

Introdução à Ciência da Computação

Algoritmos

Prof. Ricardo J. G. B. Campello

Créditos

- ◆ O material a seguir é composto de adaptações dos slides gentilmente cedidos por:
 - Prof. André de Carvalho
 - ◆ Slides baseados nos originais das professoras Rosely Sanches, Sandra Aluísio, Solange Rezende, Renata Fortes e José Carlos Maldonado

2

Aula de hoje

- Algoritmos
 - Fluxograma
 - Pseudo-código
 - Estruturas de Fluxo
 - Sequencial
 - Condicional
 - Repetição

3

Algoritmos

- Procedimento passo a passo para resolver um dado problema
- Computador não tem senso próprio
 - deve receber instruções explícitas
 - um algoritmo é um conjunto de instruções

4

Algoritmos

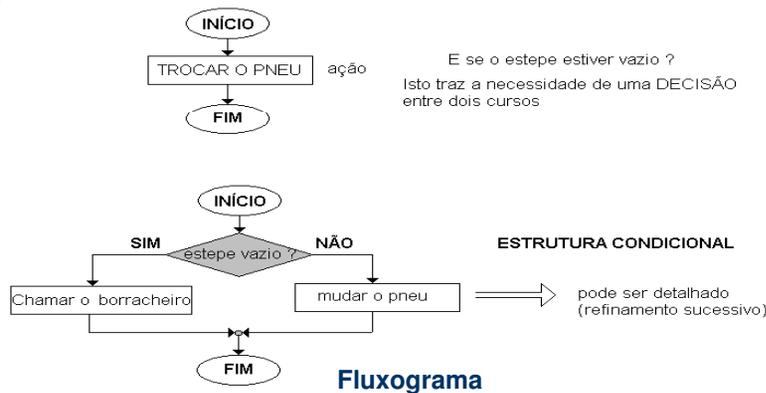
- Um algoritmo correto deve possuir três propriedades mínimas:
 - Cada passo deve corresponder a uma instrução que possa ser realizada
 - A ordem dos passos deve ser precisamente determinada
 - O algoritmo deve ter fim

Representação de Algoritmos

- Existem basicamente 2 abordagens:
 - Abordagem Gráfica**
 - Facilita visualização do **fluxo** de execução das instruções do algoritmo
 - mas pode não ser apropriada para algoritmos grandes
 - Técnica mais comum é o **Fluxograma**
 - Pseudo-Código**
 - Linguagem estruturada, intermediária entre a linguagem natural e as linguagens de programação
 - Mais fácil de interpretar que um programa
 - Mais fácil de traduzir para uma linguagem de programação (qualquer) que um texto livre

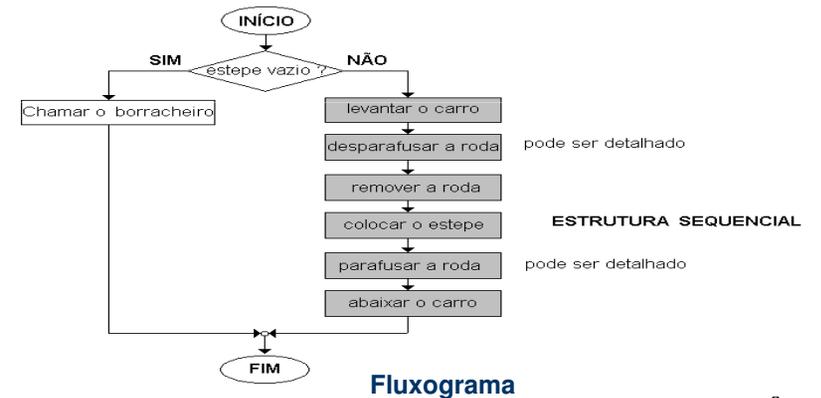
Estruturas de Algoritmos

ALGORITMO PARA TROCAR PNEU DE UM CARRO



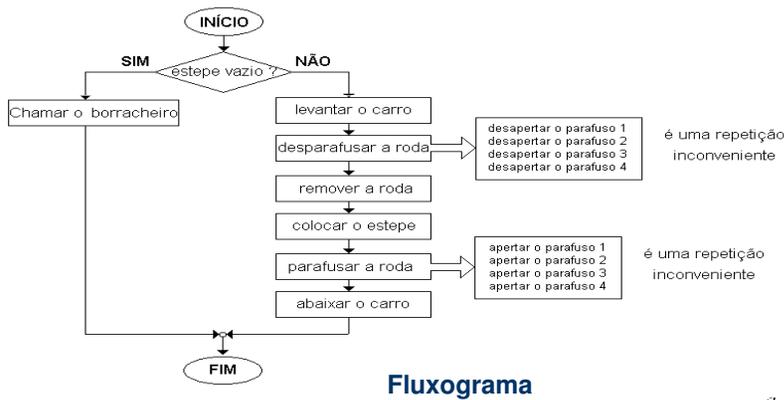
Estruturas de Algoritmos

ALGORITMO PARA TROCAR PNEU DE UM CARRO



Estruturas de Algoritmos

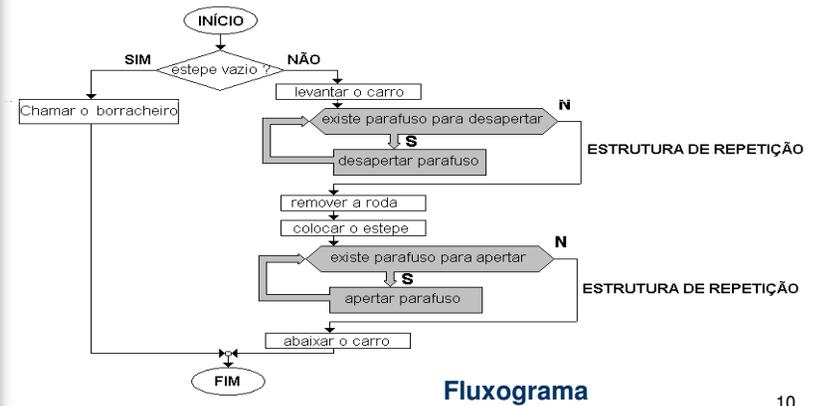
ALGORITMO PARA TROCAR PNEU DE UM CARRO



Fluxograma

Estruturas de Algoritmos

ALGORITMO PARA TROCAR PNEU DE UM CARRO



Fluxograma

Estruturas de Algoritmos

- Vejamos agora o mesmo algoritmo representado por um Pseudo-Código baseado na língua Portuguesa
- Conjunto restrito de regras que impõe uma estrutura ao texto
 - elimina ambiguidades da linguagem livre
- Também conhecido como **Português Estruturado** ou “**Portugol**”

Estruturas de Algoritmos

ALGORITMO PARA TROCAR PNEU DE UM CARRO

Início
trocar pneu
Fim

E se o estepe estiver vazio?
Isto traz necessidade de uma decisão entre duas opções

Estrutura Condicional

Início

se <o estepe está vazio> **então**

chamar borracheiro

senão

trocar o pneu

fim se

Fim

A atividade de trocar o pneu pode ser mais detalhada

Estrutura Sequencial

Início

se <o estepe está vazio> **então**

chamar borracheiro

senão

levantar o carro
desparafusar a roda
remover a roda
colocar o estepe
parafusar a roda
abaixar o carro

A atividade de **desparafusar a roda** pode ser mais detalhada

A atividade de **parafusar a roda** pode ser mais detalhada

fim se

Fim

Estrutura Sequencial

Início

se <o estepe está vazio> **então**

chamar borracheiro

senão

levantar o carro

desparafusar o 1º parafuso

desparafusar o 2º parafuso

desparafusar o 3º parafuso

desparafusar o 4º parafuso

remover a roda

colocar o estepe

parafusar o 1o parafuso

parafusar o 2o parafuso

parafusar o 3o parafuso

parafusar o 4o parafuso

abaixar o carro

A repetição é inconveniente

A repetição é inconveniente

fim se

Fim

Estrutura de Repetição

Início

se <o estepe está vazio> **então**

chamar borracheiro

senão

levantar o carro

enquanto <houver parafuso para desapertar> **faça**
desparafusar a roda

fim enquanto

remover a roda

colocar o estepe

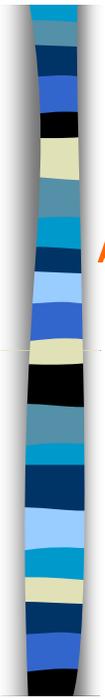
enquanto <houver parafuso para apertar> **faça**
parafusar a roda

fim enquanto

abaixar o carro

fim se

Fim



Estruturas de Algoritmos

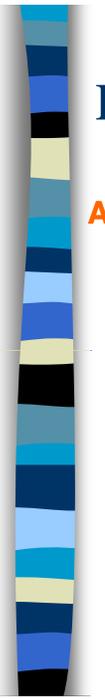
ALGORITMO PARA TROCAR UMA LÂMPADA NO TETO

Início

remova a lâmpada queimada
coloque a nova lâmpada

Fim

17



Estruturas de Algoritmos

ALGORITMO PARA TROCAR UMA LÂMPADA NO TETO

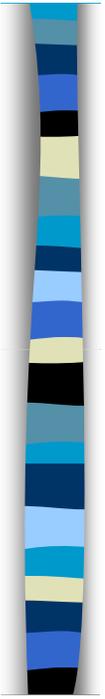
Início

remova a lâmpada queimada
coloque a nova lâmpada

Fim

O que é necessário para remover a lâmpada queimada?

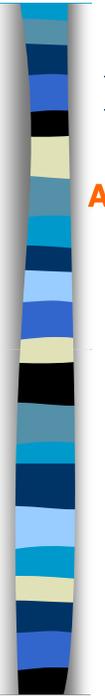
18



Estruturas de Algoritmos

- Para remover a lâmpada queimada:
 1. posicione a escada debaixo da lâmpada
 2. suba na escada até que a lâmpada possa ser alcançada
 3. gire a lâmpada no sentido anti-horário, até que ela se solte
 4. retire a lâmpada

19



Estruturas de Algoritmos

ALGORITMO PARA TROCAR UMA LÂMPADA NO TETO

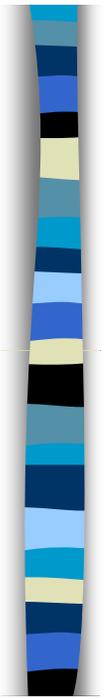
Início

remova a lâmpada queimada
coloque a nova lâmpada

Fim

O que é necessário para colocar a lâmpada nova?

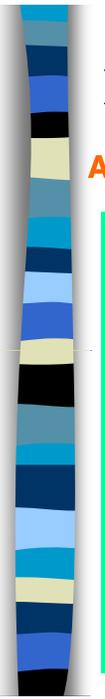
20



Estruturas de Algoritmos

- Para colocar uma lâmpada nova:
 1. escolha uma lâmpada da mesma potência da queimada
 2. posicione a nova lâmpada no soquete
 3. gire a lâmpada no sentido horário até que ela se firme
 4. desça a escada

21



Estruturas de Algoritmos

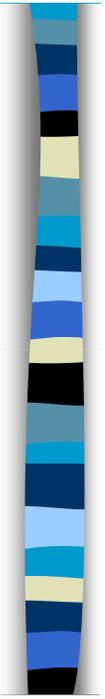
ALGORITMO PARA TROCAR UMA LÂMPADA NO TETO

Início

posicione a escada debaixo da lâmpada
suba na escada até que a lâmpada possa ser alcançada
gire a lâmpada no sentido anti-horário, até que ela se solte
retire a lâmpada queimada
escolha uma lâmpada da mesma potência da queimada
posicione a nova lâmpada no soquete
gire a lâmpada no sentido horário até que ela se firme
desça a escada

Fim

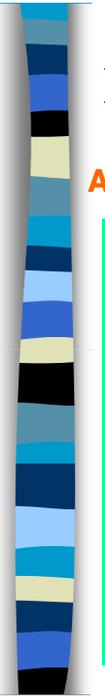
22



Estruturas de Algoritmos

- Diversos passos deste algoritmo implicam operações mais elaboradas
 - Estas operações devem ser expressas explicitamente

23



Estruturas de Algoritmos

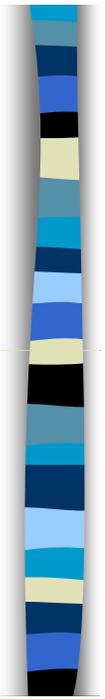
ALGORITMO PARA TROCAR UMA LÂMPADA NO TETO

Início

posicione a escada debaixo da lâmpada
suba na escada até que a lâmpada possa ser alcançada
gire a lâmpada no sentido anti-horário, até que ela se solte
retire a lâmpada queimada
escolha uma lâmpada da mesma potência da queimada
posicione a nova lâmpada no soquete
gire a lâmpada no sentido horário até que ela se firme
desça a escada

Fim

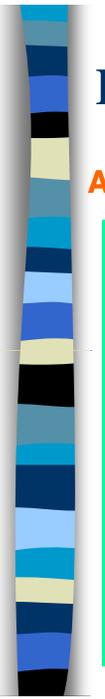
24



Estruturas de Algoritmos

- Suba na escada até que a lâmpada possa ser alcançada

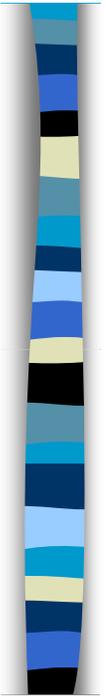
enquanto <não alcançar a lâmpada> **faça**
suba um degrau da escada
fim enquanto



Estruturas de Algoritmos

ALGORITMO PARA TROCAR UMA LÂMPADA NO TETO

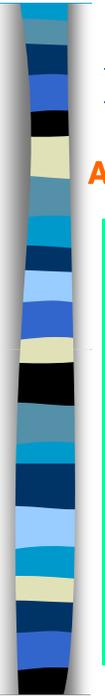
Início
posicione a escada debaixo da lâmpada
suba na escada até que a lâmpada possa ser alcançada
gire a lâmpada no sentido anti-horário, até que ela se solte
retire a lâmpada queimada
escolha uma lâmpada da mesma potência da queimada
posicione a nova lâmpada no soquete
gire a lâmpada no sentido horário até que ela se firme
desça a escada
Fim



Estruturas de Algoritmos

- Gire a lâmpada queimada no sentido anti-horário até que se solte

enquanto <a lâmpada não soltar> **faça**
gire a lâmpada no sentido anti-horário
fim enquanto



Estruturas de Algoritmos

ALGORITMO PARA TROCAR UMA LÂMPADA NO TETO

Início
posicione a escada debaixo da lâmpada
suba na escada até que a lâmpada possa ser alcançada
gire a lâmpada no sentido anti-horário, até que ela se solte
retire a lâmpada queimada
escolha uma lâmpada da mesma potência da queimada
posicione a nova lâmpada no soquete
gire a lâmpada no sentido horário, até que ela se firme
desça a escada
Fim

Estruturas de Algoritmos

```
se <tiver lâmpada da mesma potência> então
  selecione a lâmpada
  posicione a nova lâmpada no soquete
  gire a lâmpada no sentido horário, até que se firme
  desça a escada
senão desça a escada
fim se
```

29

Estruturas de Algoritmos

```
se <tiver lâmpada da mesma potência> então
  selecione a lâmpada
  posicione a nova lâmpada no soquete
  gire a lâmpada no sentido horário até que se firme
  desça a escada
senão desça a escada
fim se
```

```
enquanto <a lâmpada não prender> faça
  gire a lâmpada no sentido horário
fim enquanto
```

30

Início

posicione a escada debaixo da lâmpada queimada

```
enquanto <não alcançar a lâmpada> faça
  suba um degrau da escada
```

fim enquanto

```
enquanto <a lâmpada não soltar> faça
  gire a lâmpada no sentido anti-horário
```

fim enquanto

remova a lâmpada queimada

```
se <tiver lâmpada da mesma potência> então
  selecione a lâmpada
```

posicione a nova lâmpada no soquete

```
enquanto <a lâmpada não prender> faça
  gire a lâmpada no sentido horário
```

fim enquanto

desça a escada

```
senão desça a escada
```

fim se

Fim

Algoritmo para Trocar uma Lâmpada

31

Desenvolvimento do Algoritmo

- Abordagem *Top-Down*:
 - Começar com uma afirmação genérica sobre a **solução do problema**
 - Prosseguir até o algoritmo final, aumentando **sistematicamente** o nível de detalhamento

32

Padrões de Programação

- Nomes de variáveis devem ter significado
- Código estruturado
- Código adequadamente tabulado
- Código Documentado
 - Nome do programador, data, etc.
 - Descrição geral e das partes
 - Comentários

37

Exercícios

- ◆ Seja o seguinte algoritmo:

Início

1. Acordar cedo
2. Tomar café da manhã
3. Fazer a higiene
4. Vestir uma roupa
5. Pegar uma condução
6. Descer próximo à escola
7. Caminhar até a escola

Fim

- ◆ Especialize o passo 4 com alguns passos mais detalhados.
- ◆ Refaça ou aprimore o item anterior usando uma condicional do tipo se-então-senão para lidar com a possibilidade de estar calor ou frio.
- ◆ Considerando que o ponto de ônibus fica bem ali do outro lado da rua, uma possível especialização do passo 5 é:
 - 5.a Atravessar a rua até o ponto do outro lado
 - 5.b Esperar a condução e acenar quando avistá-la
- ◆ Especialize o passo 5.a acima utilizando uma estrutura de repetição enquanto-faça para lidar com a possibilidade da presença ou não de carros transitando na rua.

38

Exercícios

- ◆ Faça um algoritmo para fazer uma ligação de um telefone público utilizando um cartão. Apresente ao menos 2 versões com diferentes níveis de detalhamento. Considere a possibilidade do número discado estar momentaneamente ocupado.
- ◆ Capítulo I de (Forbellone & Eberspächer, 2005):
 - Treinar Raciocínio Lógico: estudar exercícios de fixação (resolvidos no apêndice)
 - Resolver ao menos o exercício proposto 4 (torre de Hanói com 4 discos e 3 hastes)

39

Agradecimentos

- Prof. André de Carvalho
 - ◆ Slides baseados nos originais das professoras Rosely Sanches, Sandra Aluísio, Solange Rezende, Renata Fortes e José Carlos Maldonado

40