



# Introdução a Programação de Jogos

## Aula 06 – Estruturas Condicionais

Edirlei Soares de Lima  
<elima@inf.puc-rio.br>

# Tomada de Decisão

- Até o momento, todas as instruções dos nossos programas eram executadas sequencialmente.
  - Mesmo usando funções elas ainda eram executadas na ordem em que foram codificadas.
- Em geral, precisamos ter maior controle na sequência de instruções que devem ser executadas.
- É fundamental que seja possível tomar diferentes decisões baseado em **condições** que são avaliadas em **tempo de execução**.

# Estruturas Condicionais

- **Estruturas condicionais** permitem a criação de programas que não são totalmente sequenciais.
- Com o uso de estruturas condicionais é possível criar **regras** que definem quando uma determinada parte do código deve ser executada.

# Estruturas Condicionais

- Em C, a tomada de decisão é construída através do comando *if*:

```
if (expressão_lógica)
{
    /* Bloco de comandos */
}
```

- Exemplo:

```
if (nota < 5.0)
{
    printf("Reprovado");
}
```

Os comandos do **bloco de comandos** somente são executados se a **expressão lógica** for verdadeira

# Estruturas Condicionais

- Também é possível usar o comando **else** para executar algo quando a expressão lógica não é verdadeira:

```
if ( _expressão_booleana_ )
{
    /* Bloco de comandos */
}
else
{
    /* Bloco de comandos */
}
```

## Exemplo:

```
if (nota < 5.0)
{
    printf("Reprovado");
}
else
{
    printf("Aprovado");
}
```

# Estruturas Condicionais

- Também é possível criar sequencias de comandos **if-else** para a verificação exclusiva de varias condições:

```
if ( _condição_1_ )  
{  
    /* Bloco de comandos 1 */  
}  
else if ( _condição_2_ )  
{  
    /* Bloco de comandos 2 */  
}  
else if ( _condição_3_ )  
{  
    /* Bloco de comandos 3 */  
}
```

Se a primeira condição resultar em *verdadeiro*, apenas o primeiro bloco de comandos é executado, e as outras condições não são sequer avaliadas. **Senão, se a segunda condição** resultar em *verdadeiro*, apenas o segundo bloco de comandos é executado, e assim por diante.

# Estruturas Condicionais

- **Exemplo:**

```
if (nota < 3.0)
{
    printf("Reprovado");
}
else if (nota >= 5.0)
{
    printf("Aprovado");
}
else
{
    printf("Em prova final");
}
```

# Expressões Booleanas

- Uma expressão booleana é uma expressão que, quando avaliada, resulta no valor falso ou verdadeiro.
- A linguagem C não tem um tipo de dado específico para armazenar valores booleanos.
- Em C, o valor booleano é representado por um valor inteiro:
  - **0** representa **falso**
  - **1** representa **verdadeiro**



# Expressões Booleanas

- Uma expressão booleana é construída através da utilização de **operadores relacionais**:

## Exemplos:

X = 10 e Y = 5

Descrição	Símbolo
Igual a	==
Diferente de	!=
Maior que	>
Menor que	<
Maior ou igual a	>=
Menor ou igual a	<=

Expressão	Resultado
(X == Y)	Falso
(X != Y)	Verdadeiro
(X > Y)	Verdadeiro
(X < Y)	Falso
(X >= Y)	Verdadeiro
(X <= Y)	Falso

Todos estes operadores comparam **dois operandos**, resultando no valor 0 (falso) ou 1 (verdadeiro).

# Expressões Booleanas

- Expressões booleanas também podem ser combinadas através de **operadores lógicos**.

Operador	Significado	Símbolo em C
Conjunção	E	&&
Disjunção	OU	
Negação	NÃO	!

## Exemplos:

Expressão	Resultado
$(X > 0) \&\& (X == Y)$	Falso
$(X > 0)    (X == Y)$	Verdadeiro
$!(Y < 10)$	Falso

X = 10

Y = 5

# Expressões Booleanas

- Operadores lógicos combinam expressões ou valores booleanos, resultando em um valor booleano (0 ou 1).

**Conjunção (&&)**

Operando 1	Operando 2	Resultado
Falso	Falso	Falso
Falso	Verdadeiro	Falso
Verdadeiro	Falso	Falso
Verdadeiro	Verdadeiro	Verdadeiro

**Disjunção (||)**

Operando 1	Operando 2	Resultado
Falso	Falso	Falso
Falso	Verdadeiro	Verdadeiro
Verdadeiro	Falso	Verdadeiro
Verdadeiro	Verdadeiro	Verdadeiro

**Negação (!)**

Operando	Resultado
Falso	Verdadeiro
Verdadeiro	Falso

# Expressões Booleanas

- Exemplo 1 (and):

```
...
if (media >= 5.0 && nota1 >= 3.0 && nota2 >=3.0 && nota3 >= 3.0)
{
    printf("Aprovado");
}
...
```

- Exemplo 2 (or):

```
...
if (media < 5.0 || nota1 < 3.0 || nota2 < 3.0 || nota3 < 3.0)
{
    printf("Em prova final");
}
...
```

- Exemplo 3 (not):

```
...
if (!(media < 5.0 || nota1 < 3.0 || nota2 < 3.0 || nota3 < 3.0))
{
    printf("Aprovado");
}
...
```

# Estruturas Condicionais - Exemplo

- Crie um programa que converta a nota de um aluno (que varia de 0 a 10) para um conceito (A, B, C, D, ou F). Assuma a seguinte equivalência entre a nota e o conceito:
  - A (9.0 a 10.0)
  - B (8.0 a 8.9)
  - C (7.0 a 7.9)
  - D (5.0 a 6.9)
  - F (menor que 5.0)

```
#include <stdio.h>

int main (void)
{
    float nota;
    printf("Entre com a nota: ");
    scanf("%f", &nota);
    if (nota >= 9.0)
    {
        printf("A");
    }
    if (nota >= 8.0 && nota < 9.0)
    {
        printf("B");
    }
    if (nota >= 7.0 && nota < 8.0)
    {
        printf("C");
    }
    if (nota >= 5.0 && nota < 7.0)
    {
        printf("D");
    }
    if (nota < 5.0)
    {
        printf("F");
    }
    return 0;
}
```

# Estruturas Condicionais

- É importante entender a forma como a linguagem C **avalia expressões booleanas**:
  - Na expressão (**nota >= 8.0 && nota < 9.0**):
    - O computador primeiro avalia a expressão **nota >= 8.0**. Dependendo do resultado desta expressão, a avaliação da segunda expressão **nota < 9.0**, pode ser omitida.
    - Isto porque se o resultado da primeira expressão for falso, o resultado da expressão lógica como um todo será falso, independente do valor da segunda expressão, pois estamos usando o operador de conjunção (AND).
  - Situação similar ocorre quando usamos o operador de disjunção (OU). Neste caso, se a primeira expressão resultar em verdadeiro, a segunda expressão não é avaliada.

```
/* solução mais estruturada e mais eficiente */
#include <stdio.h>

int main (void)
{
    float nota;
    printf("Entre com a nota: ");
    scanf("%f",&nota);
    if (nota >= 9.0)
    {
        printf("A");
    }
    else if (nota >= 8.0)
    {
        printf("B");
    }
    else if (nota >= 7.0)
    {
        printf("C");
    }
    else if (nota >= 5.0)
    {
        printf("D");
    }
    else
    {
        printf("F");
    }
    return 0;
}
```



# Blocos de Comandos

- Utilizamos chaves ({...}) para delimitar o bloco de comando dos operadores condicionais **if** e **else**:

```
if (nota < 5.0)
{
    printf("Reprovado");
}
```

- Uma variável declarada dentro de um bloco existe enquanto os comandos do bloco estiverem sendo executados. Quando o bloco chega ao fim, as variáveis declaradas dentro dele deixam de existir.

# Blocos de Comandos

- Nas construções do comando if, os blocos são importantes para **identificar o conjunto de comandos** cuja execução está submetida à avaliação da expressão booleana.
- No entanto, se um o bloco de comandos for constituído por apenas **um único comando**, as chaves podem ser omitidas.

```
if (nota < 5.0)  
    printf("Reprovado");
```

```
#include <stdio.h>

int main (void)
{
    float nota;
    printf("Entre com a nota: ");
    scanf("%f",&nota);

    if (nota >= 9.0)
        printf("A");
    else if (nota >= 8.0)
        printf("B");
    else if (nota >= 7.0)
        printf("C");
    else if (nota >= 5.0)
        printf("D");
    else
        printf("F");

    return 0;
}
```

# Estruturas Condicionais – Exemplo 2

- Crie um programa para calcular as raízes de uma equação do segundo grau.
  - Sabemos que as raízes de uma equação na forma  $ax^2 + bx + c = 0$  são dadas por:

$$\frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4 * a * c}}{2 * a}$$

- Este seria um problema de codificação direta de uma expressão matemática se não fosse pelo fato das raízes poderem não existir. Na verdade, a raiz quadrada só é definida para valores positivos.

# Estruturas Condicionais – Exemplo 2

- Se tentarmos avaliar uma expressão matemática cujo resultado é indefinido, o resultado do programa certamente não será o desejado
- Isto inclui ações como:
  - tentar extrair a raiz quadrada de um número negativo
  - calcular o logaritmo de um número negativo
  - ou mesmo fazer uma divisão por zero
- Por este motivo, devemos avaliar estas expressões apenas após certificarmos que os operandos são válidos

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>

int main (void){
    double a, b, c; /* coeficientes */
    double x1, x2; /* raízes */
    double delta;
    printf("Entre com os coeficientes (a b c):");
    scanf("%lf %lf %lf", &a, &b, &c);
    if (a == 0.0) {
        printf("Valor de 'a' nao pode ser zero.");
        return 1;
    }
    delta = b*b - 4*a*c;
    if (delta < 0) {
        printf("Raizes reais inexistentes.");
    }
    else if (delta == 0.0) {
        x1 = -b / (2*a);
        printf("Uma raiz real: %f", x1);
    }
    else {
        delta = sqrt(delta);
        x1 = (-b + delta) / (2*a);
        x2 = (-b - delta) / (2*a);
        printf("Duas raizes reais: %f e %f", x1, x2);
    }
    return 0;
}
```

# Estruturas Condicionais – Exemplo 3

- Construa um programa que permita calcular o volume de vários tipos de objetos diferentes.
  - O programa deve apresentar um menu para o usuário com os tipos de objetos suportados.
  - O usuário então escolhe a opção desejada, entrar com os dados correspondentes e o programa exibe o volume computado.
- Considere o cálculo de volume dos seguintes objetos:
  - Caixa de lados  $a$ ,  $b$  e  $c$ :  $volume = a * b * c$
  - Esfera de raio  $r$ :  $volume = \frac{4}{3} * PI * r^3$
  - Cilindro de raio  $r$  e altura  $h$ :  $volume = PI * r^2 * h$
  - Cone de raio  $r$  e altura  $h$ :  $volume = \frac{1}{3} * PI * r^2 * h$

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>
#define PI 3.1415

void calcula_volume_caixa()
{
    float a, b, c;
    printf("Entre com os lados da caixa:");
    scanf("%f %f %f", &a, &b, &c);
    printf("Volume calculado para caixa: %f", a*b*c);
}

void calcula_volume_esfera()
{
    float r;
    printf("Entre com o raio da esfera:");
    scanf("%f", &r);
    printf("Volume calculado para esfera: %f", 4.0/3.0*PI*pow(r,3));
}

void calcula_volume_cilindro()
{
    float r, h;
    printf("Entre com o raio e altura do cilindro:");
    scanf("%f %f", &r, &h);
    printf("Volume calculado para o cilindro: %f", PI*pow(r,2)*h);
}
```



```
void calcula_volume_cone()
{
    float r, h;
    printf("Entre com o raio e altura do cone:");
    scanf("%f %f", &r, &h);
    printf("Volume calculado para o cone: %f", PI*r*r*h/3.0);
}

int main (void)
{
    int escolha;
    printf("Escolha uma opcao:\n"); /* exibe menu na tela */
    printf("1 - Caixa\n2 - Esfera\n3 - Cilindro\n4 - Cone\n");
    scanf("%d", &escolha);
    if (escolha == 1)
        calcula_volume_caixa();
    else if (escolha == 2)
        calcula_volume_esfera();
    else if (escolha == 3)
        calcula_volume_cilindro();
    else if (escolha == 4)
        calcula_volume_cone();
    else
        printf("Opcao invalida.");

    return 0;
}
```

# Exercícios

## Lista de Exercícios 03 - Estruturas Condicionais

<http://www.inf.puc-rio.br/~elima/prog-jogos/>