

Programación 2

Introducción al Lenguaje Java
Programación Estructurada

Profesores:

Ismael Figueroa - ifigueroap@gmail.com

Eduardo Godoy - eduardo.gl@gmail.com

Programación Estructurada

La Programación Estructurada es un paradigma de programación que busca mejorar la claridad, calidad, y mantenibilidad de los programas, mediante el uso exclusivo de *estructuras de control*

Las estructuras de control permiten manipular el *flujo de ejecución del programa*, fomentando la reutilización de código y minimizando el código duplicado.

Estructuras de Control

- **Estructuras Secuenciales:** en Java por defecto los programas son secuenciales
- **Estructuras de Selección:** permiten ejecutar segmentos de código en base al cumplimiento (o no) de condiciones que dependen del estado del programa
- **Estructuras de Iteración:** permiten ejecutar repetidamente un segmento de código, en base a condiciones lógicas, o recorriendo los elementos de una colección
- **Estructuras de Salto:** permiten romper de—forma controlada—con el flujo dentro de otras estructuras, como las de iteración
- **Excepciones:** permiten declarar un flujo alternativo que se ejecuta solo cuando el programa encuentra un problema

Estructura `if`

- Permite ejecutar condicionalmente un bloque de código
- Un `if` sencillo solo tiene un bloque que se ejecuta si la condición es `true`
- Un `if` compuesto tiene una cláusula `else` con un bloque que se ejecuta solo si la condición es `false`
- Pueden anidarse arbitrariamente varios `if` en las cláusulas `else`. Esto se conoce como `else-if`

Estructura `if`

```
void compararN(int n) {  
    // if sencillo  
    if(n < 45) {  
        System.out.println("n: " + n + " es menor que 45");  
    }  
  
    // if con alternativa  
    if(n < 3) {  
        System.out.println("n: " + n + " es menor que 3");  
    } else {  
        System.out.println("n: " + n + " NO es menor que 3");  
    }  
  
    // if anidados  
    if(n < 3) {  
        System.out.println("n: " + n + " es menor que 3");  
    } else if (n < 5) {  
        System.out.println("n: " + n + " es menor que 5");  
    } else {  
        System.out.println("n: " + n + " es mayor que 3 y que 5");  
    }  
}
```

Otro Ejemplo de `if`

Se desea escribir el método `clasificar` que retorna una letra según el valor numérico del parámetro `valor`, con el siguiente criterio:

- A, para un valor entre 100 y 91 (inclusive).
- B, para un valor entre 90 y 81 (inclusive).
- C, para un valor entre 80 y 71 (inclusive).
- F, si no es ninguno de los anteriores.

Método clasificar

```
char clasificar(int valor) {  
    char clase;  
  
    if(valor >= 91 && valor <= 100) {  
        clase = 'A';  
    } else if (valor >= 81 && valor <= 90) {  
        clase = 'B';  
    } else if (valor >= 71 && valor <= 80) {  
        clase = 'C';  
    } else {  
        clase = 'F';  
    }  
  
    return clase;  
}
```

Estructura `switch`

Cuando se tienen muchos casos distintos el uso de `if-else-if` puede volverse difícil de leer. Java provee la estructura `switch`, diseñada para manejar muchos casos posibles:

- Permite seleccionar en base a distintos *casos*, donde cada caso es un valor constante
- Cada caso debe ser único, y el valor asociado debe ser del mismo tipo que el valor analizado por `switch`
- `switch` tiene un comportamiento en cascada, que debe romperse usando la instrucción `break`

Ejemplo de `switch`

Ahora se desea escribir el método `desclasificar` que toma como parámetro una calificación en forma de letra, y que retorna el valor mínimo que generó esa clasificación. Si la letra es 'F', debe retornar 0.

Método desclasificar

```
int desclasificar(char clase) {  
    int valor;  
    switch(valor) {  
        case 'A': valor = 91;  
        case 'B': valor = 81;  
        case 'C': valor = 71;  
        case 'F': valor = 0;  
    }  
  
    return valor;  
}
```

Método desclasificar

¿Qué se imprime por pantalla en el siguiente programa?

```
System.out.println(desclasificar('A'));
```

Método `desclasificar`

¿Qué se imprime por pantalla en el siguiente programa?

```
System.out.println(desclasificar('A'));
```

Sorprendentemente imprime 0! Esto se debe al comportamiento en cascada de `switch`

Método desclasificar correcto

```
int desclasificar(char clase) {  
    int valor;  
    switch(valor) {  
        case 'A': valor = 91; break;  
        case 'B': valor = 81; break;  
        case 'C': valor = 71; break;  
        case 'F': valor = 0;  break;  
    }  
  
    return valor;  
}
```

Método `desclasificar`

¿Qué se imprime por pantalla en el siguiente programa?

```
System.out.println(desclasificar('Z'));
```

Método `desclasificar`

¿Qué se imprime por pantalla en el siguiente programa?

```
System.out.println(desclasificar('Z'));
```

Esto es problemático pues se retorna una variable no inicializada

Método desclasificar más correcto

La cláusula `default` permite manejar los valores que no caen en ninguno de los casos del `switch`

```
int desclasificar(char clase) {  
    int valor;  
    switch(valor) {  
        case 'A': valor = 91; break;  
        case 'B': valor = 81; break;  
        case 'C': valor = 71; break;  
        case 'F': valor = 0;  break;  
        default : valor = 0;  
    }  
  
    return valor;  
}
```


Estructuras de Iteración

Java provee tres estructuras de iteración:

- `while`
- `do-while`
- `for`

Si bien las 3 son equivalentes, pueden hacer lo mismo, dependiendo del problema algunas pueden ser más cómodas de usar que otras.

Ejemplo para iteración

Se desea escribir el método `sumaIntervalo`, que dados los valores `n` y `m` de tipo `int`, y asumiendo que siempre $n \leq m$, se quiere calcular la suma de todos los enteros comprendidos entre `n` y `m`, ambos inclusive.

Por ejemplo, `sumaIntervalo(3,5)` debe retornar 12

Estructura while

- Repite el bloque mientras la condición lógica, un booleano, sea verdadera
- Si la condición es falsa la primera vez, nunca se ejecuta el bloque
- Dentro del bloque, debemos eventualmente hacer cambios para que la condición se vuelva falsa

```
int sumaIntervalo(int n, int m) {  
    int suma = 0;  
    int i = n;  
  
    while(i <= m) {  
        suma += i;  
        i = i + 1;  
    }  
  
    return suma;  
}
```

Estructura do-while

- Repite el bloque mientras la condición lógica, un booleano, sea verdadera
- El bloque siempre se evalúa la menos una vez, porque se revisa la condición luego de ejecutar el bloque
- También debemos preocuparnos de hacer falsa la condición para salir de la iteración

```
int sumaIntervalo(int n, int m) {  
    int suma = 0;  
    int i = n;  
  
    do {  
        suma += i;  
        i = i + 1;  
    } while (i <= m);  
  
    return suma;  
}
```

Estructura for

- Combina los pasos de inicialización de variables de iteración, condición lógica, y actualización de las variables de iteración
- Es una forma muy compacta de escribir iteraciones, aunque es equivalente en su poder a while y do-while

```
int sumaIntervalo(int n, int m) {  
    int suma = 0;  
  
    for(int i = n; i <= m; i = i + 1) {  
        suma += i;  
    }  
  
    return suma;  
}
```

Comportamiento de for

- La **inicialización** es una sentencia que se ejecuta *solo una vez*, justo antes de evaluar la condición de término
- La **condición de término** es una expresión booleana, que determina si se ejecuta el bloque o no. Se ejecuta justo antes de ejecutar el bloque. El bloque del `for` se ejecuta solo cuando la condición de término es verdadera.
- La **actualización de variables de iteración** se ejecuta justo después de la ejecución del bloque del `for`, si es que fue ejecutado. Se debe usar para, eventualmente, hacer falsa la condición de término es una expresión invocada en cada iteración del bucle.
- Algunas de estos elementos pueden ser expresiones vacías, pero el `for` debe tener como mínimo la forma `for(; ;) ...`

Estructuras de Salto

Java provee cuatro estructuras de salto:

- **return**: retorna el control del flujo al método invocador de otro método. Permite el uso de "subrutinas"
- **break**: en el contexto de **switch** impide el efecto cascada. También se usa en iteraciones para romper el ciclo
- **continue**: se usa en iteraciones para saltarse la vuelta actual del loop, y continuar en la siguiente vuelta

Ejemplo `break` en iteración

Se busca implementar el método `esPrimo`, que dado un entero positivo `n`, imprime por pantalla "`Es primo!`" o "`No es primo!`" según corresponda

Ejemplo break en iteración

```
void esPrimo(int n) {  
    int i;  
    for(i = 2; i < n; i = i + 1) {  
        if(n % i == 0) {  
            System.out.println("No es primo!");  
        } else {  
            System.out.println("Es primo!");  
        }  
    }  
}
```

Ejemplo break en iteración

```
void esPrimo(int n) {  
    int i;  
    for(i = 2; i < n; i = i + 1) {  
        if(n % i == 0) {  
            System.out.println("No es primo!");  
        } else {  
            System.out.println("Es primo!");  
        }  
    }  
}
```

Esto no está bien porque imprimirá muchas veces ambos mensajes!

Ejemplo break en iteración

```
void esPrimo(int n) {  
    int i;  
    for(i = 2; i < n; i = i + 1) {  
        if(n % i == 0) {  
            System.out.println("No es primo!");  
            break; // salimos del loop  
        }  
    }  
  
    if(i == n) {  
        System.out.println("Es primo!");  
    }  
}
```

Solo uno de los mensajes se imprimirá, y solo una vez!

Ejemplo continue

Se busca implementar el método `sumaIntervaloPares` que, similarmente a `sumaIntervalo`, suma los valores entre dos enteros `n` y `m`, pero solo considerando los elementos pares.

Método sumaIntervaloPares

```
int sumaIntervaloPares(int n, int m) {  
    int suma = 0;  
    for(int i = n; i <= m; i = i + 1) {  
        if(i % 2 != 0) {  
            /* i es impar, no hago nada */  
        } else {  
            suma += i;  
        }  
    }  
}
```

Este código si bien funciona, es un poco extraño porque tiene una condición donde no se ejecuta nada. Más bien, la condición *se usa para saltarse completamente esta vuelta del loop*

Método sumaIntervaloPares

```
int sumaIntervaloPares(int n, int m) {  
    int suma = 0;  
    for(int i = n; i <= m; i = i + 1) {  
        if(i % 2 != 0) {  
            continue; // i es impar, me salto esta vuelta  
        }  
  
        // si se ejecuto el continue, esta linea no se alcanza a ejecutar  
        suma += i;  
    }  
}
```

Usando `continue` saltamos a la siguiente vuelta de la iteración. En el caso de `for`, igual se ejecuta la actualización de variables de iteración!

Otro ejemplo de `continue`

Escriba el metodo `primeros100` que imprime por pantalla los 100 primeros números enteros que no son divisibles por 3:

```
void primeros100() {  
    int cantidad = 0;  
    for(int i = 0; cantidad < 100; i = i + 1) {  
        if(i % 3 == 0) {  
            continue;  
        }  
  
        System.out.println(i);  
    }  
}
```

Excepciones

Una **excepción** es problema que aparece durante la ejecución de un programa, y que impide que se pueda continuar con la ejecución normal del mismo

Ejemplos de problemas excepcionales son:

- Una división por 0
- Se está tratando de abrir un archivo pero este no existe
- Se trata de abrir una conexión de red, pero no hay conectividad
- **Se invoca un método o atributo en un objeto que es nulo**

Excepciones

Un programa **robusto** es aquel que logra sortear con éxito los problemas excepcionales. El mecanismo de excepciones nos permite manejar flujos de control alternativos en caso de encontrar estos problemas

Ejemplo de Excepciones

```
void imprimirLargo(String s) {  
    System.out.println(s.length());  
}
```

Ejemplo de Excepciones

```
void imprimirLargo(String s) {  
    System.out.println(s.length());  
}
```

Este método va a fallar si `s == null`. Veremos la famosa `java.lang.NullPointerException`, conocida también como NPE

Una versión más robusta

```
void imprimirLargo(String s) {  
    try {  
        System.out.println(s.length());  
    } catch (NullPointerException npe) {  
        System.out.println(0);  
    }  
}
```

Una versión más robusta

```
void imprimirLargo(String s) {  
    try {  
        System.out.println(s.length());  
    } catch (NullPointerException npe) {  
        System.out.println(0);  
    }  
}
```

En esta versión se considera que el largo de un string nulo es 0

Estructura try-catch

- El código del bloque `try` es el flujo normal de ejecución
- Si en la ejecución del `try` ocurre una excepción, se aborta la ejecución y se *lanza la excepción*
- El `catch` siempre acompaña a un `try`. Se dice que un `catch` *captura una excepción lanzada en el `try` asociado*
- El `catch` solo captura excepciones de un tipo específico
- Un `try` puede tener muchos `catch`
- El tipo `Exception` es el más general y subsume las demás excepciones

Múltiples `catch`

```
void imprimirLargo(String s) {  
    try {  
        System.out.println(s.length());  
    } catch (NullPointerException npe) {  
        System.out.println(0);  
    } catch (Exception ex) {  
        System.out.println("Error: " + ex.getMessage());  
    }  
}
```

Múltiples `catch`

```
void imprimirLargo(String s) {  
    try {  
        System.out.println(s.length());  
    } catch (NullPointerException npe) {  
        System.out.println(0);  
    } catch (Exception ex) {  
        System.out.println("Error: " + ex.getMessage());  
    }  
}
```

En esta versión se considera que el largo de un string nulo es 0

Excepciones Chequeadas y No-Chequeadas

Java define dos tipos distintos de excepciones:

- **Excepciones no chequeadas (Unchecked exceptions)**
- **Excepciones chequeadas (Checked exceptions)**

Excepciones No-Chequeadas

Son problemas que aparecen por errores en la programación, y en general no pueden ser anticipadas. Por tanto se detectan solo durante la ejecución.
Pueden ocurrir en cualquier parte de cualquier programa

Ejemplos:

- `java.lang.NullPointerException`: se intenta acceder un objeto nulo
- `java.lang.ArithmeticException`: por ejemplo división por 0

Excepciones Chequeadas

Son problemas que se debe considerar obligatoriamente para una programación robusta. Es decir, son problemas a los que es obligatorio anticiparse, y el compilador detectará y nos obligará a hacer algo al respecto.

Ejemplos:

- `java.io.FileNotFoundException`: si abrimos un archivo, debemos considerar qué hacer si no se encuentra
- `java.io.IOException`: representa problemas de entrada/salida que deben considerarse

Propagación de Excepciones

Para manejar las excepciones chequeadas, tenemos dos opciones:

- Introducir un bloque try-catch, y manejar la excepción localmente, o bien...
- *Propagar* la excepción al código que nos está invocando usando la cláusula `throws`

```
void leerArchivos(String path)
    throws FileNotFoundException {
    /* ... codigo que abre archivos ... */
}
```

- La excepción declarada pasa a ser parte de *la firma del método*, junto al tipo de retorno y parámetros de entrada
- Cualquier método que invoque `leerArchivos` deberá decidir nuevamente qué hacer con la posible excepción

Preguntas

Preguntas ?