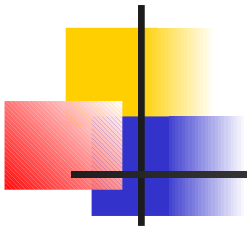




Algoritmos: Estruturas de Repetição

Prof. Carlos Lopes



Estruturas de Repetição

- Considere o algoritmo apresentado anteriormente

Algoritmo

Inteiro N1,N2,N3,N4; // notas bimestrais

Real MA // media

Leia(N1,N2,N3,N4) // entrada de dados

$MA = (N1 + N2 + N3 + N4) / 4$ // calculo da media

Se $(MA \geq 6)$

Então escreva("aluno aprovado")

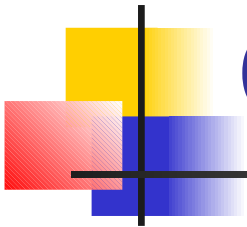
Fim-se

Fim-algoritmo

Estruturas de Repetição

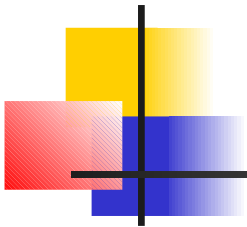
(cont.)

- Observe que o algoritmo processa a média de um único aluno. E se existirem mais alunos?
 - Podemos escrever o algoritmo para cada aluno. Assim sendo teremos de escrever 50 vezes o código se existirem 50 alunos.
 - Solução simples porém inviável
 - Outra solução: depois de executar o comando que escreve a situação de um aluno fazer com que o comando para a leitura de dados fosse executado novamente. Este procedimento seria repetido mais 49 vezes. A estes trechos do algoritmo que são repetidos damos o nome de *loop* ou laço de repetição.



Construindo Loops

- Para construir um laço de repetição pode-se proceder de dois modos:
 - Calcular a média enquanto a quantidade de médias calculadas for menor ou igual a 50. Isto representa uma repetição com teste no início.
 - Calcular a média até que o número de médias calculadas atinja 50. Isto representa uma repetição com teste no fim.



Repetição com Teste no Início

- Permite repetir um mesmo trecho de algoritmo diversas vezes porém verificando antes de cada execução se é permitido executar o mesmo trecho. Para isto utiliza-se a estrutura que apresenta o seguinte formato:

Enquanto <condição>

< bloco de comandos: um ou mais comandos>

Fim-enquanto



Repetição com Teste no Início (cont.)

- Exemplo: no caso de encontrar a média de 50 alunos a condição é que a quantidade de médias calculadas seja menor ou igual a 50. Como especificar isto?
 - A estrutura enquanto não propicia esta condição;
 - A solução é usar um contador que é uma variável com um dado valor inicial que é aumentado (incrementado) a cada repetição.



Repetição com Teste no Início (cont.)

- Exemplo completo com contador:

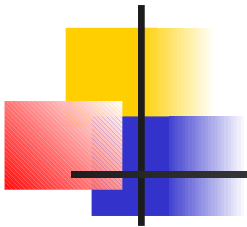
Algoritmo

```
Inteiro N1,N2,N3,N4 // notas bimestrais
Real MA // media
Inteiro Cont // contador
Cont ← 0
Enquanto (Cont < 50)
    Leia(N1,N2,N3,N4) // entrada de dados
    MA=(N1+N2+N3+N4)/4 // calculo da media
    Se (MA >=6)
        Então escreva("aluno aprovado")
    Fim-se
    Cont=cont+1
Fim-enquanto
Fim-algoritmo
```



Acumuladores

- Como escrever um algoritmo que calcule a média aritmética das 50 médias anuais?
 - Podemos em cada execução do laço de repetição acumular em uma variável (o **acumulador**) o somatório das médias anuais de cada aluno. Após o término da repetição dividimos o valor armazenado no acumulador por 50.



Exemplo com Acumulador

Algoritmo

```
real MA // média anual de cada aluno
real ACM // acumulador
real MAT // media anual da turma
inteiro Cont // contador
Cont  $\leftarrow$  0
ACM  $\leftarrow$  0
Enquanto (Cont < 50)
    Leia(MA) // entrada de dados
    ACM  $\leftarrow$  ACM + MA // acumula as medias de cada alluno
    Cont=Cont+1
Fim-Enquanto
MAT  $\leftarrow$  ACM/50
Escreva("Media anual da turma =", MAT)
```

Fim-algoritmo



Variando o critério da parada da repetição

- O algoritmo anterior utiliza um pré-conhecimento da quantidade de alunos da turma. E se não soubermos a quantidade alunos que a turma tem como poderemos controlar o laço de repetição?
- Teremos de encontrar outro critério de parada.
 - Isto pode ser feito utilizando um valor pré-definido como finalizador de uma seqüência de valores



Variando o critério da parada da repetição: Exemplo

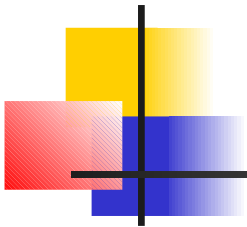
Algoritmo

```
Real MA // média anual de cada aluno
Real ACM // acumulador
Real MAT // media anual da turma
Inteiro COM // contador
Cont  $\leftarrow$  0
ACM  $\leftarrow$  0
Leia(MA)
Enquanto (MA  $\neq$  -1)
    ACM  $\leftarrow$  ACM + MA // acumula as medias de cada alluno
    Cont=Cont+1
    Leia(MA)
Fim-Enquanto
MAT  $\leftarrow$  ACM/Cont
Escreva("Media anual da turma =", MAT)
Fim-algoritmo
```



Variando o critério da parada da repetição: Exemplo (cont.)

- Observe no algoritmo que:
 - Usou-se o valor -1 como finalizador. Quando é encontrado (lido) o loop é finalizado sem que este valor seja computado ao acumulador.
 - A leitura da primeira média anual (MA) acontece antes do laço de repetição



Repetição com teste no final

- Para realizar a repetição com teste no final utilizamos a estrutura **repita**.
- A estrutura **repita** permite que um bloco de comandos seja repetido até que uma determinada condição seja verdadeira.
- Forma geral da estrutura repita:

Repita

<bloco de comandos>

Até <condição>



Repetição com teste no final (cont.)

- Pela sintaxe da estrutura observe que o bloco de comandos será executado no mínimo uma vez.
- Isto ocorre porque o cálculo da condição acontece depois da execução do bloco.



Repetição com teste no final: Exemplo

Algoritmo

real MA // média anual de cada aluno

real ACM // acumulador

real MAT // media anual da turma

inteiro Cont // contador

Cont \leftarrow 0

ACM \leftarrow 0

Repita

 Leia(MA)

 ACM \leftarrow ACM + MA // acumula as medias de cada
 aluno

 Cont=Cont+1

Até (Cont ==50)

MAT \leftarrow ACM/50

Escreva("Media anual da turma =", MAT)

Fim-algoritmo



Repetição com Variável de Controle

- Nas estruturas de repetição vistas até agora um bloco de comandos será executado **enquanto** uma condição permaneça verdadeira ou **até que** uma condição seja satisfeita.
- Podemos usar um outra estrutura: a estrutura **para**. A estrutura **para** repete a execução do bloco um número definido de vezes.

Forma Geral da estrutura para



Para v de v_i até v_f passo p faça

<bloco de comandos>

Fim-para

em que:

- V é a variável de controle
- V_i é o valor inicial da variável V
- V_f é o valor final da variável V
- P é o valor de incremento dado a variável V após cada execução do bloco de comandos.



Exemplo de uso da estrutura para

Algoritmo

real MA // média anual de cada aluno

Real ACM // acumulador

real MAT // media anual da turma

inteiro V // variável de controle

ACM \leftarrow 0

Para V de 1 até 50 passo 1

 Leia(MA)

 ACM \leftarrow ACM + MA // acumula as medias de cada aluno

Fim-para

MAT \leftarrow ACM/50

Escreva("Media anual da turma =", MAT)

Fim-algoritmo



Comparação entre estruturas de repetição

- Podemos estabelecer duas observações que relacionam as estruturas de repetição:
 - Toda estrutura **enquanto** pode ser convertida para **repita** e vice-versa
 - Toda estrutura **para** pode ser convertida em **enquanto**, mas nem toda estrutura **enquanto** pode ser convertida em **para**.