

Introdução a algoritmos

João Paulo Ataíde Martins
<http://www.qui.ufmg.br/~jpam>

Fevereiro 2019



Sumário

Introdução

Sumário

Introdução

Algoritmo

Sumário

Introdução

Algoritmo

Programa de computador

Sumário

Introdução

Algoritmo

Programa de computador

Compilador e interpretador

Sumário

Introdução

Algoritmo

Programa de computador

Compilador e interpretador

Representação de algoritmos

Sumário

Introdução

Algoritmo

Programa de computador

Compilador e interpretador

Representação de algoritmos

Propriedades de um algoritmo

O que é o Computador?

- ▶ Máquina capaz de sistematicamente coletar e processar dados para fornecer resultados destinados a resolução de problemas.

Processamento de Dados

- ▶ Atividades ordenadamente realizadas para produzir um conjunto de informações a partir de dados obtidos inicialmente

Processamento de Dados

- Atividades ordenadamente realizadas para produzir um conjunto de informações a partir de dados obtidos inicialmente



Processamento de Dados

- ▶ Atividades ordenadamente realizadas para produzir um conjunto de informações a partir de dados obtidos inicialmente



- ▶ Processamento de dados requer a execução de uma sequência de passos

Processamento de Dados

- ▶ Exemplo: Quantos alunos foram aprovados na disciplina Físico-Química I com nota superior a 7.0 ?

Processamento de Dados

- ▶ Exemplo: Quantos alunos foram aprovados na disciplina Físico-Química I com nota superior a 7.0 ?

8.0
6.0
5.0
7.5
9.5
10.0

Dados
Iniciais

Processamento de Dados

Introdução

Algoritmo

Programa de computador

Compilador e
interpretadorRepresentação de
algoritmosPropriedades de um
algoritmo

- Exemplo: Quantos alunos foram aprovados na disciplina Físico-Química I com nota superior a 7.0 ?

8.0
6.0
5.0
7.5
9.5
10.0

Dados
Iniciais



1º - Obter as médias
2º - Contar as maiores de 7.0
3º - Fornecer o resultado

Sequência
de Passos

Processamento de Dados

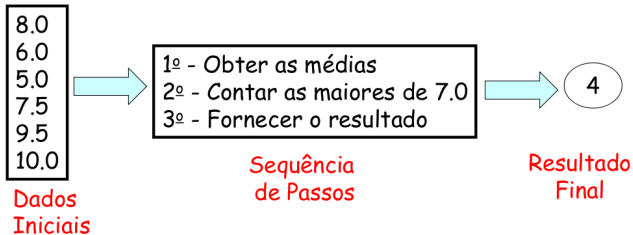
Introdução

Algoritmo

Programa de computador

Compilador e
interpretadorRepresentação de
algoritmosPropriedades de um
algoritmo

- Exemplo: Quantos alunos foram aprovados na disciplina Físico-Química I com nota superior a 7.0 ?



Processamento de Dados

- ▶ Cada passo é uma instrução fornecida ao computador para realizar uma determinada ação

Processamento de Dados

- ▶ Cada passo é uma instrução fornecida ao computador para realizar uma determinada ação
- ▶ A esse conjunto de instruções denomina-se ALGORITMO

O que é Algoritmo?

“Regras usadas para definir ou executar uma tarefa específica ou para resolver um problema específico”

(Dicionário Michaelis)

O que é Algoritmo?

► Exemplo: Receita de Bolo

O que é Algoritmo?

► Exemplo: Receita de Bolo

Dados Iniciais

Ingredientes

1/2 Kg Açúcar

3 ovos



O que é Algoritmo?

► Exemplo: Receita de Bolo

Dados Iniciais

Algoritmo

Ingredientes

1/2 Kg Açúcar

3 ovos



Modo de Fazer

...



O que é Algoritmo?

► Exemplo: Receita de Bolo

Dados Iniciais

Ingredientes

1/2 Kg Açúcar

3 ovos



Algoritmo

Modo de Fazer

...



Resultado Final

Bolo



O que é Algoritmo?

- ▶ Exemplo: Sacar Dinheiro no Banco 24 Horas

O que é Algoritmo?

- ▶ Exemplo: Sacar Dinheiro no Banco 24 Horas
 - Passo 1: Ir até um banco 24 horas

O que é Algoritmo?

- ▶ Exemplo: Sacar Dinheiro no Banco 24 Horas
 - Passo 1: Ir até um banco 24 horas
 - Passo 2: Colocar o cartão

O que é Algoritmo?

- ▶ Exemplo: Sacar Dinheiro no Banco 24 Horas
 - Passo 1: Ir até um banco 24 horas
 - Passo 2: Colocar o cartão
 - Passo 3: Digitar a senha

O que é Algoritmo?

- ▶ Exemplo: Sacar Dinheiro no Banco 24 Horas
 - Passo 1: Ir até um banco 24 horas
 - Passo 2: Colocar o cartão
 - Passo 3: Digitar a senha
 - Passo 4: Solicitar a quantia desejada

O que é Algoritmo?

- ▶ Exemplo: Sacar Dinheiro no Banco 24 Horas
 - Passo 1: Ir até um banco 24 horas
 - Passo 2: Colocar o cartão
 - Passo 3: Digitar a senha
 - Passo 4: Solicitar a quantia desejada
 - Passo 5: Se o saldo for maior ou igual à quantia desejada, sacar; caso contrário, mostrar mensagem de impossibilidade de saque

O que é Algoritmo?

- ▶ Exemplo: Sacar Dinheiro no Banco 24 Horas
 - Passo 1: Ir até um banco 24 horas
 - Passo 2: Colocar o cartão
 - Passo 3: Digitar a senha
 - Passo 4: Solicitar a quantia desejada
 - Passo 5: Se o saldo for maior ou igual à quantia desejada, sacar; caso contrário, mostrar mensagem de impossibilidade de saque
 - Passo 6: Retirar o cartão

O que é Algoritmo?

- ▶ Exemplo: Sacar Dinheiro no Banco 24 Horas
 - Passo 1: Ir até um banco 24 horas
 - Passo 2: Colocar o cartão
 - Passo 3: Digitar a senha
 - Passo 4: Solicitar a quantia desejada
 - Passo 5: Se o saldo for maior ou igual à quantia desejada, sacar; caso contrário, mostrar mensagem de impossibilidade de saque
 - Passo 6: Retirar o cartão
 - Passo 7: Sair do banco 24 horas

O que é Algoritmo?

- ▶ Você pode estar pensando “Mas eu realizo essas atividades de maneira diferente!”

O que é Algoritmo?

- ▶ Você pode estar pensando “Mas eu realizo essas atividades de maneira diferente!”
 - Um algoritmo não é a solução de um problema, pois, se assim fosse, cada problema teria um único algoritmo

O que é Algoritmo?

Introdução

Algoritmo

Programa de computador

Compilador e
interpretadorRepresentação de
algoritmosPropriedades de um
algoritmo

- ▶ Você pode estar pensando “Mas eu realizo essas atividades de maneira diferente!”
 - Um algoritmo não é a solução de um problema, pois, se assim fosse, cada problema teria um único algoritmo
 - Um algoritmo é um “caminho” para a solução de um problema e, em geral, existem muitos caminhos que levam a uma solução satisfatória

O que é Algoritmo?

Introdução

Algoritmo

Programa de computador

Compilador e
interpretadorRepresentação de
algoritmosPropriedades de um
algoritmo

- ▶ Você pode estar pensando “Mas eu realizo essas atividades de maneira diferente!”
 - Um algoritmo não é a solução de um problema, pois, se assim fosse, cada problema teria um único algoritmo
 - Um algoritmo é um “caminho” para a solução de um problema e, em geral, existem muitos caminhos que levam a uma solução satisfatória
 - Podem existir vários algoritmos para resolver o mesmo problema.

O que é Algoritmo?

- ▶ ALGORITMO não é um termo que se refere apenas a área de informática.

O que é Algoritmo?

- ▶ ALGORITMO não é um termo que se refere apenas a área de informática.
- ▶ Na informática, o algoritmo é o “projeto do programa”

O que é Algoritmo?

- ▶ ALGORITMO não é um termo que se refere apenas a área de informática.
- ▶ Na informática, o algoritmo é o “projeto do programa”
 - Antes de se fazer o programa (software) na Linguagem de Programação desejada(Python, C, C++, C#, Java, etc.) deve-se fazer o algoritmo do programa

Algoritmo na Área de Informática

“Algoritmo é uma sequência de passos que visa atingir um objetivo bem definido”

(FORBELLONE, 1999)

Algoritmo na Área de Informática

“Algoritmo é uma sequência de passos que visa atingir um objetivo bem definido”

(FORBELLONE, 1999)

“Algoritmo é a descrição de uma sequência de passos que deve ser seguida para a realização de uma tarefa”

(ASCENCIO, 1999)

Algoritmo na Área de Informática

“Algoritmo é uma sequência de passos que visa atingir um objetivo bem definido”

(FORBELLONE, 1999)

“Algoritmo é a descrição de uma sequência de passos que deve ser seguida para a realização de uma tarefa”

(ASCENCIO, 1999)

“Algoritmo é uma sequência finita de instruções ou operações cuja execução em tempo finito, resolve um problema computacional, qualquer que seja sua instância”

(SALVETTI, 1999)

Algoritmo na Área de Informática

“Algoritmo são regras formais para a obtenção de um resultado ou da solução de um problema, englobando fórmulas de expressões aritméticas”

(MANZANO, 1997)

Algoritmo na Área de Informática

“Algoritmo são regras formais para a obtenção de um resultado ou da solução de um problema, englobando fórmulas de expressões aritméticas”

(MANZANO, 1997)

“Ação é um acontecimento que, a partir de um estado inicial, após um período de tempo finito, produz um estado final previsível e bem-definido. Portanto, um algoritmo é a descrição de um conjunto de comandos que, obedecidos, resultam numa sucessão finita de ações”

(FARRER, 1999)

Programa de Computador

“Conjunto de instruções escrito em uma linguagem de programação que, quando executado pelo computador, cumpre uma tarefa ou função específica.”

(Autor Desconhecido)

Programa de Computador

Algoritmo

Programa de Computador

Algoritmo

**Linguagem
Natural**

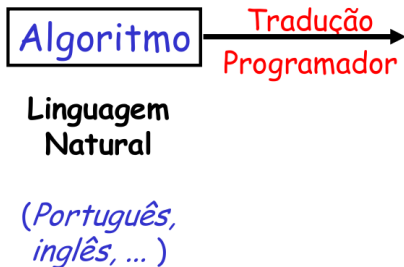
Programa de Computador

Algoritmo

**Linguagem
Natural**

*(Português,
inglês, ...)*

Programa de Computador



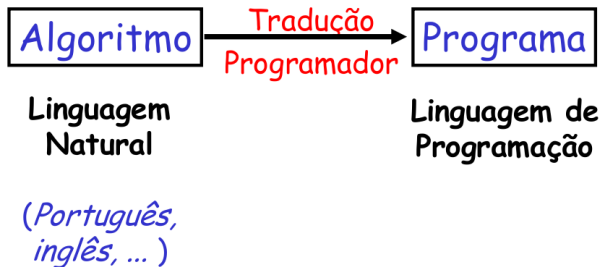
Programa de Computador



**Linguagem
Natural**

*(Português,
inglês, ...)*

Programa de Computador

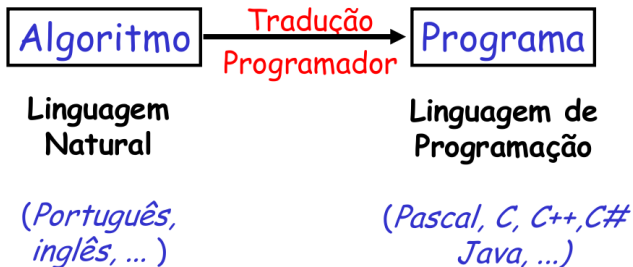


Programa de Computador

Introdução

Algoritmo

Programa de computador

Compilador e
interpretadorRepresentação de
algoritmosPropriedades de um
algoritmo

Programa de Computador

Introdução

Algoritmo

Programa de computador

Compilador e
interpretador

Representação de
algoritmos

Propriedades de um
algoritmo



Programa de Computador



**Linguagem
Natural**

Programa de Computador



**Linguagem
Natural**

*A B C ... a b c ...
0 1 2 ... % ? ! & ...*

Programa de Computador



Linguagem
Natural



Comunicação

A B C ... a b c ...
0 1 2 ... % ? ! & ...

Programa de Computador

Introdução

Algoritmo

Programa de computador

Compilador e
interpretador

Representação de
algoritmos

Propriedades de um
algoritmo



Linguagem
Natural



*A B C ... a b c ...
0 1 2 ... % ? ! & ...*

Programa de Computador



Linguagem
Natural



Comunicação



Linguagem
de
Máquina

*A B C ... a b c ...
0 1 2 ... % ? ! & ...*

Programa de Computador



Linguagem
Natural

*A B C ... a b c ...
0 1 2 ... % ? ! & ...*



Comunicação



Linguagem
de
Máquina

*01001011
00111010*

Programa de Computador



**Linguagem
Natural**

Programa de Computador



Linguagem
Natural



Linguagem
de
Programação



Programa de Computador



Linguagem
Natural



Linguagem
de
Programação



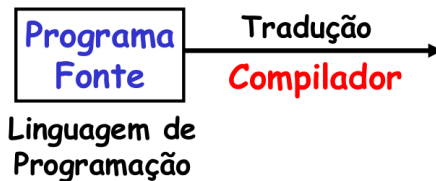
Linguagem
de
Máquina

Programa de Computador

**Programa
Fonte**

**Linguagem de
Programação**

Programa de Computador



Programa de Computador



Compilador

Introdução

Algoritmo

Programa de computador

**Compilador e
interpretador**Representação de
algoritmosPropriedades de um
algoritmo

“Um compilador é um programa que, a partir de um código escrito em uma linguagem, o código fonte, cria um programa semanticamente equivalente porém escrito em outra linguagem, código objeto.”

(Wikipedia, a enciclopédia livre)

Compilador

► Funcionalidade

► Funcionalidade

- Antes de realizar a tradução, o compilador faz a checagem do código fonte para garantir que o mesmo está escrito de acordo com as regras gramaticais da linguagem de programação utilizada.

Interpretador

“Interpretadores são programas de computador que leem um código fonte de uma linguagem de programação interpretada e o converte em código executável. Seu funcionamento pode variar de acordo com a implementação. Em alguns casos, o interpretador lê o código fonte linha a linha e o converte em código objeto (ou bytecode) à medida que o executa, em outros casos, converte o código fonte por inteiro e depois o executa. ”

(Wikipedia, a enciclopédia livre)

Formas de Representação de Algoritmos

- ▶ Três formas mais utilizadas:

Formas de Representação de Algoritmos

- ▶ Três formas mais utilizadas:
 - Descrição Narrativa

Formas de Representação de Algoritmos

- ▶ Três formas mais utilizadas:
 - Descrição Narrativa
 - Fluxograma

Formas de Representação de Algoritmos

- ▶ Três formas mais utilizadas:
 - Descrição Narrativa
 - Fluxograma
 - Pseudocódigo ou Portugol

Formas de Representação de Algoritmos

► Descrição Narrativa

Formas de Representação de Algoritmos

- ▶ Descrição Narrativa
 - Exemplo: Algoritmo para mostrar o resultado da multiplicação de dois números

Formas de Representação de Algoritmos

- ▶ Descrição Narrativa
 - Exemplo: Algoritmo para mostrar o resultado da multiplicação de dois números
 - . Passo 1: Receber os dois números que serão utilizados

Formas de Representação de Algoritmos

► Descrição Narrativa

- Exemplo: Algoritmo para mostrar o resultado da multiplicação de dois números
 - . Passo 1: Receber os dois números que serão utilizados
 - . Passo 2: Multiplicar os números

Formas de Representação de Algoritmos

► Descrição Narrativa

- Exemplo: Algoritmo para mostrar o resultado da multiplicação de dois números
 - . Passo 1: Receber os dois números que serão utilizados
 - . Passo 2: Multiplicar os números
 - . Passo 3: Mostrar o resultado obtido da multiplicação

Formas de Representação de Algoritmos

► Fluxograma

Formas de Representação de Algoritmos

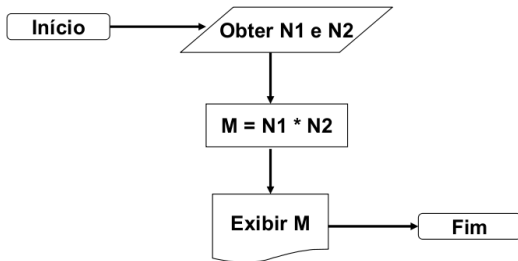
► Fluxograma

- Exemplo: Algoritmo para mostrar o resultado da multiplicação de dois números

Formas de Representação de Algoritmos

► Fluxograma

- Exemplo: Algoritmo para mostrar o resultado da multiplicação de dois números



Formas de Representação de Algoritmos

- ▶ Pseudocódigo (Pseudolinguagem ou Portugol)

Formas de Representação de Algoritmos

- ▶ Pseudocódigo (Pseudolinguagem ou Portugol)
 - Exemplo: Algoritmo para mostrar o resultado da multiplicação de dois números

Formas de Representação de Algoritmos

► Pseudocódigo (Pseudolinguagem ou Portugal)

- Exemplo: Algoritmo para mostrar o resultado da multiplicação de dois números

ALGORITMO

DECLARE N1, N2, M NUMÉRICO

ESCREVA "Digite dois números"

LEIA N1, N2

M ← N1 * N2

ESCREVA "Multiplicação = ", M

FIM_ALGORITMO.

Metodologia para o Desenvolvimento de Algoritmos

► Método dos Refinamentos Sucessivos (Top-Down)

Metodologia para o Desenvolvimento de Algoritmos

- ▶ Método dos Refinamentos Sucessivos (Top-Down)
 - Ideia Básica: Dividir e conquistar

Metodologia para o Desenvolvimento de Algoritmos

- ▶ Método dos Refinamentos Sucessivos (Top-Down)
 - Ideia Básica: Dividir e conquistar
 - . Do todo para as partes

Metodologia para o Desenvolvimento de Algoritmos

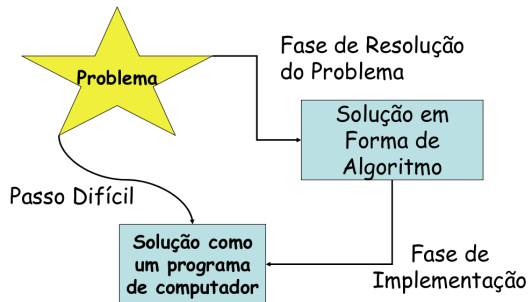
- ▶ Método dos Refinamentos Sucessivos (Top-Down)
 - Ideia Básica: Dividir e conquistar
 - . Do todo para as partes
 - . Refinamentos sucessivos

Método Top-Down

Introdução

Algoritmo

Programa de computador

Compilador e
interpretadorRepresentação de
algoritmosPropriedades de um
algoritmo

Propriedades de um Algoritmo

- ▶ Valores de Entrada: zero ou mais

Propriedades de um Algoritmo

- ▶ Valores de Entrada: zero ou mais
- ▶ Valores de Saída: um ou mais

Propriedades de um Algoritmo

- ▶ Valores de Entrada: zero ou mais
- ▶ Valores de Saída: um ou mais
- ▶ Finitude: possui início, meio e fim

Propriedades de um Algoritmo

- ▶ Valores de Entrada: zero ou mais
- ▶ Valores de Saída: um ou mais
- ▶ Finitude: possui início, meio e fim
- ▶ Passos Elementares: operações elementares sem ambiguidades

Propriedades de um Algoritmo

- ▶ Valores de Entrada: zero ou mais
- ▶ Valores de Saída: um ou mais
- ▶ Finitude: possui início, meio e fim
- ▶ Passos Elementares: operações elementares sem ambiguidades
- ▶ Corretude: deve-se testar o algoritmo com diversos valores de entrada (simulação)

Dicas para Aprender Algoritmos

► Algoritmos NÃO se Aprende

Dicas para Aprender Algoritmos

- ▶ Algoritmos NÃO se Aprende
 - Copiando algoritmos

Dicas para Aprender Algoritmos

- ▶ Algoritmos NÃO se Aprende
 - Copiando algoritmos
 - Estudando algoritmos prontos

Dicas para Aprender Algoritmos

- ▶ Algoritmos NÃO se Aprende
 - Copiando algoritmos
 - Estudando algoritmos prontos
- ▶ Algoritmos SÓ se Aprende

Dicas para Aprender Algoritmos

- ▶ Algoritmos NÃO se Aprende
 - Copiando algoritmos
 - Estudando algoritmos prontos
- ▶ Algoritmos SÓ se Aprende
 - Construindo algoritmos

Dicas para Aprender Algoritmos

- ▶ Algoritmos NÃO se Aprende
 - Copiando algoritmos
 - Estudando algoritmos prontos
- ▶ Algoritmos SÓ se Aprende
 - Construindo algoritmos
 - Testando algoritmos

Exercício

- Especifique o algoritmo para:

Exercício

Introdução

Algoritmo

Programa de computador

Compilador e
interpretadorRepresentação de
algoritmosPropriedades de um
algoritmo

- ▶ Especifique o algoritmo para:
 - Levar 3 missionários e 3 índios de um lado para outro de um rio, atravessando com um bote. Sabe-se que nunca pode ter mais missionários do que índios porque senão os missionários catequizam os índios.