

ALGORITMOS E FLUXOGRAMAS

Prof. André Backes

INTRODUÇÃO

- Computadores = cérebros eletrônicos?
 - Computadores são máquinas e, por si sós, não podem ser inteligentes.
 - Alguém as projetou e deu a ela todas as características que possuem.



INTRODUÇÃO

- Computadores têm facilidade para lidar com um determinado assunto, uma familiaridade com alguma área do conhecimento.
- Exemplo
 - Um computador pode realizar um cálculo 10 bilhões de vezes mais rápido que nosso cérebro.

INTRODUÇÃO

- Por outro lado, nosso cérebro opera em paralelo, isto é, pode resolver vários problemas ao mesmo tempo.

ALGORITMOS

- Para resolver um problema no computador é necessário que ele seja primeiramente descrito de uma forma clara e precisa.
- O conceito de algoritmo é frequentemente ilustrado pelo exemplo de uma receita.

ALGORITMO: BOLO DE CHOCOLATE

- Aqueça o forno a 180 C
- Unte uma forma redonda
- Numa taça
 - Bata
 - 75g de manteiga
 - 250g de açúcar
 - até ficar cremoso
 - Junte
 - 4 ovos, um a um
 - 100g de chocolate derretido
 - Adicione aos poucos 250g de farinha peneirada
- Deite a massa na forma
- Leve ao forno durante 40 minutos

ALGORITMOS

- Um algoritmo pode ser definido como uma sequência simples e objetiva de instruções para solucionar um determinado problema
 - A instrução é uma informação que indica a um computador uma ação elementar a executar
- A sequência de instruções deve ser
 - Finita
 - Não pode ser ambígua



ALGORITMOS

- Por que **NÃO** ambíguo?
 - Cada instrução do algoritmo deve ser precisamente definida, sem permitir mais de uma interpretação de seu significado.
 - Os algoritmos devem se basear no uso de um conjunto de instruções bem definido, que constituem um vocabulário de símbolos limitado.



ALGORITMOS

- Os algoritmos são capazes de realizar tarefas como:
 - Ler e escrever dados;
 - Avaliar expressões algébricas, relacionais e lógicas;
 - Tomar decisões com base nos resultados das expressões avaliadas;
 - Repetir um conjunto de ações de acordo com uma condição

ALGORITMOS

- Como seria um algoritmo para as seguintes tarefas
 - Trocar um lâmpada
 - Apontar um lápis
 - Média de 2 números
 - Somar N números

ALGORITMOS

- O algoritmo é a lógica do nosso problema. É a sequência de passos que eu faço na minha cabeça (ou no papel, quando for mais complexo) antes de escrever em uma linguagem de programação.
- Podem existir vários algoritmos diferentes para resolver o mesmo problema.
 - Exemplo: média de dois números

$$z = \frac{x + y}{2}$$

$$z = \frac{x}{2} + \frac{y}{2}$$

ALGORITMOS

- Um algoritmo é um procedimento computacional definido composto de 3 partes
 - Entrada de dados
 - São os dados do algoritmo informados pelo usuário
 - Processamento de dados
 - São os procedimentos utilizados para chegar ao resultado
 - É responsável pela obtenção dos dados de saída com base nos dados de entrada
 - Saída de dados
 - São os dados já processados, apresentados ao usuário

ALGORITMOS

- O algoritmo que usamos depende principalmente do tempo que ele demora pra ser executado e a memória que ele gasta no computador.
- Chamamos a isso de custo.
 - Exemplo: ordenar números
 - Quicksort, Mergesort, Bubblesort, etc

ALGORITMOS

- Para escrever um algoritmo precisamos descrever a sequência de instruções, de maneira simples e objetiva. Algumas dicas:
 - Usar somente um verbo (imperativo) por frase
 - Imaginar que você está desenvolvendo um algoritmo para pessoas que não trabalham com computadores
 - Usar frases curtas e simples
 - Ser objetivo
 - Evitar palavras que tenham sentido dúbio

PSEUDO-CÓDIGO

- Até aqui, os algoritmos foram descritos em linguagem natural
- Outra forma seria o uso de uma pseudo-linguagem ou pseudo-código
 - Emprega uma linguagem intermediária entre a linguagem natural e uma linguagem de programação usada para descrever os algoritmos
 - O pseudocódigo não requer toda a rigidez sintática necessária numa linguagem de programação, permitindo que o aprendiz se detenha na lógica do algoritmos e não no formalismo da sua representação

PSEUDO-CÓDIGO

- Ex: ler dois número e imprimir o maior deles

```
Leia A;  
Leia B;  
Se A > B então  
    Imprima A;  
Senão  
    Imprima B;  
Fim Se
```


PSEUDO-CÓDIGO

- Como seria um pseudo-código para as seguintes tarefas
 - Trocar um lâmpada
 - Apontar um lápis
 - Média de 2 números
 - Somar N números

TIPOS DE PROCESSAMENTO

- Ao elaborar um algoritmo, devemos ter em mente qual o tipo de processamento será executado.
- Basicamente, existem 3 tipos de processamento
 - Processamento sequencial
 - Processamento condicional
 - Processamento com repetição
 - Repetição determinada
 - Repetição indeterminada

TIPOS DE PROCESSAMENTO

- Processamento sequencial
 - As instruções são executadas uma após a outra
 - Não existe desvio na sequência das instruções
 - Cada instrução é executada uma única vez
- Exemplo
 - Imprimir a média aritmética de duas notas

```
Leia nota1
Leia nota2
media = (nota1 + nota2)/2
Imprima media
```



TIPOS DE PROCESSAMENTO

- Processamento sequencial
 - **A ordem das instruções é importante!**

```
Leia nota1
Leia nota2
Imprima media
media = (nota1 + nota2)/2
```



```
media = (nota1 + nota2)/2
Leia nota1
Leia nota2
Imprima media
```



```
Leia nota1
Leia nota2
media = (nota1 + nota2)/2
Imprima Media
```

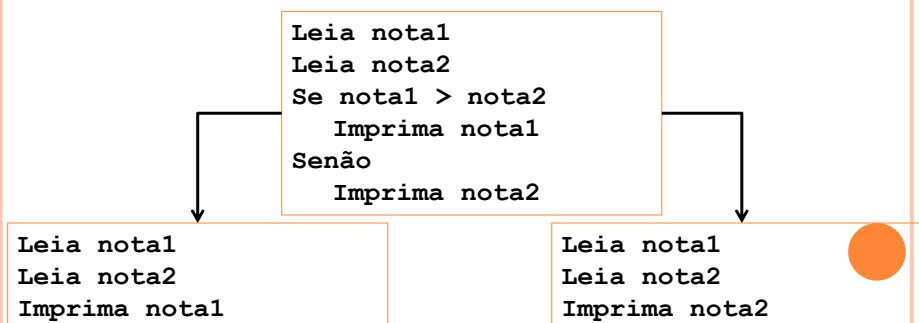


TIPOS DE PROCESSAMENTO

- Processamento condicional
 - Um conjunto de instruções (pode ser apenas uma) pode ou não ser executado
 - Depende de uma condição
 - Se a condição testada for verdadeira, o conjunto de instruções é executado

TIPOS DE PROCESSAMENTO

- Processamento condicional
 - As instruções executadas dependem da situação
- Exemplo
 - Imprimir a maior dentre duas notas lidas



TIPOS DE PROCESSAMENTO

- Processamento com repetição
 - Um conjunto de instruções (pode ser apenas uma) é executado um número definido ou indefinido de vezes
 - Pode ser determinada por uma condição de parada
 - O conjunto de instruções é executado enquanto a condição for verdadeira
 - O teste da condição é realizado antes de qualquer operação

TIPOS DE PROCESSAMENTO

- Processamento com repetição
 - Também chamado de laços condicionais
 - Repetem um conjunto de comandos em seu interior
- Exemplo
 - Imprimir a soma dos números inteiro de 1 a N
 - Soma = $1 + 2 + 3 + \dots + N$
 - Necessidade de se identificar o que deve ser repetido no algoritmo

$$\text{Soma} = 1 + 2 + 3 + \dots + N$$

TIPOS DE PROCESSAMENTO

○ Processamento com repetição – Exemplo 1

- Imprimir a soma dos números inteiro de 1 a N
 - Soma = $1 + 2 + 3 + \dots + N$
 - Identificar: valor inicial (nro = 1), valor final (N), onde o resultado será armazenado (soma), quando parar (nro <= N), variável (contador) que controla o número de repetições (nro), etc.

```
Leia N
soma = 0
nro = 1
Enquanto nro <= N
    soma = soma + nro
    nro = nro + 1
Imprima soma
```

TIPOS DE PROCESSAMENTO

○ Processamento com repetição – Exemplo 2

- Imprimir a média dos números positivos digitados.
Parar quando um valor negativo ou zero por digitado
- Problema
 - Não sabemos quantos números serão digitados!
 - Não tem como definir valor inicial ou final
 - A repetição é determinada por uma condição de parada (valor negativo ou zero)

TIPOS DE PROCESSAMENTO

- Processamento com repetição – Exemplo 2
 - Imprimir a média dos números positivos digitados.
Parar quando um valor negativo ou zero for digitado
 - Identificar: onde o resultado será armazenado (soma), quando parar (valor ≤ 0), variável (contador) que controla o número de repetições (valor), etc.

```
soma = 0
N = 0
Leia valor
Enquanto valor > 0
    soma = soma + valor
    N = N + 1
    Leia valor
Imprima soma/N
```

TESTE DE MESA

- Após desenvolver um algoritmo é preciso testá-lo. Uma maneira de se fazer isso é usando o **teste de mesa**
 - Basicamente, esse teste consiste em seguir as instruções do algoritmo de maneira precisa para verificar se o procedimento utilizado está correto ou não
 - Tentar utilizar um caso onde se conhece o resultado esperado
 - Permite reconstituir o passo a passo do algoritmo

TESTE DE MESA

- Criar uma tabela de modo que
 - Cada coluna representa uma variável
 - As linhas correspondem as alterações naquela variável (de cima para baixo)

valor	N	soma

TESTE DE MESA

- Exemplo 1: imprimir a média dos números positivos digitados. Parar quando um valor negativo ou zero por digitado
 - Valores digitados: 4, 2, 3 e -1
 - Média é 3

```
soma = 0
N = 0
Leia valor
Enquanto valor > 0
    soma = soma + valor
    N = N + 1
    Leia valor
Imprima soma/N
```

valor	N	soma
4	0	0
2	1	4
3	2	6
-1	3	9

FLUXOGRAMA

- Existem estudos que comprovam que o ser humano consegue gravar melhor uma mensagem, quando esta é acompanhada de imagens
- *“Uma imagem vale mais do que mil palavras”*

FLUXOGRAMA

- Um fluxograma é um diagrama, escrito em uma notação gráfica simples, usado para representação visual de algoritmos.
 - Algoritmo -> texto
 - Fluxograma -> gráfico

FLUXOGRAMA

- Representa uma seqüência de operações qualquer, de forma detalhada, onde todos os passos são visualizados.
- É utilizado também em outras áreas
 - Processos dentro de uma empresa, linha de produção, etc.

FLUXOGRAMA

- É útil para compreensão de controle de fluxo nas fases iniciais de aprendizado de programação, ou quando a linguagem na qual os programas são escritos é muito primitiva.

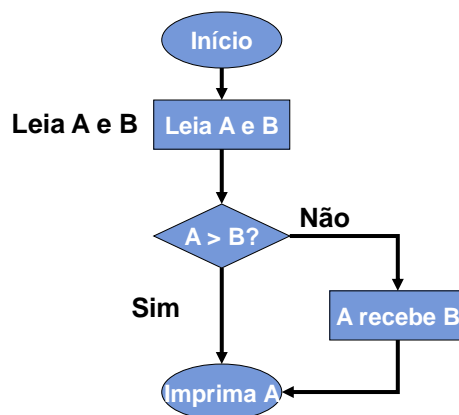
FLUXOGRAMA

○ Vantagens

- Padronização na representação;
- Permite descrever com maior rapidez um conjunto de tarefas;
- Facilita a leitura e o entendimento de uma atividade;

EXEMPLO

○ Imprimir maior valor lido



FLUXOGRAMA - SÍMBOLOS

○ Início e Fim

- Podem ser círculos ou formas ovais
- Normalmente contém as palavras “Início” ou “Fim”, ou alguma expressão sinalizando o início ou fim do processo.



FLUXOGRAMA - SÍMBOLOS

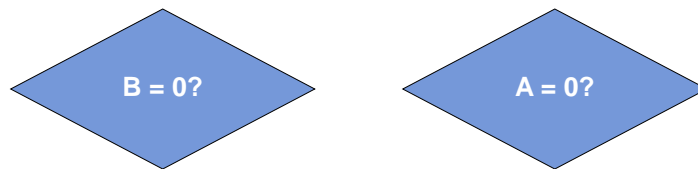
○ Processo ou operação

- Representados por retângulos.
- Indicam uma tarefa a ser executada pelo programa.



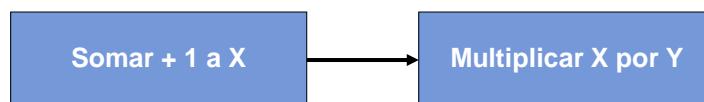
FLUXOGRAMA - SÍMBOLOS

- Condição ou Decisão
 - Representado por losangos
 - Normalmente contém uma pergunta do tipo Sim/Não ou um teste de Verdadeiro/Falso.
 - Mudança no fluxo



FLUXOGRAMA - SÍMBOLOS

- Setas
 - Conectam 2 símbolos quaisquer.
 - Definem o fluxo de controle.
 - Ordem das operações a serem realizadas.

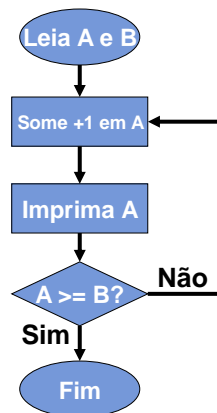


FLUXOGRAMA

- Estrutura de decisão não necessariamente leva a um caminho alternativo.
- Um processo pode ser repetido.

EXEMPLO

- Listar números entre dois valores



FLUXOGRAMA

- Como seria um fluxograma para as seguintes tarefas
 - Trocar um lâmpada
 - Apontar um lápis
 - Somar N números
 - Dividir 2 números

METODOLOGIAS DE PROGRAMAÇÃO

- A resolução de um problema começa com a definição dos dados e tarefas básicas.
- Esta definição inicial é feita em nível bem alto e geral.
- Não há preocupação com os detalhes (refinamento).

METODOLOGIAS DE PROGRAMAÇÃO

- Refinamentos Sucessivos (Top-Down)
 - Consiste em pegar um grande problema, de difícil solução, e dividi-lo em problemas menores que devem ser mais facilmente resolvidos
 - Decompor uma ou várias tarefas em sub-tarefas mais detalhadas
 - É um processo iterativo, isto é, sub-tarefas podem ser decompostas em sub-tarefas ainda mais detalhadas

REFINAMENTOS SUCESSIVOS

- Exemplo: trocar um pneu furado
 - Levantar o carro parcialmente;
 - Retirar o pneu furado;
 - Instalar o novo pneu;
 - Abaixar o carro

REFINAMENTOS SUCESSIVOS

- Exemplo: trocar um pneu furado
 - Retirar o estepe;
 - Levantar o carro parcialmente;
 - Retirar o pneu furado;
 - Instalar o novo pneu;
 - Abaixar o carro
 - Apertar bem as porcas;



REFINAMENTOS SUCESSIVOS

- Exemplo: trocar um pneu furado
 - Pegar as ferramentas no porta-malas;
 - Retirar o estepe;
 - Instalar o macaco;
 - Levantar o carro parcialmente;
 - Afrouxar os parafusos do pneu furado;
 - Retirar o pneu furado;
 - Instalar o novo pneu;
 - Abaixar o carro
 - Apertar bem as porcas;
 - Guardar o pneu furado e as ferramentas;



REFINAMENTOS SUCESSIVOS

- O algoritmo proposto pode ainda ser refinado de várias outras formas
 - O que fazer se o macaco não estiver no porta-malas?
 - O que fazer se o estepe também estiver vazio?
 - Deve-se sempre puxar o freio de mão antes de executar estas operações.
 - Limpar as mãos;
 - Consertar o pneu furado;
 - Etc

