Introdução à Programação

Programação C

Comandos de Repetição

Prof. Roberto M. de Faria/UASC/UFCG

Conteúdo

- Comandos de Atribuição
- Operadores de Incremento/Decremento
- Comandos de Repetição
- Comando **`for`**
- Comando **`while`**
- Comando **`do-while`**

Comandos de Atribuição

- ***Operadores de Atribuição*** (**+=**, **-=**, ***=**, **/=** e **%=**) permitem a abreviação de expressões de atribuição
- A expressão em C

```
var = var + 3;
```

- Poderá se abreviada usando o ***operador de atribuição de adição***

```
var += 3;
```

- Forma do comando de atribuição

```
variável = variável operador_aritmético operando;
```

- Pederá se reescrita com o operador de atribuição

```
variável operador_aritmético= operando;
```

Comandos de Atribuição

- Exemplos de outros operadores de atribuição:

```
d -= 4    ↔    d = d - 4

e *= 5    ↔    e = e * 5

f /= 3    ↔    f = f / 3

g %= 9    ↔    g = g % 9
```

Operadores de Incremento/Decremento

- Operador de Incremento (**++**)
  - Uso em substituição de **`+= 1`**
- Operador de Decremento (**--**)
  - Uso em substituição de **`-= 1`**
- Pré-incremento / Pré-decremento
  - Operador usado antes da variável (**`++var`** ou **`--var`**)
  - Variável alterada (incrementada ou decrementada) antes da avaliação da expressão
- Pós-incremento/Pós-decremento
  - Operador usado após da variável (**`var++`** ou **`var--`**)
  - Comando que contém a variável será executado antes da alteração da variável (incremento ou decremento)

Operadores de Incremento/Decremento

- Exemplo:

```
var = 5;
printf("%d", --var); // Imprimirá 4
var = 5;
printf("%d", var--); // Imprimirá 5
```

- Em qualquer dos casos, **`var`** assume o valor **`4`**
- Quando a variável não está numa expressão o pré-incremento e pós-incremento apresentam o mesmo efeito:

```
var = 5;
++var; // var igual a 6
printf("%d", var); // Imprime 6
var = 5;
var++; // var igual a 6
printf("%d", var); // Imprime 6
```

Comandos de Repetição

- Comandos de repetição, ou ***laços***, permitem que um comando ou ***bloco*** (***{comandos}***) sejam repetidos várias vezes, sem que sejam reescritos várias vezes
- As instruções que são repetidas são chamadas de ***corpo do comando de repetição*** ou ***corpo do laço***.
- Na linguagem C, existem três diferentes comandos de repetição (laços): o comando **`for`**, o comando **`while`**, e o comando **`do-while`**
- O comando **`for`** é usado comumente como um comando de repetição cuja execução depende de uma contagem
- Os comandos **`while`** e **`do-while`** são usados comumente como ***laços condicionais***, ou seja, dependem de uma condição ser verdadeira para continuarem a ser executados

Comando **`for`**

- O comando **`for`** ,ou laço **`for`**, é usado quando é necessário repetir comandos em um programa, ou função, se pode ser conhecido previamente quantas vezes os comandos deverão ser repetidos
- Chama-se a variável que é usada para a contagem das iterações do laço, de ***variável de controle***
- Forma geral do comando **`for`**:

```
for(expr-1; expr-2; expr-3)
    comando; ou {...}
```

Comando **`for`**

- Onde:
  - **`expr-1`** → ***inicializações***: uma ou mais expressões, separadas por vírgula, que serão executadas uma única vez, no início do **`for`** – comumente a inicialização da variável de controle;
  - **`expr-2`** → ***teste***: condição – comumente teste da variável de controle;
  - **`expr-3`** → ***atualizações***: uma ou mais expressões separadas por vírgula, que serão executadas antes do próximo teste – comumente incremento ou decremento da variável de controle.
- O corpo do **`for`** deve ser deslocado à direita para identificá-lo mais facilmente
- Qualquer expressão do comando **`for`** pode estar ausente.
- Outro ponto importante: se a **`expr-2`** (teste) estiver ausente o seu valor será considerado ***verdadeiro*** (diferente de zero)

Comando **`for`**

- Representação de um laço infinito com o comando **`for`**:

```
for (;;)
    comando; ou {...}
```

- Por exemplo, será impressa uma coluna de números de 1 a 10:

```
for (contador = 1; contador <= 10; contador++)
    printf("%d\n", contador);
```

- O que imprimirá este laço?

```
for (controle = 20; controle >= 1; controle -= 3) {
    printf("Eu gosto de programar ");
    printf("na linguagem C!\n");
}
```

Exemplo de Comando **`for`**

```
int vezes; conta_maiusc = 0; conta_minusc = 0; conta_outro =
0;
printf("\nConta os tipos de 10 caracteres lidos\n");
printf("como minúsculo, maiúsculo ou outro:\n\n");
for (vezes = 1; vezes <= 10; vezes++) { // Uso só operador "+
+"
    printf("Digite um caractere: ");
    carac = getchar();
    if (carac >= 'A' && carac <= 'Z')
        ++conta_maiusc;
    else if (carac >= 'a' && carac <= 'z')
        ++conta_minusc;
    else
        ++conta_outro;
}
printf("Maiúsculas = %d, Minusculas = %d e Outros = %d\n",
conta_maiusc, conta_minusc, conta_outro);
```

Exercícios

1) Faça um programa que calcule, classifique, e imprima o IMC de 5 pessoas. Pesquise na internet sobre o IMC e sua classificação

2) Modifique o programa anterior para que ele execute para um número determinado de pessoas

3) Faça um programa que calcule e mostre o fatorial de um numero natural

4) Faça um programa que some os números naturais até 20

Exercícios

5) Modifique o programa anterior para que some os números naturais até N

6) Faça um programa que some os números naturais no intervalo de M a N, inclusive

7) Faça um programa que calcule e mostre a soma de 10 números inteiros quaisquer

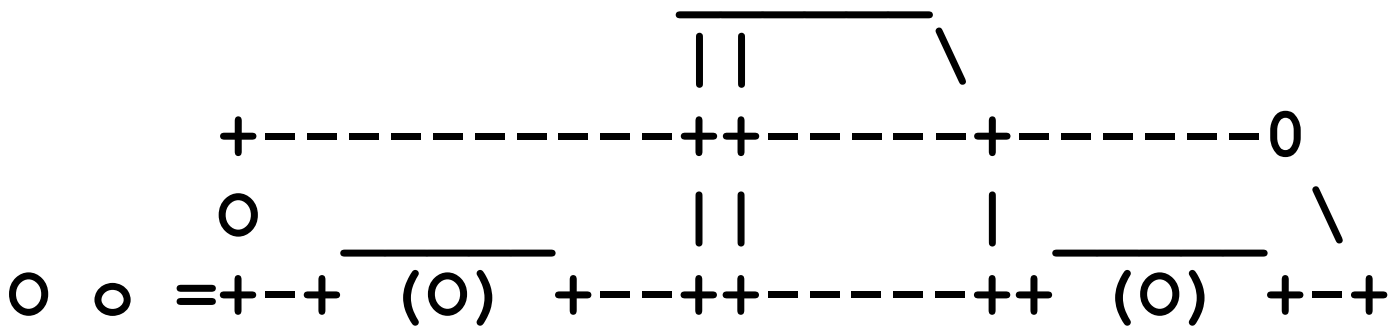
8) Modifique o programa anterior para que calcule e mostre a soma de N números inteiros

Exercícios

9) Faça um programa para desenhar as seguintes figuras, dado o número de linhas:

```
a)*       b)    *    c)****    d)****
  **            **      ***         ***
  ***          ***      **           **
  ****        ****      *             *
```

10) Faça um programa para desenhar e movimentar na tela, da esquerda para a direita, o caminhonete a seguir:



Comando de Repetição **`while`**

- O comando **`while`** é usada como um ***laço condicional***
- Ele é usado para repetir uma ***ação*** quando, previamente, não se sabe quantas vezes a ***ação*** será repetida – parar a repetição depende de um evento futuro e em momento imprevisível
- A forma geral do comando **`while`** é:

```
while (condição)
    comando; ou {...}
```

- O ***corpo do while***, que consiste de um ***comando*** ou de qualquer quantidade de comandos dentro de um ***bloco***, é executado, repetidamente, enquanto a **`condição`** for ***verdadeira***

Comando de Repetição **`while`**

- O modo como funciona, é que primeiro, a **`condição`** é avaliada
- Se a **`condição`** é logicamente ***verdadeira***, o ***corpo do while*** é executado
- Até aí, o comando **`while`** é igual a um comando **`if`**.
- No entanto, nesse ponto a **`condição`** é avaliada novamente
- Se é ainda ***verdadeira***, o ***corpo do while*** é executado novamente e assim por diante
- Então, em algum momento, algo no ***corpo do while*** tem que mudar para assim, a **`condição`** tornar-se ***falsa*** e a repetição ser interrompida – a **`condição`** deve, eventualmente, tornar-se ***falsa*** para evitar um ***laço infinito***

Comandos de Repetição

- Exemplo com o uso do **`while`**:

```
int inteiro, invertido;
printf("\nPrograma que recebe um inteiro positivo\n"
       "e mostra-o com seus dígitos invertidos:\n\n");
printf("Digite um número inteiro positivo: ");
scanf("%d", &inteiro);
invertido = 0;
while (inteiro > 0) {
    invertido = invertido * 10 + inteiro % 10;
    inteiro = inteiro / 10;
}
printf("\nNúmero com os dígitos invertidos:\n\n");
printf("%d\n\n", invertido);
```

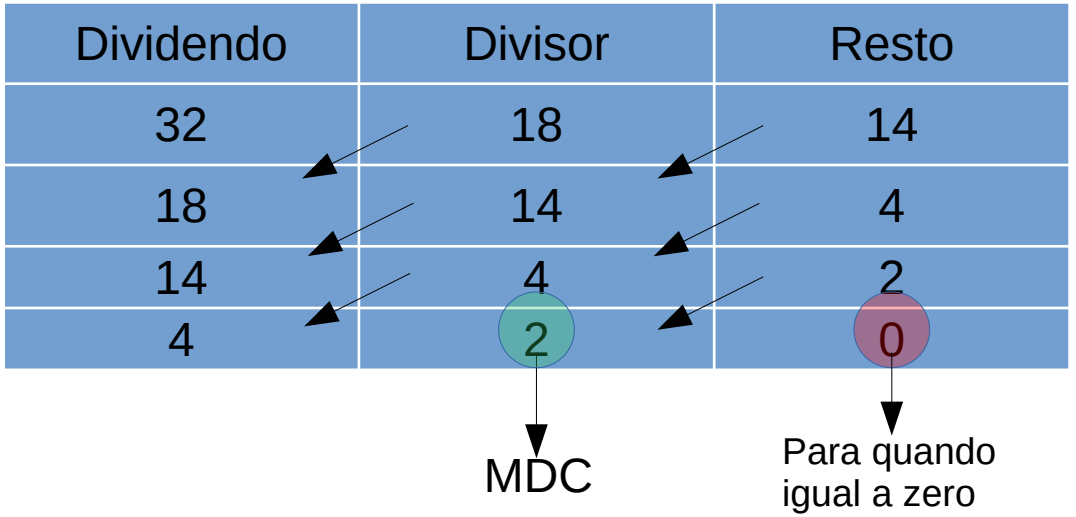
Comandos de Repetição

- Exemplo com **`while`**:

```
int parcela, soma = 0;
printf("Programa que soma inteiros positivos e ");
printf("para quando encontra um negativo ou 0:\n");
printf("Informe um inteiro a somar: ");
scanf("%d", &parcela);
while (parcela > 0) {
    soma += parcela;
    printf("Informe um inteiro a somar: ");
    scanf("%d", &parcela);
}
printf("\nA soma dos inteiros positivos é %d\n\n", soma);
return 0;
```

Exercícios

1) Modifique o programa exemplo com `while` para somar valores e parar quando aparecer um múltiplo de 5.
2) Modifique o programa anterior para parar quando aparecer um múltiplo de N
3) Faça um programa que calcule o MDC de dois inteiros positivos (Exemplo do método: MDC de 32 e 18)



Exercícios

4) Modifique o programa anterior para que no mesmo **`printf`** que mostra o MDC, mostrar também os valores sobre os quais foi calculado o MDC

5) Faça um programa para calcular as raízes de várias equações do 2º. grau e parar quando o coeficiente ***a*** for igual a zero

6) Faça um programa que receba um inteiro positivo e mostre os seus dígitos separados por espaços em branco

Exercícios

7) Modifique o programa anterior para que mostre a soma de dígitos de vários números recebidos e pare quando encontrar um número par

8) Um “Número de Armstrong” de ***n*** dígitos é aquele que é igual a soma das potências de seus dígitos com expoente ***n***

   Exemplo: $153 = 1^3 + 5^3 + 3^3 = 1 + 125 + 27$

   Mostre os números de Armstrong menores que M

Exercícios

9) Faça um programa para mostrar se um número positivo é ou não primo, lembrando que 1 é divisor de qualquer número e que os divisores de um número, com exceção dele mesmo, encontra-se entre 1 e a metade desse número

10) Faça um programa que gere um número aleatório entre 1 e 100 e aceite palpites do usuário até que o mesmo acerte esse número

    A cada palpite, o programa informa se o palpite foi maior, menor ou se o usuário acertou o número

Comando de Repetição **`do-while`**

- O comando **`do-while`** é usado como um ***laço condicional***
- Similar à estrutura do **`while`**, mas o teste da condição para repetição ocorre após a execução do ***corpo do do-while***
- O ***corpo do do do-while*** é executado pelo menos uma vez
- Formato:

```
do
   comando; ou {...}
while (condição);
```

Comando de Repetição **do-while**

- Exemplo:

```
// Uso do comando de repetição do-while
// Mostra os inteiros de 1 a 10
#include <stdio.h>
int main() {
    int contador = 1;
    do {
        printf("%d ", contador);
    } while (++contador <= 10);
    return 0;
}
```

Diferença entre o **`while`** e o **`do-while`**

Exercícios

1) Escreva um programa para implementar uma calculadora com as seguintes operações reais: soma, subtração, multiplicação, divisão, exponenciação e raiz quadrada. A operação será escolhida por um menu. Os operandos serão solicitados de acordo com a operação escolhida. Haverá no menu uma opção para fechar a calculadora. O programa deve utilizar um comando **`do-while`**.

2) Faça um programa que simule o lançamento de dois dados várias vezes. O programa mostrará o resultado dos dois dados a cada lançamento e encerrará quando a soma dos pontos dos dados for 12. Use a função **`rand()`** na simulação dos lançamentos dos dados e um **`do-while`** para a repetição dos lançamentos. Garanta, com o uso da função **`srand()`** que a cada execução do programa a sequência dos pontos dos dados seja diferente.

Exercícios

3) Faça um programa que usando um comando **`do-while`** implemente a brincadeira de adivinhar um número num intervalo do inteiros por dois jogadores. O computador escolherá o número a ser descoberto pelo usuário, usando a função **`rand()`**, mas antes, um dos jogadores escolherá os valores inicial e final do intervalo. Os palpites dos jogadores (jogador-1 e jogador-2) serão alternados e o computados dará as mensagens: “O jogador-i acertou” (i será 1 ou 2), “Palpite muito baixo” ou “Palpite muito alto”.

4) Estenda o programa anterior para serem realizadas várias jogadas. As vitórias de cada jogador serão contabilizadas. Vencerá o jogo o jogador que atingir 10 vitórias ou o que conseguir 3 vitórias consecutivas.

Exercícios

5) Reescreva o programa do MDC, que utiliza o algoritmo de Euclides, agora, utilizando o comando **`do-while`** em vez do comando **`while`**.

6) Faça um programa para contabilizar a arrecadação de fundos para uma vaquinha com finalidade filantrópica específica, com determinado limite de arrecadação. O programa solicitará o limite de arrecadação e em seguida solicitará as doações para a vaquinha. Quando o limite de arrecadação da vaquinha for atingido ou superado, as doações serão encerrados e o excedente, se houver, será rateado equitativamente pelos doadores. No final, será informado: o limite de arrecadação, o valor arrecadado, e quanto será devolvido a cada doador. Use um comando **`do-while`** para controlar a solicitação de doações.

Comandos **`break`** e **`continue`**

- Comando **`break`**
  - Saída imediata de uma estrutura **`for`**, **`while`**, **`do-while`** ou **`switch`**
  - Continuação da execução do programa a partir da primeira instrução após o comando de repetição ou após do **`switch`**
- Usos comuns da instrução **`break`**
  - Saída prematura de um laço
  - Desconsideração do restante de uma estrutura **`switch`**

Comandos **`break`** e **`continue`**

- Comando **`continue`**
  - Desconsideração das instruções restantes do corpo de um comando **`for`**, **`while`** ou **`do-while`**
  - Prosseguimento com a próxima iteração do ***laço***
- **`while`** e **`do-while`**
  - Avaliação do teste de continuação do laço imediatamente após a execução da instrução **`continue`**
- **`for`**
  - Execução da(s) expressão(ões) de atualização(ões) e em seguida, a avaliação do teste do **`for`**

Comandos **break** e **continue**

```
// Uso do comando continue em um comanddo for
#include <stdio.h>
int main() {
    int x;
    for (x = 1; x <= 10; x++) {
        if (x == 5)
            continue; // Ignora os comandos restantes,
                      // se x igual a 5
            printf("%d ", x);
    }
    printf("\ncontinue foi usado para saltar a"
           "impressão do 5\n");
    return 0;
}
```