

# 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)

<code>==</code>	equal to	// Atenção!! <code>x == y</code> é diferente de <code>x = y</code>
<code>!=</code>	not equal to	
<code>&lt;</code>	less than	
<code>&gt;</code>	greater than	
<code>&lt;=</code>	less than or equal to	
<code>&gt;=</code>	greater than or equal to	
<code>!</code>	NOT	
<code>&amp;&amp;</code>	AND	
<code>  </code>	OR	

## ❖ Exemplos

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

# Tabelas de verdade

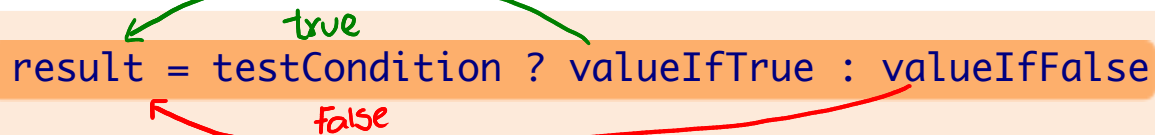
---

- ❖ 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 &amp;&amp; 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.



The diagram shows the syntax of the ternary operator: `result = testCondition ? valueIfTrue : valueIfFalse`. A green arrow labeled "true" points from the `testCondition` to `valueIfTrue`. A red arrow labeled "false" points from the `testCondition` to `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;
```

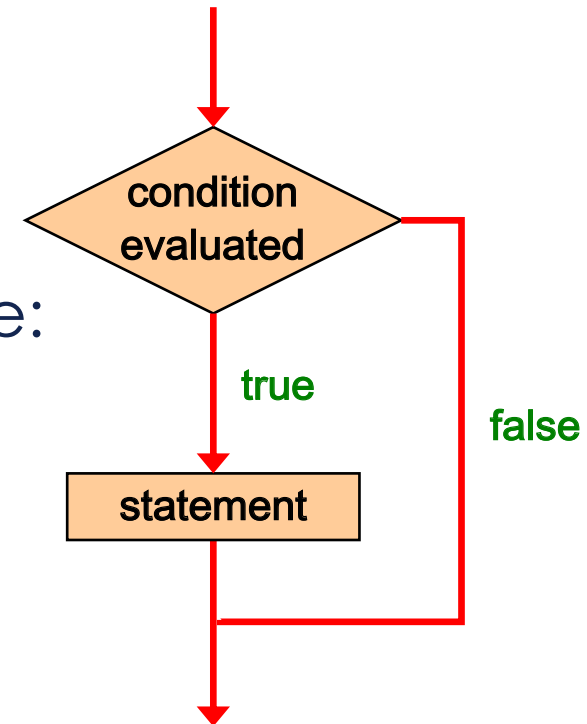
# Instruções condicionais

- ❖ 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.");  
}
```

# Exemplo

```
Scanner sc = new Scanner(System.in);
int mes = sc.nextInt();
int dias;
switch (mes)
{
    case 4:
    case 6:
    case 9:
    case 11: dias = 30; break;
    case 2:  dias = 28; break;
    default: dias = 31;
}
System.out.println("Mês tem " + dias + " dias");
sc.close();
```

# 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