



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CURSO DE ENGENHARIA MECÂNICA

**Disciplina: TM-102 INFORMÁTICA / PROGRAMAÇÃO****Semestre: 2003/2**

## 10ª aula

### INSTRUÇÕES

- Siga o roteiro abaixo.
- Qualquer dúvida, chame o professor.

### 10.1 OBJETIVO DA AULA

1) SUBROTINAS

### 10.2 CRIANDO UM NOVO PROJETO DO TIPO CONSOLE APPLICATION

- 1) Na “janela principal” do Fortran execute: File, New
- 2) Na janela “New”: selecione “Project Workspace” e clique sobre o botão “OK”
- 3) Na janela “New Project Workspace”, execute o seguinte:
  - a) Type: selecione “Console Application”
  - b) Location: use o botão BROWSE para indicar o seu diretório no “drive” Server1, diretório (pasta) “alunos\_2003\_2”.
  - c) Name: indique o nome do projeto. Use “programa10”. O software criará um diretório com este nome, dentro do diretório indicado no passo anterior.
  - d) Clique em “Create”
  - e) No lado esquerdo da “janela principal” deverá aparecer o nome do projeto criado

### 10.3 INSERINDO UM ARQUIVO DENTRO DO PROJETO

- 1) Na “janela principal” do Fortran, execute: Insert, Files into Project
- 2) Na janela “Insert Files into Project”:
  - a) File Name: entre com o nome do arquivo a ser criado. Use “programa10a.f90”. Clique em “OK”
  - b) Na janela “Microsoft Developer Studio”, clique em YES
  - c) No lado esquerdo da “janela principal”, clique sobre o sinal + ao lado do nome do projeto; deverá aparecer o nome do arquivo que foi inserido.
  - d) Clique duas vezes sobre o nome do arquivo que foi inserido
  - e) Na janela “Microsoft Developer Studio”, clique em YES
  - f) O arquivo inserido está pronto para ser editado no lado direito da “janela principal”

## 10.4 PROGRAMA10a.f90

- 1) Dentro do espaço de edição de programas do Fortran, escreva o programa abaixo (para o programa funcionar, basta digitar as linhas em vermelho, as demais são comentários que você deve ler e entender):

### **Program subrotinas\_1**

```
! O comando PROGRAM é usado para indicar o início do programa principal
! -----
! programa10a.f90
! -----
! Objetivo: utilizar SUBROTINAS
! -----
! Subrotinas são programas inseridos dentro de um programa principal
! O programa principal é aquele que gerencia a chamada das subrotinas
! Cada subrotina pode depender de variáveis do programa principal ou pode ser
! um programa totalmente independente. Neste caso, um programa já existente
! pode ser transformado em uma subrotina de um outro programa.
! O programa principal e cada subrotina devem ter um nome específico. Esses
! nomes são usados para chamar cada subrotina no local desejado através do
! comando CALL.
! A principal vantagem de se usar subrotinas é que isso permite dividir um
! programa muito grande e/ou complexo em unidades menores (as subrotinas), que
! são mais fáceis de implementar e que facilitam a detecção de erros.
! -----
! Parte do programa onde são definidas as variáveis do programa principal.
! Todas as variáveis definidas aqui também valem para as subrotinas.
implicit none
! Ao se usar este comando, todas as variáveis do programa têm que ser definidas
! explicitamente com os comandos real, character, integer e logical. Assim,
! evita-se erros de lógica no programa, captados ao se fazer a compilação.
integer a, b, tipo_de_calculo
! Declaração de variáveis do tipo "inteiro"
! -----
! Parte do programa principal onde se define qual a subrotina que será utilizada
write(*,*) 'Escolha o tipo de calculo:'
write(*,*) '1 = Soma dois numeros inteiros'
read(*,*) tipo_de_calculo
select case ( tipo_de_calculo )
! Em função do tipo de cálculo escolhido é chamada uma SUBROTINA específica
case ( 1 )
call soma
! A opção 1 chama (CALL) a subrotina SOMA
case default
write(*,40)
! Se nenhuma das opções pré-definidas for escolhida, o programa executa
```

```
! a opção CASE DEFAULT.  
! Neste exemplo, se não for escolhido o número 1,  
! o CASE DEFAULT será executado, escrevendo um aviso na janela do DOS que é  
! definido pelo formato número 40.
```

```
end select
```

```
call opcao
```

```
! A linha acima chama (CALL) a subrotina OPCA0
```

```
! -----
```

```
! Local onde são definidos os formatos utilizados no programa principal
```

```
40 format(1/, 5x, 'VOCE NAO ESCOLHEU UMA OPCAO DAS EXISTENTES', 1/, &  
5x, 'TENDE NOVAMENTE')
```

```
! -----
```

```
contains ! Abaixo deste comando devem estar as subrotinas do programa
```

```
! -----
```

```
! Cada subrotina deve ter a seguinte estrutura:
```

```
! (1) SUBROUTINE NOME (comando que define o início de cada subrotina;  
! onde nome representa o nome da subrotina)  
! (2) comandos incluindo módulos (bibliotecas) do Fortran  
! (3) comandos definindo as variáveis da subrotina  
! (4) comandos definindo o que faz a subrotina  
! (5) END SUBROUTINE NOME (comando que finaliza a subrotina)
```

```
! -----
```

```
! Subrotina SOMA: soma dois números inteiros
```

```
subroutine soma
```

```
implicit none
```

```
write(*,*) 'Entre com o valor de "a" '  
read(*,*) a
```

```
write(*,*) 'Entre com o valor de "b" '  
read(*,*) b
```

```
! As variáveis "a" e "b" foram definidas como do tipo inteiro no programa  
! principal
```

```
write(*,*) 'Soma de "a" e "b" = ', a+b
```

```
end subroutine soma
```

```
! -----
```

```
! Subrotina OPÇÃO: escreve na tela o tipo de cálculo escolhido
```

```
subroutine opcao
```

```
implicit none
```

```
write(*,*) 'O tipo de calculo escolhido foi = ', tipo_de_calculo
```

```
! A variável "tipo_de_calculo" foi definida como do tipo inteiro no
```

```

! programa principal

end subroutine opcao

! -----

end program subrotinas_1
! O comando END encerra o programa

```

- 2) Depois de digitar o programa, grave-o da seguinte forma: File, Save
- 3) Compile o programa executando: Build, Compile
- 4) Gere o executável do programa com Build, Build
- 5) Execute o programa com Build, Execute. O resultado deverá ser:

a) A abertura de uma janela do DOS.

b) O pedido do tipo de cálculo e dos valores das variáveis “a” e “b”, e a apresentação dos resultados, por exemplo:

```

Escolha o tipo de calculo:
1 = Soma dois numeros inteiros
1
Entre com o valor de "a"
2
Entre com o valor de "b"
3
Soma de "a" e "b" =          5
O tipo de calculo escolhido foi =          1
Press any key to continue

```

c) Até entender, compare estes resultados com os comandos usados no programa10a.f90 e seus respectivos formatos de edição.

- 6) Execute novamente o programa com Build, Execute. Escolha, por exemplo, 5 para o tipo de cálculo. O novo resultado deverá ser:

```

Escolha o tipo de calculo:
1 = Soma dois numeros inteiros
5

      VOCE NAO ESCOLHEU UMA OPCAO DAS EXISTENTES
      TENTE NOVAMENTE
O tipo de calculo escolhido foi =          5
Press any key to continue

```

a) Até entender, compare estes resultados com os comandos usados no programa10a.f90 e seus respectivos formatos de edição.

## 10.5 PROGRAMA10b.f90

- 1) Clique dentro do espaço de edição do seu “programa10a.f90”. Depois execute: File, Close. Clique sobre o nome do “programa10a.f90”, no lado esquerdo da janela principal do Fortran. Em seguida, execute: Edit, Cut. Com isso, o “programa10a.f90” será eliminado do seu projeto, mas o arquivo continuará a existir dentro do diretório do seu projeto, podendo ser incluído nele quando desejado.
- 2) Seguindo os passos da seção 10.3 deste tutorial, insira no projeto “programa10” o arquivo “programa10b.f90”.
- 3) Dentro do espaço de edição de programas do Fortran, escreva o programa abaixo (para o programa funcionar, basta digitar as linhas em vermelho, as demais são comentários que você deve ler e entender):

```

Program subrotinas_2

! -----

```

```
! programa10b.f90
! -----
! Objetivo: utilizar SUBROTINAS
! -----
! Parte do programa onde são definidas as variáveis do programa principal
! Todas as variáveis definidas aqui também valem para as subrotinas.

implicit none
! Ao se usar este comando, todas as variáveis do programa têm que ser definidas
! explicitamente com os comandos real, character, integer e logical. Assim,
! evita-se erros de lógica no programa, captados ao se fazer a compilação.

integer a, b, c, tipo_de_calculo
! Declaração de variáveis do tipo "inteiro"
! -----
! Parte do programa principal onde se define qual a subrotina que será utilizada

write(*,*) 'Escolha o tipo de calculo:'
write(*,*) '1 = Soma dois numeros inteiros'
write(*,*) '2 = Soma dois numeros inteiros e multiplica o', &
      ' resultado por um terceiro numero'

read(*,*) tipo_de_calculo

select case ( tipo_de_calculo )
! Em função do tipo de cálculo escolhido é chamada uma SUBROTINA específica

  case ( 1 )
    call soma
    ! A opção 1 chama (CALL) a subrotina SOMA

  case ( 2 )
    call multiplica
    ! A opção 2 chama (CALL) a subrotina MULTIPLICA

  case default
    write(*,40)
    ! Se nenhuma das opções pré-definidas for escolhida, o programa executa
    ! a opção CASE DEFAULT.
    ! Neste exemplo, se não for escolhido o número 1 ou 2,
    ! o CASE DEFAULT será executado, escrevendo um aviso na janela do DOS que é
    ! definido pelo formato número 40.

end select

call outras
! A linha acima chama (CALL) a subrotina OUTRAS
! -----
! Local onde são definidos os formatos utilizados no programa principal

40 format(1/, 5x, 'VOCE NAO ESCOLHEU UMA OPCAO DAS EXISTENTES', 1/, &
      5x, 'TENDE NOVAMENTE')
! -----

contains ! Abaixo deste comando devem estar as subrotinas do programa
```

```
! -----  
!  
! Cada subrotina deve ter a seguinte estrutura:  
! (1) SUBROUTINE NOME (comando que define o início de cada subrotina;  
!     onde nome representa o nome da subrotina)  
! (2) comandos incluindo módulos (bibliotecas) do Fortran  
! (3) comandos definindo as variáveis da subrotina  
! (4) comandos definindo o que faz a subrotina  
! (5) END SUBROUTINE NOME (comando que finaliza a subrotina)  
!  
! -----  
  
! Subrotina SOMA: soma dois números inteiros  
  
subroutine soma  
  
    implicit none  
  
    write(*,*) 'Entre com o valor de "a"'  
    read(*,*) a  
  
    write(*,*) 'Entre com o valor de "b"'  
    read(*,*) b  
  
    ! As variáveis "a" e "b" foram definidas como do tipo inteiro no programa  
    ! principal  
  
    write(*,*) 'Soma de "a" e "b" = ', a+b  
  
end subroutine soma  
  
! -----  
  
! Subrotina OPÇÃO: escreve na tela o tipo de cálculo escolhido  
  
subroutine opcao  
  
    implicit none  
  
    write(*,*) 'O tipo de calculo escolhido foi = ', tipo_de_calculo  
  
    ! A variável "tipo_de_calculo" foi definida como do tipo inteiro no  
    ! programa principal  
  
end subroutine opcao  
  
! -----  
  
! Subrotina MULTIPLICA: soma dois números inteiros e multiplica  
!     o resultado por um terceiro número  
  
subroutine multiplica  
  
    implicit none  
  
    real d  
    ! Declaração da variável "d" como sendo do tipo REAL  
  
    call soma  
    ! A linha acima chama (CALL) a subrotina SOMA dentro desta  
    ! subrotina (MULTIPLICA), obtendo os valores das variáveis "a" e "b",  
    ! definidas como sendo do tipo INTEIRO no programa principal  
  
    write(*,*) 'Entre com o valor de "c"'
```

```
read(*,*) c
! Obtenção do valor da variável "c", definida como sendo do tipo INTEIRO
! no programa principal
```

```
d = (a+b)*c
! Cálculo do valor da variável "d" definida como REAL nesta subrotina
```

```
write(*,*) ('a" + "b") x "c" = ', d
```

```
end subroutine multiplica
```

```
! -----
```

```
! Subrotina RESULTADO: escreve num arquivo o tipo de cálculo escolhido
```

```
subroutine resultado
```

```
implicit none
```

```
open(12,file='resultados10a.txt')
```

```
! Define o número "12" como uma referência ao arquivo "resultados10a.txt"
```

```
write(12,40) tipo_de_calculo
```

```
! Escreve no arquivo 12 o valor da variável "tipo_de_calculo" utilizando
! o formato definido pelo número 40
```

```
40 format ('O tipo de calculo escolhido foi = ', i2)
```

```
close(12)
```

```
! O comando CLOSE encerra o uso do arquivo 12
```

```
end subroutine resultado
```

```
! -----
```

```
! Subrotina ARQUIVO: mostra o conteúdo de um arquivo
```

```
subroutine arquivo
```

```
use msflib
```

```
! Inclui no programa a biblioteca do Fortran que permite usar o comando
! "systemqq"
```

```
implicit none
```

```
logical dos
```

```
! Declaração de variável do tipo "lógica" para usar o comando "systemqq"
```

```
dos = systemqq('Notepad resultados10a.txt')
```

```
! Mostra o conteúdo do arquivo "resultados10a.txt" com o programa Notepad
```

```
end subroutine arquivo
```

```
! -----
```

```
! Subrotina OUTRAS: chama outras subrotinas
```

```
subroutine outras
```

```
call opcao
```

```
! A linha acima chama (CALL) a subrotina OPCAO dentro desta subrotina
```

```
call resultado
```

```
! A linha acima chama (CALL) a subrotina RESULTADO dentro desta subrotina
```

```
call arquivo
```

! A linha acima chama (CALL) a subrotina ARQUIVO dentro desta subrotina

```
end subroutine outras
```

```
! -----
```

```
end program subrotinas_2
```

! O comando END encerra o programa

- 4) Depois de digitar o programa, grave-o da seguinte forma: File, Save
- 5) Compile o programa executando: Build, Compile
- 6) Gere o executável do programa com Build, Build
- 7) Execute o programa com Build, Execute. O resultado deverá ser:
  - a) A abertura de uma janela do DOS.
  - b) O pedido do tipo de cálculo e dos valores das variáveis “a”, “b” e “c”, e a apresentação dos resultados, por exemplo:
 

```
Escolha o tipo de calculo:
1 = Soma dois numeros inteiros
2 = Soma dois numeros inteiros e multiplica o resultado por um terceiro numero
2
Entre com o valor de "a"
3
Entre com o valor de "b"
4
Soma de "a" e "b" =          7
Entre com o valor de "c"
5
("a" + "b") x "c" =          35.000000
O tipo de calculo escolhido foi =          2
Press any key to continue
```
  - c) Em seguida ocorrerá a abertura do arquivo “resultados10a.txt” com o programa Notepad. Ao fechá-lo, haverá um retorno à janela do DOS.
  - d) Até entender, compare estes resultados com os comandos usados no programa10b.f90 e seus respectivos formatos de edição.

## 10.6 ENCERRANDO A AULA

- 1) Dentro da “janela principal” do Fortran, feche o seu projeto executando o seguinte: File, Close Workspace
- 2) Na janela “Microsoft Developer Studio” clique sobre o botão “Yes”.
- 3) Para fechar o programa Fortran, basta executar: File, Exit
- 4) Para fechar o Windows, execute: Start, Shut Down
- 5) Na janela “Shut Down Windows”, escolha a opção “Close all programs and log on as a different user?”. Depois clique no botão “Yes”.
- 6) Depois que o computador fechar o Windows, por favor, apenas desligue o monitor do computador.