexadas (arrays bidimensionais e multi)

```
let multi = new Array(4,4,3); // Declara matriz 3D. Para percorrer, usar laço encadeado triplo (i,j,k)
```



https://data-flair.training/blogs/multi-dimensional-arrays-in-c-cpp/

Variáveis indexadas (arrays bidimensionais e multi)

```
int i, j, k, amostra[3][2][3], tamanho;

tamanho=3*2*3;

for(i = 0; i < 3; ++i) {
   for (j = 0; j < 2; ++j) {
       for(k = 0; k < 3; ++k ) {
          cin >> amostra[i][j][k]);
       }
   }
}

for(i = 0; i < 3; i++) {
   for (j = 0; j < 2; j++) {
       for(k = 0; k < 3; k++) {
cout << “amostra ” << i <<“,” << j << “,” << k << “:” << amostra[i][j][k]);
       }
   }
}
```

Exemplo C++

Como seria em Javascript?

Matrizes especiais e algoritmos

MATRIZ QUADRADA – número de linhas igual ao número de colunas, definida por uma dimensão N (ou seja, N x N)

Diagonal principal

Diagonal secundária

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix}$$

Seja i (linha) e j (coluna), então

DP: **i == j**

DS: **i+j = N + 1**, onde N é a dimensão

$$A_{3x3} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \rightarrow No\ matriz\ triangular.$$

$$B_{3x3} = \begin{pmatrix} -1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix} \rightarrow Matriz\ triangular\ superior.$$

$$C_{3x3} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 2 \\ 3 & -2 & 1 \end{pmatrix} \rightarrow No\ matriz\ triangular.$$

$$D_{3x3} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} \rightarrow Matriz\ triangular\ inferior.$$

$$E_{3x3} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 3 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \rightarrow Matriz\ triangular\ superior.$$

$$A = \begin{bmatrix} A_{11} & A_{12} & A_{13} & \dots & A_{1n} \\ 0 & A_{22} & A_{23} & \dots & A_{2n} \\ 0 & 0 & A_{33} & \dots & A_{3n} \\ 0 & 0 & 0 & \dots & A_{4n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & A_{nn} \end{bmatrix}_{n \times n} \Rightarrow A^t = \begin{bmatrix} A_{11} & 0 & 0 & \dots & 0 \\ A_{12} & A_{22} & 0 & \dots & 0 \\ A_{13} & A_{23} & A_{33} & \dots & 0 \\ A_{14} & A_{24} & A_{34} & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ A_{1n} & A_{2n} & A_{3n} & \dots & A_{nn} \end{bmatrix}_{n \times n}$$

TRIANGULARES

Matrizes especiais e algoritmos

```
MATRIZ IDENTIDADE, DIAGONAL e NULA – diagonal principal com 1
```

→ Matriz diagonal

Apenas os elementos da diagonal principal são diferentes de zero

$$\begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 4 & 0 \\ 0 & 0 & 7 \end{bmatrix}$$

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

→ Matriz identidade

A identidade é uma matriz diagonal cujo elementos da diagonal principal são todos iguais a um.

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Chamamos a matriz acima de I_3 (identidade de ordem 3)

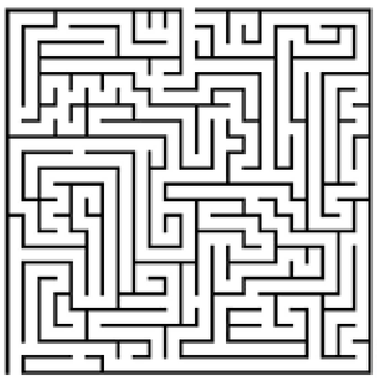
No geral, I_n onde n é a ordem da matriz.

$$I_4 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

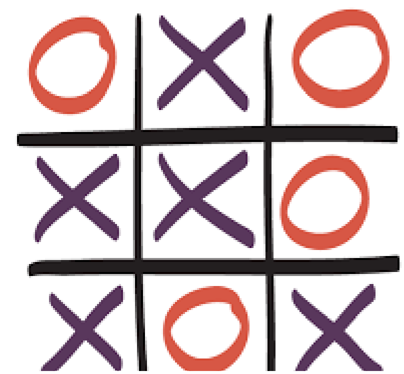
Operações com matrizes

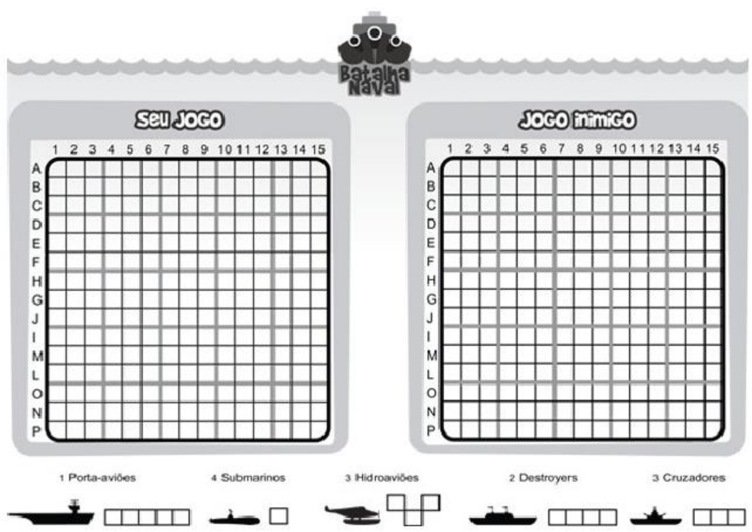
Portanto, ao desenvolvedor de sistemas é importante conhecer tais conceitos e implementar algoritmos para percorrer as matrizes em sua totalidade ou em partes (como as diagonais), com operações de soma, subtração, média, seleção de valores, ordenação, etc.

Exemplos de aplicações



1	0	1	1	1	1	0	1	1	1
1	0	1	0	1	1	1	0	1	1
1	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
1	0	0	0	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
1	0	0	0	1	0	0	1	0	1
1	0	1	1	1	1	0	0	1	1
1	1	0	0	1	0	0	0	0	1
1	0	1	1	1	1	0	1	0	0





Exemplos de aplicações: robô (obi 2013)

https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p1/2013/f1/robo/

Exemplos de aplicações: quadrado mágico (obi 2011)

https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p2/2011/f2/magico/

Exemplos de aplicações: chuva (obi 2019)

https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p2/2019/f1/chuva/

Exemplos de aplicações: matriz super legal (obi 2019)

https://noic.com.br/materiais-informatica/comentario/2019-fase2-p1/

https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/p2/2019/f2/matriz/