Operadores e Estruturas de Decisão

Vanessa Braganholo
vanessa@ic.uff.br

Aula de hoje...

- Operadores
  - Aritméticos (usados em contas)
  - Relacionais (usados em comparações numéricas)
  - Lógicos (usados em comparações lógicas)
  - De atribuição (armazenamento de valores em variáveis)
- Estruturas de decisão
  - *If*...
  - *If*...*else*
  - *Switch*...*case*

Operadores aritméticos

Operador	Exemplo	Prioridade
(expr)	(1 + 2) * 3 → 9	1
var++	i++	2
var--	j--	2
++var	++i	3
--var	--j	3
+expr	+15	3
-expr	-(5+3) → -8	3
*	5 * 3→ 15	4
/	5 / 3 → 1	4
%	5 % 3 → 2	4
+	5 + 3 → 8	5
-	5 - 3 → 2	5

Operadores aritméticos

- Operadores com a mesma prioridade (precedência) são analisados da esquerda para a direita
- Aritmética de inteiros
  - Numerador e denominador inteiros
  - Resultado é somente a parte inteira da divisão
- Aritmética em modo misto
  - Numerador ou denominador real
  - Resultado fracionário

Exemplo

- Considerando

```
int x = 511;
double y = 9.2 - (++x - 14.0 / 7.0) + 14.0 * 0.1;
```

- Resolução de y

```
y = 9.2 - (512 - 14.0 / 7.0) + 14.0 * 0.1
y = 9.2 - (512 - 2.0) + 14.0 * 0.1
y = 9.2 - 510.0 + 14.0 * 0.1
y = 9.2 - 510.0 + 1.4
y = - 500.8 + 1.4
y = - 499.4
```

Diferença entre ++x e x++

- ++x incrementa o valor de x e depois retorna x
- x++ retorna o valor de x e depois incrementa

- Exemplo

```
int x = 0;
int a = ++x; //soma um em x e depois atribui o resultado em a
                // (a → 1, x → 1)
int b= x++; //atribui o valor de x a b, depois soma um em x
                //(b → 1, x → 2)
```

Exemplo

```
int x = 5, y = 5;
System.out.println(++x); // imprime 6
System.out.println(x); // imprime 6
System.out.println(y++); // imprime 5
System.out.println(y); // imprime 6
```

Type Casting

- Em algumas situações o programador deseja transformar o tipo de uma expressão
  - Para isso, basta preceder a expressão por "(tipo)"
  - *Type Casting* tem prioridade superior a *, / e %
- Passar um real para inteiro

```
float a = 5.1f;
int x = (int) a;
```

x vale 5

- Passar inteiro para real

```
int b = 5; int c = 2;
float y = (float)b/c;
```

y vale 2.5

Exemplo

- Considerando

int x = (int) (3.3 / (5/2) – 5);

int y = (int) 3.3 / (5/2) – 5;

- Resolução de x

x = (int) (3.3 / (2) – 5)

x = (int) (1.65 – 5)

x = (int) (– 3.35)

x = – 3

- Resolução de y

y = (int) 3.3 / (2) – 5

y = 3 / 2 – 5

y = 1 – 5

y = – 4

Funções matemáticas

- A classe Math
  - Contém constantes (PI e número de Euler)
  - Contém diversas funções matemáticas
  - Não é necessário importar o seu pacote, java.lang, pois está sempre disponível
- Constantes
  - Math.PI = 3.141592653589793
  - Math.E = 2.718281828459045

Funções matemáticas

Método	Descrição	Exemplo
Math.abs(expr)	Valor absoluto	Math.abs(-5.3) → 5.3
Math.round(expr)	Arredonda um número	Math.round(5.3) → 5
Math.ceil(expr)	Arredonda para cima	Math.ceil(5.3) → 6.0
Math.floor(expr)	Arredonda para baixo	Math.floor(5.3) → 5.0
Math.max(expr1, expr2)	Maior de dois números	Math.max(5, 6) → 6
Math.min(expr1, expr2)	Menor de dois números	Math.min(5, 6) → 5
Math.sqrt(expr)	Raiz quadrada	Math.sqrt(4) → 2.0
Math.pow(expr1, expr2)	Potência	Math.pow(2, 3) → 8.0
Math.log10(expr)	Logaritmo na base 10	Math.log10(100) → 2.0
Math.log(expr)	Logaritmo natural (base E)	Math.log(Math.E) → 1.0
Math.exp(expr)	Exponencial (e^{expr})	Math.exp(0) → 1.0

Funções matemáticas

Função	Descrição	Exemplo
Math.sin(expr)	Seno	Math.sin(0) → 0.0
Math.asin(expr)	Arco seno	Math.asin(1) → 1.5707963267948966
Math.cos(expr)	Cosseno	Math.cos(0) → 1.0
Math.acos(expr)	Arco cosseno	Math.acos(-1) → 3.141592653589793
Math.tan(expr)	Tangente	Math.tan(1) → 1.5574077246549023
Math.atan(expr)	Arco tangente	Math.atan(1) → 0.7853981633974483
Math.toDegrees(expr)	Converte radianos para graus	Math.toDegrees(Math.PI) → 180.0
Math.toRadians(expr)	Converte graus para radianos	Math.toRadians(180) → 3.141592653589793

- Funções trigonométricas trabalham com radiano
- Existem algumas outras funções menos usadas

Números aleatórios

- Algumas aplicações necessitam que o computador sorteie um número
  - Método Math.random()
  - Gera número pseudo aleatório entre 0 e 1
- A partir desse número, é possível gerar números em outros intervalos
  - inicio + (fim - inicio) * Math.random()

Exemplo

- Número entre 0 e 1

```
System.out.println(Math.random());
```

- Número entre 5 e 6

```
System.out.println(5 + Math.random());
```

- Número entre 0 e 10

```
System.out.println(Math.random() * 10);
```

- Número entre 50 e 70

```
System.out.println(50 + Math.random() * 20);
```

Operadores relacionais

Operador	Exemplo	Prioridade
expr1 < expr2	5 < 3 → false	1
expr1 <= expr2	5 <= 3 → false	1
expr1 > expr2	5 > 3 → true	1
expr1 >= expr2	5 >= 3 → true	1
expr1 == expr2	5 == 3 → false	2
expr1 != expr2	5 != 3 → true	2

- Prioridade sempre inferior aos operadores aritméticos
- Sempre têm **números como operandos**
- Sempre têm **resultado booleano**

Operadores lógicos

Operador	Exemplo	Prioridade
! expr	!true → false	1
expr1 & expr2	true & false → false	2
expr1 ^ expr2	true ^ true → false	3
expr1 | expr2	true | true → true	4
expr1 && expr2	true && false → false	5
expr1 || expr2	true || false → true	6

- Prioridade sempre **inferior** aos operadores relacionais
- Exceção para "!", com prioridade **superior** a *, / e %
- Sempre têm **booleanos como operandos**
- Sempre têm **resultado booleano**

Tabela verdade

a	b	!a	a & b a && b	a ^ b	a | b a || b
true	**true**	false	true	false	true
true	**false**	false	false	true	true
false	**true**	true	false	true	true
false	**false**	true	false	false	false

Ou e E otimizados

- & e &&, assim como | e || têm a mesma tabela verdade, mas
  - & e | sempre avaliam os dois operandos
  - && e || só avaliam o segundo operando se o primeiro não for conclusivo
- Diferença quando o segundo operando altera valores

```
i = 10
Caso 1: (i > 3) | (++i < 2) → true (com i valendo
  11)
Caso 2: (i > 3) || (++i < 2) → true (com i valendo
  10)
```

Operadores de atribuição

Operador	Exemplo
var = expr	x = 10 + 5
var += expr	x += 5 → x = x + 5
var -= expr	x -= 5 → x = x - 5
var *= expr	x *= 5 → x = x * 5
var /= expr	x /= 5 → x = x / 5
var %= expr	x %= 5 → x = x % 5
var &= expr	x &= true → x = x & true
var ^= expr	x ^= true → x = x ^ true
var |= expr	x |= true → x = x | true

Exemplo

- Considerando

```
double x = 10.0;
double y = -2.0;
double z = 5.0;
boolean w = x * y < z / x || x / y > z * x && z * y < x;
```

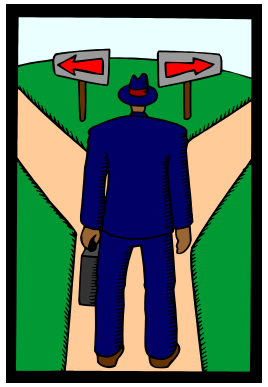
- Resolução de w

```
10.0 * -2.0 < 5.0 / 10.0 || 10.0 / -2.0 > 5.0 / 10.0 && 5.0 * -2.0
   < 10.0
-20.0 < 0.5 || -5.0 > 0.5 && -10.0 < 10.0
true || false && true
true || false
true
```

Decisão

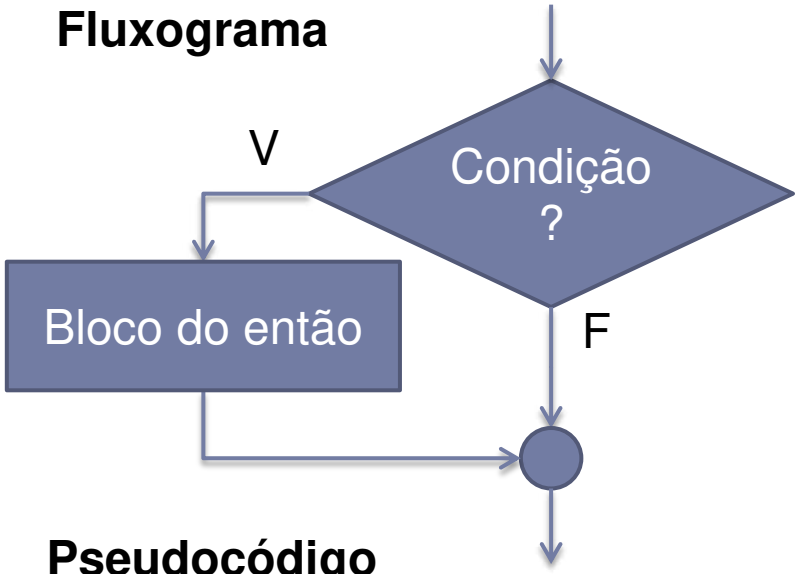
Mecanismos de decisão:

- *If ...*
  - Executa algo somente quando uma condição é verdadeira
- *If...else*
  - Bifurca a execução do código em função de uma condição
- *Switch...case*
  - Executa múltiplos trechos de código em função do valor de uma expressão



Decisão do tipo *if*...

Fluxograma



Pseudocódigo

```
...
Se CONDIÇÃO então
   INSTRUÇÃO 1
   INSTRUÇÃO 2
   ...
   INSTRUÇÃO N
...
```

Java

```
...
if (CONDIÇÃO)
   INSTRUÇÃO;
...
```

Ou

```
...
if (CONDIÇÃO) {
   INSTRUÇÃO 1;
   INSTRUÇÃO 2;
   ...
   INSTRUÇÃO N;
}
...
```

Decisão do tipo *if*...

- Executa o bloco de instruções somente se a condição for verdadeira
- A condição é uma expressão booleana que pode fazer uso de quaisquer operadores
- A condição deve sempre estar entre parênteses
- Pode omitir { e } caso execute somente uma instrução
  - As variáveis declaradas dentro de um bloco (entre { e }) só valem nesse bloco ou subblocos

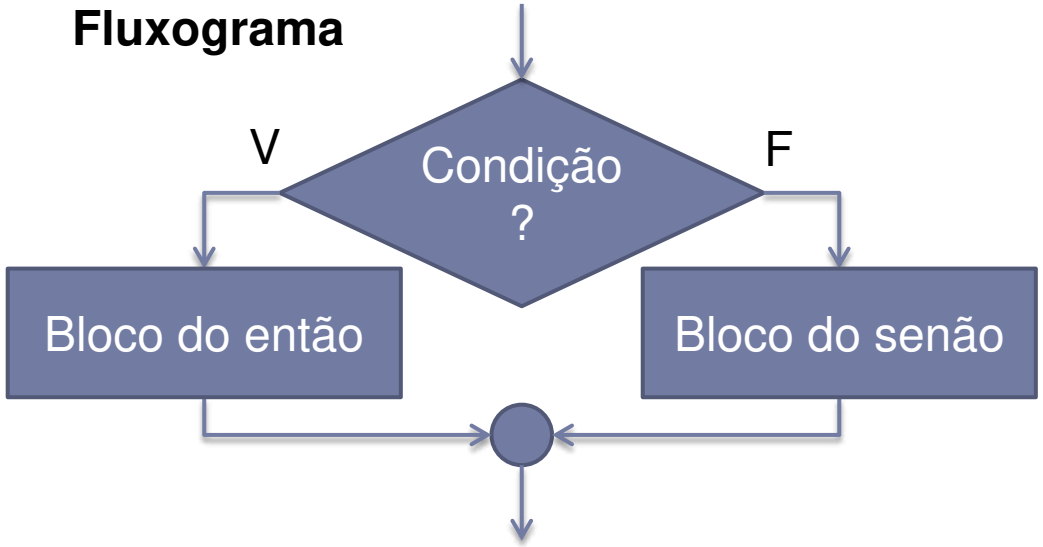
Exemplo de *if*...

- Programa para informar o valor absoluto de um número:

```
import java.util.Scanner;
public class Absoluto {
    public static void main(String[] args) {
        Scanner teclado = new Scanner(System.in);
        System.out.print("Entre com um número: ");
        double numero = teclado.nextDouble();
        if (numero < 0)
            numero = -numero;
        System.out.println("Valor absoluto: " +
  numero);
    }
}
```

Decisão do tipo *if... else*

Fluxograma



Pseudocódigo

```
...
Se CONDIÇÃO então
   INSTRUÇÃO 1
   INSTRUÇÃO 2
   ...
   INSTRUÇÃO N
Senão
   INSTRUÇÃO 1
   INSTRUÇÃO 2
   ...
   INSTRUÇÃO N
...
```

Decisão do tipo *if... else*

Java

```
...
if (CONDIÇÃO)
  INSTRUÇÃO;
else
  INSTRUÇÃO;
...
```

Ou

```
...
if (CONDIÇÃO) {
  INSTRUÇÃO 1;
  INSTRUÇÃO 2;
  ...
  INSTRUÇÃO N;
} else {
  INSTRUÇÃO 1;
  INSTRUÇÃO 2;
  ...
  INSTRUÇÃO N;
}
...
```

Decisão do tipo *if... else*

- Executa um ou o outro bloco de instruções em função da condição ser verdadeira ou falsa
- Valem as mesmas regras para *if...then*
- Qualquer combinação de instrução individual ou em bloco é aceita no *then* e no *else*
- Podem ser aninhados com outras estruturas do tipo *if...then...else*

Exemplo de *if... else*

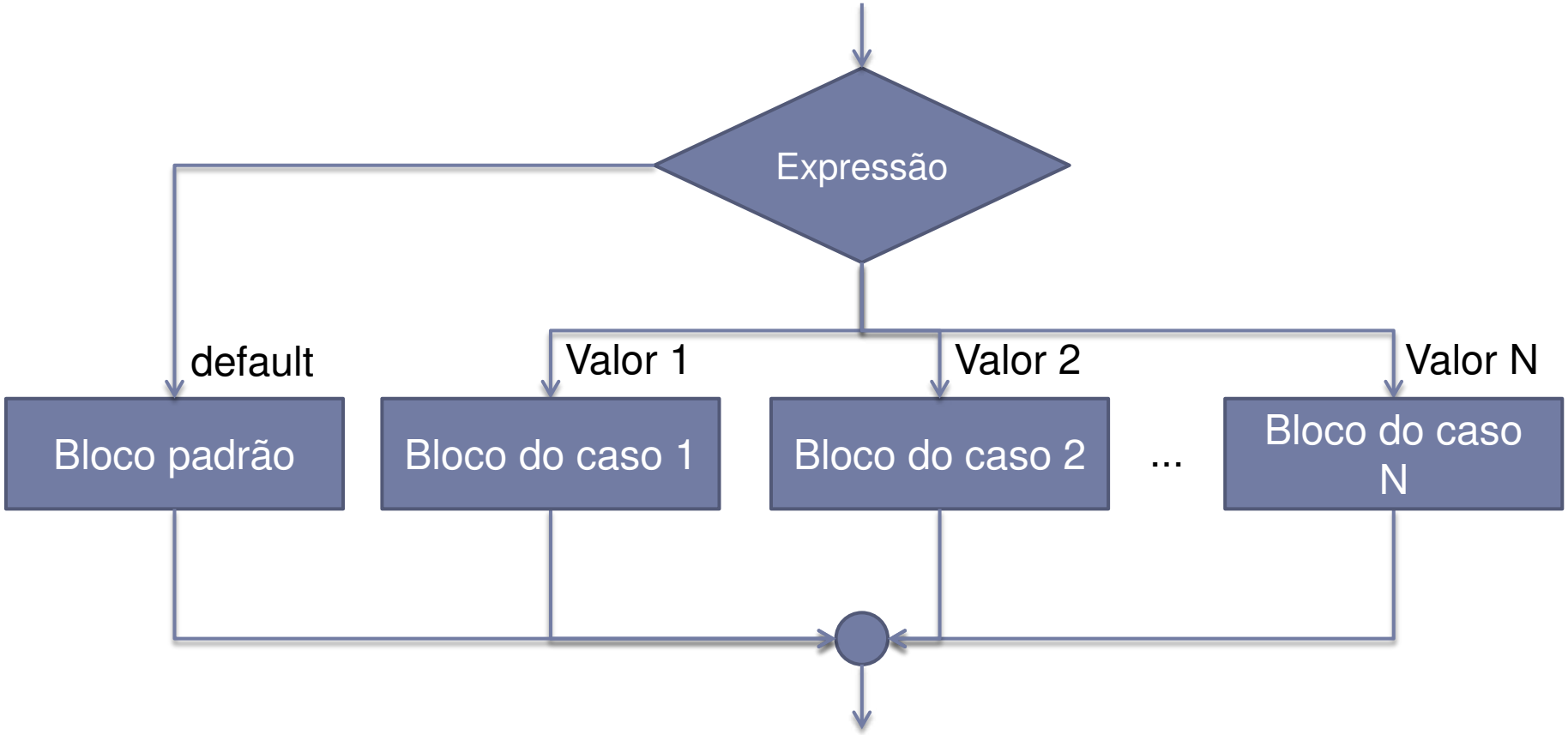
- Programa para informar se um número é par ou impar:

```
import java.util.Scanner;
public class Paridade {
    public static void main(String[] args) {
        Scanner teclado = new Scanner(System.in);
        System.out.print("Entre com um número: ");
        int numero = teclado.nextInt();
        if (numero % 2 == 0)
            System.out.println("O número é par!");
        else
            System.out.println("O número é impar!");
    }
}
```

Programa para informar o número de dias de um mês

```
import java.util.Scanner;
public class DiasMes {
  public static void main(String[] args) {
    Scanner teclado = new Scanner(System.in);
    System.out.print("Entre com um mês (1 a 12): ");
    byte mes = teclado.nextByte();
    if
   ((mes==1)||(mes==3)||(mes==5)||(mes==7)||(mes==8)||(mes==10)||(mes==12)
   )
      System.out.println("Esse mês tem 31 dias!");
    else if ((mes==4)||(mes==6)||(mes==9)||(mes==11))
      System.out.println("Esse mês tem 30 dias!");
    else {
      System.out.print("Entre com o ano (4 dígitos): ");
      short ano = teclado.nextShort();
      if ((ano%400==0)||((ano%4==0)&&(ano%100!=0)))
        System.out.println("Esse mês tem 29 dias!");
      else
        System.out.println("Esse mês tem 28 dias!");
    }
  }
}
```

Decisão do tipo *switch...case*



Decisão do tipo *switch...case*

Java

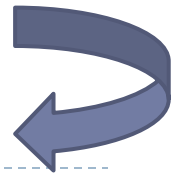
```
...
switch (EXPRESSÃO) {
  case VALOR 1: INSTRUÇÃO 1;
                ...
                break;
  case VALOR 2: INSTRUÇÃO 1;
                ...
                break;
  ...
  case VALOR N: INSTRUÇÃO 1;
                ...
                break;
  default: INSTRUÇÃO 1;
           ...
}
...
```

Decisão do tipo *switch...case*

- Aceita expressões dos tipos byte, short, int, char e String
- É equivalente a *if* aninhado
  - Escolher o que tem melhor legibilidade
  - *Switch...case* é baseado em valores individuais
  - *If...then...else* pode ser baseado em intervalo de valores
- O uso de *break* é fundamental para a quebra do fluxo
  - A clausula *case* delimita somente o ponto de entrada
  - O programa executará todas as linhas seguintes até encontrar um *break* ou terminar o *switch*

Exemplo de *switch...case*

```
import java.util.Scanner;
public class DiasMes {
  public static void main(String[] args) {
    Scanner teclado = new Scanner(System.in);
    System.out.print("Entre com um mês (1 a 12): ");
    byte mes = teclado.nextByte();
    switch (mes) {
      case 1: case 3: case 5: case 7: case 8: case 10:
  case 12:
        System.out.println("Esse mês tem 31 dias!");
        break;
      case 4: case 6: case 9: case 11:
        System.out.println("Esse mês tem 30 dias!");
        break;
```



Exemplo de *switch...case*

```
        case 2:
          System.out.print("Entre com o ano (4 dígitos): ");
          short ano = teclado.nextShort();
          if ((ano%400==0)||((ano%4==0)&&(ano%100!=0)))
            System.out.println("Esse mês tem 29 dias!");
          else
            System.out.println("Esse mês tem 28 dias!");
          break;
        default:
          System.out.println("Mês inválido!");
    }
  }
}
```

Escopo de variáveis

- Variável só é visível dentro do seu “escopo”
- Variável global
  - Variável declarada fora do “main”
  - Pode ser acessada e modificada de qualquer lugar
- Variável local
  - Variável declarada dentro de um bloco
  - Só é visível de dentro deste bloco

Exercícios

- Faça um programa que calcule o IMC de uma pessoa (IMC = massa em kg / altura em metros2) e informe a sua classificação segundo a tabela a seguir, obtida na Wikipédia

IMC	Classificação
< 18,5	Abaixo do Peso
18,6 – 24,9	Saudável
25,0 – 29,9	Peso em excesso
30,0 – 34,9	Obesidade Grau I
35,0 – 39,9	Obesidade Grau II (severa)
≥ 40,0	Obesidade Grau III (mórbida)

Exercícios

- Faça um programa que leia três coordenadas num espaço 2D e indique se formam um triângulo, juntamente com o seu tipo (equilátero, isósceles e escaleno)
  - Equilátero: todos os lados iguais
  - Isósceles: dois lados iguais
  - Escaleno: todos os lados diferentes

Exercícios

- Faça um programa que leia um número inteiro de 5 dígitos e indique se ele é palíndromo
  - Um número palíndromo é aquele que se lido da esquerda para a direita ou da direita para a esquerda possui o mesmo valor (ex.: 15451)

Exercícios

- Faça um programa que leia um número inteiro entre 0 e 9999 e escreva o seu valor por extenso

Vocês já podem ler

- Capítulos 2 e 3 do livro Introdução à Ciência da Computação com Jogos. Ed. Campus.

Referências

- Slides de Leonardo Murta

Operadores e Estruturas de Decisão

Vanessa Braganholo
vanessa@ic.uff.br