Introdução à Ciência da Computação

Programação de Computadores com Octave

Uso do Octave no Modo de Programação

Prof. Roberto M. de Faria/DSC/UFCG

Criando Programas no Octave

- Arquivos-M
- Saída de Dados
- Entrada de Dados
- Comandos Condicionais
- Comandos de Repetição

Arquivos-M

- Para criar um *arquivo-m* no Octave, utiliza-se um editor de linhas muito semelhante ao "*Bloco de Notas"* do *Windows*, que pode ser acessado de duas maneiras: com o comando "**`edit`**" na "Área de Comandos, clicando-se na aba "Editor", embaixo da "Área de Comandos"
- Um *arquivo-m*, quando criado, é alocado no "Diretório de Trabalho" mostrado na parte de cima da tela do Octave
- Para se realizar a mudança do Diretório Atual, utiliza-se o "Navegador de Arquivos" ou o comando "**`cd`**"

Saída de Dados

- Octave possui várias funções para a apresentação de valores
  - A função **`disp()`** apresenta o resultado de uma expressão

    ```
    >> disp("Oi!")
    >> disp(pi)
    >> disp(x^2)
    ```

  - A função **`fprintf()`** imprime valores na saída
  - **`>> printf("O valor da Variável é %d\n", var)`**

Saída de Dados

- Especificadores de conversão mais comuns:
  - **`%d`** ou **`%i`** → inteiro
  - **`%f`** → real de ponto flutuante
  - **`%c`** → caractere
  - **`%s`** → string
  - **`%e`** → notação científica
- O caractere "**`\n`**" provoca o cursor ir para a linha seguinte

Entrada de Dados

- A função "**`input()`**" recebe um valor digitado do teclado pelo usuário e possui dois formatos:
  - Neste formato o usuário digita uma expressão que avaliada e o resultado enviado para a variável, se for um texto, tem que está entre aspas

    ```
    >> variavel = input("Digite o valor para a variável: ")
    ```

  - Neste outro formato o usuário digita um texto sem precisar de aspas e este é enviado para a variável

    ```
    >> variavel = input("Digite o valor para a variável:", "s")
    ```

Exemplo de Programa

- Programa para calcular a área de um círculo:

```
% Este programa calcula a área de um
% circulo a partir de seu raio em
% centímetros
printf("\nCálculo da área de um círculo:\n");
raio = input("Informe o comprimento do raio em
cm: ");
area = pi * raio ^ 2;
printf("\nA área do círculo de raio %.2f cm é
%.2f cm²!\n\n", raio, area);
```

Exercícios

Escreva programas que:

1) Calcule a área de um triângulo a partir de suas base e altura
2) Calcule a distância entre dois pontos no plano a partir das coordenadas de cada ponto
3) Calcule o volume de um cone a partir de seus raio da base e altura
4) Calcule a superfície de um cilindro a partir de seus raio da base e altura
5) Calcule o volume de uma esfera oca a partir dos raios das paredes interna e externa

Expressões Relacionais

- ***Expressões relacionais*** são aquelas cujas avaliações recebem o valor ***verdadeiro*** (*diferente de 0*) ou ***falso*** (*igual a 0*)
- São chamadas também de ***expressões Booleanas*** ou ***expressões Lógicas***
- Essas expressões podem usar ***operadores relacionais*** e/ou ***operadores lógicos***, que operam sobre ***operandos lógicos***
- Um ***operando lógico*** possui valor ***verdadeiro*** (*diferente de 0*) ou ***falso*** (*igual a 0*)
- As ***expressões relacionais*** definem ***condições*** para comandos do Octave

Operadores Relacionais

- Operadores relacionais
  - `==` → igual a
  - `~=` → diferente de
  - `<` → menor que
  - `>` → maior que
  - `<=` → menor ou igual a
  - `>=` → maior ou igual a
- Exemplos

```
>> 3 < 5
```

Operadores Relacionais

- Mais exemplos

```
>> 2 > 9
>> class(ans)
>> result = 5 < 7
>> result + 1
>> 5 + 3 > 7 - 2
>> a = 10
>> b = 20
>> a + 10 ~= b
>> b - 10 <= 10 + a
```

Operadores Lógicos

- Operadores lógicos
  - **&&** → e
  - **||** → ou
  - **~** → não
- Exemplos

```
>> 3 > 5 && 9 >= 3
>> 33 > 5 || 99 <= 23
>> 9 || 7 – (5 + 2)
>> 0 && 10 – (5 + 2)
```

Operadores Lógicos

Tabelas Verdade

E (&&)	V	F
V	V	F
F	F	F

Ou (||)	V	F
V	V	V
F	V	F

Não (~)	
V	F
F	V

Regras de Precedência de Operadores

Operadores	**Precedência**
parênteses `()`	***maior***
potência `^`	
negação `-`, não `~` (*unários*)	
multiplicação `*`, divisão `/`, `\`	
adição `+`, subtração `-`	
relacionais `<`, `<=`, `>`, `>=`, `==`, `~=`	
and `&&`	
ou `||`	
atribuição `=`	***menor***

Comandos Condicionais

- Comando **`if`**

```
if condição
   ações
endif
```

  - As **`ações`** serão executadas se a **`condição`** for ***verdadeira*** (*diferente de 0*)

- Exemplo

```
a = input("Digite o valor de a: ");
b = input("Digite o valor de b: ");
if a ~= 0
   c = b / a;
endif
```

Comandos Condicionais

- Comando **`if`** com a cláusula **`else`**

```
if condição
   ações_1
else
   ações_2
endif
```

  - Serão executadas as **`ações_1`** após a **`condição`**, se a **`condição`** for ***verdadeira*** (*diferente de 0*), caso contrário, se for ***falsa*** (*igual a 0*), serão executadas as **`ações_2`** após o **`else`**

Comandos Condicionais

- Exemplo de **`if`** com a cláusula **`else`**

```
a = input("Digite o coeficiente a: ");
b = input("Digite o coeficiente b: ");
c = input("Digite o coeficiente c: ");
delta = b ^ 2 - 4 * a * c;
if delta < 0
   printf("Não há raízes reais!\n");
else
   printf("As raízes são reais!\n");
endif
```

Comandos Condicionais

- Comandos **`if`**'s aninhados

```
sexo = input("Informe o sexo da pessoa(M ou F): ", "s");
idade = input("Informe a idade da pessoa: ");
if sexo == "f" || sexo == "F"
   fprintf("Dispensada de alistamento militar!\n");
else
   if idade == 18
      fprintf("Precisa alistar-se!\n");
   else
      fprintf("Não precisa alistar-se!\n");
   endif
endif
```

Comandos Condicionais

- A cláusula **elseif**

```
if condição_1
   ações_1
elseif condição_2
   ações_2
elseif condição_3
   ações_3
% etc. ... qualquer quantidade de elseif's
else
   ações_n
endif
```

Comandos Condicionais

- Exemplo

```
printf("Programa para classificar");
printf(" um caractere lido:\n");
carac = input("Digite um caractere: ", "s");
if carac >= "A" && carac <= "Z"
   printf("O caractere é uma letra maiúscula!\n");
elseif carac >= "a" && carac <= "z"
   printf("O caractere é uma letra minúscula!\n");
elseif carac >= "0" && carac <= "9"
   printf("O caractere é um dígito!\n");
elseif carac == " "
   printf("O caractere é um espaço em branco!\n");
else
   printf("É um caractere especial!\n");
endif
```

Comandos Condicionais

- Comando **switch**

```
switch expressão
   case valor_1
      ações_1
   case valor_2
      ações_2
% etc. ... qualquer quantidade de case's
   otherwise
      ações_n
endswitch
```

Comandos Condicionais

- Funcionamento do comando **`switch`**
  - No início do **`switch`** a **`expressão`** é comparada com cada **`valor_i`** de **`case`**
  - Se houver coincidência do valor da **`expressão`** com algum **`valor_i`** de case, a execução inicia na **`ação_i`** e encerra antes do próximo **`case`** ou do **`otherwise`**
  - Se não houver coincidência com nenhum `valor_i` de case, as **`ações_n`** após o **`otherwise`** são executadas

Comandos Condicionais

- Exemplo

```
ordem = input("Digite a ordem(1, 2 ou 3): ");
switch ordem
   case 1
      printf("Primeiro!\n");
   case 2
      printf("Segundo!\n");
   case 3
      printf("Terceiro!\n");
   otherwise
      printf("Ordem inválida!\n");
endswitch
```

Exercícios

1)Faça um programa que receba valores para as variáveis ***a*** e ***b***. Se o valor de ***a*** for maior que o valor de ***b***, troque os valores dessas variáveis, entre si. Use um comando **`if`** na solução.

Exercícios

2) As leituras de pressão arterial sistólica e diastólica são encontradas quando o coração está bombeando e o coração está em repouso, respectivamente. Um experimento biomédico está sendo realizado apenas para os participantes cuja pressão arterial é ideal. Esta é definida como uma pressão arterial sistólica menor ou igual a 120 e uma pressão arterial diastólica menor ou igual a 80. Escreva um programa que irá pedir as pressões sistólica e diastólica de uma pessoa e, em seguida, imprima uma mensagem dizendo se essa pessoa é, ou não, um candidato para este experimento. Use um comando **`if`** com a cláusula **`else`** na solução.

Exercícios

3)Faça um programa que receba os coeficientes (***a***, ***b*** e ***c***) de uma equação do segundo grau e mostre, dependendo do seu ***delta***: uma raiz real, duas raízes reais ou uma mensagem informando que não existe raízes reais para esta equação. Use comandos **`if`**'s aninhados na solução.

Exercícios

4)Faça um programa que calcule a área de uma figura geométrica plana (círculo, triângulo, quadrado ou retângulo). O usuário escolherá a figura por meio de um menu, com opções numéricas, e, em seguida, o programa solicitará os dados necessários, para então, mostrar o valor da área da figura. Use cláusulas **`elseif`**'s na solução.

Exercícios

5) Faça um programa que receba um número entre 1 e 99, inclusive, e mostre seu numeral ordinal correspondente. Use comandos **`switch`**'s na solução.

Comandos de Repetição

- Existem dois comandos de repetição (laços) diferentes no Octave: o comando **`for`** e o comando **`while`**
- O **`for`** é usado como um laço contado, e o **`while`** é usado como um laço condicional
- Em muitas linguagens de programação, laços para manipulação de elementos em um vetor ou matriz é um conceito fundamental
- No Octave, laços para processar elementos de vetores e matrizes, geralmente não é necessário, em vez disso, "código vetorizado" é usado, o que significa substituir os laços de manipulação de vetores e matrizes pelo uso de operadores e funções internas

Comandos de Repetição

- O comando **`for`** ,ou o laço **`for`**, é usado quando é necessário repetir comandos em um programa ou função, quando é conhecido previamente quantas vezes os comandos deverão ser repetidos
- As instruções que são repetidas são chamadas de ***ações do laço***.
- Chama-se a variável que é usada para a contagem das iterações do laço, de ***variável do laço*** ou ***variável do iterador***.
- Por exemplo, a variável pode iterar os inteiros de 1 a 5 (por exemplo, 1, 2, 3, 4 e em seguida 5)

Comandos de Repetição

- A forma geral do laço **`for`** é:

```
for variável_do_laço = intervalo
    ações_do_laço
endfor
```

- **`intervalo`** é o intervalo de valores através do qual a **`variável_do_laço`** itera as **`ações_do_laço`**, que consiste de todas as instruções até o **`end`**
- As **`ações_do_laço`** são recuadas para torná-las mais fácil de ver
- O **`intervalo`** pode ser especificado mais facilmente, utilizando o ***operador de dois pontos***.

Comandos de Repetição

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

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

- O que imprimirá este laço?

```
for controle = 20:-3:1
    printf("Eu não devo desobedecer ");
    printf("meus pais!\n");
endfor
```

Comandos de Repetição

- Outro exemplo:

```
fprintf("\nConta os tipos de 10 caracteres lidos\n");
fprintf("como minúsculo, maiúsculo ou outro:\n\n");
conta_maiusc = 0; conta_minusc = 0; conta_outro = 0;
for vezes = 1:1:10
    carac = input("Digite um caractere: ", "s");
    if carac >= "A" && carac <= "Zv
        conta_maiusc = conta_maiusc + 1;
    elseif carac >= "a" && carac <= "z"
        conta_minusc = conta_minusc + 1;
    else
        conta_outro = conta_outro + 1;
    endif
endfor
printf("Maiúsculas = %d, Minusculas = %d e Outros = %d\n",
conta_maiusc, conta_minusc, conta_outro);
```

Exercícios

1) Faça um programa que calcule e imprima o IMC de 5 pessoas
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 ao soma de 10 números inteiros

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

Exercícios

9) Faça um programa que crie um vetor com 10 valores reais aleatórios, mostre os dados desse vetor com um valor em cada linha

10) Estenda o programa anterior para ordenar os dados do vetor em ordem crescente e mostrá-los ordenados

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

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

Comandos de Repetição

- O comando **`while`** é usada como o ***laço condicional*** em Octave
- Ele é usado para repetir uma ***ação*** quando, previamente, não se sabe quantas vezes a ***ação*** será repetida
- A forma geral do comando **`while`** é:

```
while condição
    ação(ões)
endwhile
```

- A(s) **`ação(ões)`**, que consiste de qualquer número de comandos, é executada enquanto a **`condição`** for ***verdadeira***

Comandos de Repetição

- O modo como funciona, é que primeiro a **`condição`** é avaliada
- Se a **`condição`** é logicamente ***verdadeira***, a ação é executada
- Até aí, o comando **`while`** é igual a um comando **`if`**.
- No entanto, nesse ponto a condição é avaliada novamente
- Se é ***verdadeira***, a(s) **`ação(ões)`** é executada novamente e assim por diante
- Então, eventualmente, algo nas **`ações`** tem que mudar alguma coisa na **`condição`** para assim, tornar-se ***falsa***
- A **`condição`** deve, eventualmente, tornar-se ***falsa*** para evitar um ***laço infinito***
- Neste caso, ***Ctrl-C*** pode forçar a interrupção do laço e, em seguida, pressione  (Stop), para parar o programa

Comandos de Repetição

- Outro exemplo com `while`:

```
clc
clear all
printf("\nPrograma que recebe um inteiro positivo\n");
printf("e mostra-o com seus dígitos invertidos:\n\n");
inteiro = input("Digite um número positivo: ");
invertido = 0;
while inteiro > 0
    invertido = invertido * 10 + mod(inteiro, 10);
    inteiro = fix(inteiro / 10);
endwhile
printf("\nNúmero com os dígitos invertidos:\n\n");
printf("%d\n\n", invertido);
```

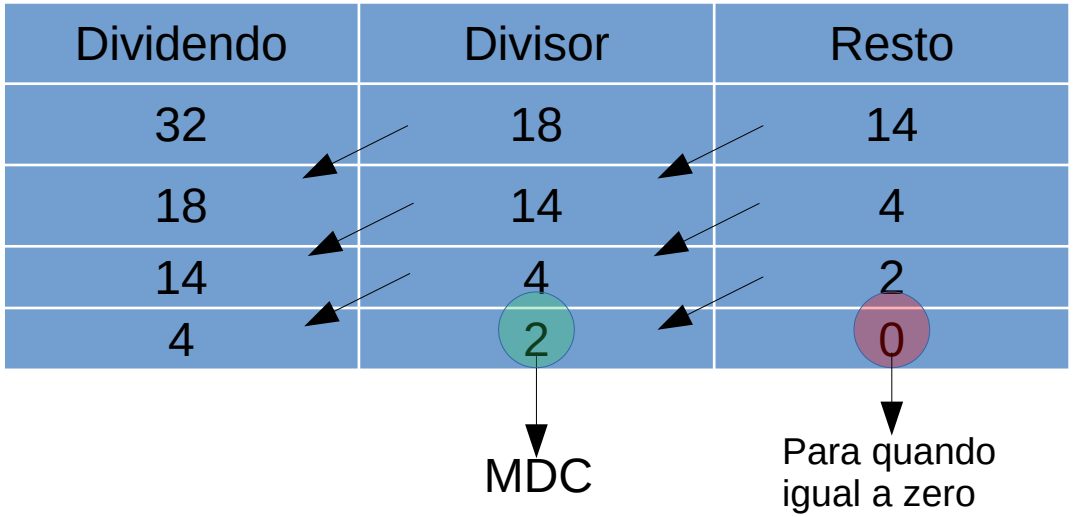
Comandos de Repetição

- Exemplo com **`while`**:

```
clc
clear all
printf("Programa que soma inteiros positivos e ");
printf("para quando encontra um negativo ou 0:\n");
soma = 0;
inteiro = input("Informe um inteiro a somar: ");
while inteiro > 0
    soma = soma + inteiro;
    inteiro = input("Informe um inteiro a somar: ");
endwhile
printf("\nA soma dos inteiros positivos é %d\n\n", soma);
```

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 mostre 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 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