

Instruções de controlo de fluxo

UA.DETI.POO

Controlo de fluxo num programa

- ❖ A ordem de execução das instruções de um programa é normalmente linear
 - uma declaração após a outra, em sequência
- ❖ Algumas instruções permitem alterar esta ordem, decidindo:
 - se deve ou não executar uma declaração particular
 - executar uma declaração repetidamente, repetidamente
- ❖ Essas decisões são baseadas em expressões booleanas (ou condições)
 - que são avaliadas como verdadeiras ou falsas

Expressões booleanas

- ❖ Expressões booleanas retornam **true** ou **false**.
- ❖ As expressões booleanas usam operadores relacionais, de igualdade, e lógicos (AND, OR, NOT)

```
==      equal to          // Atenção!! x == y é diferente de x = y
!=      not equal to
<       less than
>       greater than
<=     less than or equal to
>=     greater than or equal to
!       NOT
&&     AND
||     OR
```

❖ Exemplos

```
x >= 10
(y < z) && (z > t)
```

Tabelas de verdade

- ❖ A álgebra booleana é baseada em tabelas de verdade.
- ❖ Considerando A e B, por ex: $((y < z) \ \&\& \ (z > t))$
 - Ambos têm que ser verdadeiros para a expressão **A && B** ser verdadeira.
 - Basta um ser verdadeiro para a expressão **A || B** ser verdadeira.

<i>a</i>	<i>!a</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a && b</i>	<i>a b</i>
true	false	false	false	false	false
false	true	false	true	false	true
		true	false	false	true
		true	true	true	true

Operador ternário

- ❖ O operador ternário (**?:**) é também conhecido como operador condicional.

```
result = testCondition ? valueIfTrue : valueIfFalse
```

- Avalia uma expressão (1º operando) e, caso seja true, o resultado é igual ao 2º operando, caso contrário o resultado é igual ao 3º operando.

```
char code = 'F';  
boolean capitalLetter = (code >= 'A') && (code <= 'Z');  
System.out.println(capitalLetter ? "sim" : "não");
```

```
minVal = (a < b) ? a : b;
```

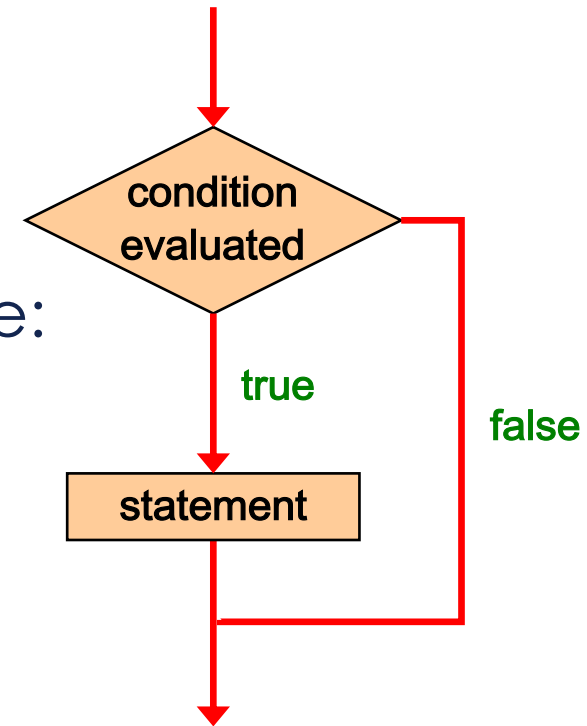
Instruções condicionais

❖ Em Java existem dois tipos de instruções de decisão/seleção:

- **if**
- **switch**

❖ A instrução if tem o formato seguinte:

```
if (expressãoBooleana)
    // fazer_isto;
else // opcional
    // fazer_aquilo;
```



Exemplo

```
Scanner sc = new Scanner(System.in);
int number = sc.nextInt();

if (number % 2 == 0)
    System.out.println("O número é par");
else
    System.out.println("O número é ímpar");

sc.close();
```

Instrução de decisão if

- ❖ Podemos encadear várias instruções if:

```
if (condição1)
    bloco1;
else if (condição2)
    bloco2;
else
    bloco3;
```

Se um bloco incluir mais que uma instrução, o bloco deve ser delimitado por { .. }.

- ❖ Exemplo

```
if (faltas <= 3)
    System.out.println("Pode ir ao exame teórico.");
else if (!regime.equals("T"))
    System.out.println("Reprovado por faltas.");
else {
    System.out.println("Aluno trabalhador sem a/c.");
    System.out.println("Deve fazer exame prático.");
}
```


Instrução de seleção switch

- ❖ A instrução switch executa um de entre vários caminhos (case), consoante o resultado de uma expressão

```
switch (expressão) {  
    case valor1:  
        bloco1;  
        break;  
    case valor2:  
        bloco2;  
        break;  
    //...  
    default:  
        blocoFinal;  
}
```

O resultado da expressão é pesquisado na lista de alternativas existentes em cada case, pela ordem com que são especificados.

Se a pesquisa for bem sucedida, o bloco de código correspondente é executado. Se houver a instrução break, a execução do switch termina. Caso contrário serão executadas todas as opções seguintes até que apareça break ou seja atingido fim do switch.

Se a pesquisa não for bem sucedida e se o default existir, o bloco de código correspondente (blocoFinal) é executado.

Exemplo

```
switch (category) {
    case 10:
        System.out.println ("a perfect score. Well done.");
        break;
    case 9:
        System.out.println ("well above average. Great.");
        break;
    case 8:
        System.out.println ("above average. Nice job.");
        break;
    case 7:
        System.out.println ("average.");
        break;
    case 6:
        System.out.println ("below average.");
        System.out.println ("See the instructor.");
        break;
    default:
        System.out.println ("not passing.");
}
```

Ciclos

- ❖ Por vezes existe a necessidade de executar instruções repetidamente.
 - A um conjunto de instruções que são executadas repetidamente designamos por ciclo.
- ❖ Um ciclo pode ser do tipo condicional (**while** e **do...while**) ou do tipo contador (**for**).
 - Normalmente utilizamos ciclos condicionais quando o número de iterações é desconhecido e ciclos do tipo contador quando sabemos à partida o número de iterações.

Ciclo while

- ❖ O ciclo **while** executa enquanto a condição do ciclo esteja verdadeira.
 - A condição é avaliada antes de cada iteração do ciclo.

```
while (condição)
    bloco_a_executar;
```

- Exemplo:

```
Scanner sc = new Scanner(System.in);
int nota = -1;
while ( (nota > 20) || (nota < 0) ) {
    System.out.println("Insira a nota do aluno.");
    nota = sc.nextInt();
}
sc.close();
```

Ciclo do while

- ❖ O ciclo **do...while** executa uma primeira vez e só depois verifica se é necessário repetir.
 - A condição é avaliada no fim de cada iteração do ciclo.

```
do
    bloco_a_executar;
while (condição);
```

- Exemplo:

```
Scanner sc = new Scanner(System.in);
int nota;
do {
    System.out.println("Insira a nota do aluno.");
    nota = sc.nextInt();
} while ( (nota > 20) || (nota < 0) );
sc.close();
```

Ciclo for

- ❖ O ciclo **for** é mais geral pois suporta todas as situações de execução repetida.

```
for (inicialização; condição; atualização)  
    bloco_a_executar;
```

1. Antes da 1ª iteração, faz a **inicialização** (só uma vez)
2. Depois realiza o teste da **condição**.
Se for *true* executa o bloco, se for *false* termina
3. No fim de cada iteração, executa a parte de **atualização** e retoma no ponto 2 anterior.

Exemplos

❖ Exemplo 1

```
for (int i = 1 ; i <= 10 ; i++)  
    System.out.println(i+" * "+ i +" = " + i*i);
```

❖ Exemplo 2

```
int[] tb = new int[10];  
for (int i = 0 ; i < tb.length ; i++)  
    tb[i] = i * 2 ;  
for (int i = 0 ; i < tb.length ; i++)  
    System.out.print(tb[i] + ", ");
```

```
1 * 1 = 1  
2 * 2 = 4  
3 * 3 = 9  
4 * 4 = 16  
5 * 5 = 25  
6 * 6 = 36  
7 * 7 = 49  
8 * 8 = 64  
9 * 9 = 81  
10 * 10 = 100
```

```
0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18,
```

Ciclo for (sintaxe foreach)

- ❖ O ciclo for, quando usado com vetores, pode ter uma forma mais sucinta (foreach).

```
Scanner sc = new Scanner(System.in);
double[] a = new double[5];
for (int i = 0; i < a.length; i++)
    a[i] = sc.nextDouble();

for (double el : a)
    System.out.println(el);

sc.close();
```


Instruções **break** e **continue**

- ❖ Podemos terminar a execução dum bloco de instruções com duas instruções especiais:
 - **break** e **continue**.
- ❖ A instrução **break** permite a saída imediata do bloco de código que está a ser executado.
 - É usada normalmente em switch mas também pode ser usada em ciclos.
- ❖ A instrução **continue** permite terminar a execução da iteração corrente, forçando a passagem para a iteração seguinte (i.e. não termina o ciclo).

Instruções break e continue

❖ Exemplo:

```
public class Testes {  
    public static void main(String[] args) {  
        int[] numbers = { 10, 20, 30, 40, 50 };  
        for (int x : numbers) {  
            if (x == 30) {  
                break;  
            }  
            System.out.println(x);  
        }  
    }  
}
```

```
10  
20
```

Sumário

❖ Instruções condicionais

- if
- if .. else
- switch

❖ Instruções de ciclos

- while
- do ... while
- for

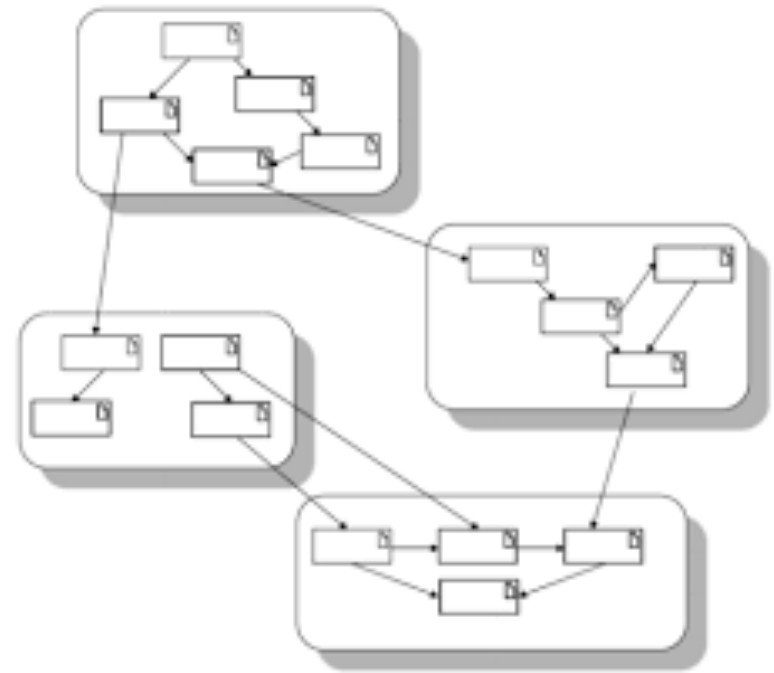
Modularidade

Métodos estáticos

UA.DETI.POO

Programação modular

- ❖ Organização de programas como módulos independentes.
- ❖ Porquê? → Mais fácil de compartilhar e reutilizar o código para criar programas maiores.
- ❖ Em Java podemos considerar como módulo cada ficheiro `.java`.
- ❖ Cada ficheiro `.java` contém uma classe (pública).



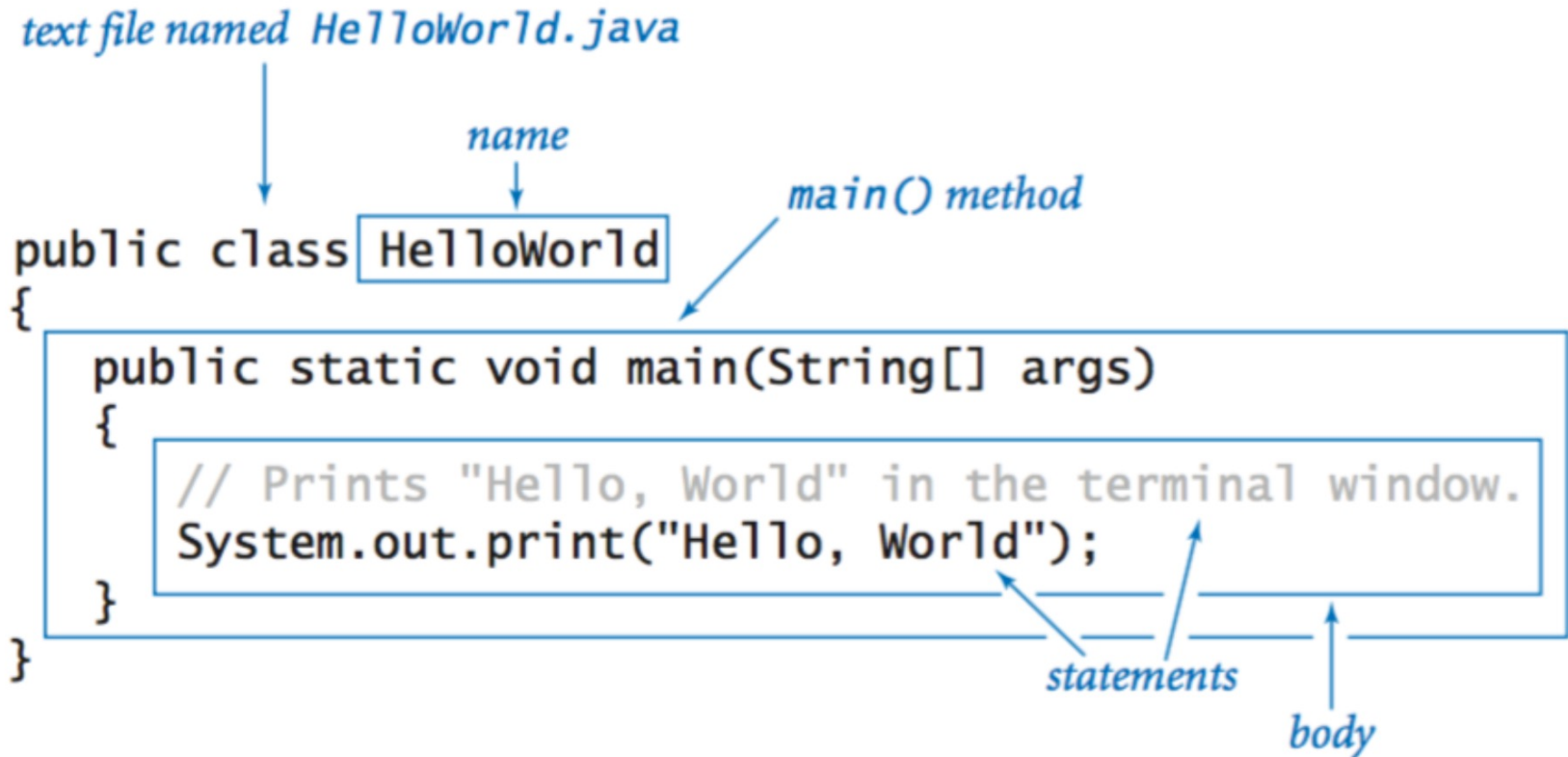
Conceito básico de classe

- ❖ Definição dum classe (ficheiro `Exemplo.java`):

```
public class Exemplo {  
    // dados  
    // métodos  
}
```

- ❖ O ficheiro `Exemplo.java` deve conter uma classe pública denominada `Exemplo`.
 - Devemos usar uma nomenclatura do tipo `Person`, `SomeClass`, `SomeLongNameForClass`, ...
 - Java é uma linguagem *case-sensitive* (i.e. `Exemplo` \neq `exemplo`)
- ❖ Esta classe deve ser declarada como `public`

Classe principal e método main



Funções/métodos estáticos

❖ Uma função

- Realiza uma tarefa.
- Tem zero ou mais argumentos de entrada.
- Retorna zero ou um valor de saída.

❖ Aplicações

- Os cientistas usam funções matemáticas para calcular fórmulas.
- Os programadores usam funções para construir programas modulares.
- Vamos usá-las para ambos os objetivos.

❖ Exemplos

`Math.random()`, `Math.abs()`, `Integer.parseInt()`
`System.out.println()`, `main()`

Métodos estáticos

- ❖ Para implementar uma função (método estático), precisamos de
 - Criar um nome
 - Declarar o tipo e o nome do(s) argumento(s)
 - Especificar o tipo para o valor de retorno
 - Implementar o corpo do método
 - Terminar com a instrução de retorno

```
public static void myFunction() {  
    System.out.println("My Function called");  
}
```

```
public static double doisXQuadrado(double x) {  
    return 2*x*x;  
}
```

Execução

```
class Main {  
    public static void main(String[] args) {  
        ... ..  
        myFunction();  
        ... ..  
    }  
  
    private static void myFunction() {  
        // function body  
        ... ..  
        ... ..  
    }  
}
```

<https://www.programiz.com/java-programming/methods>

Exemplos

```
public class Testes {  
  
    public static void main(String[] args) {  
        System.out.println("About to encounter a method.");  
        // method call  
        myMethod();  
        System.out.println("Method was executed successfully!");  
    }  
  
    // method definition  
    private static void myMethod() {  
        System.out.println("Printing from inside myMethod()!");  
    }  
  
}
```

Exemplos

```
public class Testes {  
  
    public static int getIntegerSum(int i, int j) {  
        return i + j;  
    }  
  
    public static int multiplyInteger(int x, int y) {  
        return x * y;  
    }  
  
    public static void main(String[] args) {  
        System.out.println("10 + 20 = " + getIntegerSum(10, 20));  
        System.out.println("20 x 40 = " + multiplyInteger(20, 40));  
    }  
}
```

```
10 + 20 = 30  
20 x 40 = 800
```

Exemplos

```
public class Testes {
    public static void main(String[] args) {
        for (int i = 1; i <= 5; i++) {
            // method call
            int result = getSquare(i);
            System.out.println("Square of " + i + " is : " + result);
        }
    }

    private static int getSquare(int x) {
        return x * x;
    }
}
```

```
Square of 1 is : 1
Square of 2 is : 4
Square of 3 is : 9
Square of 4 is : 16
Square of 5 is : 25
```

java.lang.Math

- ❖ A classe *Math* contém métodos estáticos para executar operações numéricas básicas
 - funções exponenciais, logarítmicas, de raiz quadrada e trigonométricas.

Modifier and Type	Method and Description
static double	abs (double a) Returns the absolute value of a double value.
static float	abs (float a) Returns the absolute value of a float value.
static int	abs (int a) Returns the absolute value of an int value.
static long	abs (long a) Returns the absolute value of a long value.
static double	acos (double a) Returns the arc cosine of a value; the returned angle is in the range 0.0 through π .

<https://docs.oracle.com/javase/8/docs/api/java/lang/Math.html>

java.lang.Math

❖ Funções gerais

`Math.abs()`
`Math.ceil()`
`Math.floor()`
`Math.min()`
`Math.max()`
`Math.round()`
`Math.random()`

❖ Funções exponenciais, logarítmicas

`Math.exp()`
`Math.log()`
`Math.log10()`
`Math.pow()`
`Math.sqrt()`

java.lang.Math

❖ Funções trigonométricas

Math.PI

Math.sin()

Math.cos()

Math.tan()

Math.asin()

Math.acos()

Math.atan()

Math.atan2()

Math.sinh()

Math.cosh()

Math.tanh()

Math.toDegrees()

Math.toRadians()

Exemplos

```
public class Testes {  
  
    public static void main(String[] args) {  
        double x = 2.75;  
        System.out.println("número aleatório = " + Math.random());  
        System.out.println("x = " + x);  
        System.out.println("sin = " + Math.sin(x));  
        System.out.println("cos = " + Math.cos(x));  
        System.out.println("sqrt = " + Math.sqrt(x));  
        System.out.println("round = " + Math.round(x));  
        System.out.println("ceil = " + Math.ceil(x));  
    }  
}
```

```
número aleatório = 0.7283141219266507  
x = 2.75  
sin = 0.38166099205233167  
cos = -0.9243023786324636  
sqrt = 1.6583123951777  
round = 3  
ceil = 3.0
```

Strings

UA.DETI.POO

A classe String

- ❖ A classe `java.lang.String` facilita a manipulação de cadeias de caracteres.
- ❖ Exemplo:

```
String s1 = "java"; // creating string by java string literal
char ch[] = { 's', 't', 'r', 'i', 'n', 'g', 's' };
String s2 = new String(ch); // converting char array to string
System.out.println(s1);
System.out.println(s2);
```

```
java
strings
```

Concatenação de Strings

❖ Concatenação de Strings

```
String data = " feve" + "reiro ";  
data = 10 + data;  
data += "de " + 2019;  
System.out.println(data);
```

- ❖ Os objetos do tipo String são imutáveis (constantes).
 - Todos os métodos cujo objetivo é modificar uma String, na realidade constroem e devolvem uma String nova
 - A String original mantém-se inalterada.
 - Quantos objetos String existem no código acima?

Concatenação de Strings

❖ Utilização alternativa do tipo StringBuilder

```
StringBuilder sb = new StringBuilder();  
sb.append(10);  
sb.append(" feve");  
sb.append("reiro ");  
sb.append("de ");  
sb.append(2019);  
String data = sb.toString();  
System.out.println(data);
```

10 fevereiro de 2019

Métodos da class String

- ❖ Esta classe apresenta um conjunto de métodos que permitem realizar muitas operações sobre texto.

char	charAt (int index) Returns the char value at the specified index.
int	codePointAt (int index) Returns the character (Unicode code point) at the specified index.
int	codePointBefore (int index) Returns the character (Unicode code point) before the specified index.
int	codePointCount (int beginIndex, int endIndex) Returns the number of Unicode code points in the specified text range of this String.
int	compareTo (String anotherString) Compares two strings lexicographically.
int	compareToIgnoreCase (String str) Compares two strings lexicographically, ignoring case differences.
String	concat (String str) Concatenates the specified string to the end of this string.
boolean	contains (CharSequence s) Returns true if and only if this string contains the specified sequence of char values.

Comprimento e acesso a caracteres

- ❖ O comprimento (número de caracteres) de uma String pode ser determinado com o método `length`.
- ❖ O acesso a um carater é feito com o método `charAt (int index)`.
- ❖ Exemplo:

```
String s1 = "Universidade de Aveiro";  
System.out.println(s1.length());  
for (int i=0; i < s1.length(); i++ )  
    System.out.print(s1.charAt(i) + ", ");
```

22

U, n, i, v, e, r, s, i, d, a, d, e, , d, e, , A, v, e, i, r, o,

Comparação de Strings

❖ Alguns métodos

- equals, equalsIgnoreCase, compareTo

❖ Exemplos:

```
String s1 = "Aveiro";  
String s2 = "aveiro";
```

```
System.out.println(s1.equals(s2) ? "Iguais" : " Diferentes");  
System.out.println  
    (s1.equalsIgnoreCase(s2) ? "Iguais" : " Diferentes ");  
System.out.println(s1.compareTo(s2));  
    // <0 (s1 menor), 0(iguais), >0 (s1 maior)
```


Comparação de subStrings

- ❖ Podemos analisar partes de uma String
 - contains, substring, startsWith, endsWith, ...

- ❖ Exemplos:

```
String s1 = "Aveiro";  
String s2 = "aveiro";
```

```
System.out.println(s1.contains("ve")); // true  
System.out.println(s1.substring(1, 3)); // ve  
System.out.println(s1.startsWith("ave")); // false  
System.out.println(s1.endsWith("ro")); // true
```

Formatação de Strings

- ❖ O método `format` retorna uma `String` nova formatada de acordo com especificadores de formato.

```
long segundos = 347876;
String s1 =
String.format("%02d horas, %02d minutos e %02d segundos\n",
    segundos / 3600,
    (segundos % 3600) / 60,
    segundos % 60);
System.out.println(s1);
```

96 horas, 37 minutos e 56 segundos

<https://docs.oracle.com/javase/tutorial/java/data/numberformat.html>

Formatação de Strings

❖ `System.out.printf` é um método, alternativo ao `System.out.print`, que utiliza formatação.

❖ Exemplo:

```
Long segundos = 347876;  
System.out.printf("%02d horas, %02d minutos e %02d segundos\n",  
    segundos / 3600,  
    (segundos % 3600) / 60,  
    segundos % 60);
```

96 horas, 37 minutos e 56 segundos

<https://docs.oracle.com/javase/tutorial/java/data/numberformat.html>

Expressões regulares (regex)

- ❖ Permitem definir padrões que podem ser procurados em Strings.
 - A lista completa de construções suportadas está descrita na documentação da classe `java.util.regex.Pattern`.
- ❖ O método `matches` da classe `String` verifica se uma `String` inclui um dado padrão.
- ❖ Exemplos:

```
String s1 = "123";  
System.out.println(s1.matches("\\d{2,4}"));  
    // 2-4 dígitos seguidos  
s1 = "ABCDEFGG";  
System.out.println(s1.matches("\\w{3,}"));  
    // pelo menos 3 caracteres alfanuméricos
```

```
true  
true
```

Método split

- ❖ O método `split` separa uma `String` em partes com base numa expressão regular e devolve o vetor de `Strings` resultantes.

```
String frase = "Regular expressions are powerful and "  
              + "flexible text-processing tools.";  
String[] splitResult = frase.split("\\W");  
    // separa com base em caracteres não alfanuméricos  
System.out.println(splitResult.length + " palavras: "+  
                    Arrays.toString(splitResult));  
splitResult = frase.split("ex");  
System.out.println(splitResult.length + " palavras: " +  
                    Arrays.toString(splitResult));
```

9 palavras: [Regular, expressions, are, powerful, and, flexible, text, processing, tools]
4 palavras: [Regular , pressions are powerful and fl, ible t, t-processing tools.]

Alguns exemplos de padrões regex

- . qualquer caracter
- \d dígito de 0 a 9
- \D não dígito [^0-9]
- \s “espaço”: [\t\n\x0B\f\r]
- \S não “espaço”: [^\s]
- \w carater alfanumérico: [a-zA-Z_0-9]
- \W carater não alfanumérico: [^\w]
- [abc] qualquer dos caracteres a, b ou c
- [^abc] qualquer carater exceto a, b e c
- [a-z] qualquer carater entre a-z, inclusive
- X? um ou nenhum X
- X* nenhum ou vários X
- X+ um ou vários X

Sumário

- ❖ Modularidade
- ❖ Funções estáticas
- ❖ Classe Math
- ❖ Classe String
- ❖ Regex