

12. Arrays bidimensionales

12.1 Introducción

Un array bidimensional utiliza dos índices para localizar cada elemento. Podemos ver este tipo de dato como un array que, a su vez, contiene otros arrays. También se puede ver como una cuadrícula en la que los datos quedan distribuidos en filas y columnas.

En el siguiente ejemplo se muestra la definición y el uso de un array de dos dimensiones.

```
int fila, columna;
int[][] array = {{10, 40}, {67, 13}, {1,17}};

// Dibuja el número de columna
for(columna = 0; columna < 2; columna++) {
    System.out.printf("%10d ", columna);
}

System.out.println();
// Dibuja la línea de separación
for(columna = 0; columna < 2; columna++) {
    System.out.print("-----");
}
System.out.println();

// Representa el contenido de un array doble y la fila.
for(fila = 0; fila < 3; fila++) {
    for(columna = 0; columna < 2; columna++) {
        System.out.printf("%10d ", array[fila][columna]);
    }
    System.out.println ("|" + fila );
}
}
```

12.2 Uso

Los arrays bidimensionales se utilizan con frecuencia para situar objetos en un plano como por ejemplo las piezas de ajedrez en un tablero, o un personaje de video-juego en un laberinto.

En el siguiente programa se colocan una mina y un tesoro de forma aleatoria en un cuadrante de cuatro filas por cinco columnas. El usuario intentará averiguar dónde está el tesoro indicando las coordenadas (x, y).

```

final int VACIO = 0;
final int MINA = 1;
final int TESORO = 2;
final int INTENTO = 3;

final int COLUMNAS = 6;
final int FILAS = 6;

int x;
int y;

int[][] cuadrante = new int[COLUMNAS][FILAS];

Scanner s = new Scanner(System.in);

// inicializa el array
for(x = 0; x < COLUMNAS; x++) {
    for(y = 0; y < FILAS; y++) {
        cuadrante[x][y] = VACIO;
    }
}

// coloca la mina
int minaX = (int)(Math.random() * COLUMNAS);
int minaY = (int)(Math.random() * FILAS);
cuadrante[minaX][minaY] = MINA;

// coloca el tesoro
int tesoroX;
int tesoroY;

do {
    tesoroX = (int)(Math.random() * COLUMNAS);
    tesoroY = (int)(Math.random() * FILAS);
} while ((minaX == tesoroX) && (minaY == tesoroY));

cuadrante[tesoroX][tesoroY] = TESORO;

// Juego
System.out.println("¡BUSCA EL TESORO!");

boolean salir = false;
String c = "";
do {
    // pinta el cuadrante
    for(y = FILAS-1; y >= 0; y--) {
        System.out.print(y + "|");
        for(x = 0; x < COLUMNAS; x++) {
            if (cuadrante[x][y] == INTENTO) {
                System.out.print("X ");
            } else {
                System.out.print(" ");
            }
        }
        System.out.println();
    }
}

```

```

// Dibuja las coordenadas X
for(x=0; x<=COLUMNAS; x++) {
    System.out.print("--");
}
System.out.println();
System.out.print(" ");
for(x=0; x<=COLUMNAS - 1; x++) {
    System.out.print(" "+x);
}
System.out.println();

// pide las coordenadas
System.out.print("Coordenada x: ");
x = Integer.parseInt(s.nextLine());
System.out.print("Coordenada y: ");
y = Integer.parseInt(s.nextLine());

// mira lo que hay en las coordenadas indicadas por el usuario
switch(cuadrante[x][y]) {
case VACIO:
    cuadrante[x][y] = INTENTO;
    break;
case MINA:
    System.out.println("Lo siento, has perdido.");
    salir = true;
    break;
case TESORO:
    System.out.println("¡Enhorabuena! ¡Has encontrado el tesoro!");
    salir = true;
    break;
default:
}
} while (!salir);

// pinta el cuadrante
for(y = FILAS-1; y >= 0; y--) {
    System.out.print(y + " ");
    for(x = 0; x < COLUMNAS; x++) {
        switch(cuadrante[x][y]) {
        case VACIO:
            c = " ";
            break;
        case MINA:
            c = "* ";
            break;
        case TESORO:
            c = "€ ";
            break;
        case INTENTO:
            c = "X ";
            break;
        default:
        }
        System.out.print(c);
    }
    System.out.println();
}
}

```

```
// Dibuja las coordenadas X

for(x=0; x<=COLUMNAS; x++) {
    System.out.print("--");
}
System.out.println();
System.out.print(" ");
for(x=0; x<=COLUMNAS - 1; x++) {
    System.out.print(" "+x);
}
System.out.println();
```

Ejercicio 12.1

Escribe un programa que pida 20 números enteros. Estos números se deben introducir en un array de 4 filas por 5 columnas. El programa mostrará las sumas parciales de filas y columnas igual que si de una hoja de cálculo se tratara. La suma total debe aparecer en la esquina inferior derecha.

					Σ fila 0
					Σ fila 0
					Σ fila 0
					Σ fila 0
Σ columna 0	Σ columna 1	Σ columna 2	Σ columna 3	Σ columna 4	TOTAL

Ejercicio 12.2

Modifica el programa anterior de tal forma que los números que se introducen en el array se generen de forma aleatoria (valores entre 1 y 99).

Ejercicio 12.3

Modifica el programa anterior para que se realice sobre una tabla de M x N, siendo el usuario el que introduzca los valores de M y N.

Ejercicio 12.4

Modifica el programa anterior para que además muestre el máximo y el mínimo.

Ejercicio 12.5

Modifica el programa anterior para que los números generados no se repitan.

Ejercicio 12.6

Realiza un programa que sea capaz de rotar todos los elementos de una matriz cuadrada una posición en el sentido contrario al de las agujas del reloj. La matriz debe tener 6 filas por 6 columnas y debe contener números generados al azar entre 0 y 100. Se debe mostrar tanto la matriz original como la matriz resultado, ambas con los números convenientemente alineados.

el programa anterior para que los números generados no se repitan.

Ejercicio 12.7

Realiza un programa que calcule la letra del DNI.

<http://www.interior.gob.es/web/servicios-al-ciudadano/dni/calculo-del-digito-de-control-del-nif-nie>

Ejercicio 12.8

Realiza un programa que encripte mensajes y los desencripte usando cifrado de Vigenère:

<https://www.ugr.es/~anillos/textos/pdf/2011/EXPO-1.Criptografia/02a11.htm>

Ejercicio 12.9

Se cargan datos a una matriz de enteros de $M \times N$ con número aleatorios entre -99 y 99, siendo M y N introducidos por el usuario, se pide mostrar:

- a. Los datos cargados en la matriz.
- b. Promedio general.
- c. Porcentaje de positivos.
- d. Suma de los números pares ingresados en la matriz.

Ejercicio 12.10

Crea un array bidimensional que contenga la tabla de multiplicar del 1 al 9 (10 filas y 10 columnas), donde la fila y columna 0 contienen los números a multiplicar.