Lógica e algoritmos de programação

Estruturas de controle

Prof. Fabio Takeshi Matsunaga

SENAI Londrina

9 de abril de 2020

Objetivos

Missão da aula

- As principais estruturas de controle de um algoritmo.
  - Estrutura sequencial.
  - Estrutura de decisão.
- Apresentar a aplicabilidade das estruturas de controle no dia-a-dia.

Estruturas de controle

- Sabe-se que em algoritmos existem comandos de entrada, saída, atribuições e expressões aritméticas.
- Estes comandos representam um conjunto de ações para resolver um problema.
- É necessário existir uma relação lógica entre cada uma das ações a serem executadas.
- Essas relações são representadas pelas **estruturas de controle** do algoritmo.

Estruturas de controle

- Sequencial.
- Decisão.
- Repetição.

Estrutura sequencial

- A estrutura sequencial de um algoritmo consiste na execução linear do conjunto de comandos e ações.
- A sequência é lida do primeiro comando até o último, isto é, de cima para baixo e da esquerda para direita.

Algoritmo sequencial

Estrutura de um algoritmo sequencial

Algoritmo "Sequencial"

Var
// Declaração de variáveis

Inicio
Ação 1
Ação 2
Ação 3
⋮
Ação *n*
Fimalgoritmo

Portugol

Algoritmo sequencial e linear.

Algoritmo: trocar lâmpada

1. Pegar uma escada;
2. Posicionar a escada embaixo da lâmpada;
3. Pegar uma lâmpada nova;
4. Subir na escada;
5. Retirar a lâmpada velha;
6. Colocar a lâmpada nova;

Portugol

Estrutura seletiva com teste condicional.

Algoritmo: trocar lâmpada

1. Pegar uma escada;
2. Posicionar a escada embaixo da lâmpada;
3. Pegar uma lâmpada nova;
4. Acionar o interruptor;
5. Se a lâmpada não acender, então:
    1. Subir na escada;
    2. Retirar a lâmpada velha;
    3. Colocar a lâmpada nova;

Portugol

Algoritmo: trocar lâmpada

1. Acionar o interruptor;
2. Se a lâmpada não acender, então:
    1. Pegar uma escada;
    2. Posicionar a escada embaixo da lâmpada;
    3. Pegar uma lâmpada nova;
    4. Subir na escada;
    5. Retirar a lâmpada velha;
    6. Colocar a lâmpada nova;

Portugol

Algoritmo: trocar lâmpada

1. Acionar o interruptor;
2. Se a lâmpada não acender, então:
    1. Pegar uma escada;
    2. Posicionar a escada embaixo da lâmpada;
    3. Pegar uma lâmpada nova;
    4. Subir na escada;
    5. Retirar a lâmpada velha;
    6. Colocar a lâmpada nova;
    7. Descer da escada e aciona interruptor;
    8. Se a lâmpada não acender, então:
        1. Pegar uma lâmpada nova;
        2. Subir na escada;
        3. Retirar a lâmpada velha;
        4. Colocar a lâmpada nova;
        5. Descer da escada e aciona interruptor;
        6. Se a lâmpada não acender, então:

Portugol

Algoritmo com estrutura de repetição.

Algoritmo: trocar lâmpada

1. Acionar o interruptor;
2. Se a lâmpada não acender, então:
    1. Pegar uma escada;
    2. Posicionar a escada embaixo da lâmpada;
    3. Enquanto a lâmpada não acender, faça:
        1. Pegar uma lâmpada nova;
        2. Subir na escada;
        3. Retirar a lâmpada velha;
        4. Colocar a lâmpada nova;
        5. Descer da escada;
        6. Acionar o interruptor;

Exemplo de algoritmo sequencial

Construa um algoritmo que calcule a quantidade de latas de tinta necessárias e o custo para pintar tanques cilíndricos de combustível, em que são fornecidos a altura e o raio deste cilindro. Sabe-se que:

- A lata de tinta custa $ 50,00.
- Cada lata tem 5 litros.
- Cada litro de tinta pinta 3 metros quadrados.

Planejamento reverso

- Planejamento reverso é a técnica para definir as etapas do processamento a partir das informações de entrada e saída.
- Técnica útil para construir algoritmos.

Algoritmo sequencial

Solução

Algoritmo "Tinta"

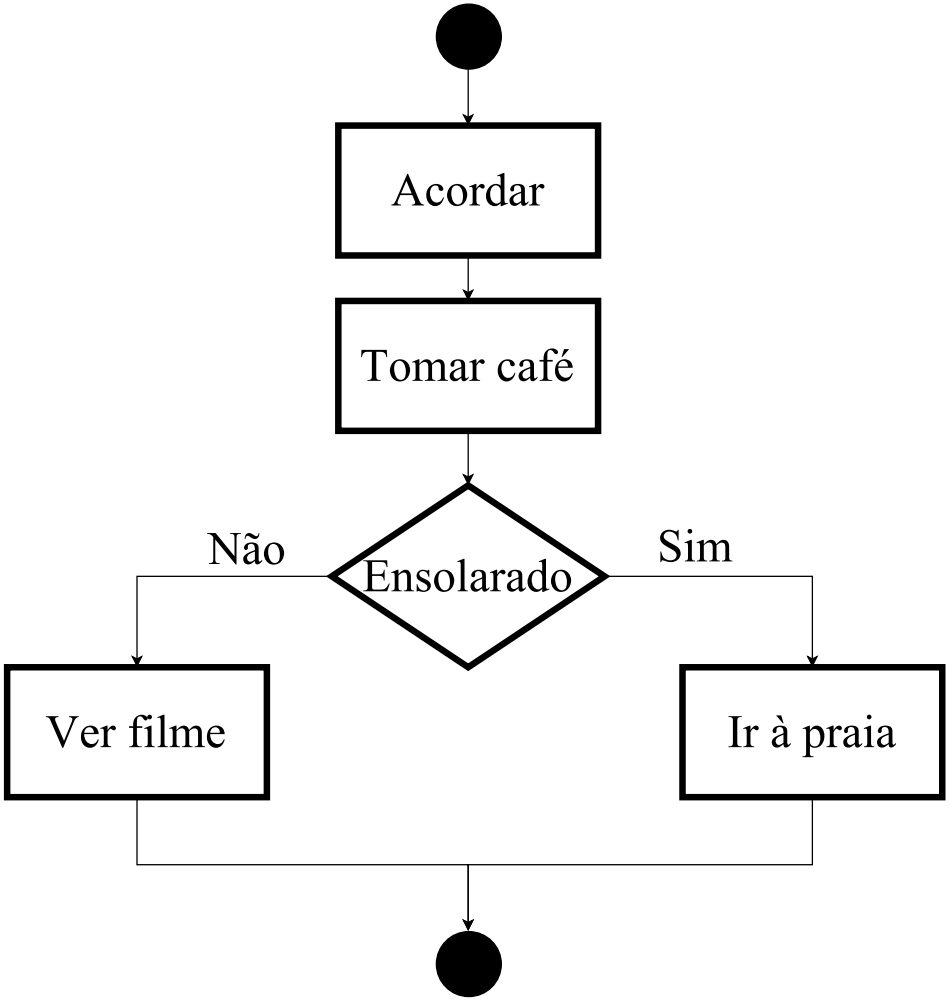
Var
H, R: **real**
C, QTD, ÁREA, LITRO: **real**

Inicio
leia(H,R)
AREA <- (3,14 * Exp(R,2)) + (2 * 3,14 * R * H)
LITRO <- ÁREA / 3
QTD <- LITRO / 5
C <- QTD * 50
escreva(C,QTD)
Fimalgoritmo

Estrutura de decisão

- Até agora vimos que um problema pode ser resolvido através de um conjunto de ações executadas na sequência.
- Porém, nem todas as ações do nosso dia-a-dia são feitas de modo linear.
- Em muitos momentos, fazemos ações que dependem de uma determinada condição para ser executada.

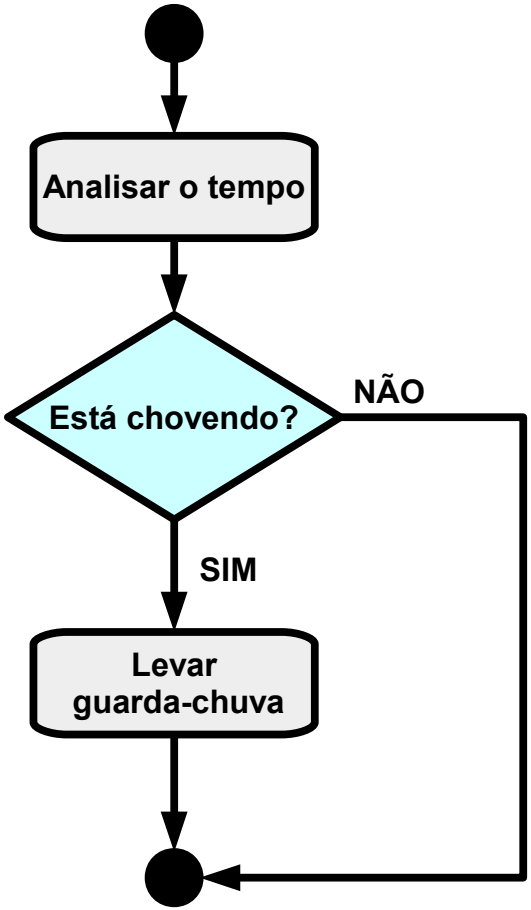
Exemplo de decisão



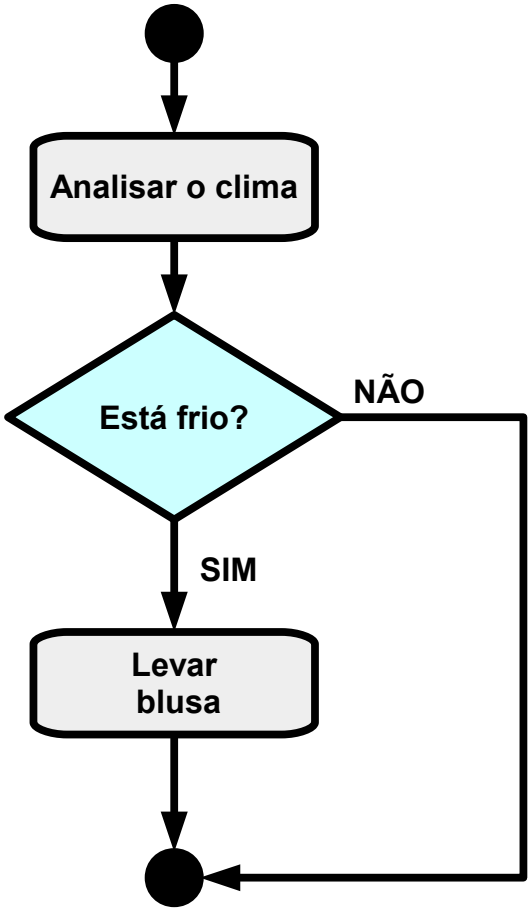
Estrutura de decisão

- Em muitos momentos da vida, precisamos de uma condição antes de executar uma ação.
- Não é sempre que a gente sai de casa com guarda-chuva.
- Para ir para a faculdade/trabalho com blusa ou jaqueta, temos que analisar o ambiente.
- Um aluno é aprovado em uma matéria somente se cumprir com todos os requisitos.

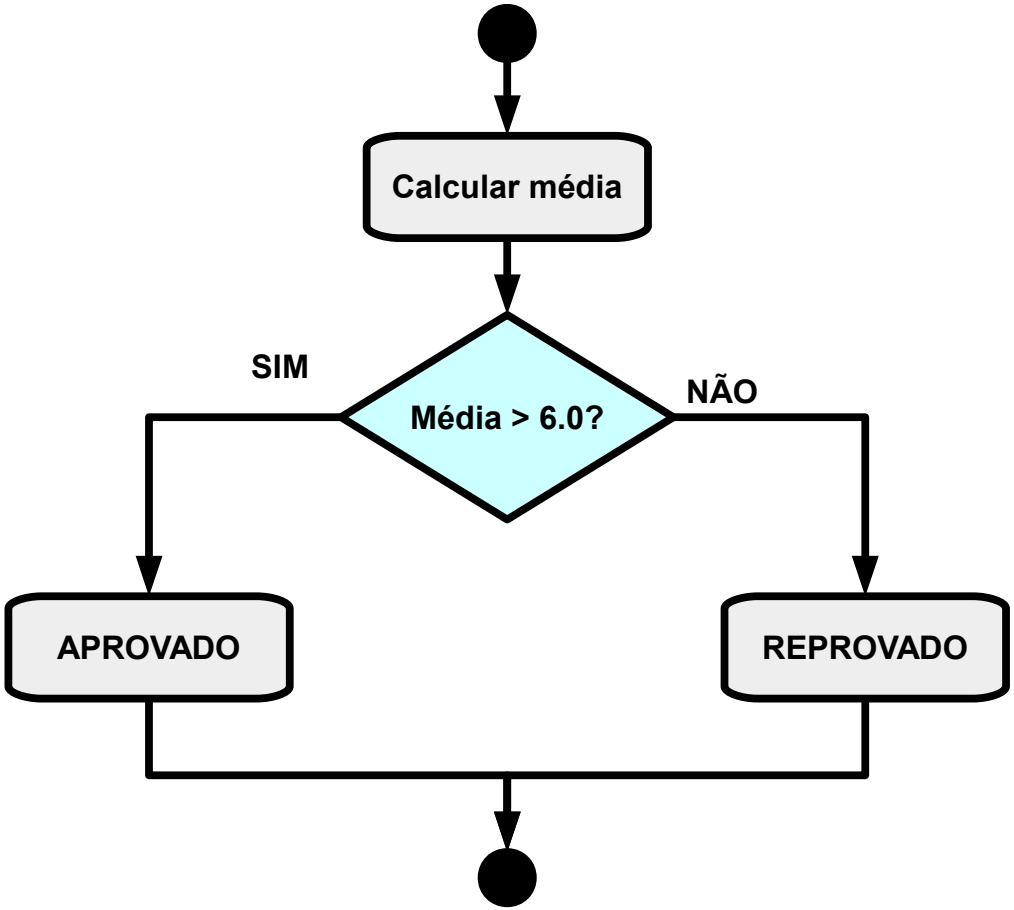
Exemplo de decisão



Exemplo de decisão



Exemplo de decisão



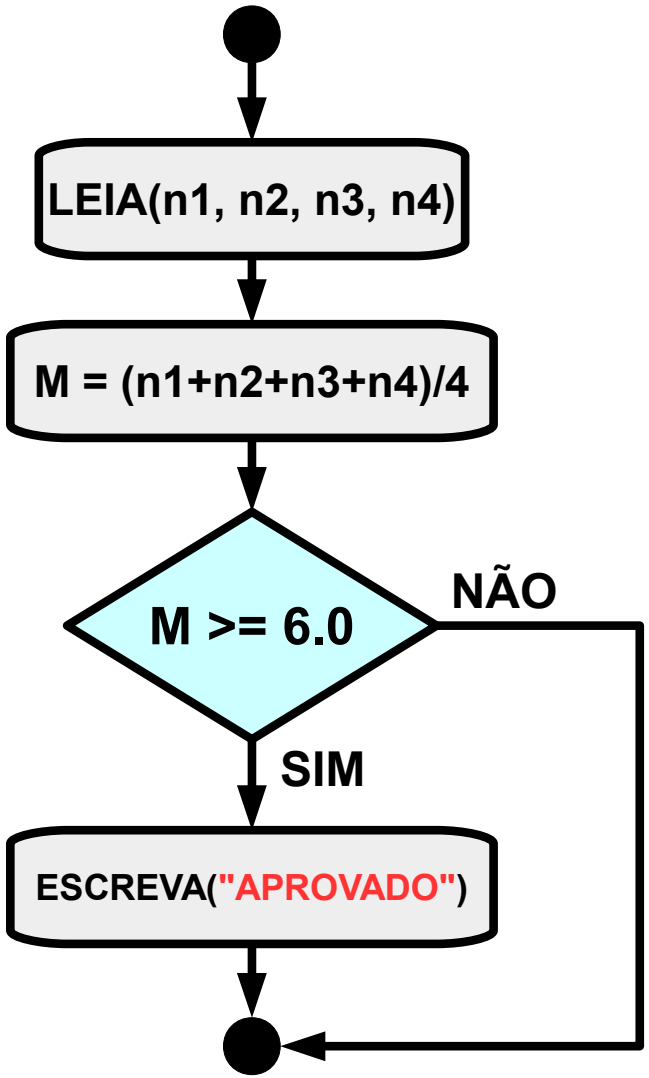
Seleção simples

- Serve para testar uma única condição antes de executar uma ação.
- A <condição> é uma expressão lógica que é testada, cujo resultado pode ser apenas **verdadeiro** ou **falso**.
- Se a condição for verdadeira, então a sequência de comandos S_1 será executada.

Estrutura básica de um comando de seleção simples

SE <condição> **ENTÃO**
    // Sequência de comandos S_1
FIMSE

Exemplo de decisão



Operadores relacionais

- **Relacionais** – efetua comparação entre variáveis, retornando 1 se a expressão for verdadeira ou 0 se for falsa
  - Maior que (`x>y`): Verifica se `x` é maior que `y`;
  - Menor que (`x<y`): Verifica se `x` é menor que `y`;
  - Maior ou igual a (`x>=y`): Verifica se `x` é maior ou igual que `y`;
  - Menor ou igual a (`x<=y`): Verifica se `x` é menor ou igual que `y`;
  - Igual (`x=y`): Verifica se `x` é igual a `y`;
  - Diferente (`x<>y`): Verifica se `x` é diferente de `y`;

Exercícios para fixação

Analise as expressões relacionais abaixo. Defina se o valor de saída é verdadeiro ou falso.

1. $2 * 4 = 24/3$
2. $15 mod 4 < 19 mod 6$
3. $3 * 5/4 <= Exp(3, 2)/0.5$
4. $2 + 8 mod 7 >= 3 * 6 - 15$

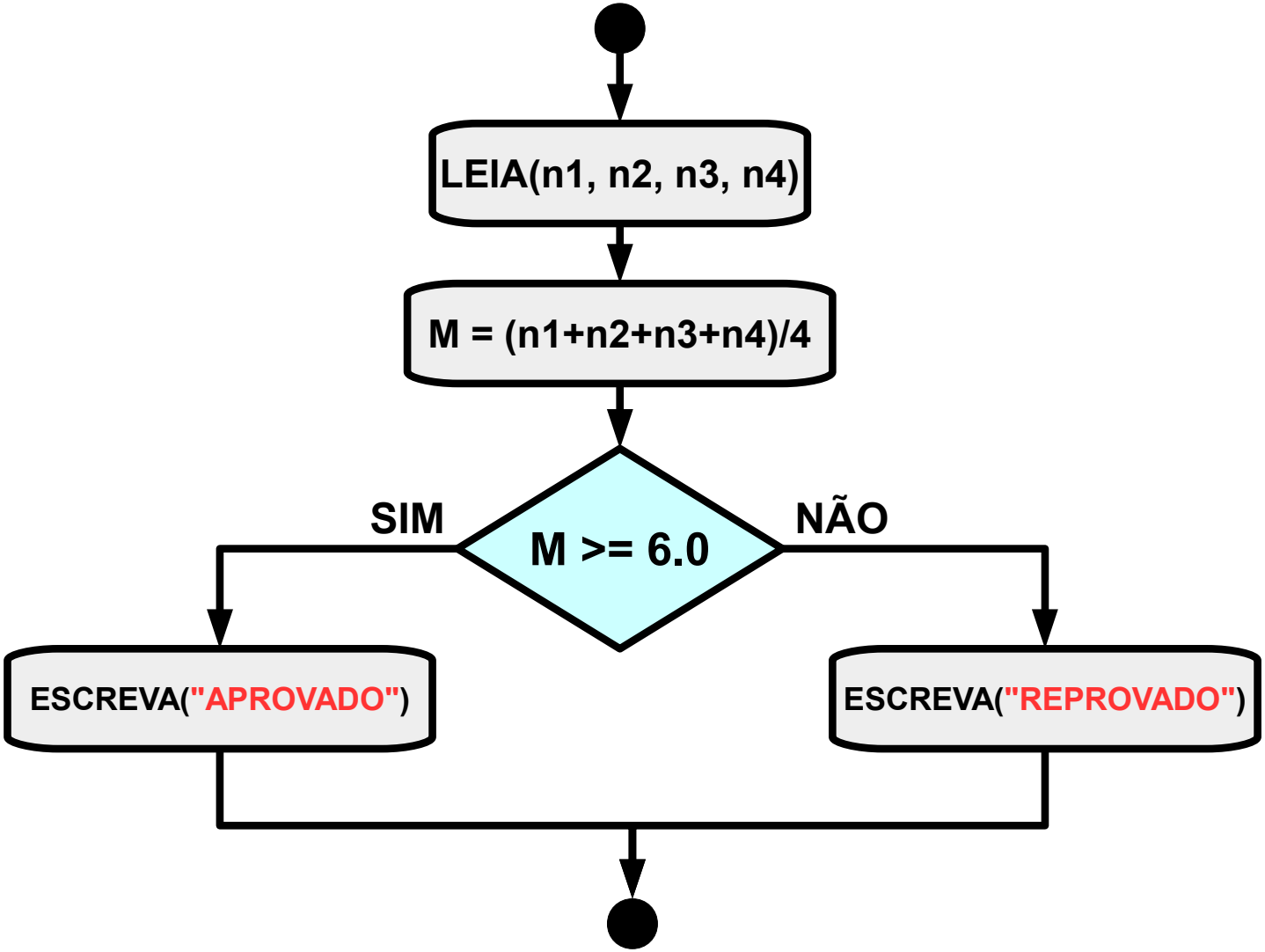
Seleção composta

- Algumas situações possuem duas alternativas ou opções de saída para uma mesma condição.
- Nestas opções, uma é para a saída verdadeira e outra para a saída falsa.
  - Se a <condição> for verdadeira, a sequência de comandos S_1 será executado.
  - Se a <condição> for falsa, a sequência de comandos S_2 será executado.

Estrutura básica de um comando de seleção composta

SE <condição> **ENTÃO**
    // Sequência de comandos S_1
SENÃO
    // Sequência de comandos S_2
FIMSE

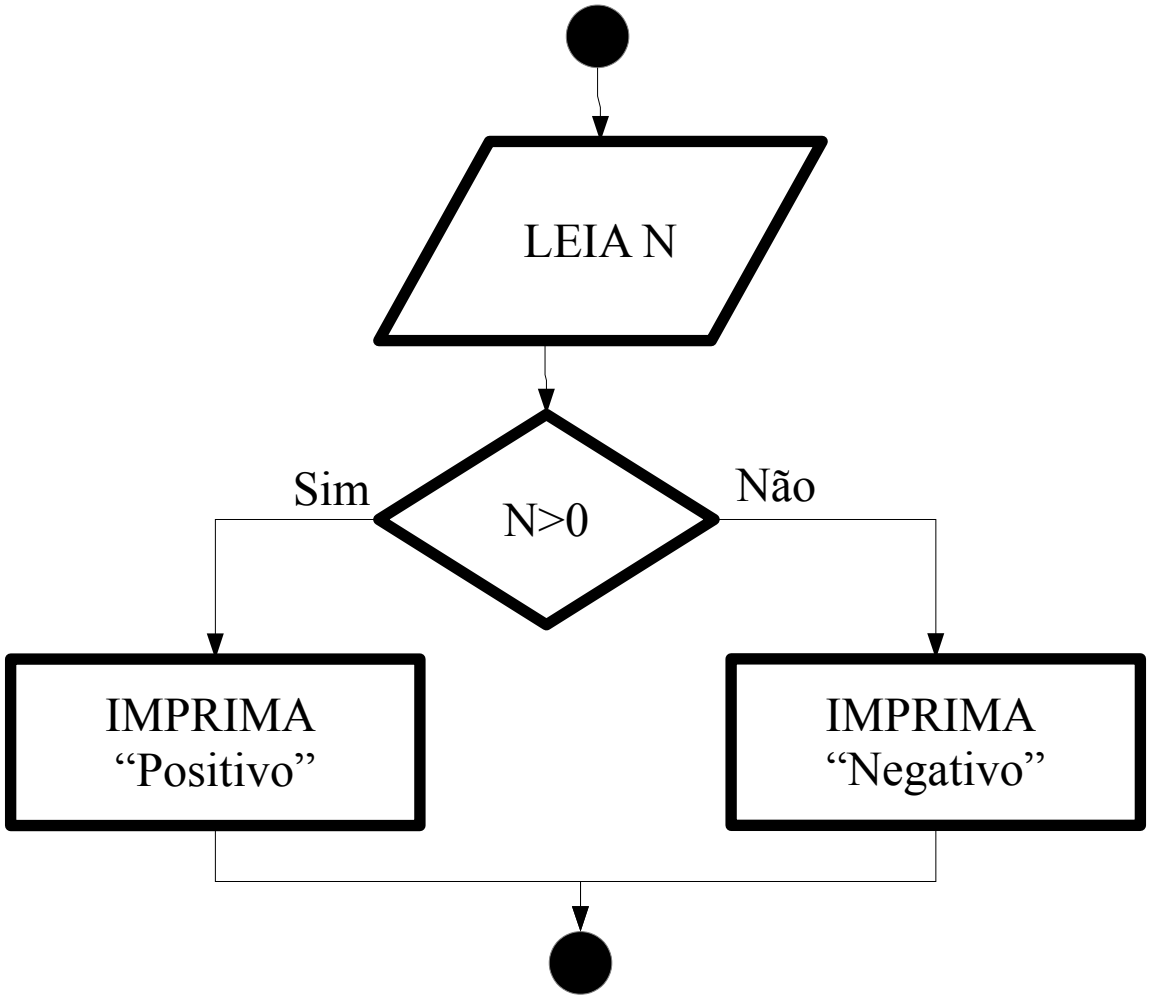
Exemplo de decisão



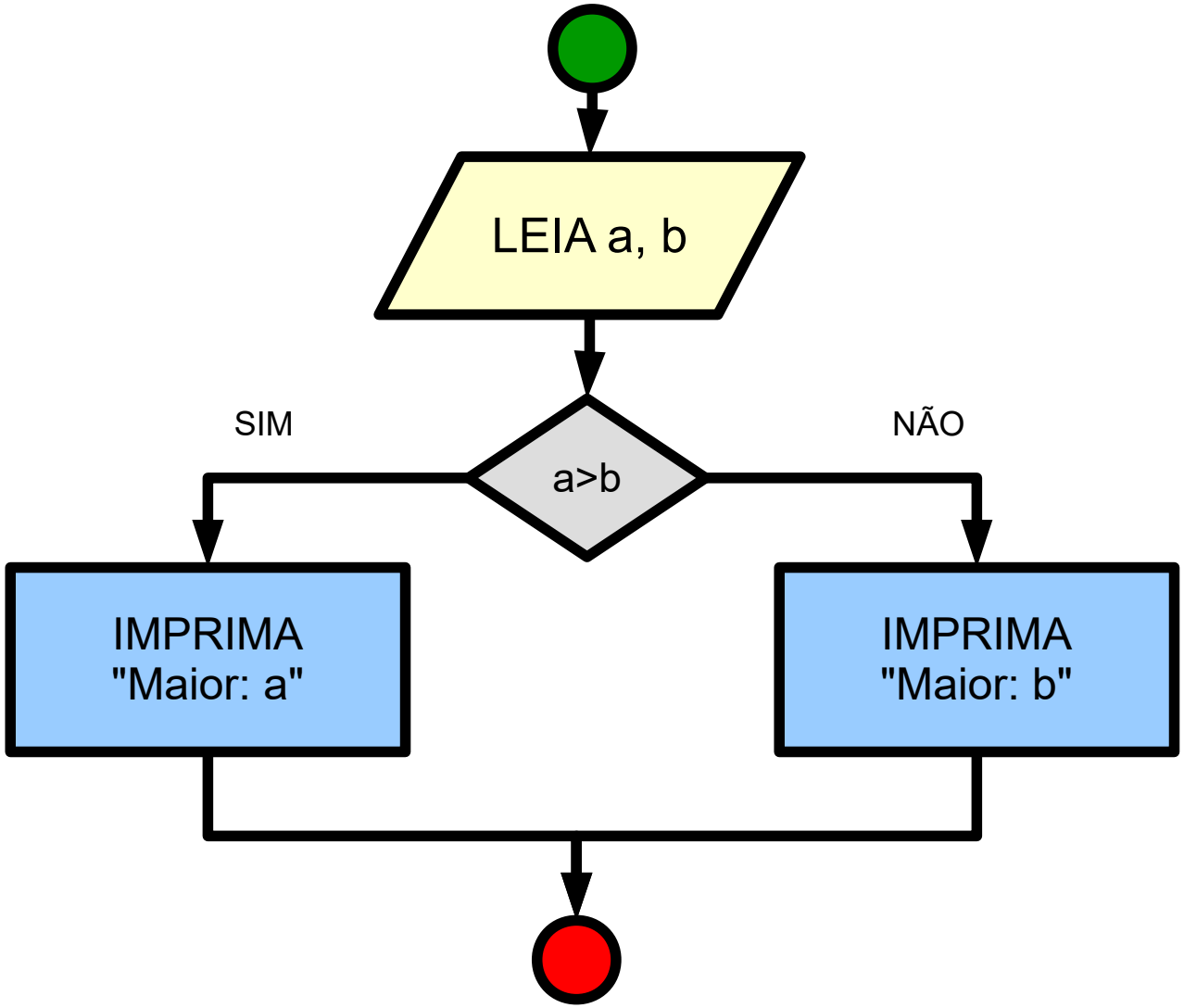
Exemplos

1. Faça um algoritmo que leia um número e determine se esse número é positivo ou negativo.
2. Faça um algoritmo que leia dois números. Em seguida, determine qual dos dois números é o maior.
3. Faça um algoritmo que leia um número e determina se o número é par ou ímpar.

Exemplo 1



Exemplo 2



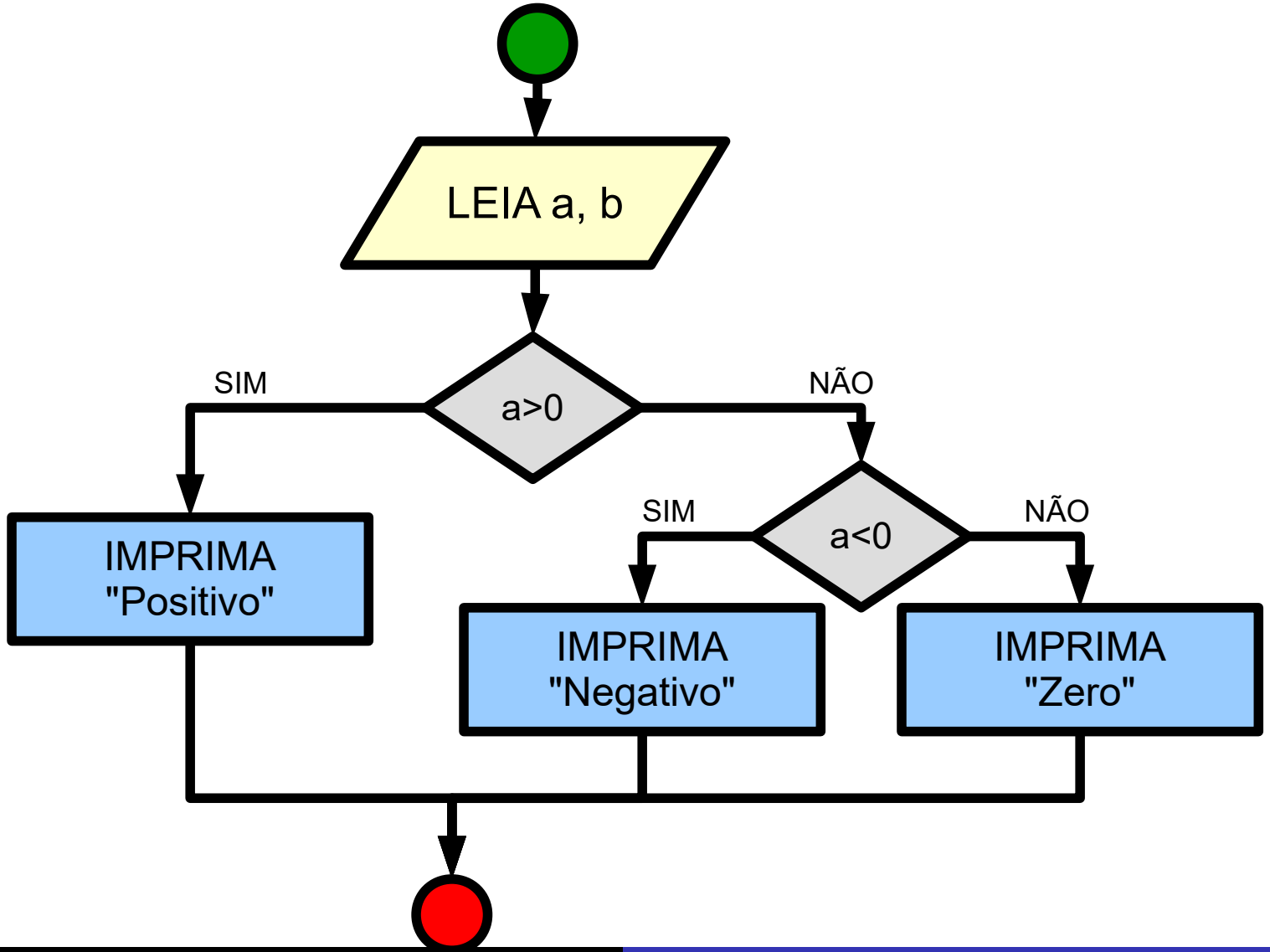
Seleção encadeada

- Existem situações que são agrupadas várias seleções por terem múltiplas opções (mais de duas) para um problema.
- São combinadas múltiplas condições de modo que apenas uma é satisfeita.

Estrutura básica de um comando de seleção composta

SE <condição 1> **ENTÃO**
    // Sequência de comandos S_1
SENÃO
    SE <condição 2> **ENTÃO**
        // Sequência de comandos S_2
    SENÃO
        // Sequência de comandos S_3
    FIMSE
FIMSE

Exemplo 1 com estrutura composta



Operadores lógicos

- **Lógicos** – utilizado em expressões que retornam valores verdadeiro ou falso de acordo com a lógica booleana (considera-se que os dois operandos `x` e `y` sejam do tipo `bool` ou provenientes de expressões relacionais ou lógicas)
  - AND (`x && y`): resulta um valor VERDADEIRO (1) se os dois valores das variáveis forem VERDADEIROS (1) e FALSO (0) caso contrário;
  - OR (`x || y`): resulta um valor VERDADEIRO (1) se pelo menos um dos valores forem VERDADEIROS (1) e FALSO (0) caso contrário;
  - NOT (`! x`): operador lógico unário que inverte os valores, isto é, se for VERDADEIRO (1) retorna FALSO (0), e vice-e-versa;

Operadores lógicos

- Os operadores relacionais e lógicos sempre manipulam ou resultam dados booleanos, isto é, valores que assumem somente dois estados: 1 (verdadeiro ou `true`) ou 0 (falso ou `false`).
- Em muitos algoritmos, ambos os operadores são utilizados em conjunto.

Operação E (AND) lógico

Somente resulta em verdadeiro (1) se ambos os operandos forem verdadeiros.

Tabela: Tabela-verdade da operação E lógico.

A	B	R
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Operação OU (OR) lógico

É verdadeiro (1) quando pelo menos um dos operandos for verdadeiro.

Tabela: Tabela-verdade da operação OU lógico.

A	B	R
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Operação NÃO (NOT) lógico

Inverte o resultado de uma expressão lógica: verdadeiro (1) torna-se falso (0) e falso (0) torna-se verdadeiro (1).

Tabela: Tabela-verdade da operação NÃO.

A	R
0	1
1	0

Exercícios para fixação

Analise as expressões lógicas abaixo. Defina se o valor de saída é verdadeiro ou falso.

- $(2 < 5)\&\&(15/3 == 5)$
- $(2 < 5)||(15/3 == 5)$
- $!(pow(3,2)/3 < 15 - 35\%7)$

Aplicando expressões lógicas em condicionais

Desenvolva um algoritmo para os seguintes problemas abaixo:

1. Faça um algoritmo que leia a idade de uma pessoa e verifique se é considerado adolescente. Segundo o ECA, um adolescente é aquele que possui idade entre 12 e 18 anos.
2. Faça um algoritmo que leia a idade de uma pessoa e determine se esta tem direito a desconto a um ingresso de um evento. Para este evento, uma pessoa tem direito a desconto se for menor de idade, isto é menor do que 18 anos ou aposentado (com idade a partir de 65 anos).

Considerações finais

- Os fluxos de decisão também são aplicados na construção de programas de computadores.
- Para isso existem os algoritmos de decisão ou seleção.
- Estes algoritmos procuram executar uma ação com base em uma condição definida.

OBRIGADO!

Contato

- **Fabio Takeshi Matsunaga**
- **E-mail**: fabio.matsunaga@sistemafiep.org.br