

Introdução à Programação



Conceitos Básicos de Programação

Objetivos

- ◆ Aprender técnicas de programação que aumentem a qualidade de software e a produtividade no desenvolvimento
 - Discutir conceitos de programação orientada a objetos, ilustrando como os mesmos são representados na linguagem de programação Java
 - Discutir como programas podem ser adequadamente escritos, estruturados e documentados
 - Discutir aspectos básicos de programação concorrente
 - Explorar o ambiente de suporte a Java, incluindo ferramentas e bibliotecas de classes
 - Discutir princípios de engenharia e qualidade de software.
 - Desenvolver, documentar e avaliar uma aplicação de médio porte em Java

Tópicos da Aula

- ◆ Antes de aprender a programar, precisamos ver conceitos básicos de Computação
 - Componentes de um computador
 - Como os diferentes componentes interagem
 - Representação das informações em computadores

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

Hardware e Software

◆ Computador = Hardware + Software

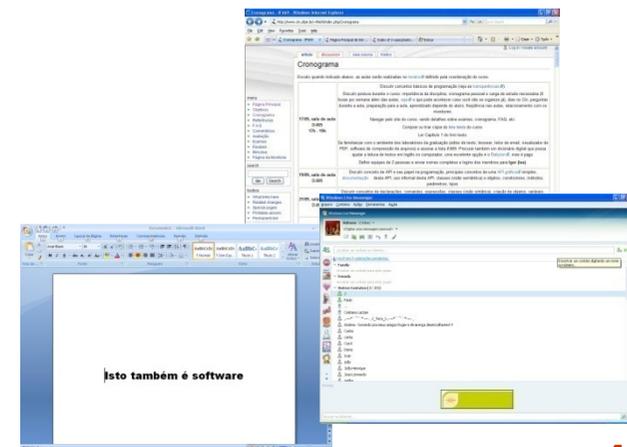
◆ Hardware

- Parte física do computador
- Chips, monitores, teclado, etc

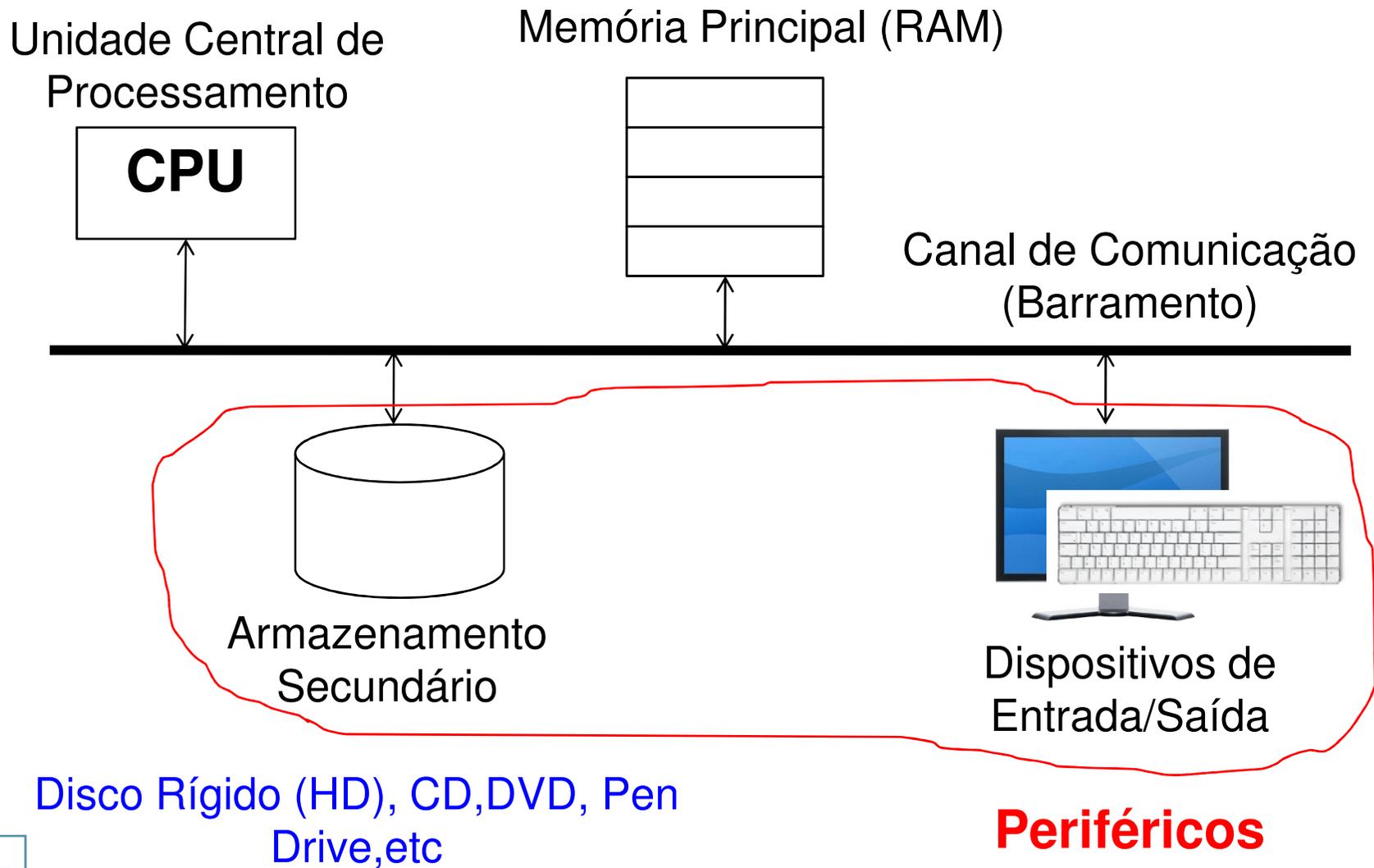


◆ Software

- Programas (conjunto de instruções) e dados
- Editores de texto, navegadores, sistemas operacionais, etc



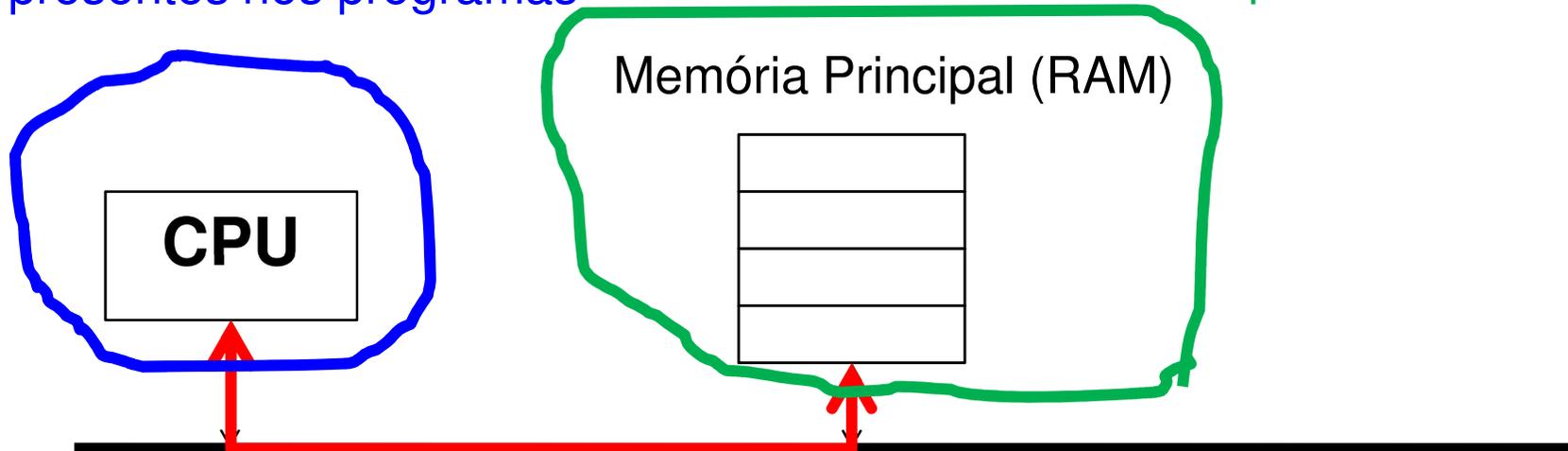
Modelo de um computador



CPU e RAM

Executa as instruções
presentes nos programas

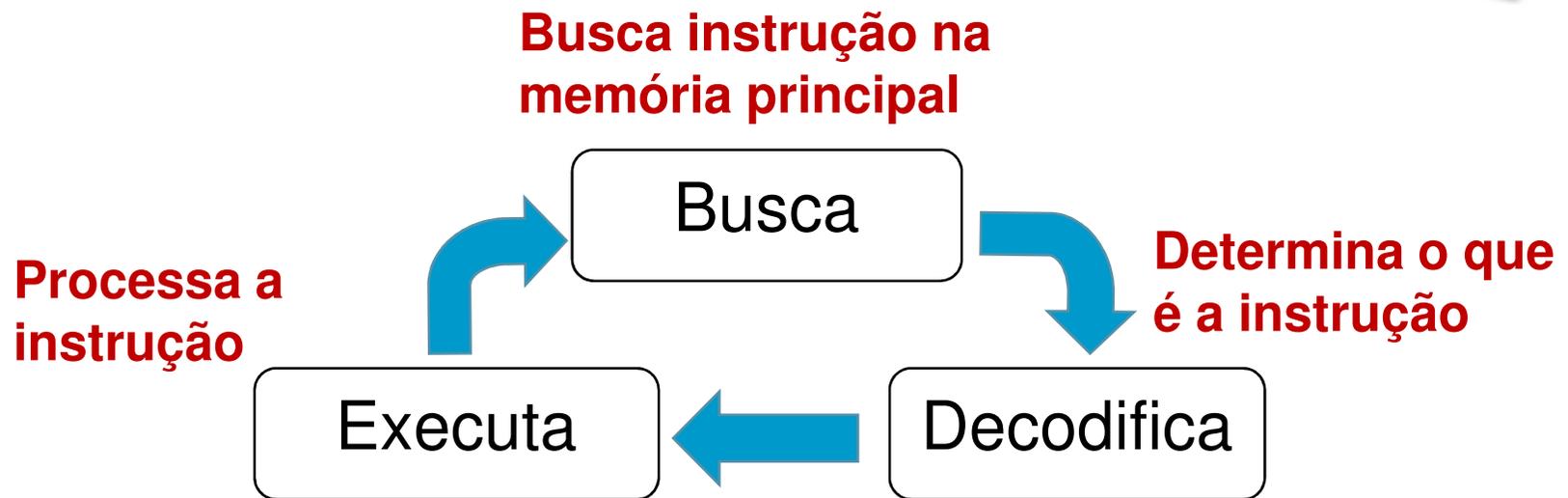
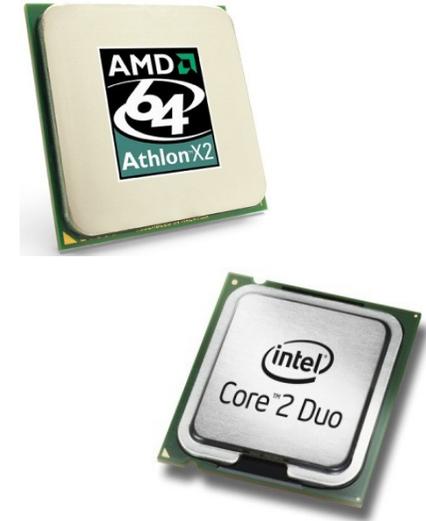
Armazena os programas e
dados que estão sendo
usados pela CPU



- CPU busca primeiramente programas e dados residentes na memória
- CPU também armazena dados na memória

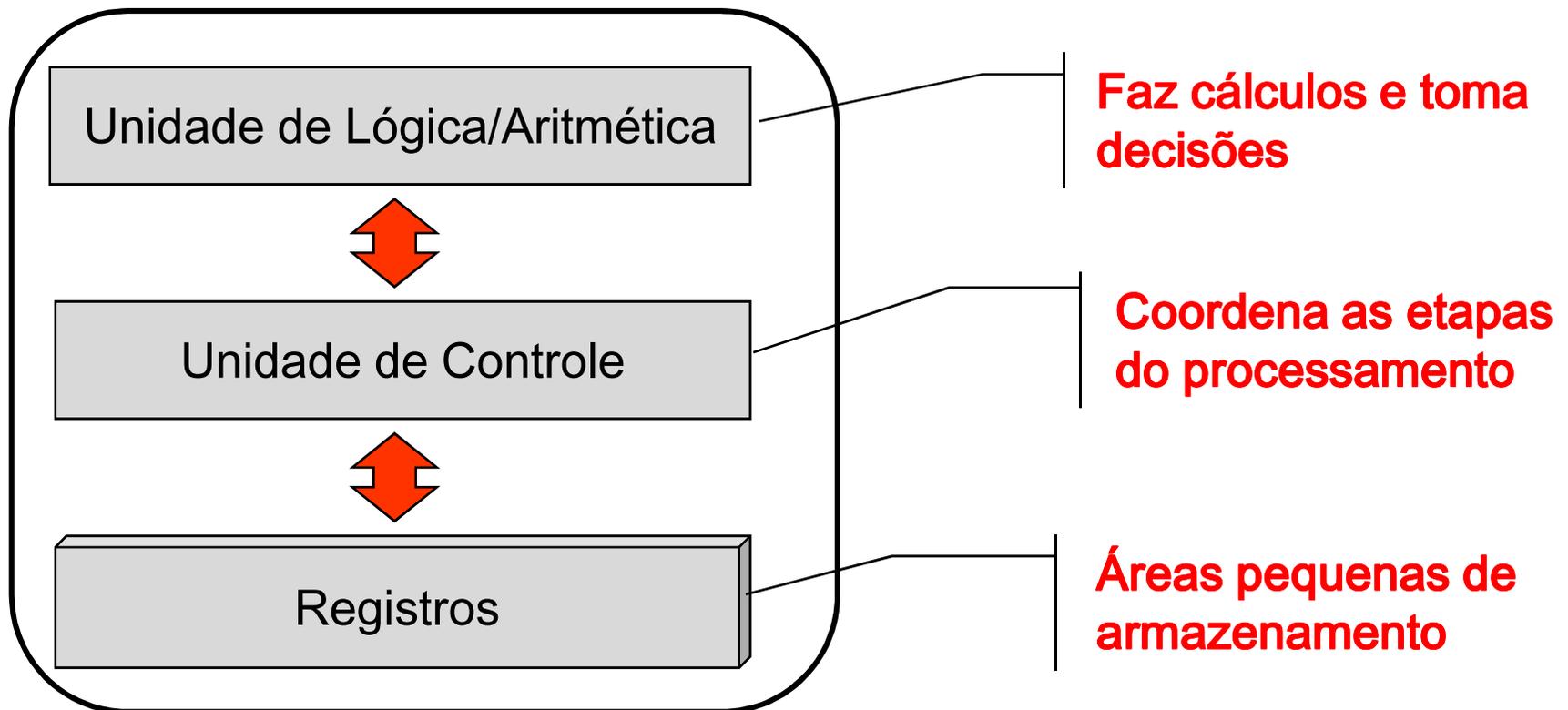
Unidade Central de Processamento (1)

- ◆ A CPU é o “cérebro do computador
- ◆ Implementado em um chip chamado de microprocessador
- ◆ Faz continuamente 3 ações:



Unidade Central de Processamento (2)

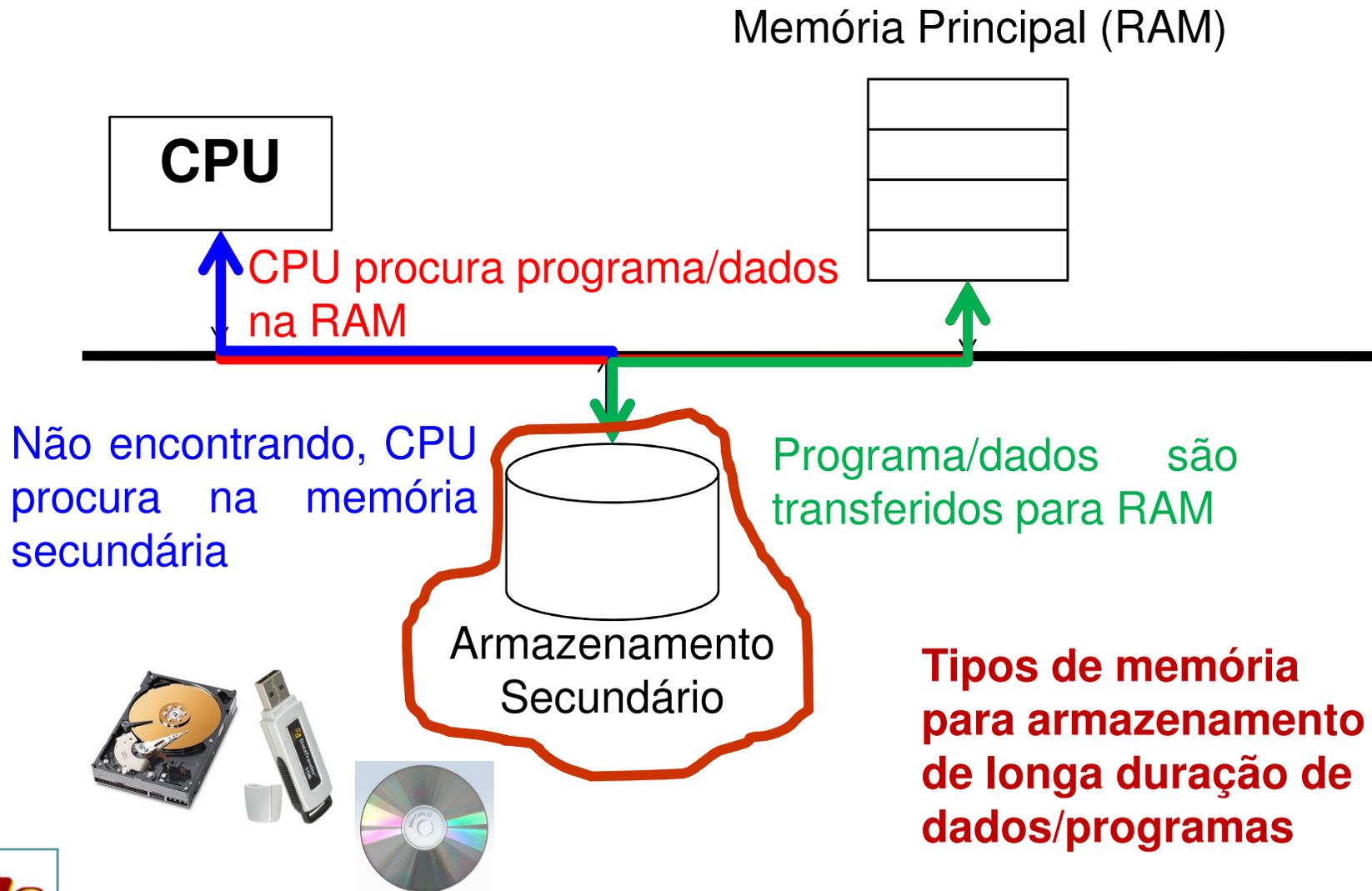
- ◆ Os componentes principais de uma CPU são:



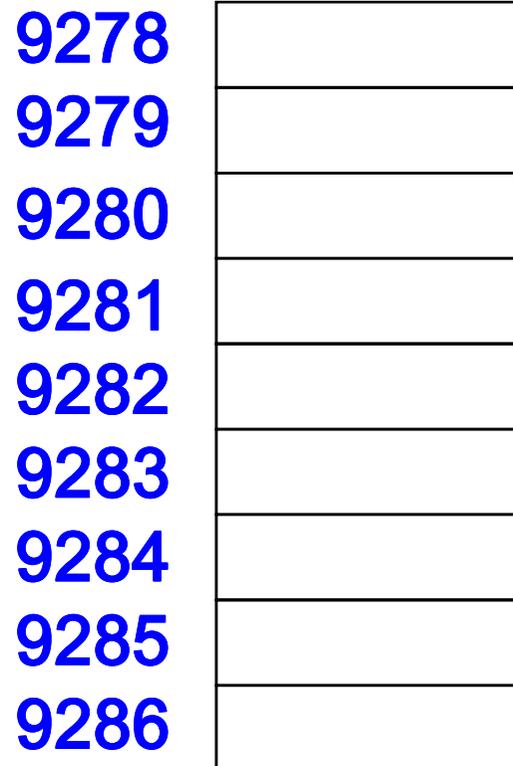
Unidade Central de Processamento (3)

- ◆ A velocidade de processamento de uma CPU é dado pelo relógio (clock) do sistema
- ◆ O clock gera um pulso eletrônico em intervalos regulares
- ◆ Estes pulsos coordenam as atividades da CPU
- ◆ Velocidade da CPU é medida geralmente em Hertz (Hz)

Armazenamento Secundário



Armazenando Dados (1)



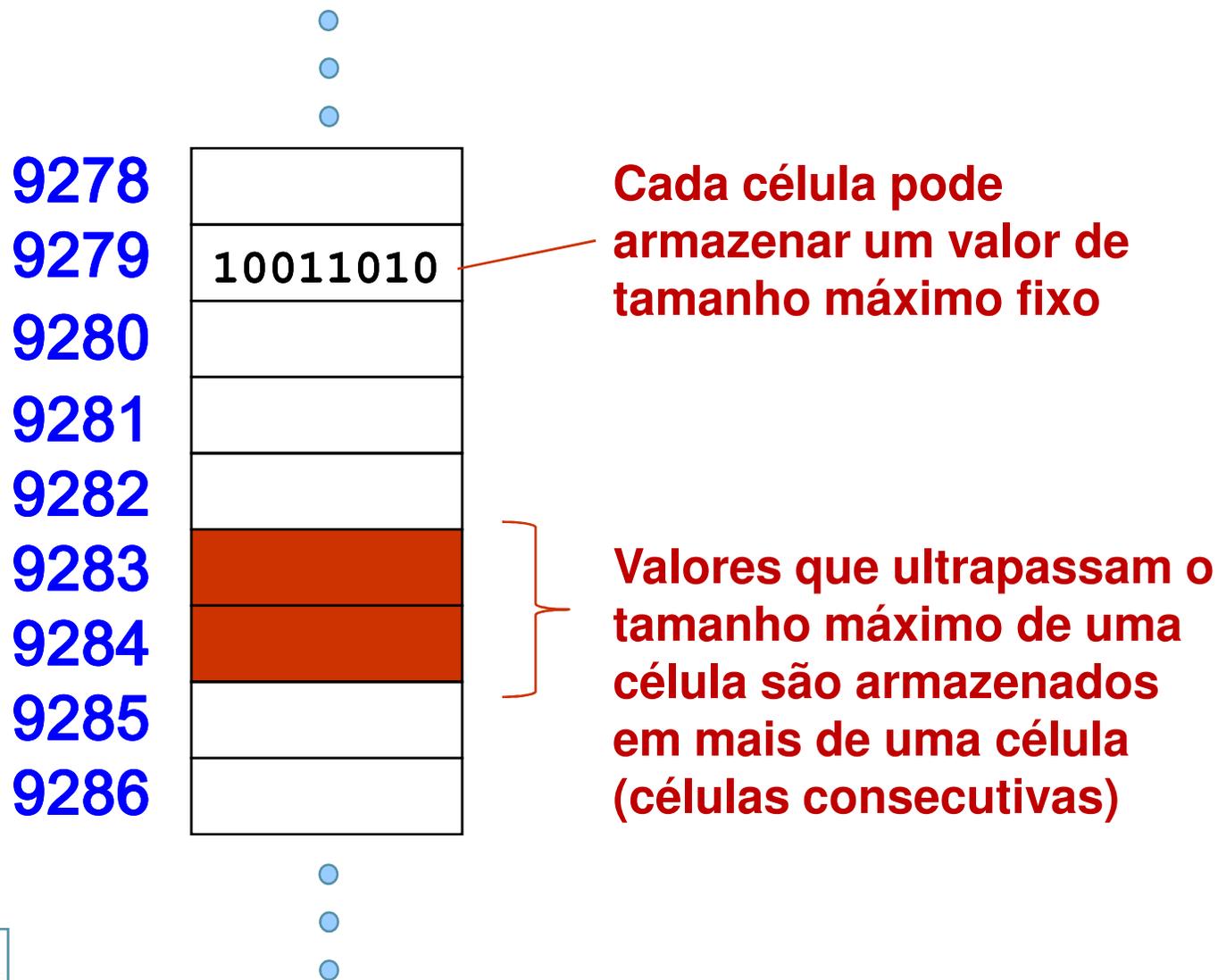
A vertical column of eight empty rectangular boxes representing memory cells. To the left of each box is its corresponding numerical address in blue text. Above and below the column are three blue dots each, indicating that the memory is continuous.

9278	
9279	
9280	
9281	
9282	
9283	
9284	
9285	
9286	

Memórias são divididas em várias células de tamanhos iguais

Cada célula é identificada unicamente por um valor numérico chamado de endereço

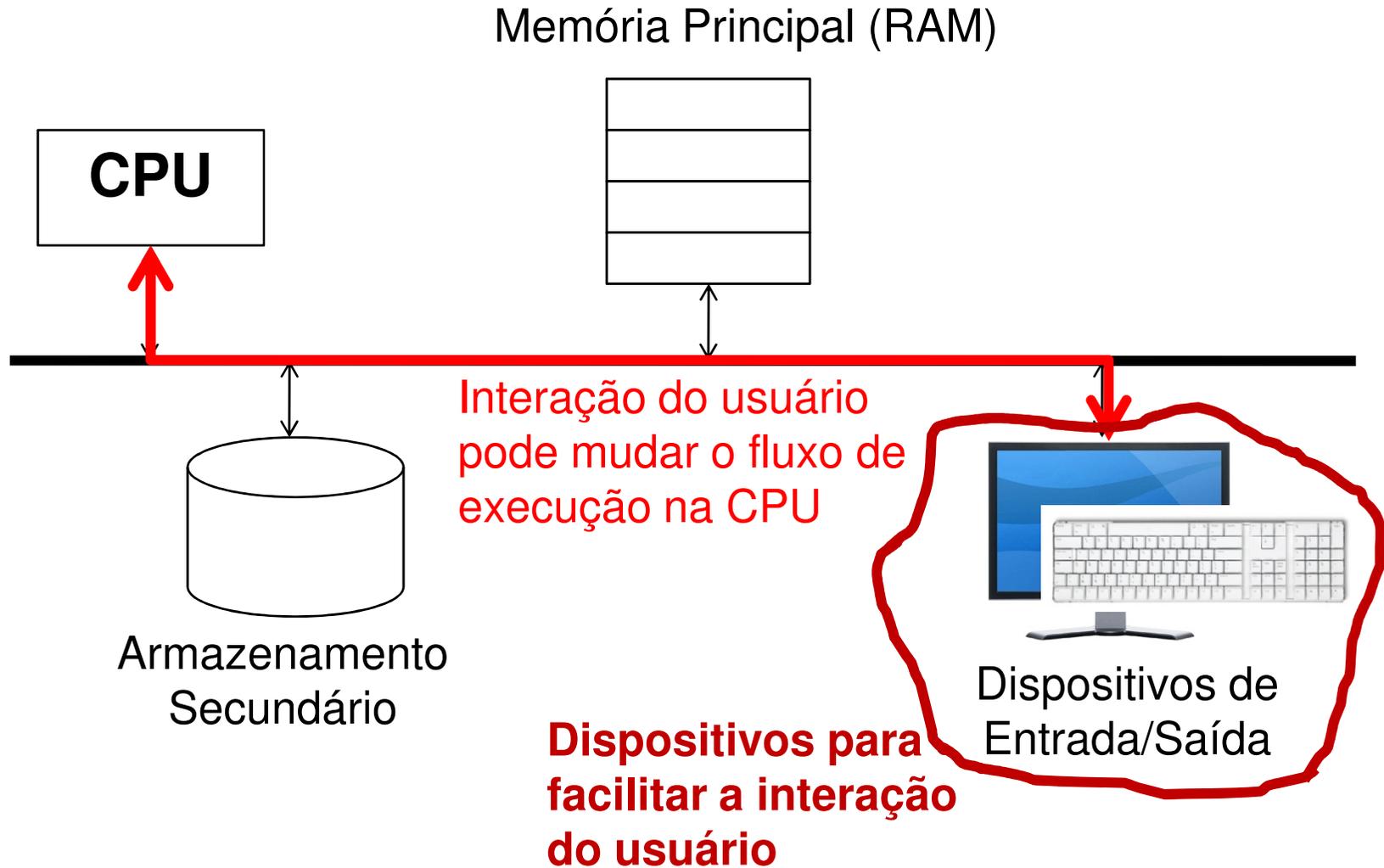
Armazenando Dados (2)



Memória RAM x Memória Secundária

- ◆ Memória RAM é mais rápida do que memórias secundárias
- ◆ Memória RAM é volátil
 - Informação é perdida quando não há corrente elétrica
- ◆ Memórias secundárias não são voláteis
- ◆ Memórias secundárias geralmente são mais baratas que a memória RAM
 - Por serem mais baratas, geralmente a capacidade de armazenamento é maior (Ex: Disco Rígido)

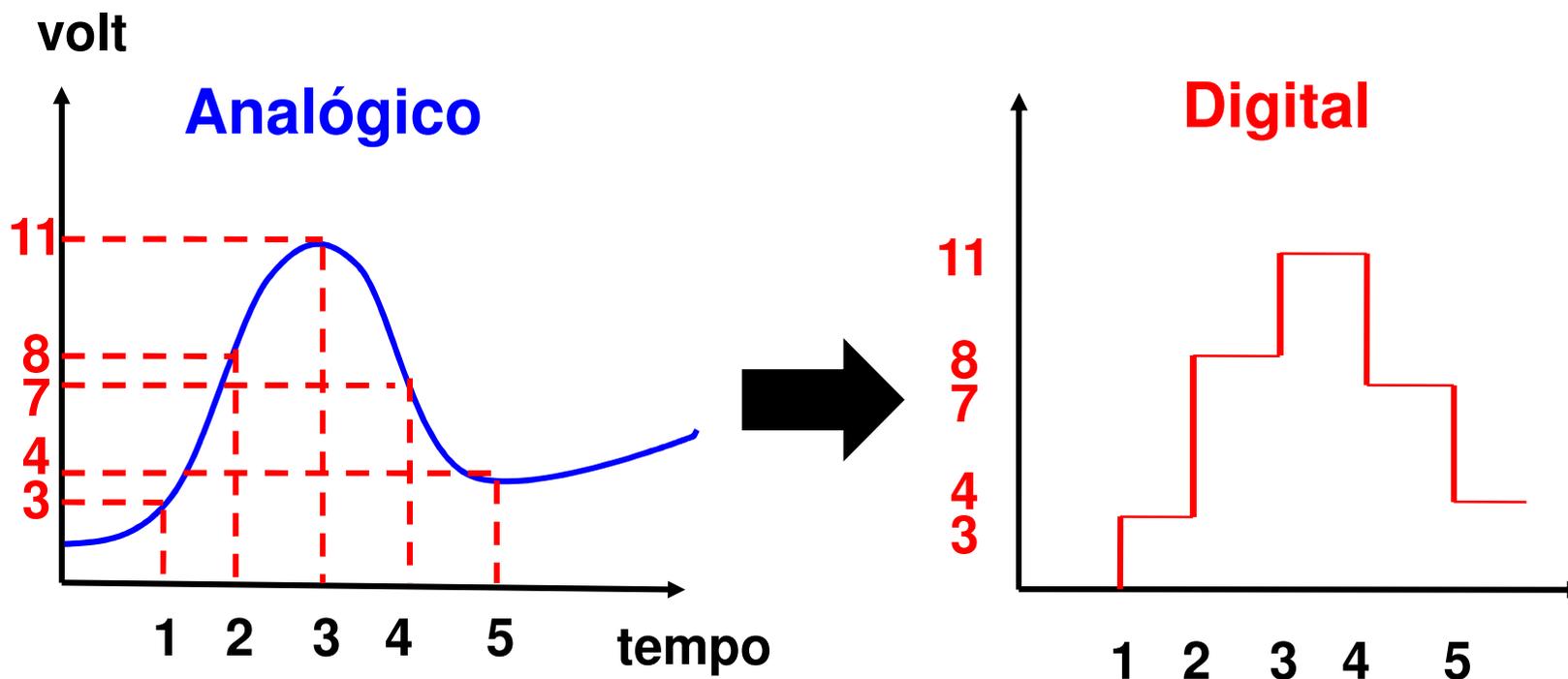
Dispositivos de Entrada/Saída



Representação de Informação

- ◆ Existem, basicamente, 2 formas de representar uma informação:
- ◆ **Modo Analógico**
 - Contínua, diretamente proporcional aos dados que constituem a informação
 - Termômetro de mercúrio – Mercúrio sobe em um tubo proporcionalmente ao aumento da temperatura fora do tubo
- ◆ **Modo Digital**
 - Informação é quebrada em pedaços e cada pedaço é representado separadamente
 - Música em um CD – o disco armazena números que representam amostras regulares (no tempo) de níveis de voltagens específicas do som

Analógico x Digital



Informação Digital

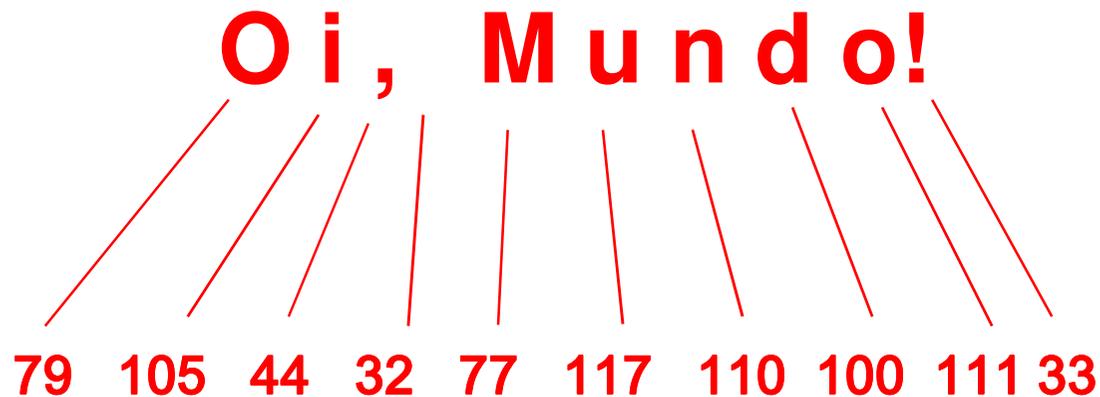
- ◆ Computadores armazenam toda informação de forma digital
 - Números
 - Texto
 - Gráficos e Imagens
 - Vídeo
 - Áudio
 - Instruções de programas
- ◆ Para isto o computador digitaliza as informações, ou seja quebra a informação em pedaços

Representando Texto Digitalmente

- ◆ Em um texto, cada caractere é armazenado como um número, incluindo espaços, dígitos e pontuação
- ◆ Caracteres maiúsculos e minúsculos têm numerações diferentes

O i , M u n d o !

79 105 44 32 77 117 110 100 111 33



Números Binários

- ◆ Quando a informação é digitalizada, ela é representada e armazenada em memória usando o sistema de numeração binária
- ◆ Um dígito binário (0 ou 1) é chamado de *bit*
 - Um bit pode representar 2 estados possíveis (0 ou 1), assim como uma lâmpada que pode estar ligada (1) ou desligada (0)
- ◆ Dispositivos que armazenam e manipulam informação com representação binária (com 2 estados possíveis) são mais confiáveis e baratos

Sistema de Numeração Binária (1)

- ◆ No sistema de numeração decimal utilizamos os dígitos de 0 até 9 para representar qualquer número
- ◆ No sistema binário, só podemos utilizar os dígitos 0 e 1 para representar um número
- ◆ Exemplo: Para representar o número nove em decimal utilizamos o dígito 9, em binário ficaria 1001

$$\begin{array}{cccc} & 1 & 0 & 0 & 1 \\ & / & / & | & \backslash \\ 1 \times 2^3 & + & 0 \times 2^2 & + & 0 \times 2^1 & + & 1 \times 2^0 \end{array}$$

Sistema de Numeração Binária (2)

Sistema Decimal

10
9
8
7
6
5
4
3
2
1

Sistema Binário (4 bits)

1010
1001
1000
0111
0110
0101
0100
0011
0010
0001

Unidades de Medida

- ◆ Um *byte* corresponde a 8 bits
- ◆ Capacidade de armazenamento de dados de uma memória é medida em termos de bytes que ela pode guardar

<u>Unidade</u>	<u>Símbolo</u>	<u>Número de Bytes</u>
kilobyte	KB	$2^{10} = 1024$
megabyte	MB	2^{20} (>1 milhão)
gigabyte	GB	2^{30} (>1 bilhão)
terabyte	TB	2^{40} (>1 trilhão)

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 ↔ Software

Categorias de Software

◆ Sistema Operacional

- Controla todas as atividades do computador
- Fornece uma interface para que o usuário interaja com o computador
- Gerencia recursos computacionais tais como CPU e memória
- Windows , Unix, Linux, Mac OS

◆ Aplicativos

- Termo genérico para qualquer outro tipo de software
- Editores de texto, jogos, navegadores, sistemas de controle aéreo, etc

◆ Maioria dos softwares possuem uma interface gráfica (GUI)

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 Matrix

TRINITY

No. It's safe here and I don't
have much time.

The music is so loud they must stand very close, talking
directly into each other's ear.

NEO

That was you on my computer?

She nods.

NEO

How did you do that?

TRINITY

Right now, all I can tell you, is
that you are in danger. I brought
you here to warn you.

NEO

Of what?

TRINITY

They're watching you, Neo.

NEO

Who is?

Instruções, falas,
a serem
executadas pelos
atores

Personagens,
papéis

Roteiro de Matrix

TRINITY

Please. Just listen. I know why you're here, Neo. I know what you've been doing. I know why you hardly sleep, why you live alone and why, night after night, you sit at your computer; you're looking for him.

Her body is against his; her lips very close to his ear.

TRINITY

I know because I was once looking for the same thing, but when he found me he told me I wasn't really looking for him. I was looking for an answer.

There is a hypnotic quality to her voice and Neo feels the words, like a drug, seeping into him.

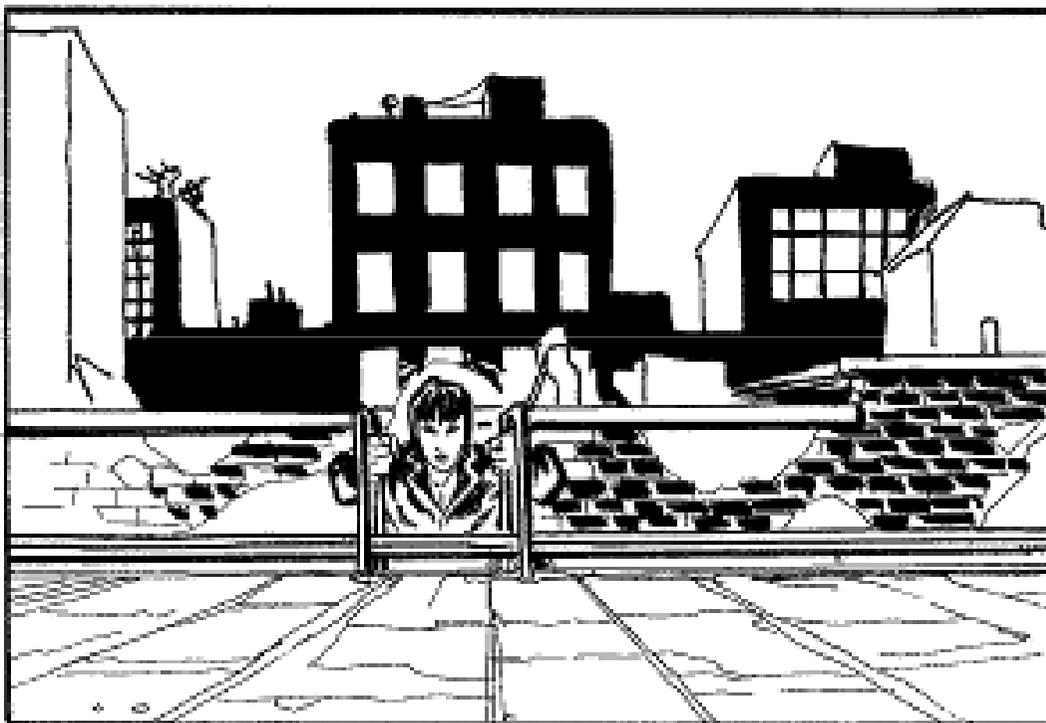
TRINITY

It's the question that drives us, the question that brought you here. You know the question just as I did.

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 Matrix



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



Fonte: <http://whatisthematrix.warnerbros.com>

Roteiro de Matrix



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

Fonte: <http://whatisthematrix.warnerbros.com>

Roteiro de Matrix



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

Fonte: <http://whatisthematrix.warnerbros.com>

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

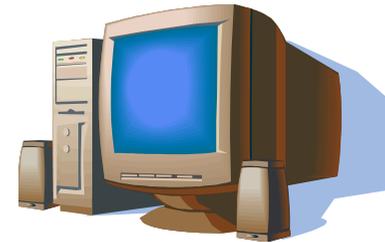
Do mesmo jeito que a encenação de um **roteiro** por vários atores "gera" um **filme**, a execução de um ou mais **programas** que **interagem** constitui, junto com o hardware associado, um **sistema computacional**.

Sistema = Programas em execução, interagindo
+ Hardware

Linguagens de Programação

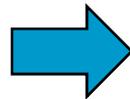
- ◆ Os programas têm que ser escritos em uma **linguagem de programação**:
 - uma linguagem que pode ser entendida pelo computador

```
10010010  
10001110
```

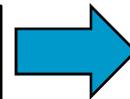


- uma linguagem que pode ser **traduzida para a linguagem** entendida pelo computador

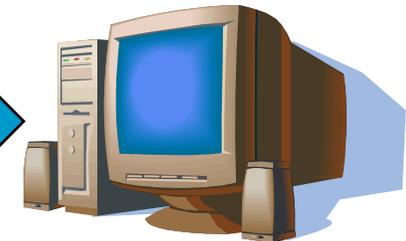
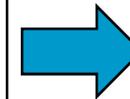
```
a = 10;  
a = a + 1;
```



?



```
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 4^a 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?

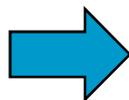
- ◆ Cada tipo de CPU executa apenas uma linguagem de máquina particular
- ◆ Deve-se traduzir um programa para a linguagem de máquina
- ◆ Um **compilador** é um programa que traduz um programa escrito (código fonte) em uma determinada linguagem de programação para outra linguagem (linguagem destino)
 - ◆ 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

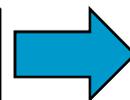
Compilação

Código- fonte

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

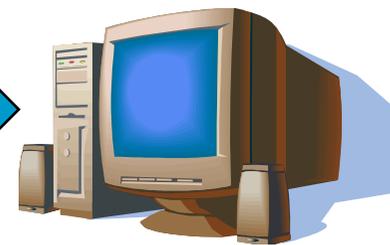
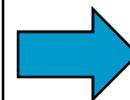


Compilador



Código de máquina

```
10010010  
10001110
```



Interpretação

Código- fonte

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

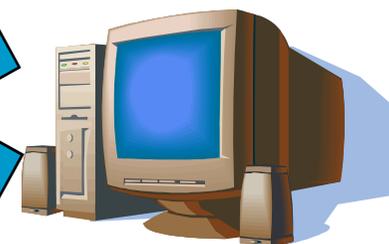


Interpretador



Código de máquina

```
10010010  
10001110
```



Compilação x Interpretação

- ◆ Existem vários exemplos tanto de linguagens interpretadas como de linguagens compiladas
- ◆ Java é uma linguagem de programação que utiliza um processo híbrido de tradução
- ◆ O compilador Java traduz o código-fonte em um formato intermediário chamado bytecode
 - Bytecode é um formato independente de máquina
 - Portanto, compilador Java também é independente de máquina
- ◆ Um interpretador Java específico da máquina onde irá rodar o programa (Java Virtual Machine – JVM) então traduz os bytecodes para linguagem de máquina e executa o código

Resumindo...

- ◆ Conceitos Básicos de Computação
 - Componentes de HW e SW
 - Representação binária
- ◆ Conceitos Básicos de Programação
 - Programa
 - Linguagens de Programação
 - Compilação x Interpretação