

Engenharia de Computação



Lógica de Programação

Fundamentos de Algoritmos

Prof. Anderson Luiz Fernandes Perez

Universidade Federal de Santa Catarina
Campus Araranguá

Email: anderson.perez@ufsc.br

Conteúdo

- Definição e Origens dos Algoritmos
- Conceitos de Lógica
- Modelo Computacional de um Algoritmo
- Representação de Algoritmos
- Aplicação dos Algoritmos
- Programação de Computadores

Definição e Origens dos Algoritmos

- Um *algoritmo* pode ser definido como uma sequência de passos/instruções que visa a solução de algum problema.
- Os algoritmos fazem parte do dia-a-dia das pessoas. Por exemplo:
 - Bulas de remédio;
 - Receituários médicos;
 - Manuais de instrução;
 - GPS (*Global Positioning System*);
 - Receitas culinárias;
 - ...

Definição e Origens dos Algoritmos

- Exemplo 1: **receita culinária**

BOLO DE CENOURA

INGREDIENTES:

1 COPO DE ÓLEO
3 OVOS INTEIROS
3 A 4 CENOURAS MÉDIAS
1 COLHER DE FERMENTO
2 COPOS DE AÇÚCAR
2 COPOS DE FARINHA DE TRIGO

MODO DE FAZER:

BATA TUDO NO LIQUIDIFICADOR, ATÉ AS CENOURAS FICAREM BEM ESMAGADAS.

COLOQUE EM UMA BACIA, JUNTE 2 COPOS DE AÇÚCAR E 2 COPOS DE FARINHA DE TRIGO.

MISTURE TUDO COM 1 COLHER DE SOPA DE FERMENTO EM PÓ.

UNTE BEM A FORMA E LEVE AO FORNO QUENTE, POR APROXIMADAMENTE 40 MINUTOS.



Bala de côco

Ingredientes:

1 vidro de leite de coco
200ml de água
1 kg de açúcar
200 grs de coco ralado



Modo de preparo:

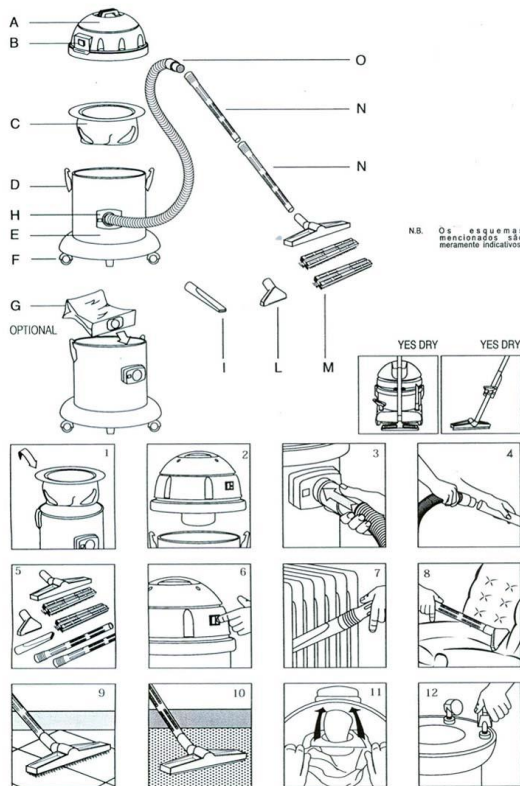
Coloque em uma panela grande, o leite de coco, a água e o açúcar.
Mexe tudo muito bem e leve ao fogo alto sem mexer mais. Para verificar o ponto, coloca-se um pouco de massa em uma xícara com água. Deve formar uma bola dura, adicione côco ralado e depois jogue a massa sobre o mármore untado com margarina, deixe esfriar e puxe a bala até ficar branca como pérola e corte as balas.

Modo de Fazer a Bala Gelada

Corte as balas e deixe descansar. Depois coloque um pouco de leite de coco por cima e adicione coco ralado.
Deixe descansar um pouco, depois coloque na geladeira.

Definição e Origens dos Algoritmos

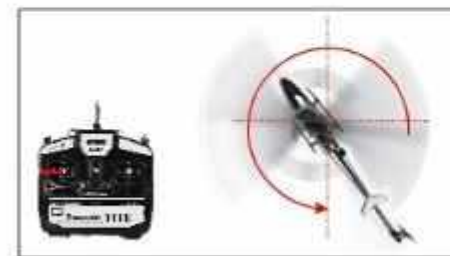
- Exemplo 2: **manual de instruções**



当升降操作杆向上推动时，直升机向前飞。
When the elevator stick is pushed forward, the helicopter flies forward.



当升降操作杆向下推动时，直升机向后飞。
When the elevator stick is pushed downward, the helicopter flies backward.



当方向操作杆向左推动时，直升机机头向左转。
When the rudder stick is moved to the left, the head of helicopter moves to the left.



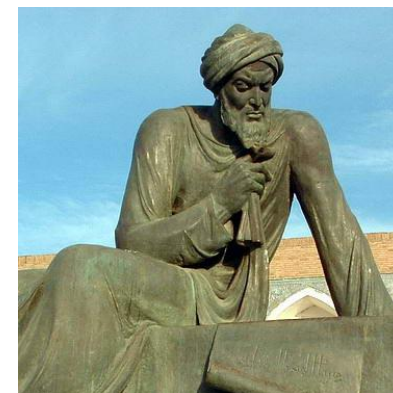
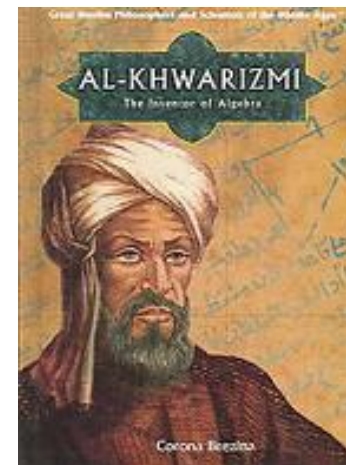
当方向操作杆向右推动时，直升机机头向右转。
When the rudder stick is moved to the right, the head of helicopter moves to the right.

Definição e Origens dos Algoritmos

- Para Dijkstra, um algoritmo corresponde a uma *descrição de um padrão de comportamento*, expresso em termos de um conjunto finito de ações.
- Por exemplo:
 - Considerando os valores expressos em ***a*** e ***b***, é possível termos:
 - **Adição**: $a + b$
 - **Subtração**: $a - b$ ou $b - a$
 - **Multiplicação**: $a * b$
 - **Divisão**: a / b ou b / a
 - Não importa quais serão os valores de ***a*** e ***b*** as operações aritméticas terão sempre o mesmo comportamento.

Definição e Origens dos Algoritmos

- A palavra algoritmo origina-se da latinização da palavra árabe **al-Khowarizmi**.
- Abu Ja'Far Mohammed Ibn Musa al-Khowarizmi (780-850) foi um astrônomo e matemático persa.
- Abu Ja'Far escreveu livros de matemática, astronomia e geografia.
- A palavra algoritmo era utilizada para se referir a área da aritmética que usava numerais hindu.



Conceitos de Lógica

- A lógica, como ciência, **estuda a correção do raciocínio**, isto é, a arte do bem pensar.
- A lógica também pode ser considerada como a **ordem da razão**, ou seja, a **ciência que estuda e ensina a ordem do pensamento**.
- Um dos objetivos da lógica é o estudo de técnicas de **formalização, dedução e análise** que permitam verificar a validade de argumentos.

Conceitos de Lógica

- Exemplos:

a. Todo mamífero é um animal.
Todo cavalo é um mamífero.
Portanto, todo cavalo é um animal.

a. Todo homem é mortal.
Sócrates é um homem.
b. Portanto, Sócrates é mortal.

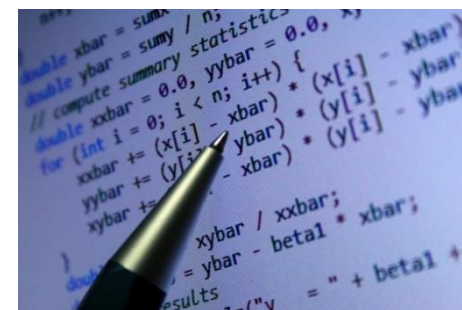
– Os exemplos acima apresenta um argumento com duas premissas e uma conclusão.

Conceitos de Lógica

- Raciocínio Lógico

- O raciocínio lógico é a capacidade dos seres humanos de agir e pensar logicamente.
- Uma premissa lógica deve obedecer três princípios:

1. **Princípio da identidade:** uma proposição verdadeira é verdadeira, e uma proposição falsa é falsa.
2. **Princípio da não-contradição:** nenhuma proposição pode ser verdadeira e falsa ao mesmo tempo.
3. **Princípio do terceiro excluído:** uma proposição ou será verdadeira ou será falsa. Não existe outro valor possível.



Conceitos de Lógica

- Raciocínio Lógico

- Desafio

- $A + B = 76$
 - $A - B = 38$
 - $A / B = ??$



Conceitos de Lógica

- Raciocínio Lógico

- Desafio

- $A + B = 76$
 - $A - B = 38$
 - $A / B = 3$

Solução

$(A + B = 76) + (A - B = 38)$ é igual a $2A = 114$. Então A é igual a 114 dividido por 2 que é igual a 57. Substituindo A na primeira equação fica $57 + B = 76$, ou seja, $B = 76 - 57$ que é

19. Consequentemente $57 / 19$ é igual a 3.



Modelo Computacional de um Algoritmo

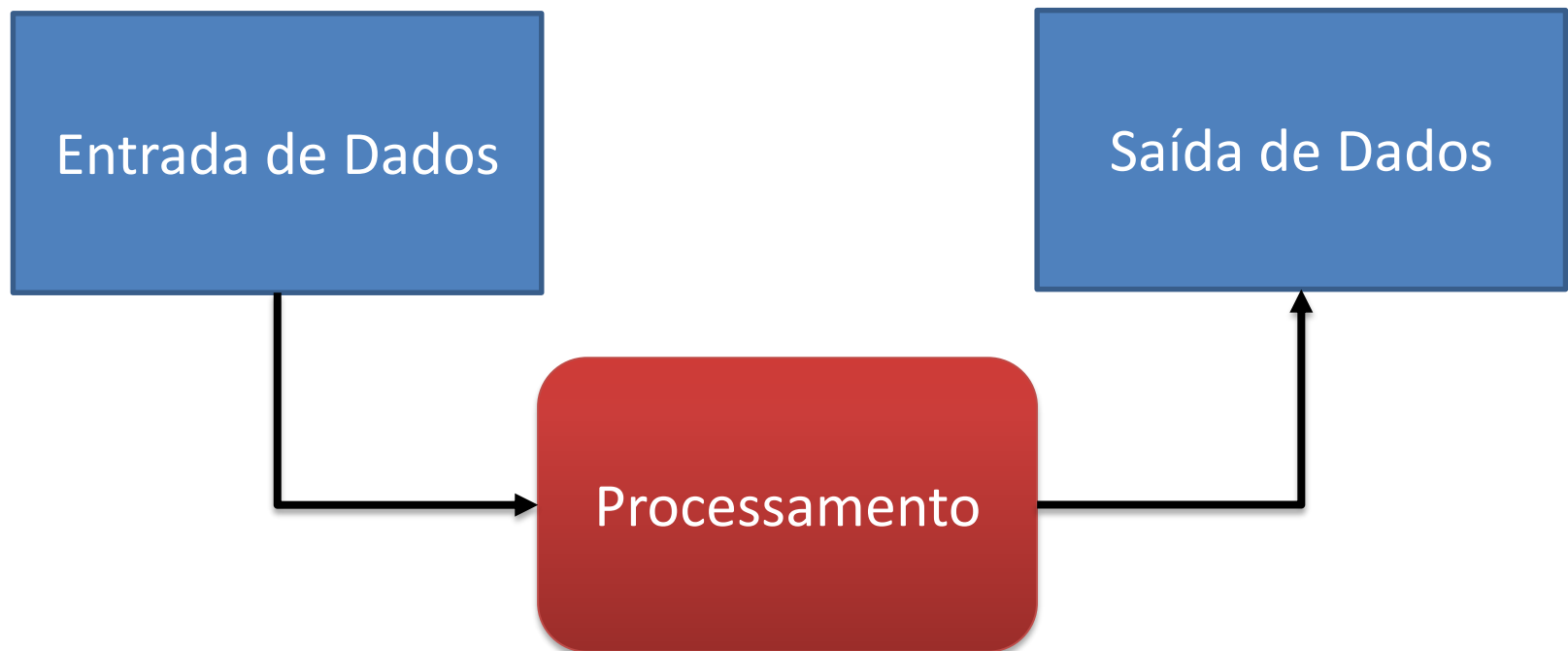


- O modelo computacional de um algoritmo é baseado em três partes:
 1. Entrada de dados
 2. Processamento
 3. Saída de dados

Modelo Computacional de um Algoritmo

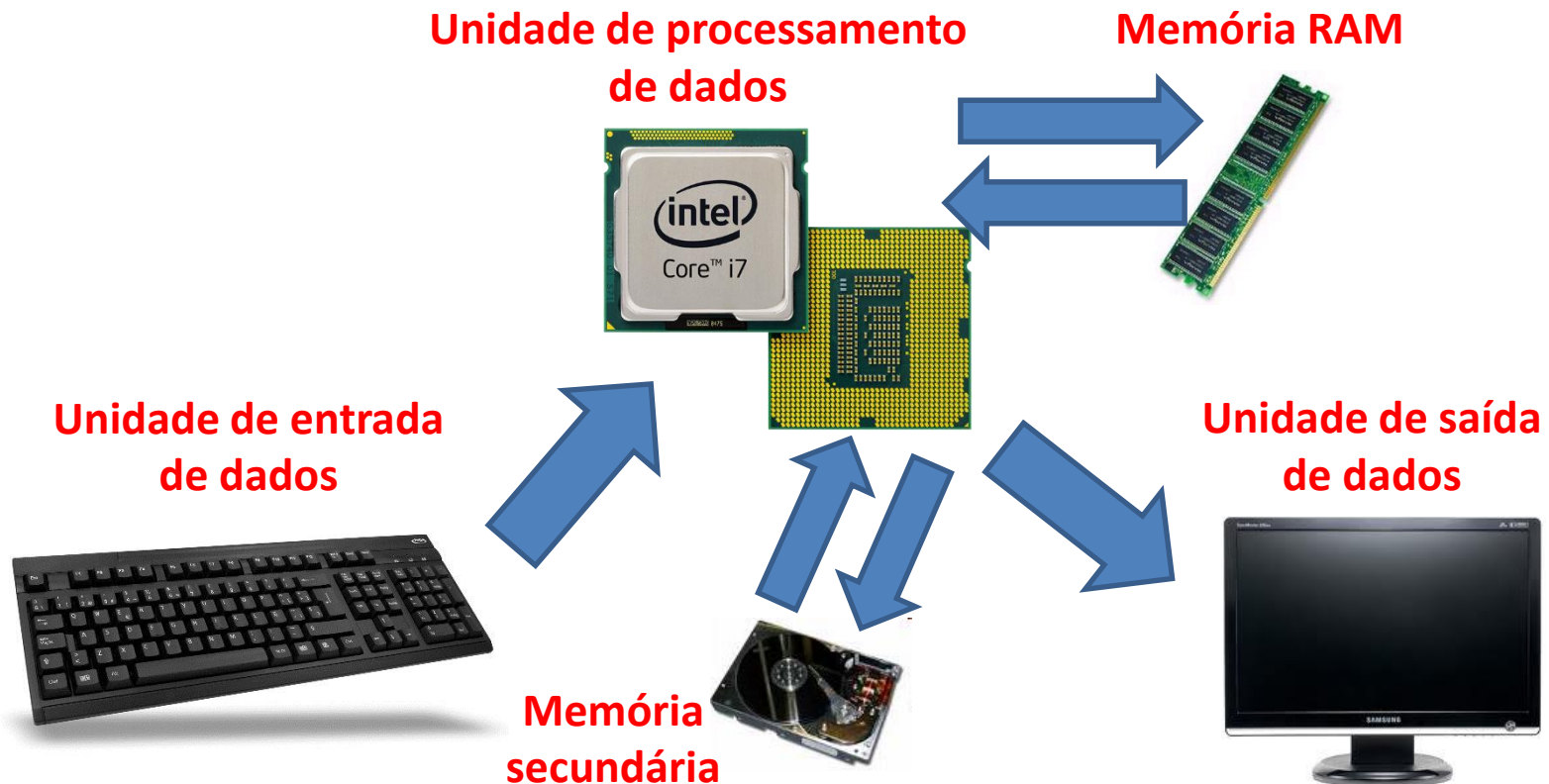


- Visão Geral do Ciclo de Computação (**algoritmo**)



Modelo Computacional de um Algoritmo

- Visão Geral do Ciclo de Computação
(*hardware – arquitetura de von Neumann*)



Modelo Computacional de um Algoritmo

- Visão Geral do Ciclo de Computação (**hardware – arquitetura de von Neumann**)
 - John Von Neumann, nascido em 28 de Dezembro de 1903.
 - Matemático húngaro de origem judaica, naturalizado americano nos anos 30 do século XX, que desenvolveu importantes contribuições em Mecânica Quântica, Teoria dos Conjuntos, Ciência da Computação, Economia, Teoria dos Jogos e praticamente todas as áreas da Matemática.
 - Faleceu no dia 8 de Fevereiro de 1957, vítima de um tumor no cérebro.
 - Foi professor na Universidade de Princeton e um dos construtores do ENIAC.



Modelo Computacional de um Algoritmo

- Visão Geral do Ciclo de Computação
(*hardware – arquitetura de von Neumann*)
– ENIAC



Modelo Computacional de um Algoritmo



- Visão Geral do Ciclo de Computação (**hardware – arquitetura de von Neumann**)
 - Von Neumann formalizou o **projeto lógico de um computador**.
 - Em seu projeto ele sugeriu que as instruções fossem armazenadas na memória do computador.
 - O modelo de von Neumann define um computador sequencial digital em que o processamento das informações é feito passo a passo, **caracterizando um comportamento determinístico (os mesmos dados de entrada produzem sempre a mesma resposta)**.

Modelo Computacional de um Algoritmo



- O modelo computacional de um algoritmo é baseado em três partes:
 - Entrada de Dados
 - É a etapa responsável por “abastecer” a unidade de processamento com dados provenientes do ambiente/usuário para posterior processamento e geração de resultados na saída.
 - Os dispositivos responsáveis pela captação dos dados de entrada são: teclado, mouse, arquivos etc.

Modelo Computacional de um Algoritmo



- O modelo computacional de um algoritmo é baseado em três partes:
 - Processamento
 - O processamento é realizado por um dispositivo eletrônico especial chamado de processador.
 - Um processador é composto por uma **unidade de controle**, uma **unidade lógica e aritmética** e **registradores**.

Modelo Computacional de um Algoritmo



- O modelo computacional de um algoritmo é baseado em três partes:
 - Saída de Dados
 - A saída de dados é responsável pela apresentação dos dados já processados, ou seja, pelas informações provenientes do processamento dos dados de entrada.
 - Existem diferentes dispositivos responsáveis pela saída de dados, dentre eles destacam-se os monitores de vídeo, displays de caracteres ou gráficos e impressoras.

Modelo Computacional de um Algoritmo



- O modelo computacional de um algoritmo é baseado em três partes:
 - Memória RAM
 - A memória RAM (*Random Access Memory*), memória volátil de acesso aleatório, é responsável por armazenar as instruções e os dados, a serem e os que já foram, processados (informações) de um algoritmo (programa de computador).
 - É possível haver também uma memória secundária para armazenar informações de maneira permanente.

Representação de Algoritmos

- Um algoritmo pode ser representado de diferentes formas, passando de simples descrições textuais para complexos diagramas esquemáticos.
- Os tipos de representação de um algoritmo são:
 - Descrição narrativa;
 - Pseudocódigo;
 - Fluxograma;
 - Diagramas de Chapin (Nassi-Schneiderman).

Representação de Algoritmos

- Narração Descritiva
 - A narração descritiva descreve um algoritmo usando a linguagem escrita, por exemplo o Português.
 - O algoritmo é descrito como uma sequência de ações que devem ser executadas na ordem em que são descritas.
 - É a o tipo de descrição mais fácil, entretanto de pouco utilidade em termos formais.

Representação de Algoritmos

- Narração Descritiva

- Exemplo: **calcular e mostrar a soma de dois números inteiros**

1. Ler o primeiro valor inteiro;
2. Ler o segundo valor inteiro;
3. Somar o primeiro com o segundo valor lidos;
4. Mostrar o resultado.

Representação de Algoritmos

- Pseudocódigo

- A descrição de algoritmos com o uso de pseudocódigos é mais comum por conta do formalismo empregado.
- Um pseudocódigo também é conhecido por Português estruturado ou Portugol.
- A principal vantagem do pseudocódigo é sua proximidade com a linguagem humana.

Representação de Algoritmos

- Pseudocódigo

- Exemplo: calcular e mostrar a soma de dois números inteiros

Início

inteiro A, B

leia(A)

leia(B)

mostre(A + B)

Fim

Representação de Algoritmos

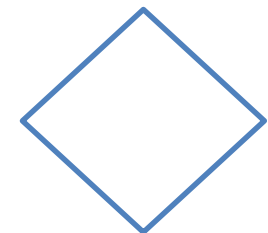
- Fluxograma
 - Um fluxograma é um tipo de representação gráfica de algoritmos.
 - O fluxograma é elaborado a partir de figuras que representam o fluxo de dados e os comandos do algoritmo.
 - Um fluxograma é uma excelente ferramenta para descrever algoritmos de pequeno e médio tamanhos.

Representação de Algoritmos

- Fluxograma

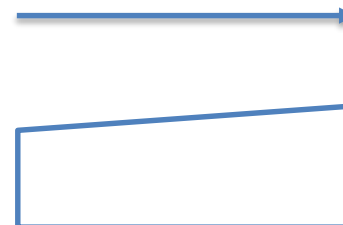
- Simbologia (mais utilizados)

- Terminal – início, término ou interrupção.
 - Entrada e saída de dados.
 - Processamento - indica qualquer função do algoritmo.
 - Decisão – estrutura de decisão ou condicional



Representação de Algoritmos

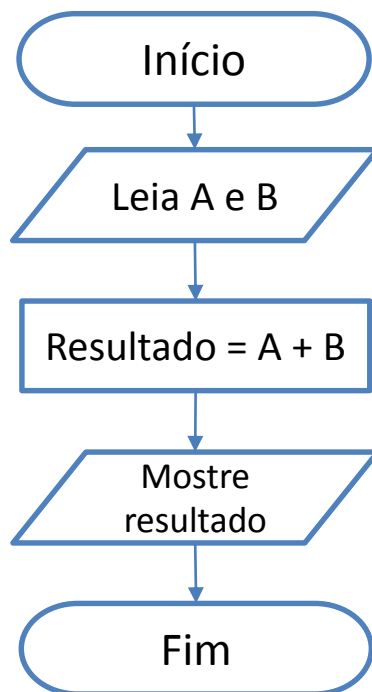
- Fluxograma
 - Simbologia (mais utilizados)
 - Fluxo do algoritmo
 - Entrada pelo teclado (manual)



Representação de Algoritmos

- Fluxograma

- Exemplo: calcular e mostrar a soma de dois números inteiros



Representação de Algoritmos

- Diagrama de Chapin (Nassi-Schneiderman)
 - Forma de representação de algoritmos que utiliza quadrados e retângulos para descrever as ações de um algoritmo.
 - O diagrama de Chapin pode substituir um fluxograma tradicional por um diagrama que apresenta uma visão hierárquica e estruturada da lógica do programa.

Representação de Algoritmos

- Diagrama de Chapin (Nassi-Schneiderman)

- Simbologia

- Início, fim, processamento (atribuição, leitura e escrita de dados)



- Estrutura condicional (decisão Se)

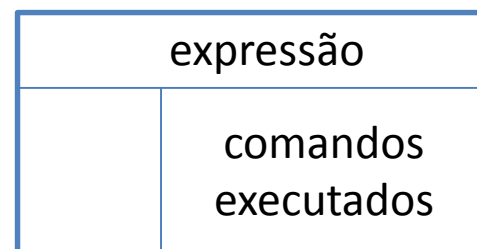


Representação de Algoritmos

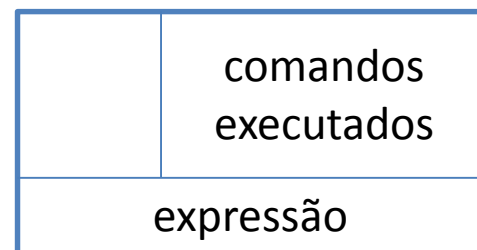
- Diagrama de Chapin (Nassi-Schneiderman)

- Simbologia

- Repetição com teste no início.



- Repetição com teste no fim.



Representação de Algoritmos

- Diagrama de Chapin (Nassi-Schneiderman)
 - Exemplo: **calcular e mostrar a soma de dois números inteiros**

Início
Leia o valor de A
Leia o valor de B
Mostre o valor de $A + B$
Fim

Aplicação dos Algoritmos

- Os algoritmos são aplicados a problemas diversos, e dependendo do problema, mais de um algoritmo pode ser utilizado.
- O nosso dia-a-dia é repleto de algoritmos que nos auxiliam em diversas tarefas, muitas vezes não notamos a existência deles.
- Dos problemas mais simples aos mais complexos, (quase) sempre será possível desenvolver um algoritmo para resolver tal problema.

Aplicação dos Algoritmos

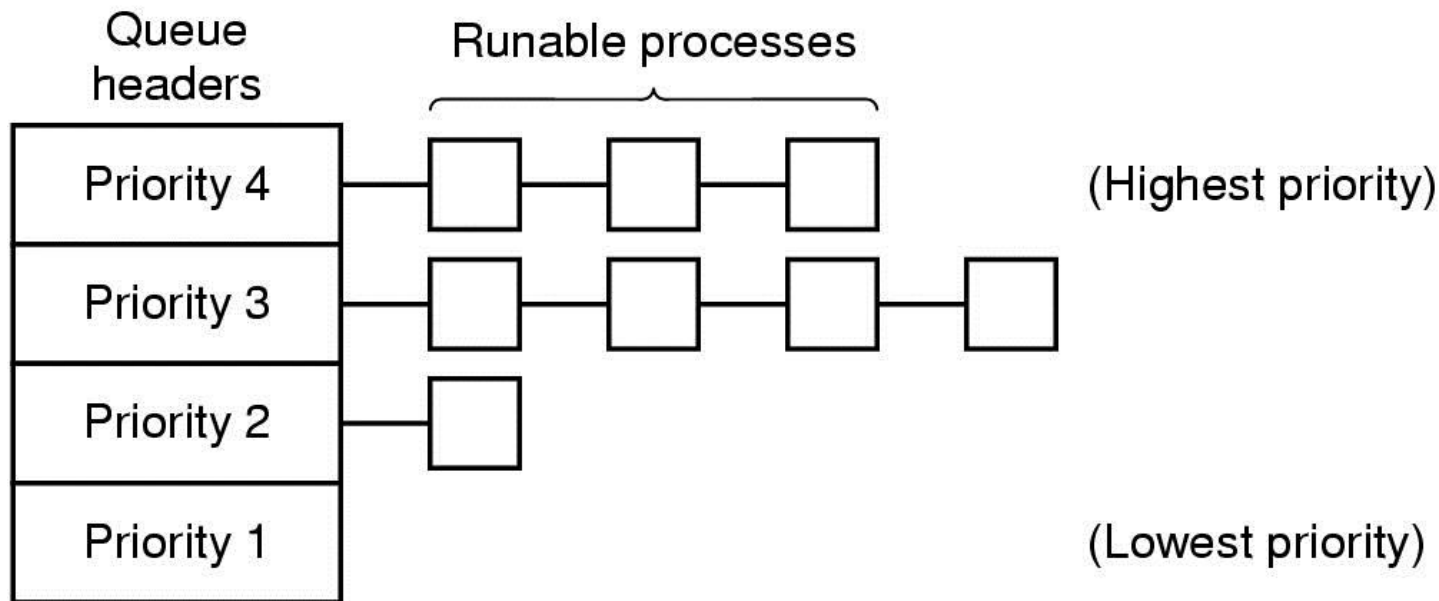
- Exemplo 1: **automação veicular**
 - Controle de freio, estabilidade, gerenciamento do motor, controle de tração etc.



Aplicação dos Algoritmos

- Exemplo 3: **escalonamento**

- Determinar uma sequência de execução/atendimento de solicitações baseado em algum critério.



Aplicação dos Algoritmos

- Exemplo 4: **comunicação via satélite**
 - Compressão de imagens e controle de comunicação em tempo real.



Aplicação dos Algoritmos

- Exemplo 5: **exploração espacial**
 - Sondas espaciais.
 - Estação Espacial Internacional.



Programação de Computadores



- Um programa de computador é formado por um conjunto de instruções executadas passo a passo (**sequencialmente**), que orientam o computador a fazer as tarefas necessárias e produzir os resultados desejados.
- A programação de computadores visa a escrita de programas (**conjunto de algoritmos**) formado por instruções, ordenadas logicamente, visando a determinado fim.

Programação de Computadores



- A programação (codificação de programas) é realizada com o auxílio de linguagens de programação.
- As primeiras linguagens de programação eram muito simples.
 - Exemplo:
 - Ex.: Linguagem de máquina
- Com o avanço dos computadores e a necessidade de se desenvolver aplicações mais complexas as linguagens de programação passaram a ser mais robustas.
 - Exemplo: linguagens de alto nível
 - Ex.: C, C++, Java, ...

Programação de Computadores



- Uma linguagem de programação é composta por um conjunto de palavras (**palavras reservadas**) e **regras gramaticais** bem definidas (sintaxe, semântica).
- Os programas escritos em uma linguagem de programação precisam ser **traduzidos** para **linguagens de máquina**, este processo é chamado de compilação.
- Um **compilador é um tradutor** responsável por transformar os códigos (instruções) escritos em uma linguagem para os códigos (instruções) aceitos pelo processador.