

Introdução a Algoritmos

Profa. Sheila Moraes de Almeida

DAINF-UTFPR-PG

março - 2019

O que é Algoritmo?

Algoritmo

Informalmente: Algoritmo é uma sequência de instruções que devem ser executadas para se resolver um problema.

Todo algoritmo tem:

- entrada (informações necessárias para a solução do problema);
- atores ou executores (indivíduos, máquinas ou instrumentos que executam as instruções);
- saída (solução do problema);
- e uma sequência de instruções.

Exemplo

Problema: fazer um café da manhã com um copo de suco de laranja, um pão com manteiga, três torradas com geléia e uma maçã.

Entrada: 3 laranjas, um pão e manteiga.

Atores ou executores: copo, faca, expremedor e bandeja.

Saída: café da manhã com um copo de suco de laranja e um pão com manteiga, entregues em uma bandeja.

Conjunto de Instruções?

Exemplo

Conjunto de Instruções:

- Pegue a faca, o expremedor e as três laranjas.
- Ligue o expremedor na tomada.
- Para cada laranja faça:
 - use a faca para cortar a laranja ao meio;
 - Para cada metade da laranja faça:
 - use o expremedor para retirar o suco da laranja.
- Desligue o expremedor da tomada.
- Pegue o copo.
- Coloque o suco de laranja que está no expremedor no copo, até encher o copo.

Exemplo

- Coloque o copo com suco de laranja na bandeja.
- Lave a faca.
- Pegue o pão, a manteiga e a fava.
- Use a faca para cortar o pão ao meio.
- Use a faca para passar manteiga em cada metade do pão.
- Junte as duas metades do pão, como era antes de ser cortado.
- Coloque o pão na bandeija.
- Lave a faca e o limpe o exprededor.

Outros Exemplos

Você consegue pensar em outros casos onde a execução de um conjunto de instruções leva a solução de um problema?

Outros Exemplos

Você consegue pensar em outros casos onde a execução de um conjunto de instruções leva a solução de um problema?

- Manual de instruções para montar um móvel;
- Receita culinária;
- Explicar para alguém como se chega ao Shopping.

Outros Exemplos

Você consegue pensar em outros casos onde a execução de um conjunto de instruções leva a solução de um problema?

- Manual de instruções para montar um móvel;
- Receita culinária;
- Explicar para alguém como se chega ao Shopping.

Todos esses exemplos são algoritmos.

Importante

A ordem das instruções precisa ser obedecida.

Se as instruções forem executadas em uma ordem diferente daquela em que foram transmitidas

ou

se o executor deixar de realizar alguma das instruções,

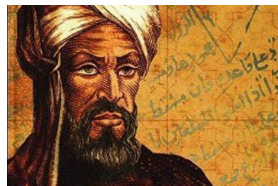
o resultado poderá não ser o esperado!

Anos 600: criação do sistema numérico decimal.

- Tornou-se mais fácil realizar cálculos.
- Propagou-se principalmente com um livro escrito por al-Khwarizmi, nos anos 800 em Bagdá.

O livro apresentou métodos para realizar somas, multiplicações, divisões, calcular raízes quadradas e dígitos do número π .

Abū 'Abd Allāh Muḥammad ibn Mūsā al-Khwārizmī



- Apresentou a primeira solução sistemática das equações lineares e quadráticas.
- É considerado o fundador da Álgebra.
- No século XII, seu livro foi traduzido para latim e seus métodos se propagaram no Mundo Ocidental.
- Escreveu sobre astronomia e astrologia.

Os **métodos** apresentados por al-Khawarizmi para manipulação algébrica (soma, multiplicação, divisão, etc.) são

- precisos,
- mecânicos,
- eficientes
- e corretos.

Os métodos de al-Khawarizmi são **algoritmos**.

Seu nome deu origem ao termo.

Outro exemplo

Um algoritmo mais próximo do que faremos durante esse semestre:

Problema: calcular o maior divisor comum (M) de dois números inteiros positivos dados N_1 e N_2 .

idéia????

Outro Exemplo: cálculo do MDC

$$M = 1$$

$$k = 2$$

Enquanto $N_1 \neq 1$ ou $N_2 \neq 1$ faça

Se N_1 é divisível por k e N_2 é divisível por k então

$$N_1 = N_1/k$$

$$N_2 = N_2/k$$

$$M = M * k$$

Senão

Se N_1 é divisível por k então

$$N_1 = N_1/k$$

Se N_2 é divisível por k então

$$N_2 = N_2/k$$

Se N_1 não é divisível por k e N_2 não é divisível por k então

$$k = k + 1$$

A resposta é M .

Outro exemplo: cálculo do MDC

Entrada: dois números inteiros positivos (N_1 e N_2).

Saída: um número inteiro M , que é o maior divisor comum de N_1 e N_2 .

Executores: papel, lápis, borracha e humano.

Outro Exemplo: Encontrar o Maior de Três Números

Problema: encontrar o maior de três números inteiros positivos dados N_1 , N_2 e N_3 .

Entrada: três números inteiros positivos (N_1 , N_2 e N_3).

Saída: um número inteiro M , que é o maior dos três números N_1 , N_2 e N_3 .

idéia????

O que Caracteriza um Algoritmo?

- 1 O algoritmo é um texto finito (uma receita).
- 2 O texto é composto de instruções que são elementares para o executor.
- 3 O texto é uma seqüência de raciocínio passo-a-passo, é metódico.
- 4 Ao executar, partindo de dados válidos, deve sempre terminar.

Algoritmo: programa, software.

Executores: hardware (computador, memória, impressora, monitor, teclado...)

Entrada: dados recebidos pelo mouse, teclado, sensores...

Saída: resultados que aparecem no monitor, impressora...

Para que usar computadores?

- Há tarefas muito repetitivas e trabalhosas.
- Há tarefas que um humano não pode executar (por falta de memória, de força...).

Computadores fazem rapidamente um grande número de cálculos, grande número de comparações e tem uma memória muito melhor que a nossa.

Como funcionam?

A linguagem nativa do computador é codificada de forma binária: computadores só entendem “0” e “1”.

Por que?

Porque são feitos de circuitos digitais e esses circuitos usam níveis de tensão (ou corrente) elétrica para fazer seus cálculos e comparações: nível alto = 1, nível baixo = 0.

Para a lógica: 1 = verdadeiro 0 = falso.

Como toda a representação é feita utilizando-se um dígito para o qual só existem dois valores possíveis, chamamos esses dígitos de binários. Cada dígito binário é chamado de **bit (Binary digit)**.

Como funcionam?

O computador precisa de 8 bits para poder representar uma única letra ou número. Sem 8 bits, não haveria um número suficiente de cadeias binárias diferentes para representar todos os nossos símbolos.

Unidades de medida:

1 kilobit (1 kb) = 1024 bits

1 megabit (1Mb) = 1024 kilobits

1 gigabit (1Gb) = 1024 megabits

Uma conjunto de 8 bits é chamado de **byte**.

1 kilobyte (1 kB) = 1024 bytes = 1024x8 bits

1 megabyte (1 MB) = 1024 kilobytes

1 gigabyte (1GB) = 1024 megabytes

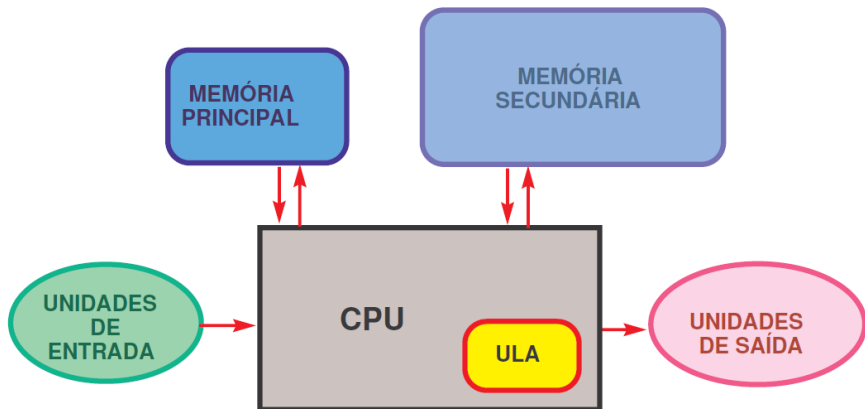
Como funcionam?

As instruções (ações) elementares em um computador são muito primitivas.

Computadores lidam apenas com pequenas cadeias de bits e fazem operações muito simples sobre essas cadeias:

- armazenar cadeias de bits na memória
- recuperar cadeias de bits da memória
- somar duas cadeias de bits.

Como funcionam?



Como funcionam?

Imagine-se escrevendo os seus algoritmos para o computador utilizando apenas “0” e “1”!!!

Como funcionam?

Que tal escrever em português?

Como funcionam?

A língua humana é muito ambígua:

João viu a menina com o binóculo.

quem estava com o binóculo?

Como funcionam?

Para escrever algoritmos para computadores, precisamos de uma linguagem sem ambigüidades (precisa).

Uma LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO!!!

C, C++, Java, FORTRAN, Lisp, Prolog...

No nosso curso, usaremos C.

Como funcionam?

```
...  
Z = N;  
P = 1;  
if(Z > 0)  
{  
    P = 2 * P;  
    Z = Z - 1;  
}  
...
```

Como funcionam?

Algoritmos escritos em linguagem de programação são chamados **fonte** ou **código fonte**.

Como computadores só “entendem” a representação binária, os algoritmos escritos em linguagens de programação precisam ser traduzidos para a representação binária.

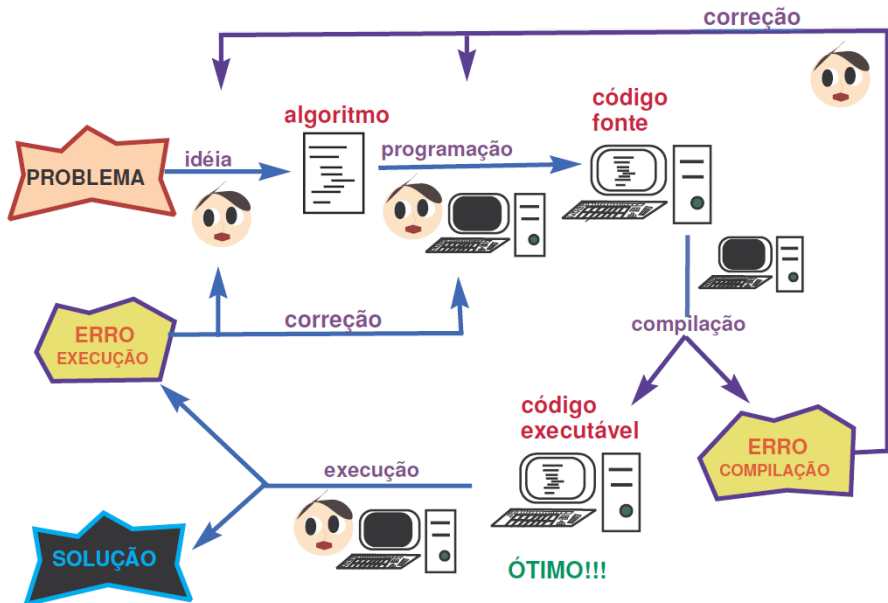
Problema: este é um processo trabalhoso, entediante e sujeito a erros.

Solução: escrever um programa para fazer a tradução!

Esse programa é um **compilador**.

O texto gerado pelo compilador é chamado de **executável** ou **código executável**.

Como funcionam?

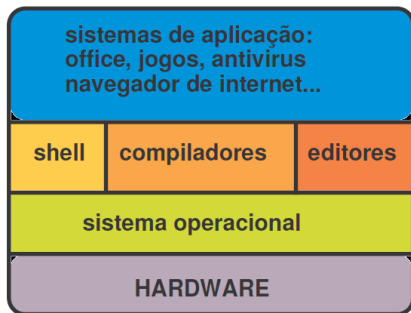


Como funcionam?

Para cada linguagem de programação e para cada tipo de computador é preciso um compilador diferente.

Como funcionam?

Para gerenciar a complexidade das tarefas que precisam ser executadas, existe uma hierarquia de funções.



O que faremos?

Usuários: pessoas que utilizam os sistemas de aplicação.

Nesse curso, não seremos mais apenas usuários, vamos construir aplicativos. Para tanto, usaremos editores, linguagens de programação e compiladores.