Algoritmos e Fluxogramas

Prof. André Backes | @progdescomplicada

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.
- Por exemplo, um computador pode realizar um calculo 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.
- Só recentemente a computação tem conseguido explorar isso

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 com Aveia

- Aqueça o forno a 180 C
- Unte uma forma redonda
- Bater no liquidificador
  - 1 e 1/2 xícara de leite
  - 1 xícara de óleo
  - 3 ovos
  - 2 xícaras de açúcar
  - 1 xícara de chocolate
- Transferir para uma tigela e misturar com
  - 1 e 1/2 xícara de farinha
  - 1 e 1/2 xícara de aveia em flocos
  - 1 colher (sopa) de fermento
- 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** pode ser ambígua?
  - 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
  - Somar N números
  - Média de 2 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: calcular a média de dois números

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

Algoritmos

- Um algoritmo é um procedimento computacional composto por 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.
  - A isso chamamos de custo.
- Por 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 todo 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 | Exemplo

- Escreva um algoritmo para 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
  - Somar N números
  - Média de 2 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
```

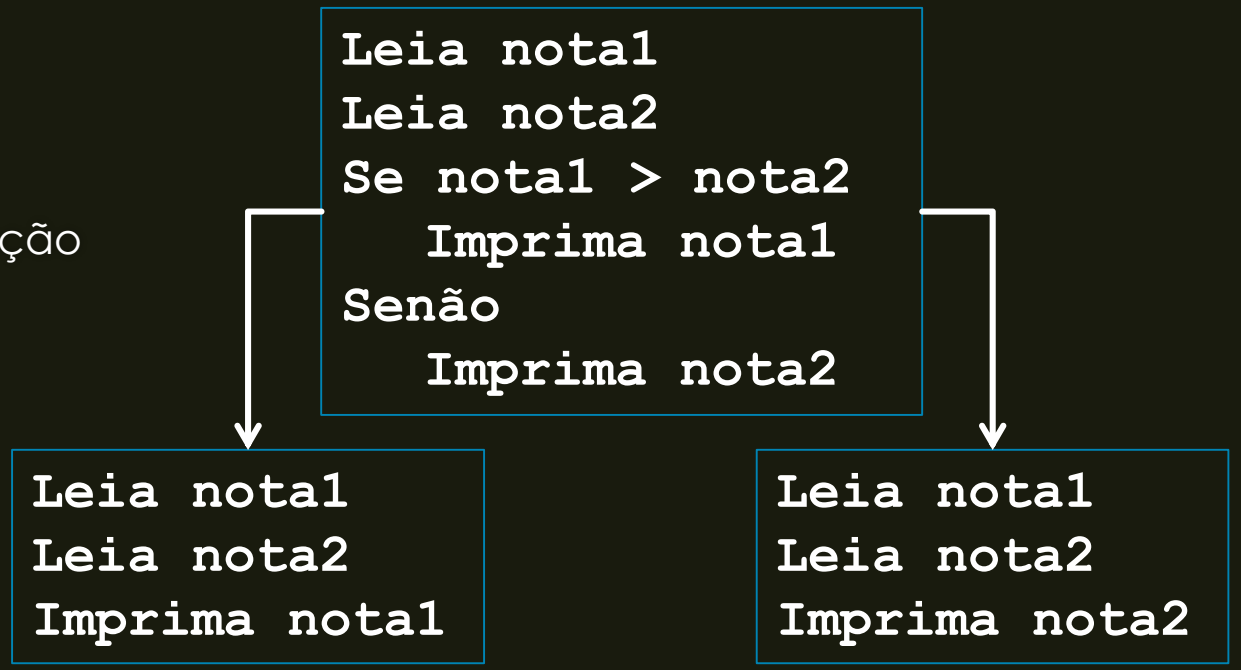
```
Leia nota1
Leia nota2
media = (nota1 + nota2)/2
Imprima Media
```

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 + ... + N
    - Necessidade de se identificar o que deve ser repetido no algoritmo

Tipos de processamento

- Processamento com repetição – Exemplo 1
  - Imprimir a soma dos números inteiro de 1 a N
    - Soma = 1 + 2 + 3 + ... + 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 por 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

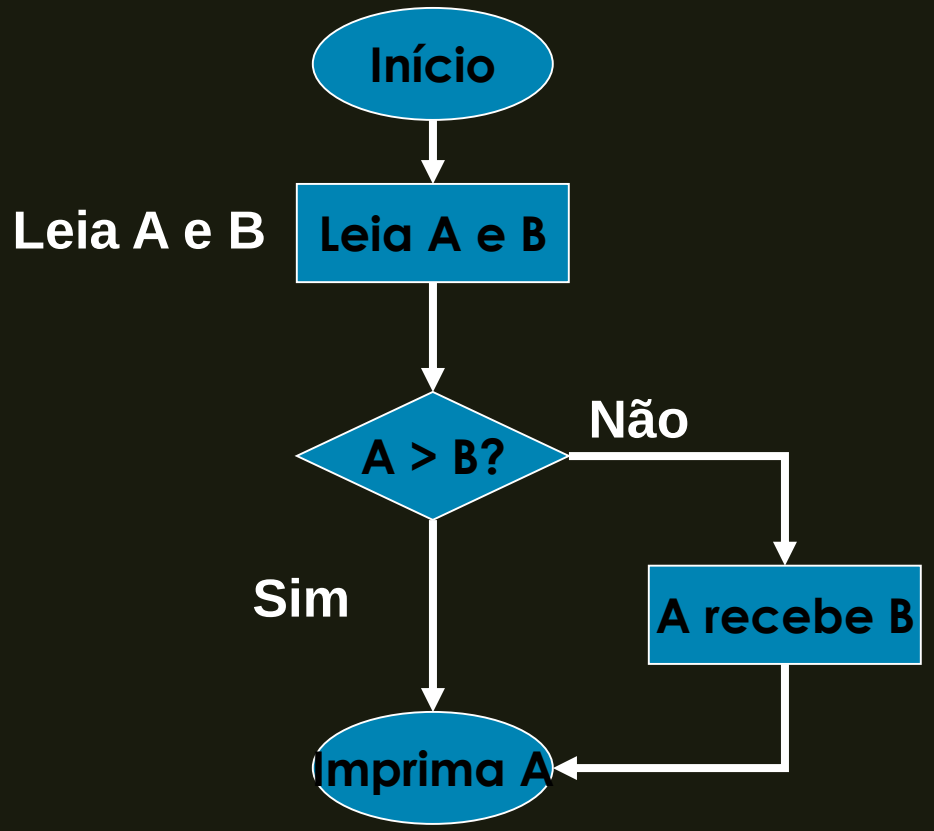
- Um fluxograma é um diagrama, escrito em uma notação gráfica simples, usado para representação visual de algoritmos.
- Representa uma sequência de operações qualquer, de forma detalhada, onde todos os passos são visualizados.
- É utilizado também em outras áreas
  - Processos dentro de uma empresa, 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.
- Vantagens
  - Padronização na representação
  - Permite descrever com maior rapidez um conjunto de tarefas
  - Facilita a leitura e o entendimento de uma atividade

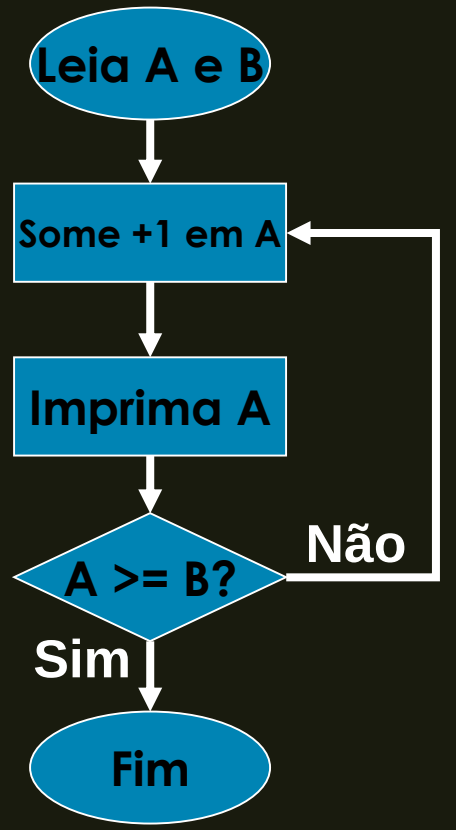
Fluxograma | Exemplo

- Exemplo: imprimir o maior valor lido



Fluxograma | Exemplo

- Estrutura de decisão não necessariamente leva a uma caminho alternativo.
  - Um processo pode ser repetido.
- Exemplo: listar números entre dois valores



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).

Refinamentos Sucessivos

- 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