

10. Números aleatorios

10.1 Introducción

Los números aleatorios se utilizan con frecuencia en programación para emular el comportamiento de algún fenómeno natural, el resultado de un juego de azar o, en general, para generar cualquier valor impredecible a priori.

Por ejemplo, se pueden utilizar números aleatorios para generar tiradas de dados de tal forma que, de antemano, no se puede saber el resultado. Antes de tirar un dado no sabemos si saldrá un 3 o un 5; se tratará pues de un número impredecible; lo que sí sabemos es que saldrá un número entre el 1 y el 6, es decir, podemos acotar el rango de los valores que vamos a obtener de forma aleatoria.

10.2 Generación de números aleatorios con y sin decimales

Para generar valores aleatorios utilizaremos **Math.random()**. Esta función genera un número con decimales (de tipo *double*) en el intervalo [0 - 1), es decir, genera un número mayor o igual que 0 y menor que 1.

El siguiente programa genera diez números aleatorios:

```
System.out.println("Diez números aleatorios:\n");
for (int i = 1; i < 11; i++) {
    System.out.println(Math.random());
}
```

Te invito a que ejecutes varias veces el programa. Podrás observar que cada vez salen números diferentes, aunque siempre están comprendidos entre 0 y 1 (incluyendo el 0).

Pensarás que no es muy útil generar números aleatorios entre 0 y 1 si lo que queremos es por ejemplo sacar una carta al azar de la baraja española; pero en realidad un número decimal entre 0 y 1 es lo único que nos hace falta para generar cualquier tipo de valor aleatorio siempre y cuando se manipule ese número de la forma adecuada.

Por ejemplo, si queremos generar valores aleatorios entre 0 y 10 (incluyendo el 0 y sin llegar a 10) simplemente tendremos que correr la coma un lugar o, lo que es lo mismo, multiplicar por 10.

```
System.out.println("20 números aleatorios entre 0 y 10");
System.out.println(" sin llegar a 10 (con decimales):");
for (int i = 1; i <= 20; i++) {
    System.out.println( Math.random()*10 + " ");
}
```

Si queremos generar números enteros en lugar de números con decimales, basta con hacer un casting para convertir los números de tipo *double* en números de tipo *int*.

Recuerda que *(int)x* transforma *x* en una variable de tipo entero; si *x* era de tipo *float* o *double*, perdería todos los decimales.

Ahora vamos a generar números enteros entre 50 y 60 ambos incluidos. Primero multiplicamos *Math.random()* por 11, con lo que obtenemos números decimales entre 0 y 10.9999... (sin llegar nunca hasta 11). Luego desplazamos ese intervalo sumando 50 por lo que obtenemos números decimales entre 50 y 60.9999... Por último, quitamos los decimales haciendo casting. Ya tenemos números enteros aleatorios entre 50 y 60 ambos incluidos.

```
static public void main(String args[]) {  
    System.out.println("20 números aleatorios entre 50 y 60 (sin decimales):");  
    for (int i = 1; i <= 20; i++) {  
        System.out.print(((int)(Math.random()*11) + 50 ) + " ");  
    }  
    System.out.println();  
}
```

10.3 Generación de palabras de forma aleatoria de un conjunto dado

Hemos visto cómo generar números aleatorios con y sin decimales y en diferentes intervalos. Vamos a producir ahora de forma aleatoria una palabra - piedra, papel o tijera - generando primero un número entero entre 0 y 2 y posteriormente haciendo corresponder una palabra a cada número.

```
System.out.println("Genera al azar piedra, papel o tijera:");  
  
// genera un número al azar entre 0 y 2 ambos incluidos  
int mano = (int)(Math.random()*3);  
  
switch(mano) {  
    case 0:  
        System.out.println("piedra");  
        break;  
    case 1:  
        System.out.println("papel");  
        break;  
    case 2:  
        System.out.println("tijera");  
        break;  
    default:  
    }  
}
```

Ejercicio 10.1

Escribe un programa que muestre la tirada de dos dados. Se debe mostrar también la suma total (los puntos que suman entre los dos dados).

Ejercicio 10.2

Realiza un programa que muestre al azar el nombre de una carta de la baraja francesa. Esta baraja está dividida en cuatro palos: picas, corazones, diamantes y tréboles. Cada palo está formado por 13 cartas, de las cuales 9 cartas son numerales y 4 literales: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, J, Q, K y A.

Puedes hacer que muestre un corazón escribiendo:

```
System.out.println("\u2665");
```

Ejercicio 10.3

Muestra 20 números enteros aleatorios entre 0 y 30 (ambos incluidos) separados por espacios.

Ejercicio 10.4

Muestra 50 números enteros aleatorios entre 100 y 199 (ambos incluidos) separados por espacios. Muestra también el máximo, el mínimo y la media de esos números.

Ejercicio 10.5

Escribe un programa que piense un número al azar entre 0 y 100. El usuario debe adivinarlo y tiene para ello 5 oportunidades. Después de cada intento fallido, el programa dirá cuántas oportunidades quedan y si el número introducido es menor o mayor que el número secreto.

Ejercicio 10.6

Realiza un programa que vaya generando números aleatorios pares entre 0 y 100 y que no termine de generar números hasta que no saque el que se le pide al usuario por teclado. El programa deberá decir al final cuántos números se han generado.

Ejercicio 10.7

Realiza un programa que haga justo lo contrario a lo que hace el ejercicio 10.5. El programa intentará adivinar el número que estás pensando - un número entre 0 y 100 - teniendo para ello 5 oportunidades. En cada intento fallido, el programa debe preguntar si el número que estás pensando es mayor o menor que el que te acaba de decir.

Ejercicio 10.8

Realiza un programa que pinte por pantalla una pecera con un pececito dentro. Se debe pedir al usuario el ancho y el alto de la pecera, que como mínimo serán de 4 unidades. No hay que comprobar que los datos se introducen correctamente; podemos suponer que el usuario los introduce bien. Dentro de la pecera hay que colocar de forma aleatoria un pececito, que puede estar situado en cualquiera de las posiciones que quedan en el hueco que forma el rectángulo.

Por favor, introduzca la altura de la pecera (como mínimo 4): 4

Ahora introduzca la anchura (como mínimo 4): 7

* * * * *

* * * * *

* * * * *

* * * * *

Ejercicio 10.9

Escribe un programa que, dado un número introducido por teclado, elija al azar uno de sus dígitos.

Ejercicio 10.10

Implementa el juego piedra, papel y tijera. Primero, el usuario introduce su jugada y luego el ordenador genera al azar una de las opciones. Si el usuario introduce una opción incorrecta, el programa deberá mostrar un mensaje de error.

Ejercicio 10.11

Realiza el juego del “Craps”. Las reglas son las siguientes: Al comenzar la partida, el jugador introduce la cantidad de dinero que quiere apostar. Se muestra la tirada aleatoria de dos dados. Si entre los dos dados suman 7 u 11, el jugador gana la misma cantidad que apostó y termina la partida. Por ej. si apostó 1000 €, gana otros 1000 € y acaba con 2000 €. Si entre los dos dados suman 2, 3 o 12, el jugador pierde todo su dinero y termina la partida. Si no se da ninguno de los casos anteriores, es decir si sale 4, 5, 6, 8, 9 o 10, el juego entra en una segunda etapa. En esta etapa, el jugador buscará volver a obtener ese número en los dados. Si consigue repetir ese número, gana. Si sale un 7, pierde. Si sale otro número, tiene que seguir tirando.

Ejercicio 10.12

El flop son tres cartas a cara descubierta que se muestran en varias modalidades de póker. Muestra tres cartas de la baraja francesa (no pueden repetirse).