

Programació

UT3.3 Arrays multidimensionals

Arrays multidimensionals

- Són aquells que per a accedir a una posició concreta, en comptes d'utilitzar un valor índex, utilitza més d'un, a manera de coordenades.
- La seua declaració, creació i inicialització és similar als arrays unidimensionals.

```
paraulaClauTipus[][] identificadorVariable = new paraulaClauTipus[nombreFiles][  
    nombreColumnes];
```

```
paraulaClauTipus[][] identificadorVariable = {  
    {Fila0valor1, Fila0valor2, ... , Fila0valorN},  
    {Fila1valor1, Fila1valor2, ... , Fila1valorN},  
    ...,  
    {FilaNvalor1, FilaNvalor2, ... , FilaNvalorN}  
};
```


Example

Distance Table (in miles)

	Chicago	Boston	New York	Atlanta	Miami	Dallas	Houston
Chicago	0	983	787	714	1375	967	1087
Boston	983	0	214	1102	1763	1723	1842
New York	787	214	0	888	1549	1548	1627
Atlanta	714	1102	888	0	661	781	810
Miami	1375	1763	1549	661	0	1426	1187
Dallas	967	1723	1548	781	1426	0	239
Houston	1087	1842	1627	810	1187	239	0

```
double[][] distances = {  
    {0, 983, 787, 714, 1375, 967, 1087},  
    {983, 0, 214, 1102, 1763, 1723, 1842},  
    {787, 214, 0, 888, 1549, 1548, 1627},  
    {714, 1102, 888, 0, 661, 781, 810},  
    {1375, 1763, 1549, 661, 0, 1426, 1187},  
    {967, 1723, 1548, 781, 1426, 0, 239},  
    {1087, 1842, 1627, 810, 1187, 239, 0},  
};
```


Assignació

Per a assignar dades a l'array bidimensional es procedeix de manera similar als arrays unidimensionals.

	[0]	[1]	[2]	[3]	[4]
[0]	0	0	0	0	0
[1]	0	0	0	0	0
[2]	0	0	0	0	0
[3]	0	0	0	0	0
[4]	0	0	0	0	0

```
matrix = new int[5][5];
```

(a)

	[0]	[1]	[2]	[3]	[4]
[0]	0	0	0	0	0
[1]	0	0	0	0	0
[2]	0	7	0	0	0
[3]	0	0	0	0	0
[4]	0	0	0	0	0

```
matrix[2][1] = 7;
```

(b)

	[0]	[1]	[2]
[0]	1	2	3
[1]	4	5	6
[2]	7	8	9
[3]	10	11	12

```
int[][] array = {  
    {1, 2, 3},  
    {4, 5, 6},  
    {7, 8, 9},  
    {10, 11, 12}  
};
```

(c)

Pràctica 3.7

- Còpia l'array bidimensional de l'exemple de les distàncies entre ciutats anterior mostrant després els seus valors per pantalla en forma de matriu (taula).

Error comú

És molt habitual fer referència a una cel·la de l' array utilitzant la següent sintaxi



`matrix[2, 1]`

Equivalència

```
int[][] array = {  
    {1, 2, 3},  
    {4, 5, 6},  
    {7, 8, 9},  
    {10, 11, 12}  
};
```

(a)

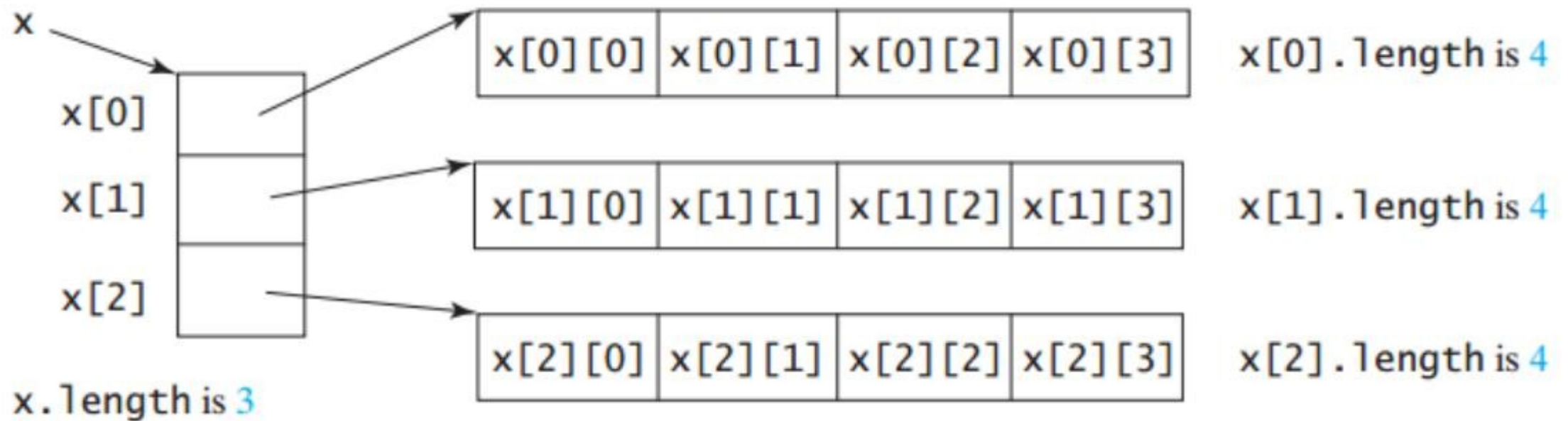
Equivalent

```
int[][] array = new int[4][3];  
array[0][0] = 1; array[0][1] = 2; array[0][2] = 3;  
array[1][0] = 4; array[1][1] = 5; array[1][2] = 6;  
array[2][0] = 7; array[2][1] = 8; array[2][2] = 9;  
array[3][0] = 10; array[3][1] = 11; array[3][2] = 12;
```

(b)

Longitud d'arrays bidimensionals

Un array bidimensional és en realitat un array unidimensional que cadascun dels seus elements és, al mateix temps, un array unidimensional.



Pràctica 3.8

- Crea un programa que inicialitze un array bidimensional. Segueix els següents passos:
 - L'usuari introduirà el nombre de files que tindrà l'array
 - Posteriorment, el nombre de columnes
 - Crea una estructura repetitiva que inicialitze, fila per fila, element a element, els valors de l'array, on cada cel·la contindrà el valor de la suma de l'index de la fila més el de la columna que li corresponga.

Pràctica 3.9

- Crea un programa que a partir de les següents notes d' alumnes, calcule la mitjana i la nota màxima de cadascun d'ells. Utilitza un array bidimensional per a emmagatzemar la informació calculada per a cada alumne.
- Al final, haurà de mostrar el alumne (el seu nom) amb millor nota mitjana i el que major nota individual ha tret (es mostrarà també esta dada).

Espinete	6.0	7.2	2.3	5.8	3.4
Don Pinpon	7.8	1.6	4.6	9.4	3.1
Gustavo	3.6	1.4	8.9	3.5	6.5
Triki	2.5	3	10	2.4	8.9

Arrays amb files de mida diferent

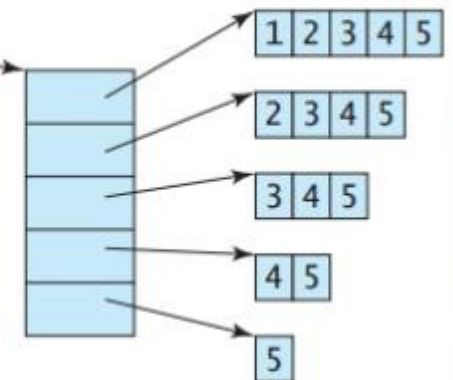
És possible declarar també arrays amb un nombre de columnes indeterminades per fila.

Posteriorment s'ha d'assignar el nombre de columnes per cada una d'elles.

```
int[][] triangleArray = new int[5][];  
triangleArray[0] = new int[5];  
triangleArray[1] = new int[4];  
triangleArray[2] = new int[3];  
triangleArray[3] = new int[2];  
triangleArray[4] = new int[1];
```

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

```
triangleArray[0][3] = 50;  
triangleArray[4][0] = 45;
```



Pregunta 1

Poden les files d'un array bidimensional
tindre diferent longitud?

Pregunta 2

Quina és l'eixida del següent codi?

```
int[][] array = new int[5][6];  
int[] x = {1, 2};  
array[0] = x;  
System.out.println("array[0][1] is " + array[0][1]);
```


Pregunta 3

Quines sentències són vàlides?

```
int[][] r = new int[2];  
int[] x = new int[];  
int[][] y = new int[3][];  
int[][] z = {{1, 2}};  
int[][] m = {{1, 2}, {2, 3}};  
int[][] n = {{1, 2}, {2, 3}, };
```


Exemples de processament d'arrays bidimensionals

Inicialització d'un array bidimensional d'enters amb valors introduïts per teclat.

```
java.util.Scanner input = new Scanner(System.in);
System.out.println("Enter " + matrix.length + " rows and " +
    matrix[0].length + " columns: ");
for (int row = 0; row < matrix.length; row++) {
    for (int column = 0; column < matrix[row].length; column++) {
        matrix[row][column] = input.nextInt();
    }
}
```


Exemples de processament d'arrays bidimensionals

Inicialització d'un array bidimensional d'enters amb valors aleatoris.

```
for (int row = 0; row < matrix.length; row++) {  
    for (int column = 0; column < matrix[row].length; column++) {  
        matrix[row][column] = (int)(Math.random() * 100);  
    }  
}
```


Exemples de processament d'arrays bidimensionals

Impressió dels valors de l' array

```
for (int row = 0; row < matrix.length; row++) {  
    for (int column = 0; column < matrix[row].length; column++) {  
        System.out.print(matrix[row][column] + " ");  
    }  
  
    System.out.println();  
}
```


Exemples de processament de arrays bidimensionals

Suma de tots els elements d'un array

```
int total = 0;
for (int row = 0; row < matrix.length; row++) {
    for (int column = 0; column < matrix[row].length; column++) {
        total += matrix[row][column];
    }
}
```


Pregunta 4

Quina fila té la suma major de tots seus elements?

```
int maxRow = 0;
int indexOfMaxRow = 0;

// Get sum of the first row in maxRow
for (int column = 0; column < matrix[0].length; column++) {
    maxRow += matrix[0][column];
}

for (int row = 1; row < matrix.length; row++) {
    int totalOfThisRow = 0;
    for (int column = 0; column < matrix[row].length; column++)
        totalOfThisRow += matrix[row][column];

    if (totalOfThisRow > maxRow) {
        maxRow = totalOfThisRow;
        indexOfMaxRow = row;
    }
}

System.out.println("Row " + indexOfMaxRow
    + " has the maximum sum of " + maxRow);
```


Pregunta 5

Quina és l'eixida del següent codi?

```
int[][] array = {{1, 2}, {3, 4}, {5, 6}};  
for (int i = array.length - 1; i >= 0; i--) {  
    for (int j = array[i].length - 1; j >= 0; j--)  
        System.out.print(array[i][j] + " ");  
    System.out.println();  
}
```


Pregunta 6

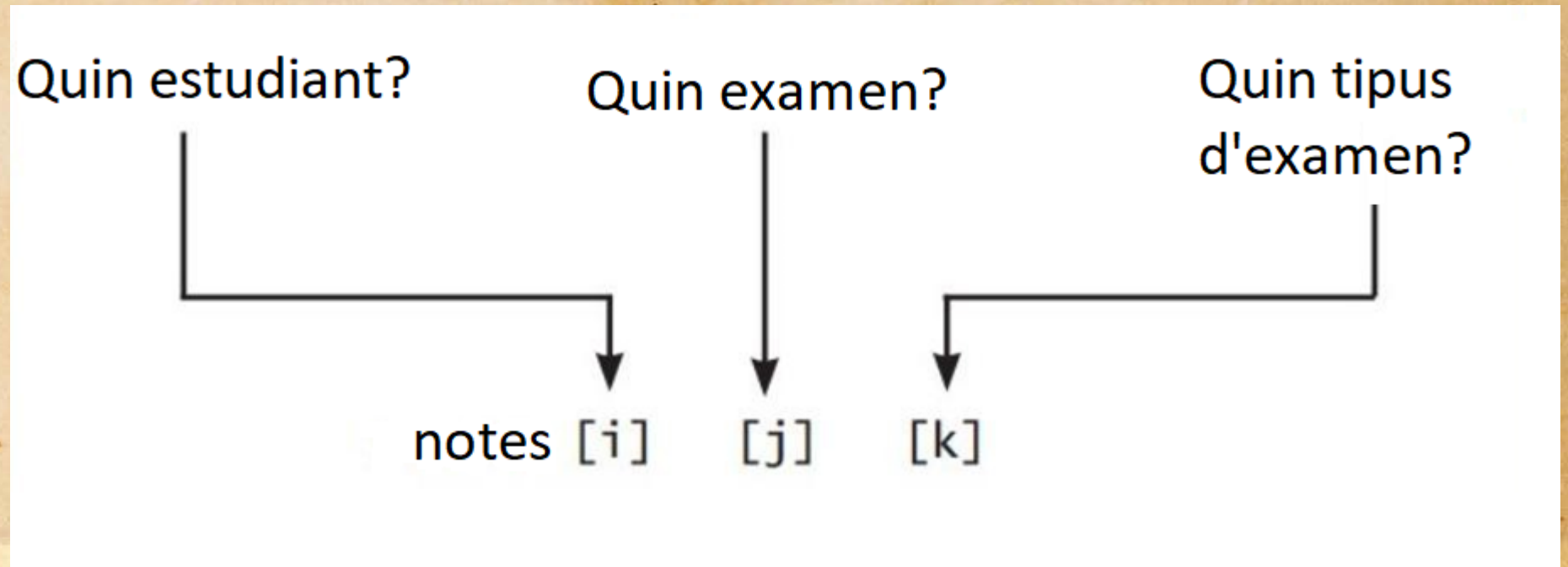
Quina és l'eixida del següent codi?

```
int[][] array = {{1, 2}, {3, 4}, {5, 6}};  
int sum = 0;  
for (int i = 0; i < array.length; i++)  
    sum += array[i][0];  
System.out.println(sum);
```


Arrays de més de dos dimensions

En ocasions pot ser útil declarar este tipus d'arrays. La seua declaració, creació i inicialització és igual als ja treballats.

exemple:



Declaració, creació i inicialització

```
double[][][] notes = new double[6][5][2];
```

Suposem que 6 alumnes realitzen 5 exàmens compostos per dos parts: Una teòrica, la nota s'avalua sobre 20; i una altra pràctica, la qual s'avalua sobre 60.

```
double[][][] notes = {  
    {{7.5, 20.5}, {9.0, 22.5}, {15, 33.5}, {13, 21.5}, {15, 2.5}},  
    {{4.5, 21.5}, {9.0, 22.5}, {15, 34.5}, {12, 20.5}, {14, 9.5}},  
    {{6.5, 30.5}, {9.4, 10.5}, {11, 33.5}, {11, 23.5}, {10, 2.5}},  
    {{6.5, 23.5}, {9.4, 32.5}, {13, 34.5}, {11, 20.5}, {16, 7.5}},  
    {{8.5, 26.5}, {9.4, 52.5}, {13, 36.5}, {13, 24.5}, {16, 2.5}},  
    {{9.5, 20.5}, {9.4, 42.5}, {13, 31.5}, {12, 20.5}, {16, 6.5}}};
```