

13 | Arreglos y Estadísticas

Los arreglos son regiones contiguas de memoria utilizada para almacenar un número fijo de elementos del mismo tipo. Se caracterizan porque cada elemento está colocado en un posición indizada. En Java el primer elemento se encuentra en la posición cero.

META

Que el alumno cree arreglos, almacene y opere con datos en ellos.

OBJETIVOS

Al finalizar la práctica el alumno será capaz de:

- Crear arreglos de un tipo dado.
- Llenar arreglos con datos obtenidos de un medio persistente (archivos).
- Ejecutar operaciones en las que intervengan todos los elementos en un arreglo.

ANTECEDENTES

Hasta ahora hemos utilizado variables para almacenar un solo dato, como en los ejemplos:

```
1 int i = 100;  
2 String h = "Hola";
```

Cuando requerimos almacenar un número variable de datos, lo que hicimos fue crear objetos con atributos que conocían la ubicación del elemento siguiente. Para acceder a un elemento dado era necesario recorrer a todos los elementos, desde el primero, hasta encontrar al que buscábamos:

```

1  public class Lista {
2      private Object dato;
3      private Lista siguiente;
4      // getters y setters ...
5  }
6
7  public interface Condición {
8      boolean satisface(Object o);
9  }
10
11 public class ManejadorDeLista {
12     private Lista lista;
13
14     public Object satisface(Condición c) {
15         Lista temp = lista;
16         while(lista != null) {
17             if (c.satisface(lista.getDato())) {
18                 return lista.getDato()
19             }
20             temp = lista.getSiguiente();
21         }
22     }
23 }
```

Ahora estudiaremos una tercera técnica para almacenar varios datos del mismo tipo cuando sabemos de antemano, con suficiente precisión, cuántos datos queremos guardar. Utilizaremos una sola variable y el operador `[]` para acceder directamente a cualquiera de los n datos almacenados. Esta técnica son los arreglos.

Arreglos de una dimensión

Es posible solicitar a la computadora que nos conceda una región de memoria contigua, donde almacenaremos datos del mismo tipo. Esto permitirá que, dada la posición en memoria del primer elemento pos_0 , se pueda utilizar una fórmula matemática para calcular la ubicación del i ésimo elemento:

$$pos_i = pos_0 + i \cdot \text{tamaño(tipo)} \quad (13.1)$$

Java nos devolverá un objeto para manejar este tipo de estructura. La forma de declarar una variable para este objeto es: indicar el tipo de datos que se almacenarán en el arreglo, el símbolo `[]` para indicar que se trata de un arreglo y el nombre de la variable.

```
1 int [] números;
```

Se crean utilizando el operador `new`, el tipo de sus elementos y el número de sus elementos:

```
1 números = new int[10];
```

Para acceder al *i*ésimo elemento, se utiliza el operador `[]` y la posición del elemento en el arreglo. Para almacenar un dato o acceder a él, el código se ve así:

```
1 números[3] = 15;
2 System.out.println(números[3]);
```

Después de haber creado el arreglo podemos preguntarle a Java de qué tamaño lo creamos:

```
1 int tam = números.length;
2 System.out.println(tam);
```

Si el arreglo es de un tipo primitivo, los datos son almacenados directamente en el arreglo. Si su tipo es una clase, debemos pensar que se almacenan referencias a los objetos en el montículo.

ArrayIndexOutOfBoundsException

Ojo, cuando utilizas arreglos y trates de acceder a los elementos guardados en ellos, debes asegurarte de solicitar un índice válido. Si solicitas un índice negativo o una posición mayor o igual al tamaño del arreglo, Java te lanzará una excepción tipo `ArrayIndexOutOfBoundsException`. Esta excepción es de tipo `RunTimeException`, por lo que es tu responsabilidad como programador que nunca llegue a manos del usuario final.

DESARROLLO

Crearás un programa que lea datos numéricos de un archivo de texto y extraiga dos medidas estadísticas de ellos: la *media* y la *varianza*. La media el promedio de los datos:

$$\mu = \frac{1}{N} \sum_{i=0}^N a_i \quad (13.2)$$

La varianza caracteriza la dispersión de los datos y requiere a la media para su cálculo:

$$\sigma = \frac{1}{N} \sum_{i=0}^N (a_i - \mu)^2 \quad (13.3)$$

EJERCICIOS

1. Con el editor de archivos de texto plano de tu preferencia, crea un archivo con las características siguientes:
 - a) Al inicio debe haber un número entero con el número de datos que piensas introducir.
 - b) Luego un número con decimales por cada renglón, hasta completar el número de datos indicados en el primer renglón.

El archivo se puede ver como sigue:

Listing 13.1: datos.txt

```
5
1.23
45.89
-3
-23.0
0
```

2. Crea un clase llamada `Estadisticas` cuyo atributo sea una referencia a un arreglo de tipo `double`, con los métodos siguientes:
 - Un método `cargaArreglo` que reciba como parámetro el nombre de un archivo. Debe leer el archivo, utilizando el primer entero crear un arreglo tipo `double` de ese tamaño e insertar los números siguientes en el arreglo. Este arreglo será asignado al atributo creado anteriormente.
 - Un método `media` que devuelva el promedio de los datos en el arreglo. Ojo, el arreglo podría ser `null` si aún no han llamado el método anterior ¿cómo debes resolver ese caso? Documenta tu solución.
 - Un método `varianza` que devuelva la varianza de los datos en el arreglo. Misma advertencia que en el punto anterior.
3. Agrega una clase de uso `UsoEstadisticas` con un método `main` que reciba como parámetro el nombre del archivo que debe leer. (Este nombre estará almacenado en la posición cero el arreglo `args`). Por ejemplo, el programa se ejecutará con:

```
$ java icc.estadisticas.UsoEstadisticas datos.txt  
Media:          4.2239  
Varianza:      511.2388
```