

Desenvolvimento de Algoritmos

Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação



Slides de autoria de Rosely Sanches e Simone Senger de Souza

Desenvolvimento de algoritmos

- Na computação, algoritmos representam os passos de um programa
 - um conjunto de programas formam um **software**.
- Como desenvolver **software com qualidade**?

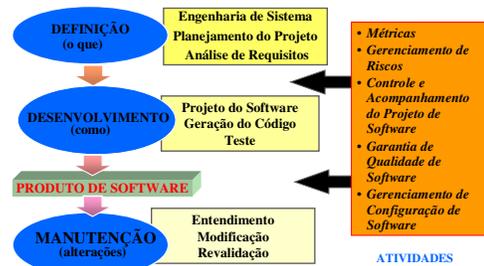
2

CICLO DE VIDA DO SOFTWARE



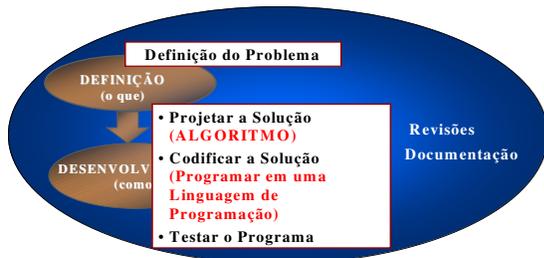
3

Engenharia de Software: *Fases Genéricas*



4

Etapas da Construção de Programas



5

ALGORITMOS

- Procedimento** passo a passo para resolver um problema
- Pessoas** tem **inteligência** e habilidade racional => fazem **perguntas** para se esclarecer.
- Computador** não tem senso **próprio** => deve receber **instruções** explícitas (**algoritmos**)



6

ALGORITMOS

- no contexto computacional: Algoritmo é um **conjunto finito de regras**, bem definido (**sem ambigüidades**), para a solução de um problema em **tempo finito**.



7

ALGORITMOS

- Para entender como construir um algoritmo, é necessário entender primeiro a **lógica da programação**.
- **Lógica**: parte da filosofia que estuda as leis do raciocínio.
 - É a arte de pensar corretamente ou correção do raciocínio. A lógica ensina a colocar ordem no pensamento.



ALGORITMOS - Lógica

- Exemplos:
 - Todo mamífero é animal.
 - Todo cavalo é mamífero.
 - Portanto, todo cavalo é animal.
 - José é mais alto que João.
 - Pedro é mais alto que José.
 - Portanto, Pedro é mais alto que João.
 - A gaveta está fechada.
 - A bala está na gaveta.
 - Preciso primeiro abrir a gaveta, para depois pegar a bala.



Utilizamos a lógica para pensar, falar ou escrever.

9

ALGORITMOS - Lógica

- Em geral, um algoritmo destina-se a resolver **um problema**: fixa um **padrão de comportamento** a ser seguido
 - Fixa uma norma de execução a ser trilhada, com vistas a alcançar a solução de um problema.
- Exemplo: Dada a seqüência de números: **1, 1, 2, 3, 5, 8, 13 ...** Como determinar o próximo número?
 - *como definir uma seqüência de passos para o cálculo?*



ALGORITMOS - Lógica

- Exercício de lógica:

Um homem precisa atravessar um rio com um barco que possui capacidade de carregar apenas ele mesmo e mais uma de suas três cargas, que são: um lobo, um bode e um maço de alfafa. O que o homem deve fazer para conseguir atravessar o rio sem perder suas cargas?



11

ALGORITMOS - Lógica

- Exercício de lógica:
 - Três jesuítas e três canibais precisam atravessar um rio; para tal, dispõem de um barco com capacidade para duas pessoas. Por medidas de segurança não se permite que em alguma margem a quantidade de jesuítas seja inferior à de canibais. Qual a seqüência de passos que permitira a travessia com segurança?



12

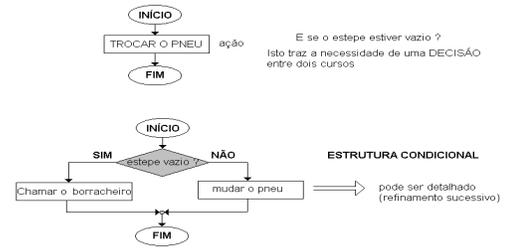
ALGORITMOS

- Um algoritmo **correto** deve possuir 3 qualidades:
 - Cada **passo** do algoritmo deve ser uma **instrução** que possa ser realizada
 - A **ordem** dos passos deve ser precisamente **determinada**
 - O algoritmo deve ter **fim**



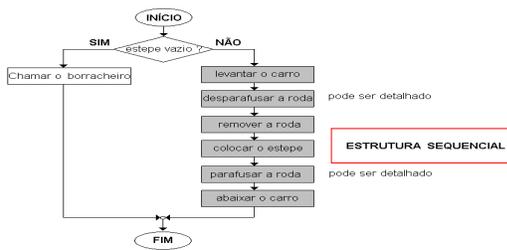
Estruturas de Algoritmos - Apresentação

ALGORITMO PARA TROCAR PNEU DE UM CARRO



Estruturas de Algoritmos - Apresentação

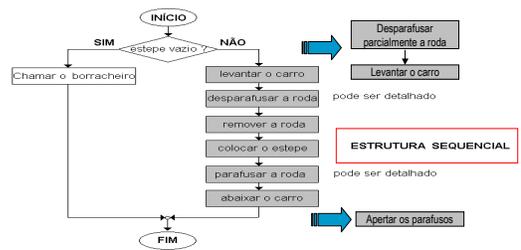
ALGORITMO PARA TROCAR PNEU DE UM CARRO



15

Estruturas de Algoritmos - Apresentação

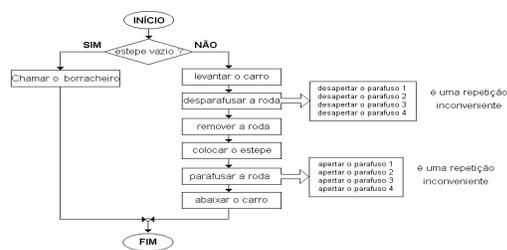
ALGORITMO PARA TROCAR PNEU DE UM CARRO



16

Estruturas de Algoritmos - Apresentação

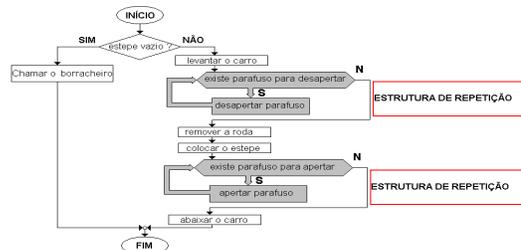
ALGORITMO PARA TROCAR PNEU DE UM CARRO



17

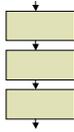
Estruturas de Algoritmos - Apresentação

ALGORITMO PARA TROCAR PNEU DE UM CARRO



18

Estrutura de Algoritmos

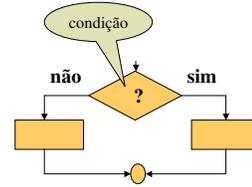


Estrutura Sequencial

- Em uma estrutura seqüencial, os passos são tomados em uma seqüência pré-definida.

19

Estrutura de Algoritmos

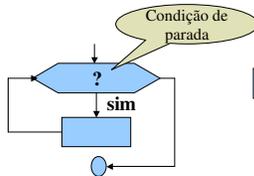


Estrutura Condicional

- Uma estrutura condicional permite a escolha do grupo de ações a ser executado quando determinada condição é ou não satisfeita.

20

Estrutura de Algoritmos



Estrutura de Repetição

- Uma estrutura de repetição permite que uma seqüência de comandos seja executada repetidamente até que uma determinada condição de parada seja satisfeita.

21

Apresentação das Estruturas de Algoritmos (Outra Notação)

ALGORITMO PARA TROCAR PNEU DE UM CARRO

Início

Trocar Pneu

Fim

E se o estepe estiver vazio?
Isto traz necessidade de uma decisão
entre dois ursos

22

ESTRUTURA CONDICIONAL

Início

se <o estepe está vazio> então

chamar borracheiro

senão

mudar o pneu

fim se

Fim

23

ESTRUTURA CONDICIONAL

Início

se <o estepe está vazio> então

chamar borracheiro

senão

A atividade de mudar o pneu pode ser mais detalhada

fim se

Fim

24

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

fim se

Fim

ESTRUTURA SEQUENCIAL

Início

se <o estepe está vazio> então
chamar borracheiro

senão

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

~~remover a roda~~
colocar o estepe

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

fim se

Fim

ESTRUTURA SEQUENCIAL

Início

se <o estepe está vazio> então
chamar borracheiro

senão

levantar o carro
desparafusar o 1º parafuso

A repetição é inconveniente

~~desparafusar o 4º parafuso~~
remover a roda
colocar o estepe
parafusar o 1º parafuso

A repetição é inconveniente

parafusar o 4º parafuso
abaixar o carro

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 do enquanto

abaixar o carro

fim se

Fim

Apresentação das Estruturas de Algoritmos

ALGORITMO PARA TROCAR UMA LÂMPADA NO TETO

Início

remova a lâmpada queimada
coloque a nova lâmpada

Fim

Apresentação das 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?

31

Apresentação das Estruturas de Algoritmos

- posicione a escada debaixo da lâmpada queimada
- suba na escada até que a lâmpada possa ser alcançada
- gire a lâmpada queimada no sentido anti-horário até que se solte

32

Apresentação das 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?

33

Apresentação das Estruturas de Algoritmos

- 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

34

Apresentação das Estruturas de Algoritmos

ALGORITMO PARA TROCAR UMA LÂMPADA NO TETO

Início

posicione a escada debaixo da lâmpada queimada
suba na escada até que a lâmpada possa ser alcançada
gire a lâmpada queimada no sentido anti-horário até que se solte
remova 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

35

Apresentação das Estruturas de Algoritmos

ALGORITMO PARA TROCAR UMA LÂMPADA NO TETO

Início

posicione a escada debaixo da lâmpada queimada

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

gire a lâmpada no sentido horário até que ela se firme
desça a escada

Fim

36

Apresentação das Estruturas de Algoritmos

ALGORITMO PARA TROCAR UMA LÂMPADA NO TETO

Início

posicione a escada debaixo da lâmpada queimada
suba na escada até que a lâmpada possa ser alcançada
gire a lâmpada queimada no sentido anti-horário até que se solte
remova 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

37

Apresentação das Estruturas de Algoritmos

ALGORITMO PARA TROCAR UMA LÂMPADA NO TETO

Início

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

remova 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

38

Apresentação das Estruturas de Algoritmos

ALGORITMO PARA TROCAR UMA LÂMPADA NO TETO

Início

posicione a escada debaixo da lâmpada queimada
suba na escada até que a lâmpada possa ser alcançada
gire a lâmpada queimada no sentido anti-horário até que se solte
remova 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

39

Apresentação das Estruturas de Algoritmos

ALGORITMO PARA TROCAR UMA LÂMPADA NO TETO

Início

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

remova 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

40

Apresentação das Estruturas de Algoritmos

ALGORITMO PARA TROCAR UMA LÂMPADA NO TETO

Início

posicione a escada debaixo da lâmpada queimada
suba na escada até que a lâmpada possa ser alcançada
gire a lâmpada queimada no sentido anti-horário até que se solte
remova 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

41

Apresentação das Estruturas de Algoritmos

ALGORITMO PARA TROCAR UMA LÂMPADA NO TETO

Início

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

42

Apresentação das Estruturas de Algoritmos

ALGORITMO PARA TROCAR UMA LÂMPADA NO TETO

Início

```
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
```

43

Apresentação das Estruturas de Algoritmos

ALGORITMO PARA TROCAR UMA LÂMPADA NO TETO

Início

```
se <tiver lâmpada da mesma potência> então
  selecione a lâmpada
  enquanto <a lâmpada não prender> faça
    gire a lâmpada no sentido horário
  fim enquanto
  desça a escada
senão desça a escada
fim se
```

44

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

45

Algoritmo para Trocar uma Lâmpada

Desenvolvimento do Algoritmo

Começamos com uma afirmação genérica da solução do problema e prosseguimos até o algoritmo final, aumentando sistematicamente o nível de detalhamento.

46

Desenvolvimento do Algoritmo

- A construção de algoritmos é **peçoal**.
- **Dicas** podem ajudar na organização do raciocínio no momento da elaboração do algoritmo.
- Construção de **algoritmos corretos**: conhecimento das **regras básicas** que envolvem os **dados** e os **comandos**.

47

Desenvolvimento do Algoritmo

Como saber se já temos um nível suficiente de detalhes no algoritmo?

- Isso depende do **agente** que irá executar o algoritmo
- Os computadores têm um conjunto muito **limitado** de instruções e o algoritmo deve ser expresso nos termos dessas **instruções**.

48

Passos para o Desenvolvimento de Algoritmos

- Passo 1:** ler cuidadosamente a especificação do problema até o final.
- Passo 2:** se depois de ler várias vezes, ainda não entender o problema, pergunte ao professor até entender.
- Passo 3:** levantar e analisar todas as saídas exigidas na especificação do problema.
- Passo 4:** levantar e analisar todas as entradas citadas na especificação do problema.

49

METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DE ALGORITMOS

- Passo 5:** verificar se é necessário gerar valores internamente ao algoritmo e levantar as variáveis necessárias e os valores iniciais de cada uma (comentar)
- Passo 6:** levantar e analisar todas as transformações necessárias para, dadas as entradas e valores gerados internamente, produzir as saídas especificadas (comentar)

50

METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DE ALGORITMOS

- Passo 7:** testar cada passo do algoritmo, verificando se as transformações intermediárias executadas estão conduzindo aos objetivos desejados. Utilizar, sempre que possível, valores de teste que permitam prever os resultados.
- Passo 8:** fazer uma reavaliação geral, elaborando o algoritmo através da integração das partes.

51

Exercícios em Classe

1. Elaborar o algoritmo para usar um telefone público com cartão telefônico.

52

Exercícios em Classe

2. Elaborar o algoritmo para mostrar o resultado da multiplicação de dois números inteiros.

53

Exercícios em Classe

3. Elaborar o algoritmo para mostrar o resultado da divisão de dois números inteiros.

54