

Introdução à Programação



Conceitos Básicos de Programação

Tópicos da Aula

- ◆ Antes de aprender a programar, precisamos saber o que é um algoritmo
 - Definição de algoritmo
 - Usando algoritmos para resolver problemas

- ◆ Depois precisamos saber o que é programação
 - Definição de Programa
 - Linguagens de Programação
 - Como o computador consegue entender um programa

Conceito de Algoritmo

Um algoritmo é um conjunto ordenado finito de passos executáveis, não ambíguos , definindo um processo que tem um término

- ◆ Um algoritmo representa a sequência de passos necessários para realizar uma tarefa
- ◆ Para realizar uma mesma tarefa podemos ter diferentes algoritmos

Algoritmo de Conversão de Celsius para Farenheit

Um algoritmo é um conjunto **ordenado** finito de **passos** executáveis, não ambíguos, definindo um processo que tem um término

1. Divida o número 9 pelo número 5
2. Multiplique o resultado do passo 1 pela temperatura em graus Celsius dada
3. Some o número 32 ao resultado obtido no passo 2

1. Multiplique 9 pela temperatura em graus Celsius dada
2. Divida o resultado do passo 1 por 5
3. Some o número 32 ao resultado obtido no passo 2

Ordem diferente dos passos →
Algoritmos diferentes

Contra-exemplo de Algoritmo

Um algoritmo é um conjunto ordenado finito de **passos executáveis, não ambíguos**, definindo um processo que tem um término

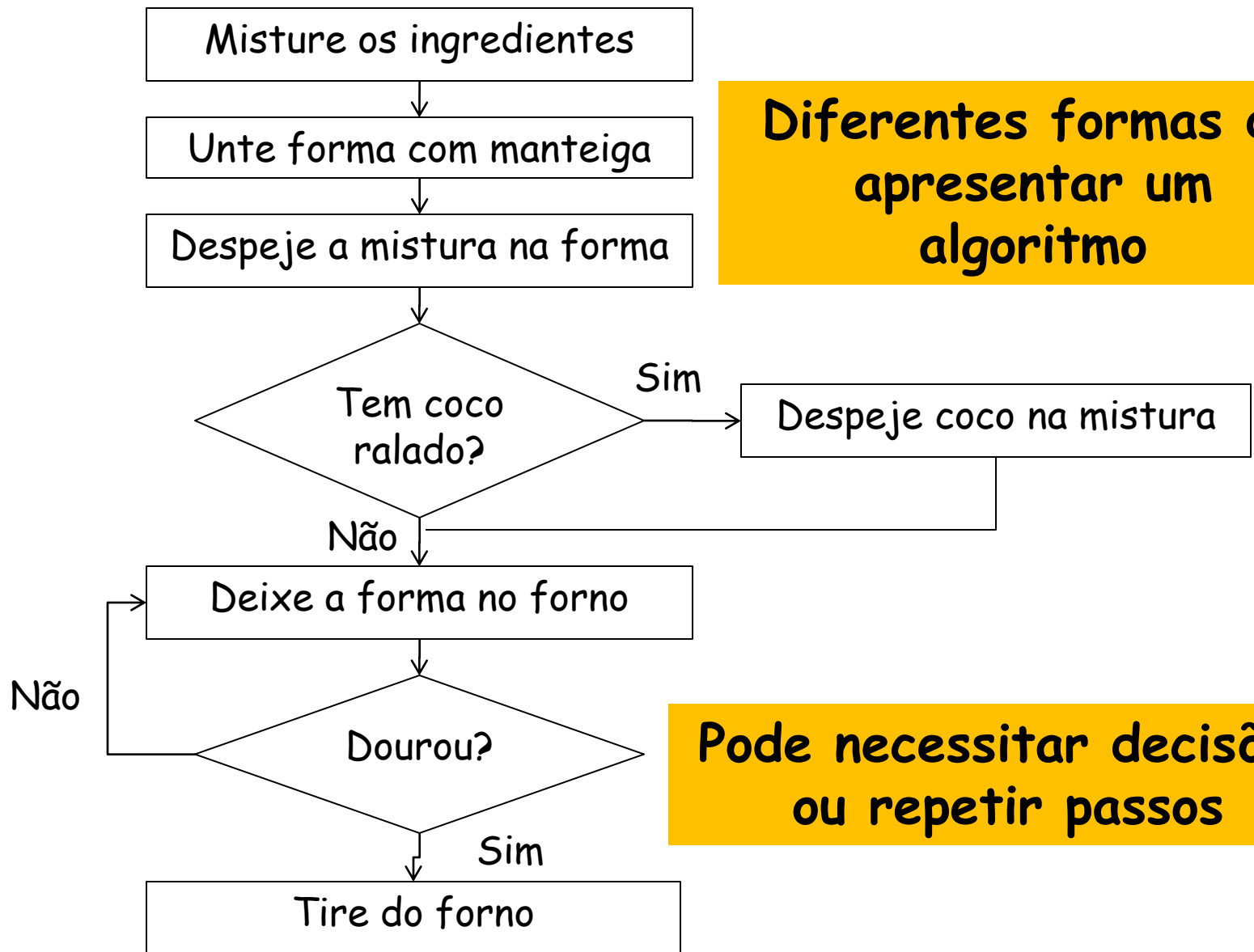
1. Retire uma moeda do bolso e coloque sobre mesa
2. Volte ao passo 1

Processo chega ao fim quando acaba as moedas do bolso

Nenhum passo indica sobre o procedimento a ser adotado quando acaba as moedas

Ambigüidade

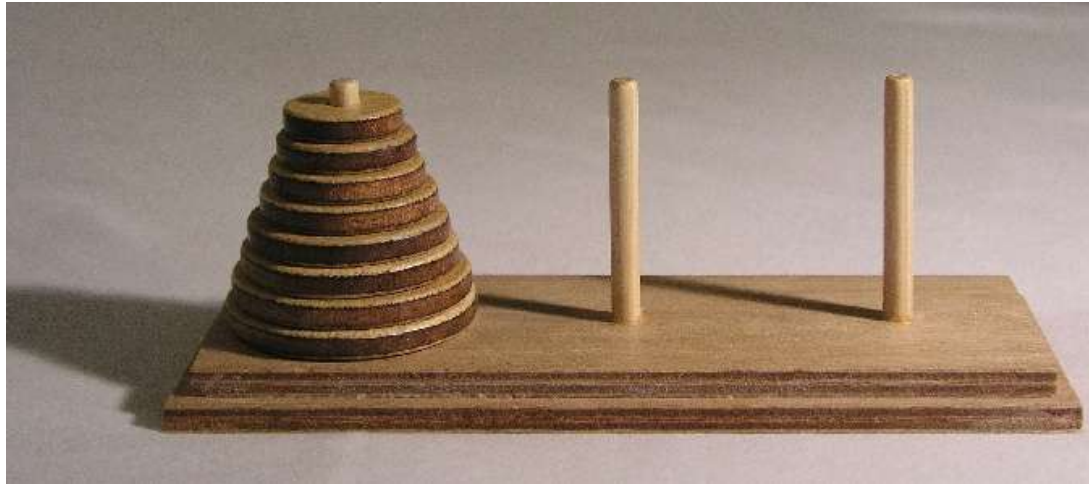
Algoritmo para Preparar um Bolo



**Diferentes formas de
apresentar um
algoritmo**

**Pode necessitar decisões
ou repetir passos**

Usando Algoritmos para resolver problemas



Problema: Torre de Hanoi

Deve-se transportar todos os discos da primeira haste até a última obedecendo as seguintes regras:

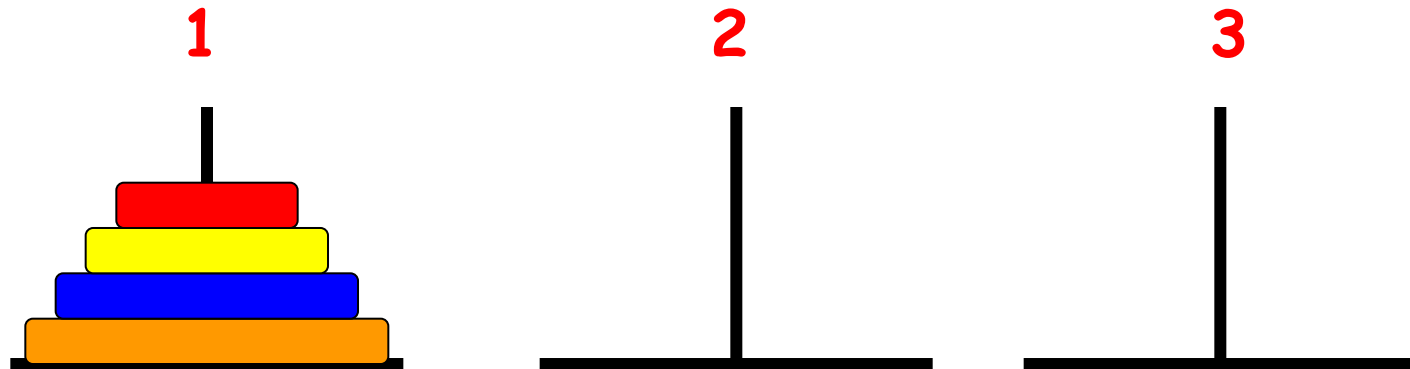
1. Só pode ser deslocado um disco por vez (o do topo de uma haste)
2. Em nenhum momento um disco maior pode estar sobre um menor

Usando Algoritmos para resolver problemas

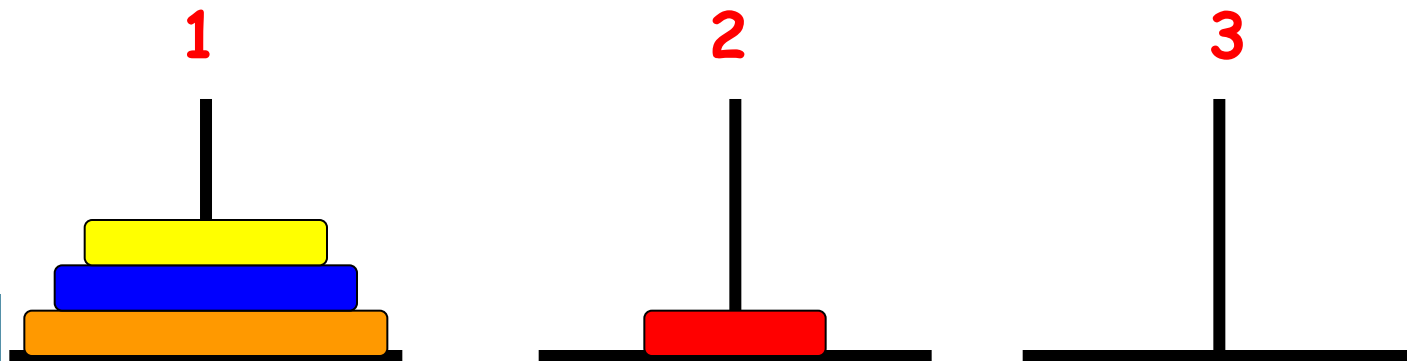
Algoritmo para torre de Hanoi com 4 discos



Algoritmo para a Torre de Hanoi com 4 Discos

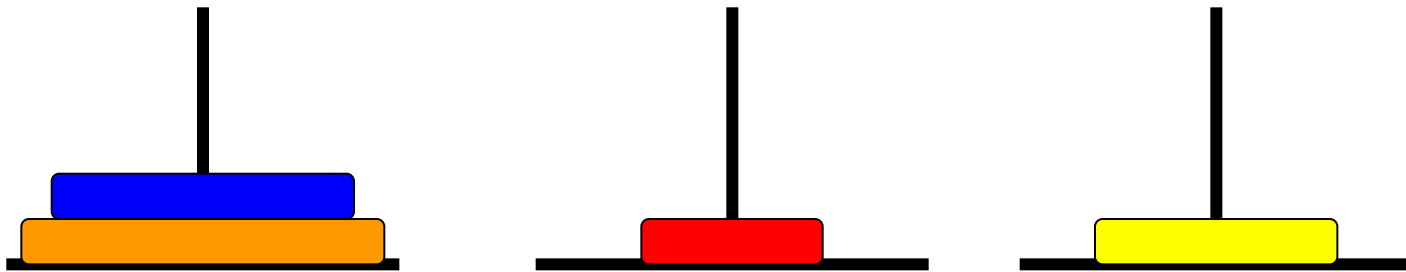


1. Mova disco 1 para haste 2

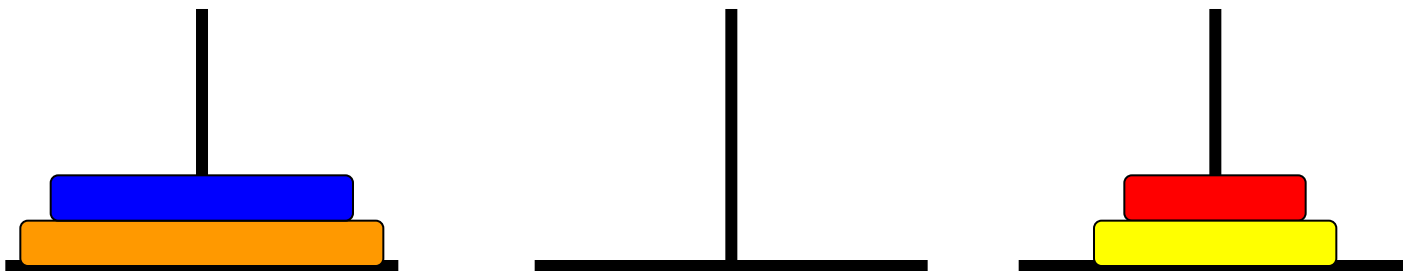


Algoritmo para a Torre de Hanoi com 4 Discos

2. Mova disco **2** para haste 3

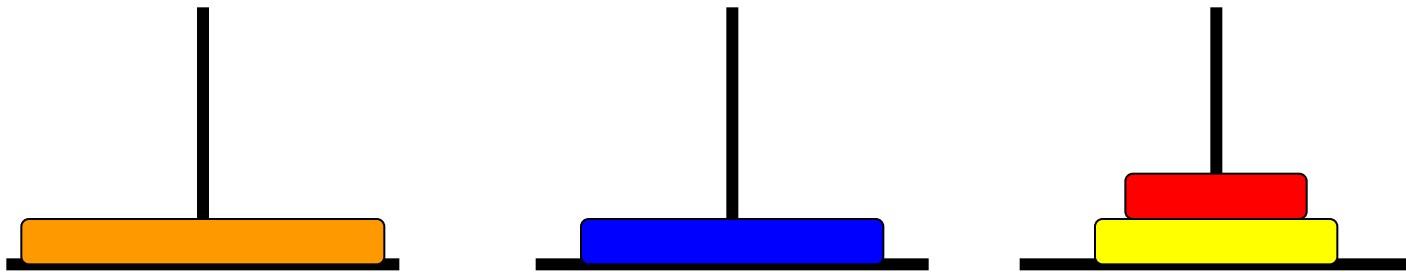


3. Mova disco **1** para haste 3

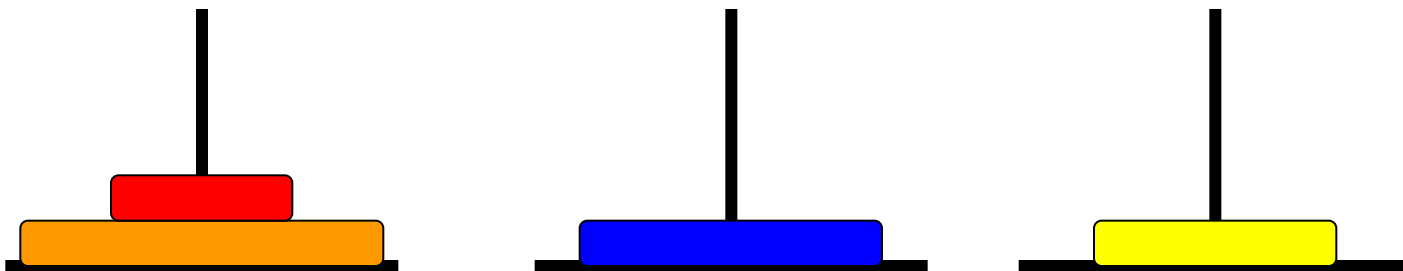


Algoritmo para a Torre de Hanoi com 4 Discos

4. Mova disco **3** para haste 2

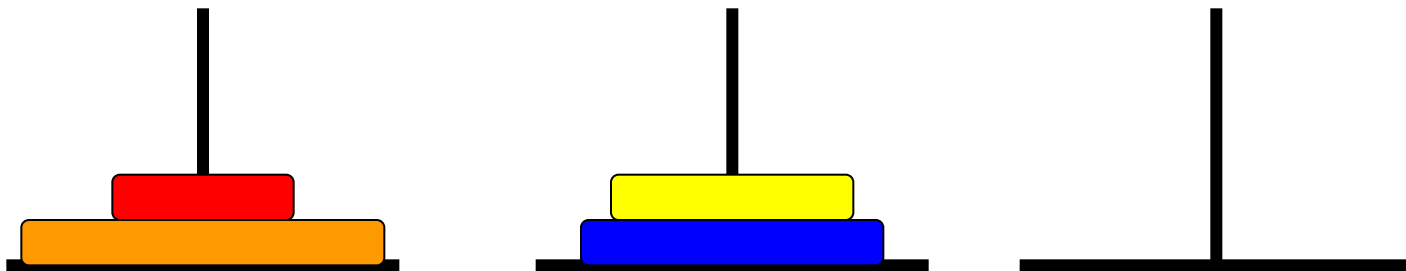


5. Mova disco **1** para haste 1

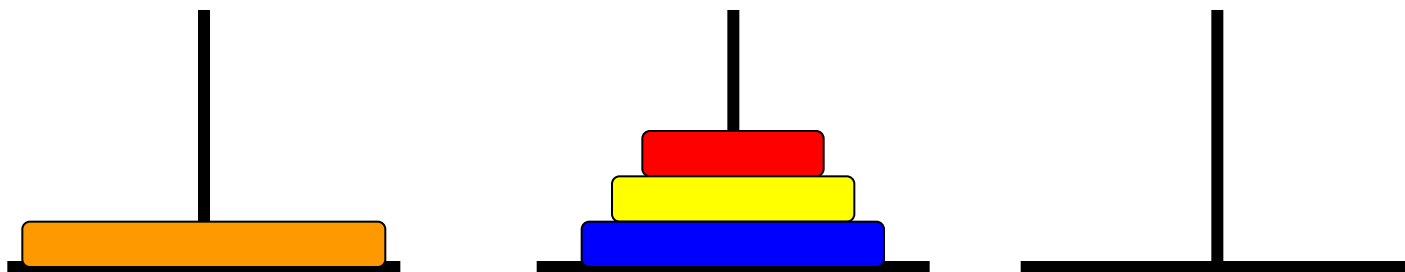


Algoritmo para a Torre de Hanoi com 4 Discos

6. Mova disco **2** para haste 2

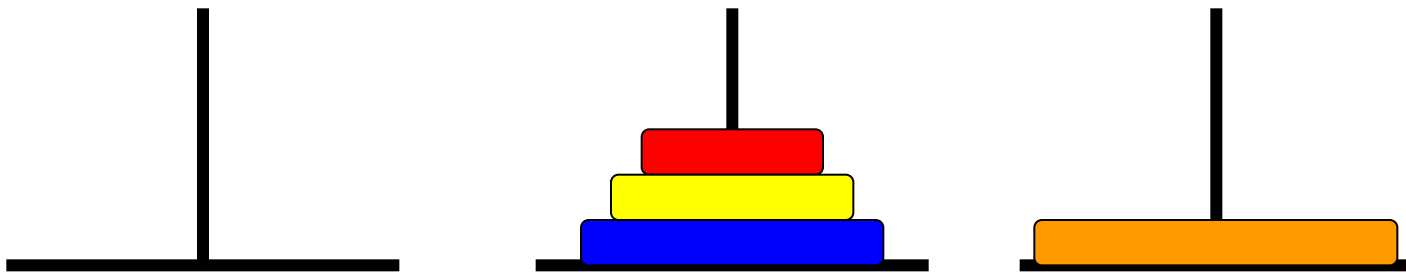


7. Mova disco **1** para haste 2

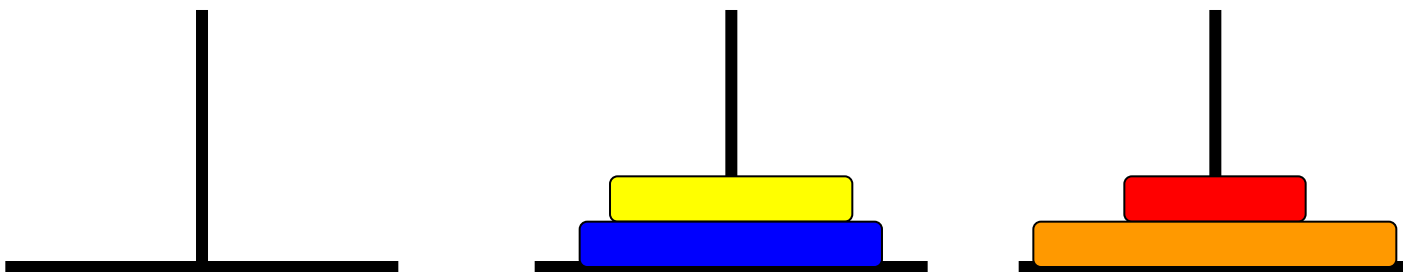


Algoritmo para a Torre de Hanoi com 4 Discos

8. Mova disco 4 para haste 3

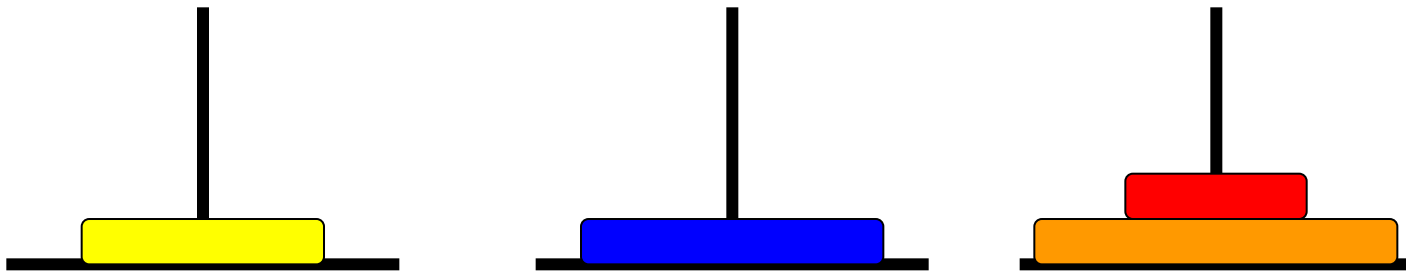


9. Mova disco 1 para haste 3

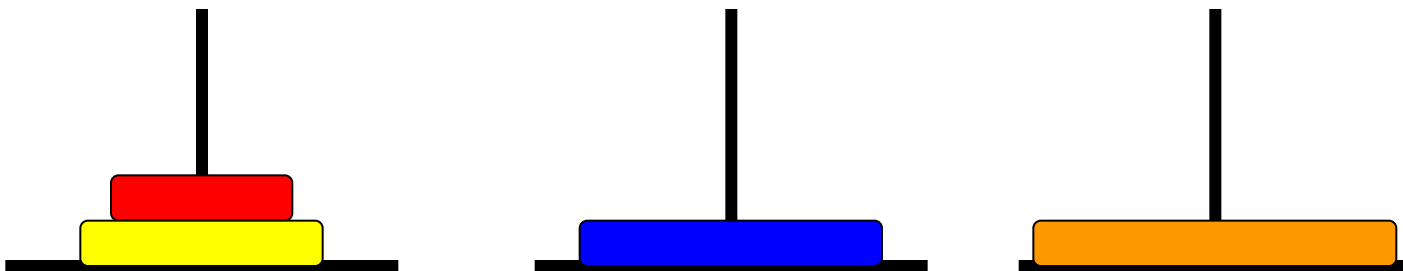


Algoritmo para a Torre de Hanoi com 4 Discos

10. Mova disco **2** para haste 1

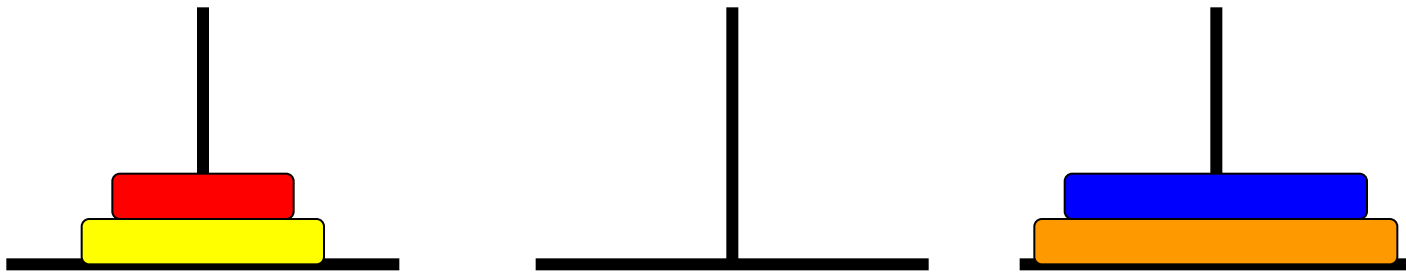


11. Mova disco **1** para haste 1

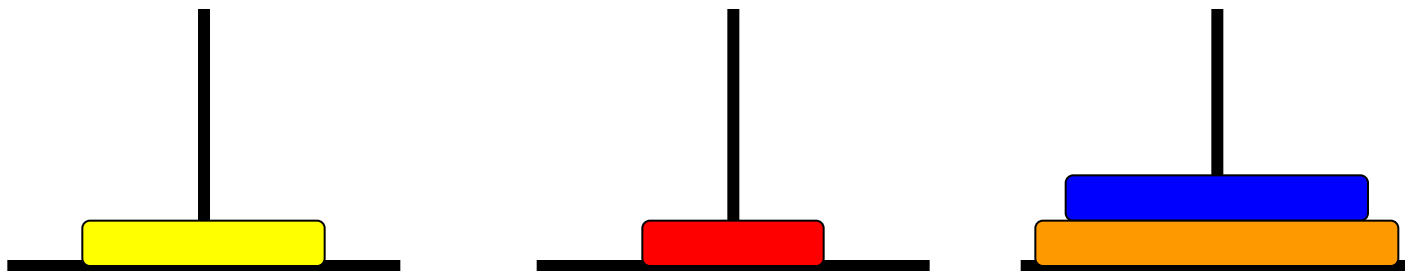


Algoritmo para a Torre de Hanoi com 4 Discos

12. Mova disco **3** para haste 3

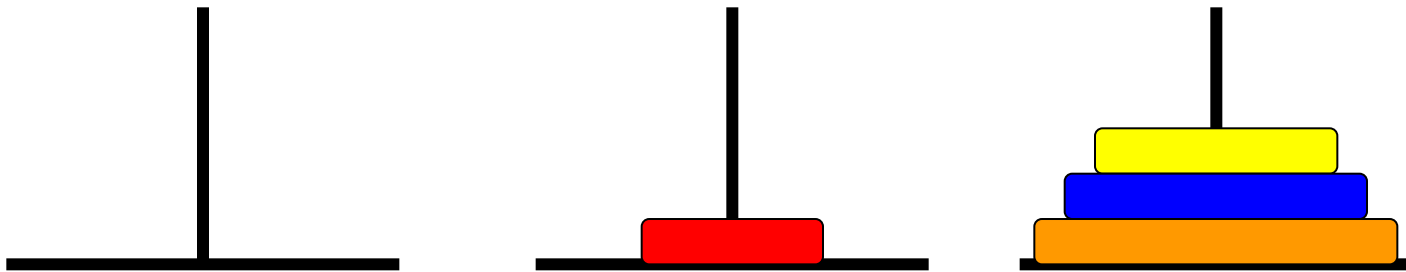


13. Mova disco **1** para haste 2

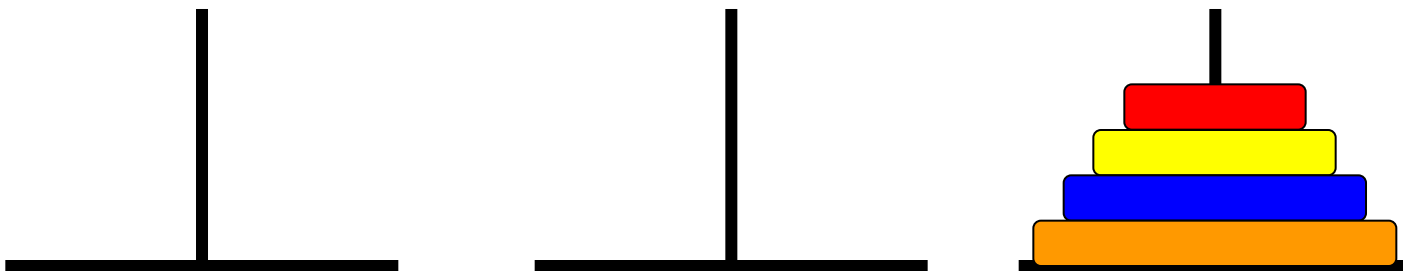


Algoritmo para a Torre de Hanoi com 4 Discos

14. Mova disco **2** para haste 3



15. Mova disco **1** para haste 3



Programação de Computadores

- ◆ Programação consiste no ato de indicar como o computador (hardware) deve trabalhar ou realizar serviços
- ◆ Quais são os serviços que um computador pode realizar?
 - Enviar mensagens eletrônicas, armazenar e recuperar dados, realizar exames e cirurgias, jogar e muito outras coisas
- ◆ Para que o computador consiga realizar de fato estes serviços, deve-se escrever um programa

Programas

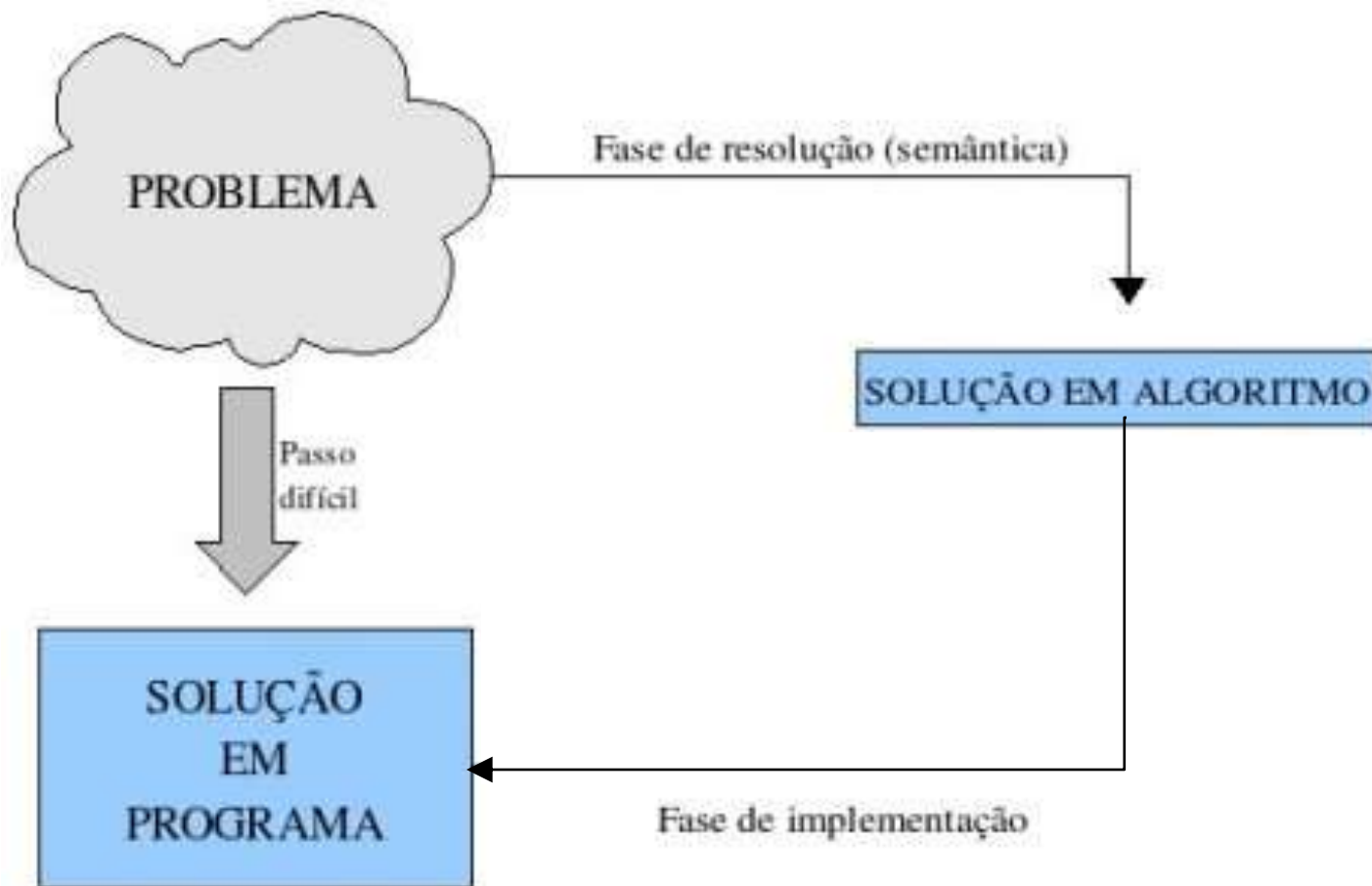
- ❖ Programa pode ser definido como uma série de instruções que indicam como o computador irá realizar os serviços
- ❖ O programa deve definir a ordem em que as instruções devem ser executadas pelo computador
- ❖ Um computador, geralmente, possui muitos programas, que podem estar sendo executados ao mesmo tempo
- ❖ Como vimos, programas constituem o grupo de softwares de um computador

● Programa \Leftrightarrow Software

Algoritmos X Programas

- ◆ Algoritmo é abstrato
 - Independe de máquina e de linguagem de programação
 - Pode ser representado de várias formas
 - Pode ser feito por uma máquina ou um humano
- ◆ Programa é uma implementação real do algoritmo utilizando uma linguagem de programação
 - ◆ É executado por um computador

Algoritmos X Programas



Atores e computadores

Do mesmo jeito que um **ator** de cinema precisa do **roteiro** de um filme para poder encená-lo, um **computador** precisa de um **programa** para poder realizar algum serviço.

Roteiro de Harry Potter e a Pedra Filosofal

The troll gets Harry off its head and is holding him by one leg, upside down. It gears up its club and swipes at Harry. He pulls himself up, then down. The troll swipes again.

Harry:
Do something! {swipe}

Ron:
What? {swipe}

Harry:
Anything! Hurry up!

Ron grabs his wand. Under the sink, Hermione waves her hand.

Hermione:
Swish and flick!

Instruções, falas,
a serem
executadas pelos
atores

Personagens,
papéis

Roteiro de Harry Potter e a Pedra Filosofal

The troll gets Harry off its head and is holding him by one leg, upside down. It gears up its club and swipes at Harry. He pulls himself up, then down. The troll swipes again.

Harry:
Do something! {swipe}

Ron:
What? {swipe}

Harry:
Anything! Hurry up!

Ron grabs his wand. Under the sink, Hermione waves her hand.

Hermione:
Swish and flick!

Um roteiro
pode
ser executado
mais de uma
vez

Um ator pode
exercer mais
de um papel no
mesmo filme,
executando as
instruções de
cada um deles

Roteiro de Harry Potter e a Pedra Filosofal



[CUT]
CU
HERMIONE
PALE AS
MILK,
WATCHES
TROLL
ADVANCE.

[CUT]

Além do texto
em linguagem
natural (inglês,
português, etc.)
o roteirista pode
usar gravuras...

linguagem
gráfica

Roteiro de Harry Potter e a Pedra Filosofal



HERMIONE'S
POV.
TROLL
ADVANCES,
SHATTERING
SINKS AS
IT COMES.

...o que importa é que a linguagem usada pelo roteirista possa ser entendida pelos atores

Roteiro de Harry Potter e a Pedra Filosofal



CUT

CU
HARRY
&
RON

HARRY:
'CONFUSE IT!'

RON:
'CONFUSE IT?'
SHRUGS.

O roteiro define a ordem em que as ações, falas e instruções devem acontecer...

Roteiros e programas

As observações sobre **roteiros**
valem também para **programas...**

- ◆ Um programa contém instruções a serem executadas por um computador
- ◆ Quando solicitado, um computador executa as instruções de um dado programa
 - O computador executa o programa
- ◆ Um programa pode ser executado mais de uma vez
- ◆ Um programa pode se comportar de maneira diferente nas várias execuções...
 - dependendo do comportamento dos usuários, outros programas, hardware, etc.

Roteiros e programas

- ◆ Um computador pode executar vários programas ao mesmo tempo
- ◆ Cópias de um mesmo programa podem ser executadas em vários computadores ao mesmo tempo
- ◆ Para executar um programa, o computador tem que ter uma cópia do programa
 - O programa tem que ser instalado ou carregado no computador
- ◆ Um programa define a ordem de execução das suas instruções pelo computador

Roteiros e programas

As observações sobre **roteiros** valem também para **programas**...

Mas, na verdade, um **roteiro** pode ser visto como vários **programas**, um para cada personagem, deixando claro como os personagens devem **interagir**.

Filmes e sistemas

Do mesmo jeito que a encenação de um **roteiro** por vários atores "gera" um **filme**, a execução de um ou mais **programas** que **interagem** constitui, junto com o hardware associado, um **sistema computacional**.

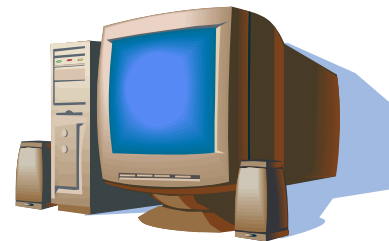
Sistema = Programas em execução, interagindo
+ Hardware

Linguagens de Programação

- ◆ Os programas têm que ser escritos em uma **linguagem de programação**:

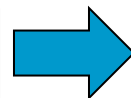
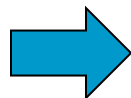
- uma linguagem que pode ser entendida pelo computador

```
10010010  
10001110
```

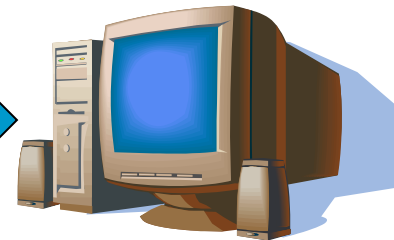
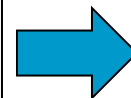


- uma linguagem que pode ser **traduzida para a linguagem** entendida pelo computador

```
a = 10;  
a = a + 1;
```



```
10010010  
10001110
```



Sintaxe e Semântica

- ◆ Uma linguagem de programação define as palavras e símbolos que se pode usar para escrever um programa
- ◆ Uma linguagem de programação emprega um conjunto de regras (**sintaxe**) que estabelece como palavras e símbolos podem ser agrupados de maneira a formar instruções válidas de um programa
- ◆ A **semântica** de uma instrução define o significado desta instrução no programa
- ◆ Um programa que é sintaticamente correto não é necessariamente logicamente (semanticamente) correto

Níveis de Abstração de Linguagens

- ◆ Linguagens de programação variam de acordo com o seu nível de abstração
 - ↑ conhecimento da máquina onde programa será executado
↓ nível de abstração
 - ↓ conhecimento da máquina onde programa será executado
↑ nível de abstração
- ◆ Linguagens podem ser classificadas em 4 níveis:
 - Linguagem de máquina
 - Linguagem de montagem (assembly)
 - Linguagem de alto nível (Java, C, Pascal, C++, etc)
 - Linguagem de 4ª geração (PL/SQL, NATURAL, MATLAB, etc)

Níveis de Abstração de Linguagens

- ◆ Cada tipo de CPU tem sua linguagem de máquina específica
 - Instruções codificadas em binário
 - Dependente da máquina
- ◆ Linguagem assembly é dependente da máquina, porém utiliza palavras reservadas para codificar instruções (mnemônicos)
- ◆ Outros níveis são independentes de máquina e facilitam leitura e escrita dos programas por parte do ser humano
 - Complexidade atual de programas exigem cada vez mais o emprego destas linguagens

Como o computador entende um programa?

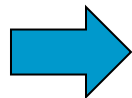
- ◆ Cada tipo de CPU executa apenas uma linguagem de máquina particular
- ◆ Deve-se traduzir um programa para a linguagem de máquina
- ◆ Um **compilador** é um programa que traduz um programa escrito (código fonte) em uma determinada linguagem de programação para outra linguagem (linguagem destino)
 - Se a linguagem destino for a de máquina, o programa pode, depois de compilado, ser executado
- ◆ Um **interpretador** é um programa que traduz instrução por instrução de um programa em linguagem de máquina e imediatamente executa a instrução

Compilação x Interpretação

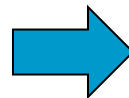
Compilação

Código- fonte

```
a = 10;  
a = a + 1;
```

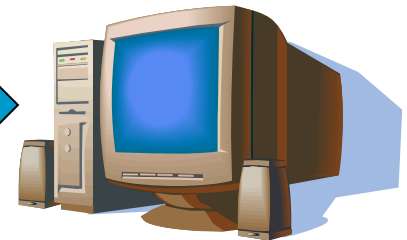
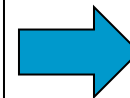


Compilador



Código de máquina

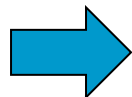
```
10010010  
10001110
```



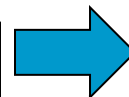
Interpretação

Código- fonte

```
a = 10;  
a = a + 1;
```



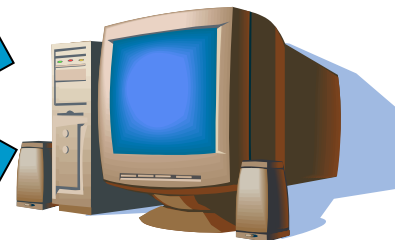
Interpretador



Código de máquina

```
10010010
```

```
10001110
```



Compilação x Interpretação

- ◆ Existem vários exemplos tanto de linguagens interpretadas como de linguagens compiladas
- ◆ A linguagem C é um exemplo de linguagem compilada
- ◆ Java é uma linguagem de programação que utiliza um processo híbrido de tradução
 - O compilador Java traduz o código-fonte em um formato intermediário independente de máquina chamado bytecode
 - Interpretador Java específico da máquina onde irá rodar o programa então traduz os bytecodes para linguagem de máquina e executa o código

Resumindo...

◆ Conceitos Básicos de Programação

- Algoritmos
- Programa
- Linguagens de Programação
- Compilação x Interpretação