3 – Elementos básicos del lenguaje

3.1 - INTRODUCCIÓN

Palabras clave en Java				
abstract	assert(1.4)	boolean	break	byte
case	catch	char	class	const*
continue	default	do	double	else
enum(5.0)	extends	final	finally	float
for	goto*	if	implements	import
instanceof	int	interface	long	native
new	package	private	protected	public
return	short	static	strictfp(1.2)	super
switch	synchronized	this	throw	throws
transient	try	void	volatile	while

*** Palabras clave no usadas** **(X) Palabras añadidas en la versión X de Java**

Los términos `null`, `true` y `false` no son palabras clave pero están reservados (no forman parte de la sintaxis pero tienen valor semántico)

Palabras restringidas en Java (desde Java9)
exports, module, open, opens, provides, requires, uses, with, to, transitive

http://gtts.ehu.es/German

3 – Elementos básicos del lenguaje

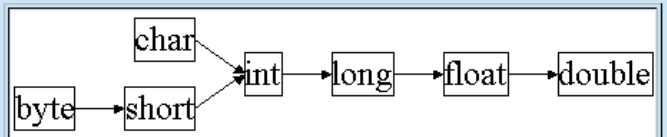
3.2 – TIPOS DE DATOS. IDENTIFICADORES Y LITERALES

http://gtts.ehu.es/German

Tipos

Tipos PRIMITIVOS (no son objetos. Java es Hibrido)
Son SIEMPRE IGUALES (no cambian con las plataformas)

Tipos primitivos		
Enteros [complemento a dos con signo]	byte	8 bits
	short	16 bits
	int	32 bits
	long	64 bits
Reales [IEEE 754]	float	32 bits
	double	64 bits
Caracteres [Unicode]	char	16 bits
Booleanos [dpte. implementación]	boolean	
no-tipo		
void		



Conversiones entre tipos primitivos. El sentido de la flecha indica las conversiones "directas". Las "inversas" tambien se permiten con la utilización de "casting".

```
float f;
double g=3.14159;
f=(float)g;

long l=32;          //la constate 32 es int y se convierte automáticamente a long
char c=(char)l;
```

Palabras reservadas en Java				
abstract	assert***	boolean	break	byte
case	catch	char	class	const*
continue	default	do	double	else
enum***	extends	final	finally	float
for	goto*	if	implements	import
instanceof	int	interface	long	native
new	package	private	protected	public
return	short	static	strictfp**	super
switch	synchronized	this	throw	throws
transient	try	void	volatile	while

Tienen sus equivalentes como objetos.
(Hay otros tipos sólo como objetos, p.ej. Binario, precisión infinita, etc.)

```
public class MaxVariablesDemo {
   public static void main(String args[]) {

      // enteros
      byte maximoByte = Byte.MAX_VALUE;
      short maximoShort = Short.MAX_VALUE;
      int maximoInteger = Integer.MAX_VALUE;
      long maximoLong = Long.MAX_VALUE;

      // reales
float maximoFloat = Float.MAX_VALUE;
      double maximoDouble = Double.MAX_VALUE;

      // otros tipos primitivos
      char unChar = 'S';              //existe Character
      boolean unBoolean = Boolean.TRUE;  //tambien válido: boolean
unBooleano=true

      // (aquí continuará la definición de la clase)
   }
}
```

Identificadores

{letra|_|$}{letra|digito|_|$}*

letra ::= cualquier carácter de escritura en cualquier idioma.
Digito::= [0|1|2|3|4|5|6|7|8|9]
Los identificadores no pueden coincidir con palabras reservadas.

[] ≡ opcional {a|b} ≡ a ó b * ≡ repetible (cero o más veces)

Literales

Entero: {[+]|-} [0[x|X|b|B]] constante_entera [l|L]

"0" indica constante expresada en octal
"0x" o "0X" indica constante expresada en hexadecimal
"0b" o "0B" indica constante expresada en binario
"l" o "L" indica tamaño "long" (por defecto el tamaño es 32 bits)

constante_entera ::= digito digito*

Ejemplos de enteros:

101	+101	
-101		
101l	101L	(101 en 64 bits)
0101		(65 en octal)
0x101	0X101	(257 en hexadecimal)
0b101	0B101	(5 en binario)

Real: {[+]|-} parte_entera . parte_fraccionaria [{e|E}{[+]|-} exponente] [f|F][d|D]

"f" o "F" indica tamaño "float"
"d" o "D" indica tamaño "double" (tamaño por defecto)

parte_entera, parte_fraccionaria, exponente ::= constante_entera

Ejemplos de reales:

37.091	+37.091	37.091D
37.091e12	37.091+e12	+37.091+012
-37.091e12	-37.091+e12	-37.091+012
37.091e-12	37.091-e12	+37.091-012
37.091f	(37.091 en 32 bits)	

Booleano: {true|false}

Caracteres: UNICODE ejemplos... (char c='x') (char c='\n') (char c='\u001C')

(Estos dos elementos son del "mundo de los objetos")

Cadenas: **ejemplos... (String s="hola") (String s="\"hola\"") ← Comentario en siguiente página**
Objeto nulo: **ejemplo... (String s=null)**

https://docs.oracle.com/javase/specs/jls/se7/html/jls-3.html

Java es sensible a la capitalización, y no pone límites a la longitud de los identificadores.

Sobre estas características se "acuerdan" numerosas convenciones (no las exige el JDK ni los IDEs, pero las siguen los desarrolladores), p.ej. «`esto`» es un objeto, «`Esto`» es una clase, «`setElement`» es una rutina que tiene por función dar valor a un objeto o variable « `element` », etc.

Arrays. (y algo de syntactic sugar... o no.)

Como cualquier otro lenguaje algorítmico, Java tiene la posibilidad de manejar Arrays, es decir estructuras que almacenan de forma contigua un determinado número de elementos del mismo tipo o clase. Nótese que en los lenguajes clásicos existe otra estructura capaz de almacenar un grupo de elementos heterogéneos (denominada "struct" en C o "record" en Pascal) y que no existe en Java ya que es sustituida y ampliada con el concepto de clase.

Los arrays en Java son en realidad objetos, pero el lenguaje introduce una determinada sintaxis que permite realizar ciertas acciones de un modo natural y/o eficaz ("syntactic sugar")

El campo "length"

```
class EchoParameters {
  public static void main(String[] args)
  {
    for (int i=0; i<args.length;i++)
      System.out.println(args[i]);
  }
}
```

```
// Declaración estilo C vs. estilo Java
int array1[]; //estilo C (y sólo declarado)
int[] array2=null; //estilo Java (declarado y definido como "No inicializado")

// Generación con tamaño predeterminado en tiempo de compilación
int[] array3=new int[10]; //el array ya existe, su contenido está indeterminado
int[] array4={1,2,3,5,7,11}; //el array existe, y su contenido está determinado

// El tamaño puede determinarse en tiempo de ejecución
array2=new int[2*numeroDeParejas()]; //el array ya existe, su contenido está indeterminado

// Asignacion y lectura
array3[5]=7;
int n=array3[5];

// Arrays multidimensionales
int[][] array2D1;
int[][] array2D2=new int[10][];
int[][] array2D3=new int[10][3];
int[][] array2D4={{1,2,3,4,5,6},{2,4,6},{3,6}};

// Asignaciones en Arrays multidimensionales
array2D2[5]=new int[3]; //generación de una segunda dimensión
array2D2[5][1]=7;       //asignación de un valor concreto

// Arrays anónimos (generación en tiempo de ejecución)
array3= new int[116,28,496,8128}; //p.ej. en asignación
```

*de la página anterior

La asignación de literales a Strings es también en cierto modo "syntactic sugar" porque nos facilita la generación de objetos como si no lo fuesen, aunque hay un detalle a tener en cuenta:

```
String s1="hola", s2="hola";
```

No son dos objetos String iguales, sino un sólo objeto String referenciado por dos identificadores

Más "syntactic sugar":

```
Double d1=5.0; //boxing
double d2=d1;  //unboxing
```


http://gtts.ehu.es/German

Operador de asignación

Op.	Uso	Operación
=	op1 = op2	Asigna Op2 a op1

Operadores Aritméticos

Op.	Uso	Descripción
+	op1 + op2	Suma op1 y op2 (*también usado como concatenación de cadenas)
-	op1 - op2	Resta op2 de op1
*	op1 * op2	Multiplica op1 por op2
/	op1 / op2	Divide op1 por op2
%	op1 % op2	Obtiene el resto de la división de op1 entre op2
++	op++	Incrementa op en 1; evalúa op antes del incremento
++	++op	Incrementa op en 1; evalúa op después del incremento
--	op--	Decrementa op en 1; evalúa op antes del incremento
--	--op	Decrementa op en 1; evalúa op después del incremento
+	+op	"Promueve" op a int si es byte, short, o char
-	-op	Niega op aritméticamente

++op op++ --op op--

Si x=1 e y=1
Entonces (z= ++x + y) resulta x=2, y=1, z=3
Equivale a {x=x+1;z=x+y}

Si x=1 e y=1
Entonces (z= x++ + y) resulta x=2, y=1, z=2
Equivale a {z=x+y ; x=x+1}

Lo mismo sucede con -op y op--

Operadores Relacionales y Condicionales

Op.	Uso	"true" si...
>	op1 > op2	op1 es mayor que op2
>=	op1 >= op2	op1 es mayor o igual que op2
<	op1 < op2	op1 es menor que op2
<=	op1 <= op2	op1 es menor o igual que op2
==	op1 == op2	op1 y op2 son iguales
!=	op1 != op2	op1 y op2 son distintos
&&	op1 && op2	op1 y op2 son ambos "true", evalúa op2 condicionalmente
||	op1 || op2	bien op1 o bien op2 es "true", evalúa op2 condicionalmente
!	! op	op es falso
&	op1 & op2	op1 y op2 son ambos ciertos, siempre evalúa op1 y op2
|	op1 | op2	bien op1 o bien op2 es "true", siempre evalúa op1 y op2
^	op1 ^ op2	si op1 y op2 son uno cierto y otro falso

Operadores de desplazamiento y lógicos

Op.	Uso	Operación
>>	op1 >> op2	Desplaza los bits de op1 a la derecha en op2 posiciones
<<	op1 << op2	Desplaza los bits de op1 a la izquierda en op2 posiciones
>>>	op1 >>> op2	Desplaza los bits de op1 a la derecha en op2 posiciones (sin signo)
&	op1 & op2	"Y" lógico bit a bit
|	op1 | op2	"O" lógico bit a bit
^	op1 ^ op2	"O exclusivo" lógico bit a bit
~	~op2	Complemento bit a bit

http://gtts.ehu.es/German

Otros operadores

Op.	Use	Description
?:	op1 ? op2 : op3	Si op1 es "true", devuelove op2, si no, devuelve op3.
[]	*type* []	Declara un array de longitud indeterminada de elementos tipo.
[]	*type*[op1]	Crea un array con op1 elementos. Usado con new.
[]	op1[op2]	Accede al elemento de índice op2 en el array op1. Los indices comienzan en cero y van hasta la longitud menos uno..
.	op1.op2	Es una referencia al miembro op2 de op1.
()	op1(*params*)	Declara o llama al método llamado op1 con los parámetros especificados. Los parámetros en la lista se separan por comas, y ésta puede estar vacía.
(type)	(type) op1	Convierte (cast) op1 al tipo "type". Se arroja una excepción si el tipo de op1 no es compatible con "type".
new	new op1	Crea un nuevo objeto o array. op1 es una llamada a un constructor o una especificación de array.
instanceof	op1 instanceof op2	Devuelve el valor "true" si op1 es una instancia de op2

op1 ? op2 : op3

Si b=true, x=1 e y=2
Entonces (z = b?x:y) resulta z=1

Si b=false, x=1 e y=2
Entonces (z = b?x:y) resulta z=2

b, x e y pueden ser expresiones

(véase ejemplo en sentencia if-then-else)

Operadores de asignación combinados

Op.	Uso	Equivalente a
+=	op1 += op2	op1 = op1 + op2
-=	op1 -= op2	op1 = op1 - op2
*=	op1 *= op2	op1 = op1 * op2
/=	op1 /= op2	op1 = op1 / op2
%=	op1 %= op2	op1 = op1 % op2
&=	op1 &= op2	op1 = op1 & op2
|=	op1 |= op2	op1 = op1 | op2
^=	op1 ^= op2	op1 = op1 ^ op2
<<=	op1 <<= op2	op1 = op1 << op2
>>=	op1 >>= op2	op1 = op1 >> op2
>>>=	op1 >>>= op2	op1 = op1 >>> op2

Precedencia de operadores

Asociatividad	Operadores
→	`() [ .`
←	`- ~ ! ++ --`
←	`new (tipo)expresión`
→	`* / %`
→	`+ -`
→	`<< >> >>>`
→	`< <= > >= instanceof`
→	`== !=`
→	`&`
→	`^`
→	`|`
→	`&&`
→	`||`
←	`?:`
←	`= *= /= %= += -= <<= >>= >>>= &= |= ^=`

http://gtts.ehu.es/German

3 – Elementos básicos del lenguaje

3.3 – SENTENCIAS

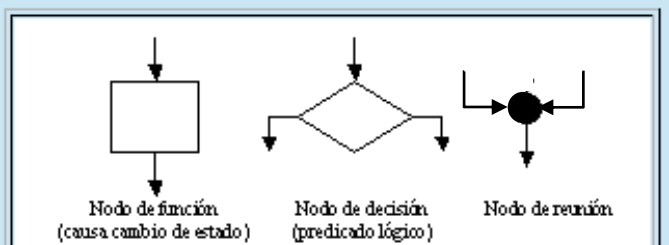
Antes de adentrarnos en la programación orientada a objetos veremos el conjunto de sentencias disponibles. Este es el material resultante del concepto (paradigma) conocido como “programación estructurada”.

Antes de enumerar dichas sentencias veremos los fundamentos que dan lugar a las mismas

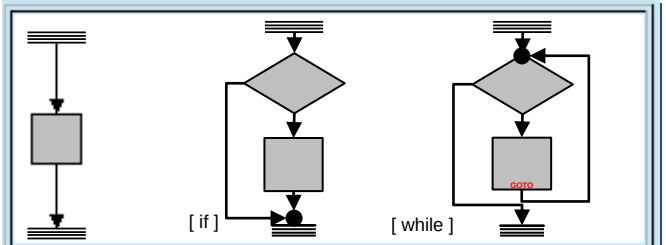
http://gtts.ehu.es/German

Programación estructurada.

"Paradigma 0": GOTO

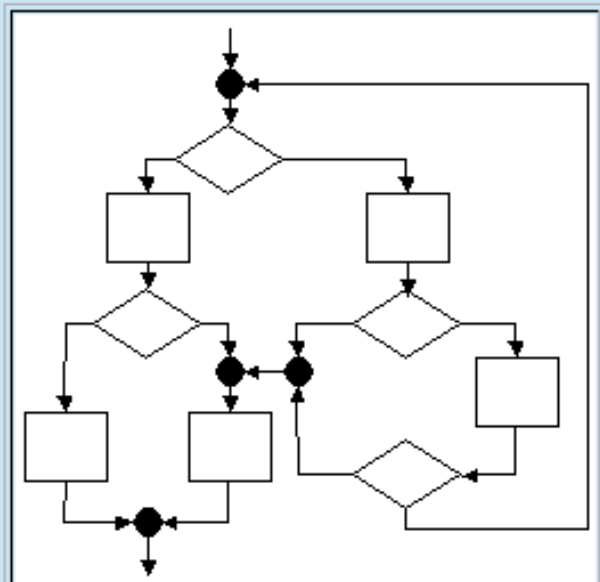


Los tres elementos básicos para construir diagramas de flujo

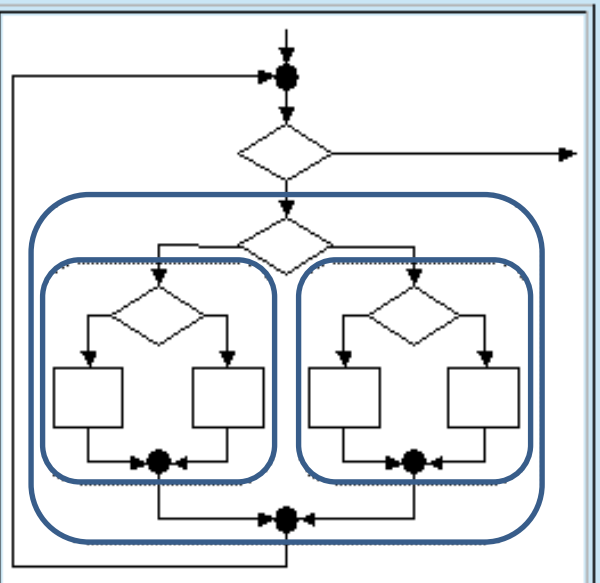


Los tres elementos suficientes para construir programas sin GOTO

"Paradigma 1": programación estructurada (el GOTO es pernicioso)



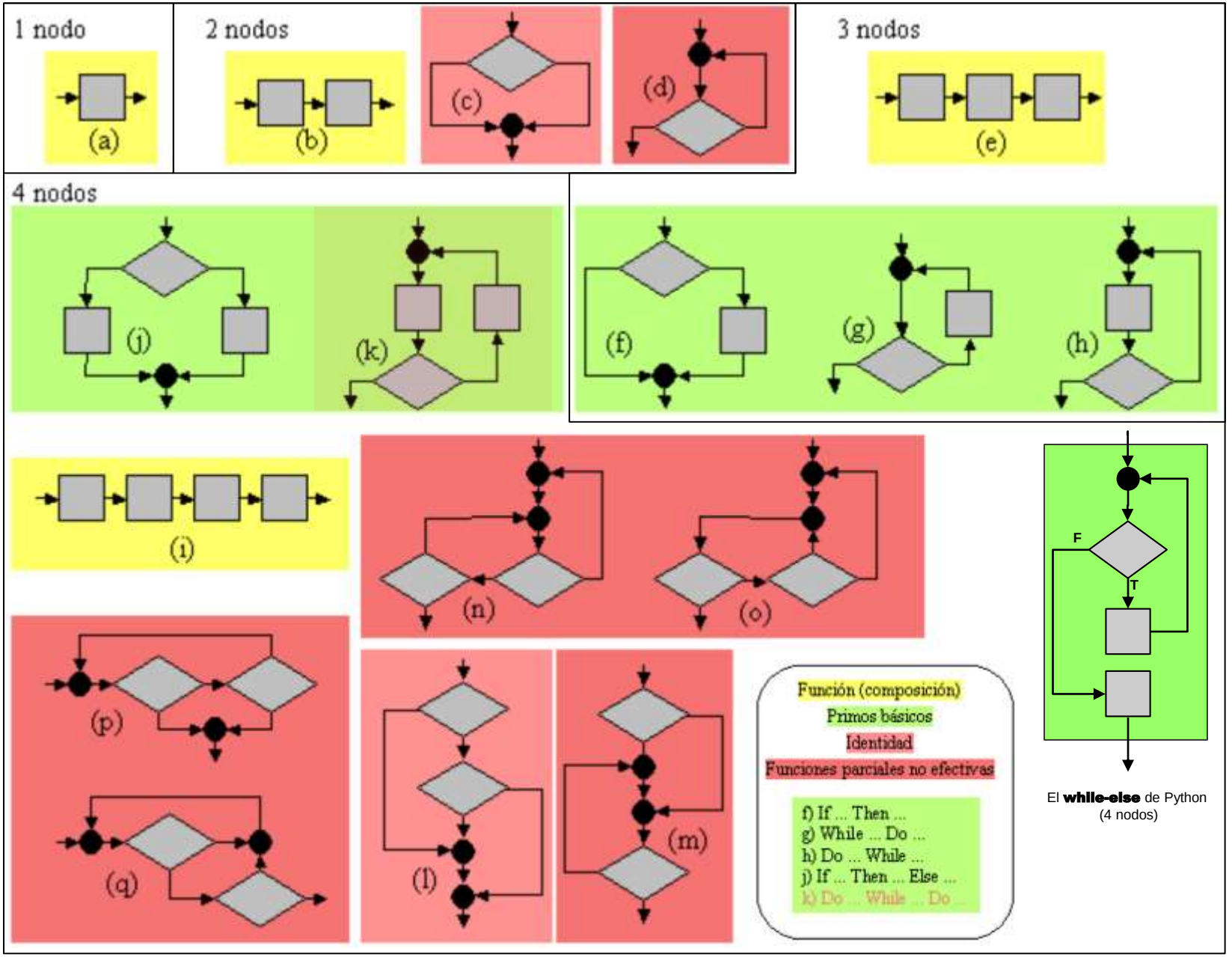
Un programa primo no puede subdividirse en bloques con una sola entrada y una sola salida.



Un programa compuesto con sus estructuras primas.

http://gtts.ehu.es/German

Puede explorarse exhaustivamente la combinatoria de estruturas...



El **while-else** de Python
(4 nodos)

"GoTos con piel de cordero". Bertand Meyer 2009

Break:
posibilidad de abortar estructuras. Particularmente ciclos.

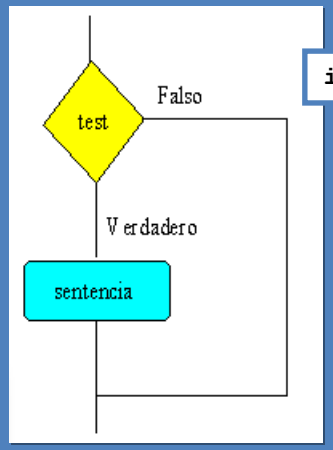
En realidad no supone una desestructuración sino la inclusión de determinadas estructuras primas más complejas (con más de 4 nodos)

Return:
posibilidad de abortar rutinas.

En cierto modo es lo mismo, aunque no equivale a aceptar una estructura prima más.

Mecanismo de "excepciones":
Una generalización de lo anterior que permite "abortos parametrizados".
No necesariamente ligado a la orientación a objetos, pero típicamente presente en ese paradigma.

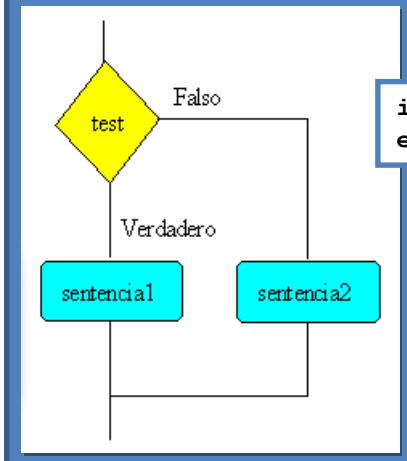
Sentencia::= sentencia_simple | { sentencia_simple;*}




```
if (expresion) sentencia;
```

If (then)

```
if(numeroBoleto==numeroSorteo)
    System.out.println("has obtenido un premio");
```




```
if (expresion) sentencia1;
else sentencia2;
```

If (then) else

```
if (numeroBoleto==numeroSorteo)
        premio=1000;
else    premio=0;
```

Ejemplo tomado de Angel Franco: http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/cursoJava/Intro.htm

Rupturas de secuencia I

Palabras reservadas en Java				
abstract	assert***	boolean	break	byte
case	catch	char	class	const*
continue	default	do	double	else
enum***	extends	final	finally	float
for	goto*	if	implements	import
instanceof	int	interface	long	native
new	package	private	protected	public
return	short	static	strictfp**	super
switch	synchronized	this	throw	throws
transient	try	void	volatile	while

Utilizando el operador ternario:

```
premio= (numeroBoleto==numeroSorteo)? 1000 :0;
```

Otro ejemplo. Para calcular un término de la serie :

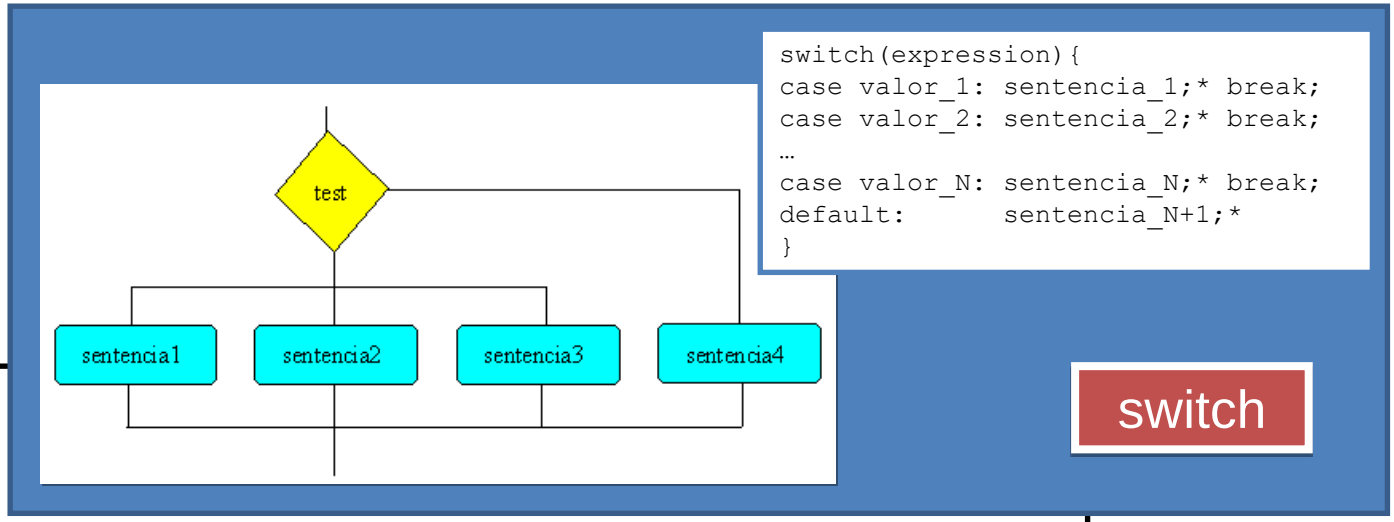
$$f(x) = \sum_{i=0}^{N} (-1)^i g(x)$$

```
terminoIesimo=(i%2==0?1:-1) * g(x);
```

Generalización:

```
If (expresion==valor_1) sentencia_1
else if (expresion==valor_2) sentencia_2
     else       …
                if (expresion==valor_N) sentencia_N
                else sentencia_N+1;
```

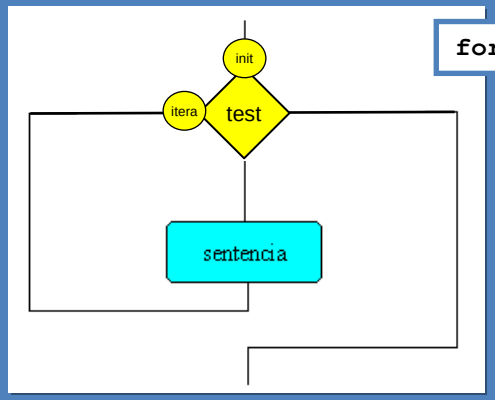
Rupturas de secuencia II




```
switch (mes) {
case 1:
case 3:
case 5:
case 7:
case 8:
case 10:
case 12: numDias = 31; break;
case 4:
case 6:
case 9:
case 11: numDias = 30; break;
case 2: if ( ((año % 4 == 0) && !(año % 100 == 0)) || (año % 400 == 0) )
            numDias = 29;
       else       numDias = 28; break;
default: numdias=0;
}
```


http://gtts.ehu.es/German

Ciclos




```
for (inicialización; condición de mantenimiento; iteración) sentencia
```

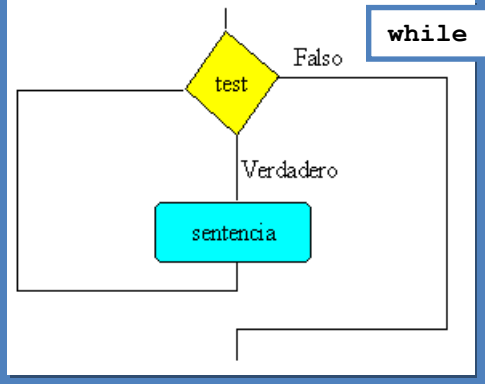
```
for (int i = 0; i < 10; i++) System.out.println(i);

for (int i=20; i >= 2; i -= 2) System.out.println(i);
```

Hay otra versión del "for" ligada a colecciones

```
int[] indices={2,3,5,7,11};
for (int i: indices ) …
```

También usable con colecciones de objetos (se verá más adelante)

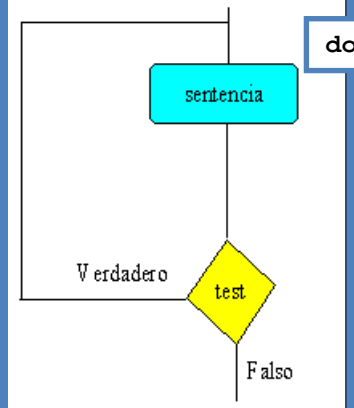
for




```
while (expresión) sentencia
```

while

```
int i=0;
while (i<10) {
System.out.println(i);
i++;
}
```




```
do sentencia while (expresion)
```

do while

```
int i=0;
do {
System.out.println(i);
i++;
} while (i < 10);
```


http://gtts.ehu.es/German

break, continue y etiquetas

```
for (int i = 0; i < 10; i++) {
//...otras sentencias
if (condicionFinal) break;
//...otras sentencias
}

while (true) {
//...otras sentencias
if (condicionFinal) break;
//...otras sentencias
}

nivelX:
for (int i=0; i<20; i++) {
//...
while (j<70) {
      //... }
      if (i*j==500) break nivelX;
      //... }
      //...
}
```

```
for (int i = 0; i < 10; i++) {
//...otras sentencias
if (condicionFinal) continue;
//...otras sentencias
}

while (true) {
//...otras sentencias
if (condicionFinal) continue;
//...otras sentencias (en algún punto un break)
}

nivelX:
for (int i=0; i<20; i++) {
//...
while (j<70) {
       //... }
      if (i*j==500) continue nivelX;
       //... }
      //...
}
```

return

```
return ;
return expresión;
```

(métodos)

```
atributos retorno nombre(parámetros) {
      // sentencias
}
```

```
Parámetros es una lista separada por comas de pares
          tipo/clase identificador
```

```
Ejemplo:
public static int suma(int a, int b) {
      return a+b;
}
```

Hay otras 2 sentencias:
try *y* ***try-with-resources***
ligadas a objetos…
…por lo que se verán en el siguiente tema

Y una más:
assert
no sólo ligada a objetos sino al modelo de gestión de errores…
…por lo que se verá aún más adelante

http://gtts.ehu.es/German

```
public class Prueba {
public static void main(String[] args) {
      nivelX:
      for (int i=0; i<10; i++) {
            System.out.print("\nfor "+i+": ");
            int j=0;
            while (j<10) {
                  if (i*j==32) break nivelX;
                        System.out.print("("+i+"."+j+") ");
                  j++; }
            System.out.println("for end"); }
    }
}
```

break con etiqueta

```
C:\>java Prueba

for 0: (0.0) (0.1) (0.2) (0.3) (0.4) (0.5) (0.6) (0.7) (0.8) (0.9) for end
for 1: (1.0) (1.1) (1.2) (1.3) (1.4) (1.5) (1.6) (1.7) (1.8) (1.9) for end
for 2: (2.0) (2.1) (2.2) (2.3) (2.4) (2.5) (2.6) (2.7) (2.8) (2.9) for end
for 3: (3.0) (3.1) (3.2) (3.3) (3.4) (3.5) (3.6) (3.7) (3.8) (3.9) for end
for 4: (4.0) (4.1) (4.2) (4.3) (4.4) (4.5) (4.6) (4.7)C:\>
```

```
public class Prueba {
public static void main(String[] args) {
      nivelX:
      for (int i=0; i<10; i++) {
            System.out.print("for "+i+": ");
            int j=0;
            while (j<10) {
                  if (i*j==32) continue nivelX;
                        System.out.print("("+i+"."+j+") ");
                  j++; }
            System.out.println("for end"); }
    }
}
```

continue con etiqueta

```
C:\>java Prueba

for 0: (0.0) (0.1) (0.2) (0.3) (0.4) (0.5) (0.6) (0.7) (0.8) (0.9) for end
for 1: (1.0) (1.1) (1.2) (1.3) (1.4) (1.5) (1.6) (1.7) (1.8) (1.9) for end
for 2: (2.0) (2.1) (2.2) (2.3) (2.4) (2.5) (2.6) (2.7) (2.8) (2.9) for end
for 3: (3.0) (3.1) (3.2) (3.3) (3.4) (3.5) (3.6) (3.7) (3.8) (3.9) for end
for 4: (4.0) (4.1) (4.2) (4.3) (4.4) (4.5) (4.6) (4.7) for 5: (5.0) (5.1) (5.2) (5.3) (5.4) (5.5) (5.6) (5.7) (5.8) (5.9) for end
for 6: (6.0) (6.1) (6.2) (6.3) (6.4) (6.5) (6.6) (6.7) (6.8) (6.9) for end
for 7: (7.0) (7.1) (7.2) (7.3) (7.4) (7.5) (7.6) (7.7) (7.8) (7.9) for end
for 8: (8.0) (8.1) (8.2) (8.3) for 9: (9.0) (9.1) (9.2) (9.3) (9.4) (9.5) (9.6) (9.7) (9.8) (9.9) for end
C:\>
```


http://gtts.ehu.es/German

El **While-else** de Python en Java

El while-else de Python no tiene nada de especial a no ser que se produzca un break dentro del ciclo, en cuyo caso no se ejecuta la sentencia afectada por el else. Veámos cómo hacer esto con Java

Versión clásica:

```
boolean abortado=false;
while( <condición> ) {
      // sentencias...
      if (<se_da_condición_para_abortar>) {
            abortado=true;
            break;
            }
      // sentencias…
      }
if (!abortado) // acción tras recorrer todos los elementos;
```

Una versión algo más interesante:

```
whileAndThen:{
while( hay_más_elementos_a_comprobar ){
            // sentencias…
            if (<se_da_condición_para_abortar>) break whileAndThen;
            // sentencias …
            }
// acción correspondiente al else de Python;
}
```

* He llamado **whileAndThen** a la etiqueta, y no **whileElse**, porque la palabra “else” de Phyton no es muy afortunada (tiene su lógica “interna”, pero no es nada clara)