

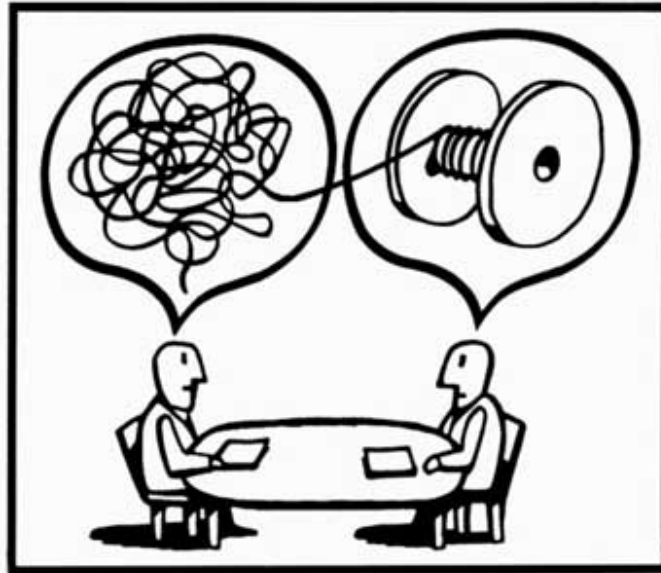
Introdução à Programação

Leonardo Murta
leomurta@ic.uff.br

Processo de resolução de problemas (Princípios de Pólya)

- ▶ Definição dos requisitos do **problema** (fazer o programa certo)
 - ▶ Entradas
 - ▶ Cálculos
 - ▶ Casos especiais
 - ▶ Saídas
- ▶ Desenvolvimento do algoritmo da **solução** (fazer certo o programa)
 - ▶ Português estruturado
 - ▶ Pseudocódigo
 - ▶ Fluxograma
- ▶ **Codificação** do programa
 - ▶ Python
- ▶ **Teste** do programa
 - ▶ Instrução com erro de grafia (defeito na codificação)
 - ▶ Resultado errado (defeito no algoritmo)

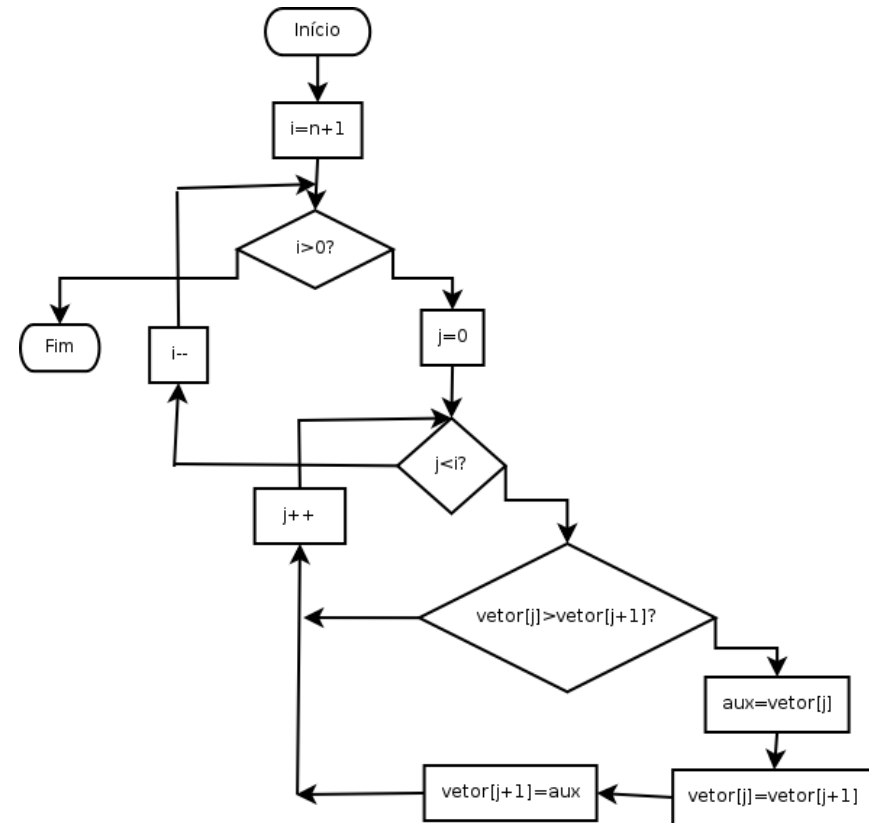
Passo 1: Requisitos



Qual é o problema a ser resolvido?

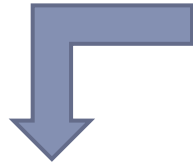
Passo 2: Algoritmo

- ▶ Conjunto de **ações** para a **resolução** de um problema em um **número finito** de passos
- ▶ Parte mais complexa da programação
- ▶ Somente iniciar a programação quando
 - ▶ Souber qual problema deve ser resolvido
 - ▶ Souber como resolver o problema



Passo 2: Algoritmo

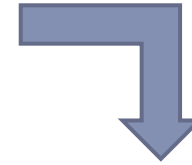
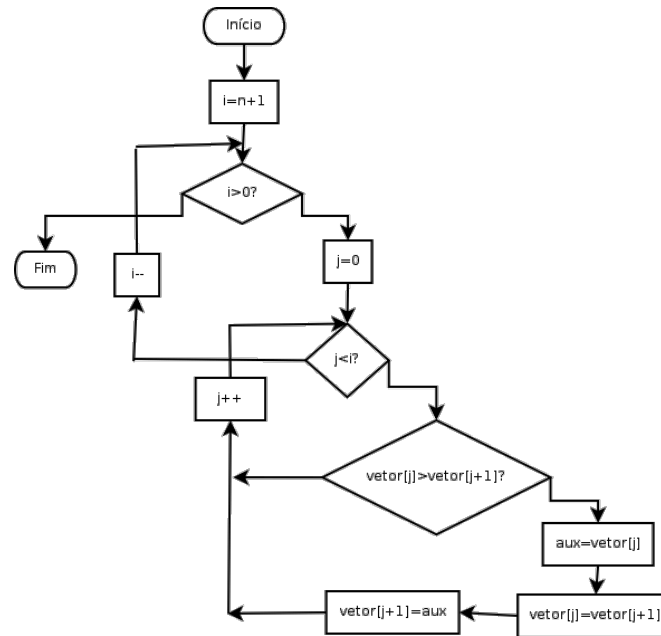
- ▶ Independente de linguagem de programação
- ▶ Pode ser implementado em diferentes linguagens



C++

```
#include <algorithm>
using namespace std;

void bubblesort(int a[], int n)
{
    for(int j=0; j<n; j++){
        for(int i=0; i<n-1; i++){
            if(a[i+1] < a[i])
                swap(a[i+1], a[i]);
        }
    }
}
```

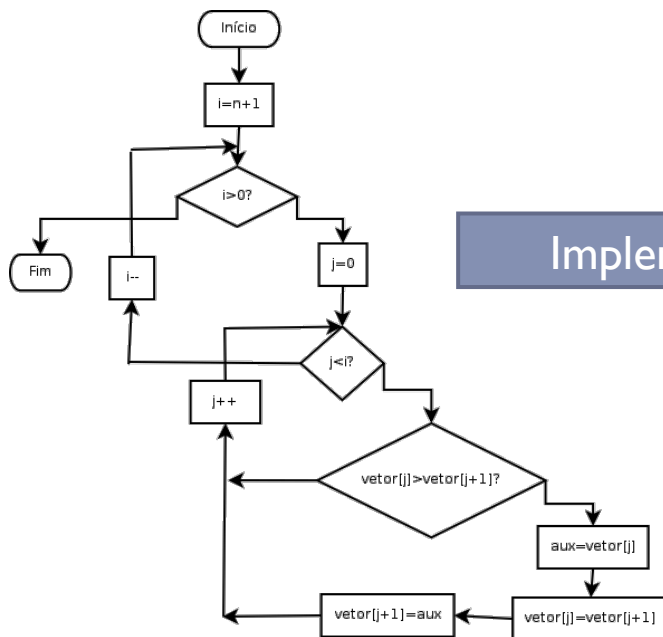


Matlab

```
for(i = 1:n-1)
    for(j = 1:n-i)
        if(x(j) > x(j + 1))
            aux = x(j);
            x(j) = x(j + 1);
            x(j + 1) = aux;
        end
    end
end
```

Passo 3: Codificação

- ▶ A partir do algoritmo, traduzir (implementar) para a linguagem desejada
 - ▶ No nosso caso, Python



Implementação

Python

```
def bubble (vetor):
    houvetroca = True
    while (houvetroca):
        houvetroca = False
        for i in range(len(vetor) - 1):
            if (vetor[i] > vetor[i+1]):
                aux = vetor[i+1]
                vetor[i+1] = vetor[i]
                vetor[i] = aux
                houvetroca = True
    return v
```

Por que não executar diretamente o algoritmo no computador?

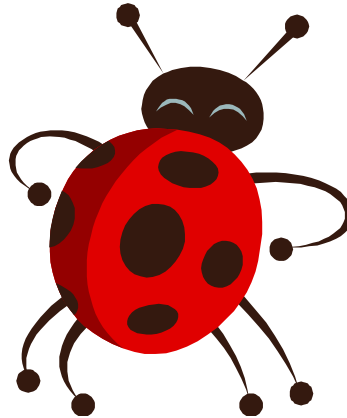
- ▶ Algoritmo é escrito em linguagem natural
- ▶ Linguagem natural é **muito complexa e pouco precisa**
- ▶ É necessário usar uma linguagem mais simples e precisa, que o computador compreenda

“Calcule cinco mais cinco vezes dez”



Passo 4: Teste

- ▶ O trabalho não termina com o código
- ▶ Todo código pode ter defeito (*bug*)
- ▶ Testar o código é fundamental!



Tipos de erros

- ▶ **Erro de sintaxe**

- ▶ Falha na tradução do algoritmo para Python
- ▶ O compilador vai detectar e dar dicas
- ▶ Mais fáceis de corrigir

- ▶ **Erro de lógica**

- ▶ Resultados diferentes do esperado
- ▶ Erro de projeto do algoritmo
- ▶ Mais difíceis de corrigir

Exercício

- ▶ Escreva um algoritmo que consiga colocar em ordem as cartas de um naipe do baralho



Algoritmos clássicos: *Insertion Sort*

Pegue a pilha de cartas desordenada

Enquanto existir carta na mão faça

 Pegue a primeira carta da mão

 Se não tem carta sobre a mesa então

 Coloque-a sobre a mesa

 Caso contrário

 Coloque-a na posição correta sobre a mesa

Algoritmos clássicos: *Selection Sort*

Pegue a pilha de cartas desordenada

Enquanto existir carta na mão faça

 Pegue a menor carta da mão

 Se não tem carta sobre a mesa então

 Coloque-a sobre a mesa

 Caso contrário

 Coloque-a à direita da última carta da mesa

Algoritmos clássicos: *Bubble Sort*

Pegue a pilha de cartas desordenada e coloque-a sobre a mesa

Enquanto as cartas não estiverem ordenadas faça

Para cada carta do baralho faça

Se a carta seguinte for menor que a carta atual

Inverta a posição destas cartas

Algoritmos clássicos: *Bogo Sort*

Pegue a pilha de cartas desordenada

Enquanto as cartas não estiverem ordenadas faça

Arremesse as cartas para cima

Recolha as cartas do chão de forma aleatória

Exercício

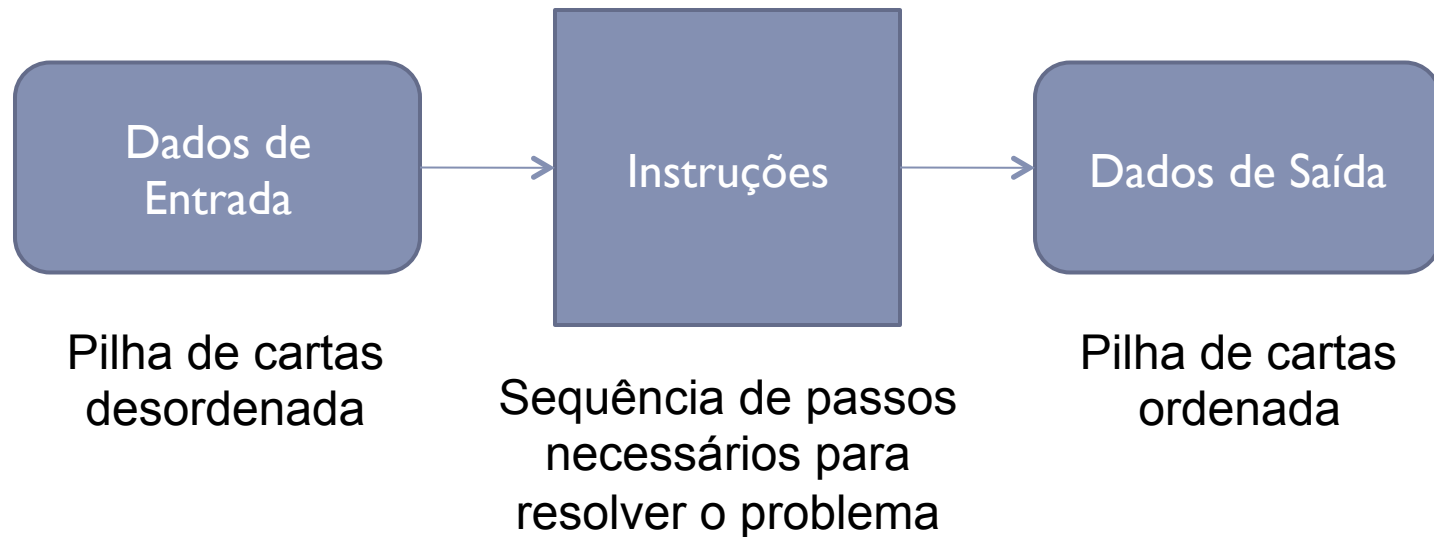
- ▶ Escreva um algoritmo para separar o líquido de três garrafas com formatos diferentes em duas quantidades iguais, onde
 - ▶ Uma garrafa está cheia até a boca, com 8 litros
 - ▶ Uma está vazia, com capacidade de 5 litros
 - ▶ Uma está vazia, com capacidade de 3 litros

Exercício

1. Escreva um algoritmo para descobrir a moeda falsa (mais leve) de um total de 5 moedas usando uma balança analítica
 - ▶ Dica: é possível resolver com somente duas pesagens
2. Idem ao anterior, mas com um total de 27 moedas
 - ▶ Dica: é possível resolver com somente três pesagens

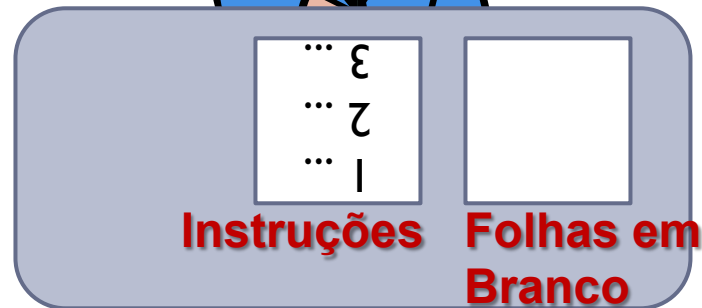
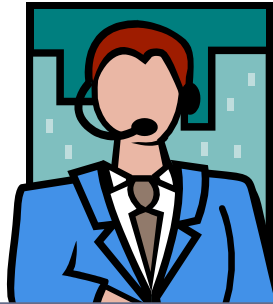


E se tivermos que pedir para o computador resolver o problema da ordenação?



Analogia: Secretária

Escaninhos



Entrada

Saída

Analogia: Secretária

- ▶ Secretária conhece um conjunto pequeno de instruções
- ▶ Ela segue as instruções ao pé da letra
- ▶ Cada escaninho tem uma etiqueta com um “rótulo”
- ▶ No fim do dia, o boy passa e limpa os escaninhos



Analogia: Secretária

- ▶ O que a secretária sabe fazer (instruções)
 - ▶ Ler um valor de um escaninho ou da caixa de entrada
 - ▶ Escrever um valor em um escaninho ou na caixa de saída
 - ▶ Calcular (somar, subtrair, multiplicar, dividir)
 - ▶ Avaliar uma expressão, gerando como resultado **verdadeiro** ou **falso**

Algoritmo para somar dois números

Leia um valor da caixa de entrada

Escreva esse valor no escaninho A

Leia um valor da caixa de entrada

Escreva esse valor no escaninho B

Some o valor do escaninho A com o valor do escaninho B

Escreva o resultado no escaninho SOMA

Leia o valor do escaninho SOMA

Escreva na caixa de saída

Instrução “Avalie”

- ▶ Avalia uma expressão e indica se ela é verdadeira ou falsa
 - ▶ Avalie $2 = 3$ (falso)
 - ▶ Avalie $10 > 5$ (verdadeiro)
- ▶ Conector lógico “e”: todos os itens avaliados devem ser verdadeiros para a expressão ser verdadeira
 - ▶ Avalie $10 > 5$ e $2 = 3$ (falso)
- ▶ Conector lógico “ou”: basta que um dos itens seja verdadeiro para que a expressão seja verdadeira
 - ▶ Avalie $10 > 5$ ou $2 = 3$ (verdadeiro)

Algoritmo para indicar se um número é maior que outro

Leia um valor da caixa de entrada

Escreva esse valor no escaninho A

Leia um valor da caixa de entrada

Escreva esse valor no escaninho B

Avalie $A > B$

Escreva o resultado no escaninho R

Leia o valor do escaninho R

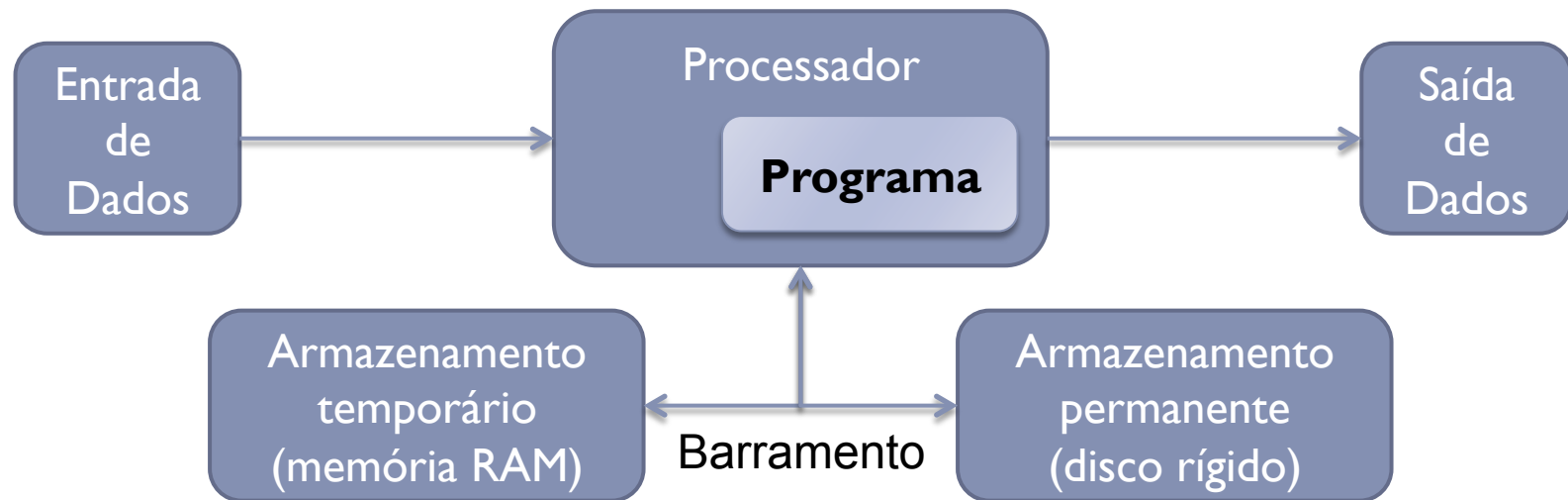
Escreva o valor do escaninho R na caixa de saída

Secretária x Computador

- ▶ Secretária é a CPU do computador (quem executa as instruções)
- ▶ Instruções são os programas
- ▶ Escaninhos são as posições na memória RAM do computador
- ▶ Caixa de Entrada é o teclado
- ▶ Caixa de Saída é o monitor

- ▶ O boy no fim do dia esvazia o escaninho: Memória RAM do computador é volátil (apaga se o computador for desligado)

Arquitetura de um computador



Entrada	Saída	Armazenamento
Teclado	Vídeo	Memória
Mouse	Impressora	Discos rígidos
Scanner	Auto-Falante	CD/DVD
Webcam		Pen drive

Pseudocódigo

- ▶ Forma genérica, mas sucinta, para escrever um algoritmo
- ▶ Fácil para um humano entender
- ▶ Fácil de ser codificada
- ▶ Voltando aos exemplos anteriores

Leia A

Leia B

SOMA \leftarrow A + B

Escreva SOMA

Leia A

Leia B

R \leftarrow A > B

Escreva R

Exercício

- ▶ Em relação ao pseudocódigo a seguir

Leia Valor

Leia Quantidade

Total \leftarrow Valor * Quantidade

Escreva Total

- ▶ Quais são os dados de entrada e saída?
- ▶ Quais linhas são somente de processamento?

Exercício

- Qual é a funcionalidade desse algoritmo? Execute para os valores 25 e 7.

```
Leia A
Leia B
C ← 0
Enquanto A >= B faça {
    A ← A - B
    C ← C + 1
}
Escreva C
Escreva A
```

Exercício

- ▶ Escreva um algoritmo em pseudocódigo para
 - a) Somar três números
 - b) Calcular a média de um aluno numa disciplina, sendo
$$\text{Média} = (\text{Provas} + 3 \times \text{Trabalho} + \text{Participação}) / 10$$
$$\text{Provas} = 3 \times \text{Prova1} + 3 \times \text{Prova2}$$
 - c) Calcular o peso ideal de uma pessoa, assumindo
Homem: $\text{Peso} = (72,7 * \text{Altura}) - 58$
Mulher: $\text{Peso} = (62,1 * \text{Altura}) - 44,7$

Vocês já podem ler

- ▶ Capítulo I do livro Algoritmos e Lógica de Programação. Ed Thomson.

Referências

- ▶ Material feito em conjunto com Aline Paes e Vanessa Braganholo
- ▶ Alguns exercícios extraídos do livro Furlan, M., Gomes, M., Soares, M., Concilio, R., 2005, “Algoritmos e Lógica de Programação”, Editora Thomson.

Introdução à Programação

Leonardo Murta
leomurta@ic.uff.br