

Conceitos de Fundamentais

Performance em Sistemas Ciberfísicos



© PROF. LUIZ LIMA JR.

1

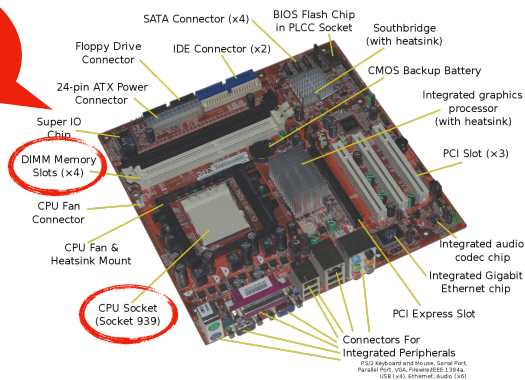
Introdução

2

A Complexidade da Organização de Sistemas Computacionais

Performance em Sistemas Ciberfísicos

como
está
organizado?



3

3

Níveis de Abstração

Performance em Sistemas Ciberfísicos

- Como fazer com que os elétrons te ajudem a resolver um problema?

compiladores estáticos/dinâmicos
(⇒ linguagem de máquina)

Instruction Set Architecture

projeto dos blocos lógicos

portas lógicas, conexões

CMOS, Mem: DRAM, SRAM, etc.

HW, essencialmente elétrons



"Níveis de
transformação"

Por que meu programa
está lento?

Por que não roda
corretamente?

Por que consome tantos
recursos? (energia, memória,
disco, etc. – smart phones...)

4

4

Visão Geral do Sistema Computacional

Performance em Sistemas Ciberfísicos



5

5

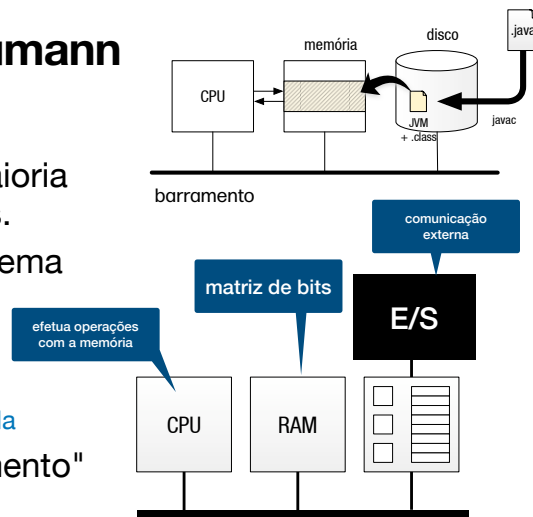
Arquiteturas de Hardware

6

Arquitetura von Neumann

Performance em Sistemas Ciberfísicos

- Arquitetura da grande maioria dos computadores atuais.
- Componentes de um sistema computacional:
 - CPU
 - memória
 - componentes de entrada e saída
- Interconectados: "barramento"



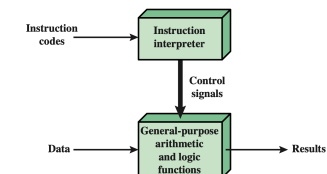
7

7

Arquitetura von Neumann

Performance em Sistemas Ciberfísicos

- Conceitos básicos:
 - dados e instruções armazenados na **única memória** de leitura e escrita;
 - conteúdo da memória **endereçável** por localização (independente de seu conteúdo);
 - **execução sequencial** (a menos que algo diferente seja explicitamente solicitado).
- Necessário para hardware de "uso geral":

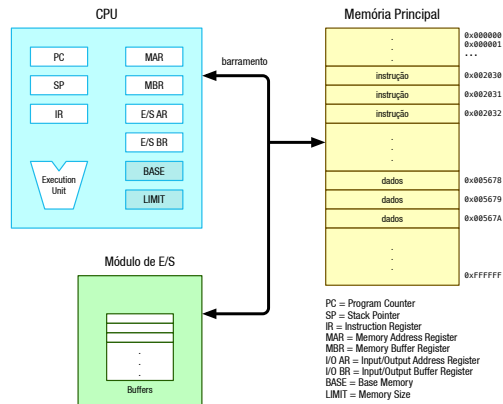


8

8

Arquitetura von Neumann

Performance em Sistemas Ciberfísicos

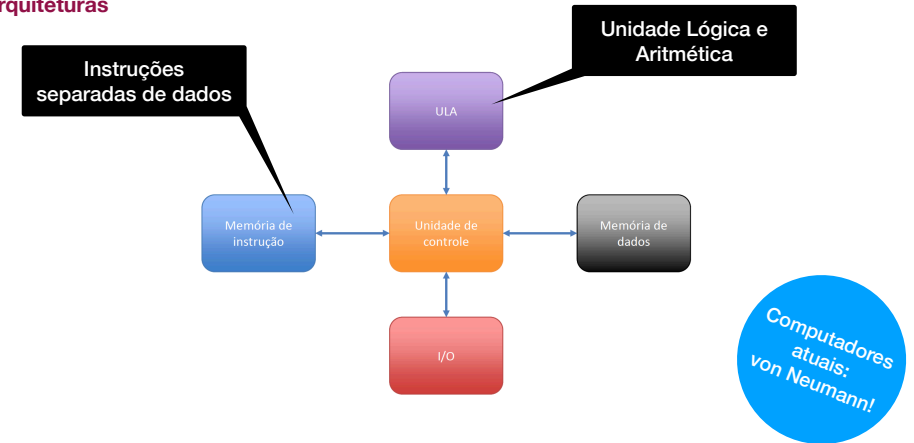


9

9

Alternativa: Arquitetura de Harvard

Arquiteturas



10

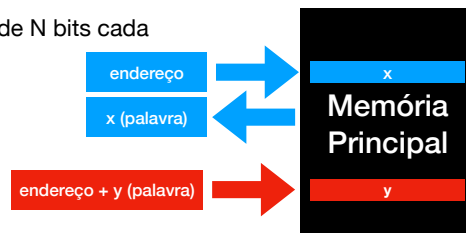
10

Memória Principal

Arquitetura von Neumann

- Memória principal
 - *Random Access Memory (RAM)*
- Matriz de bits estruturados em W palavras de N bits cada
- Exemplo: W = 8 (k = 3), N = 32 bits

Endereço	
000	00011100 00011100 00011100 00011100
001	00011100 00011100 00011100 00011100
010	00011100 00011100 00011100 00011100
...	...
111	00011100 00011100 00011100 00011100



- Escrever e ler palavras

11

11

Processamento

Arquitetura von Neumann

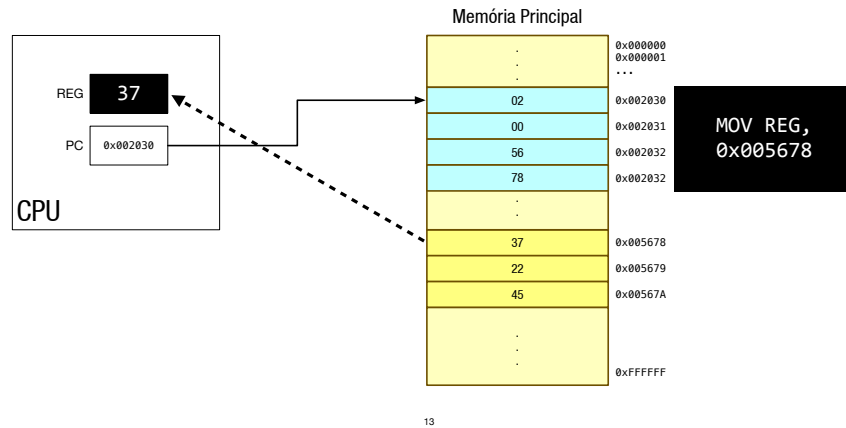
- Programa = sequência de instruções codificadas
 - *Assembly*:
 - *MOV REG, 0x005678* → move palavra da memória no endereço 0x005678 para registrador interno da CPU
 - Instruções em código binário ("Linguagem de Máquina"):
 - *02 00 56 78* → supondo 02 é o opcode do MOV REG
- Memória armazena dados e instruções
- CPU coleta, interpreta e executa instruções sucessivas do programa

12

12

Processamento

Arquitetura von Neumann



13

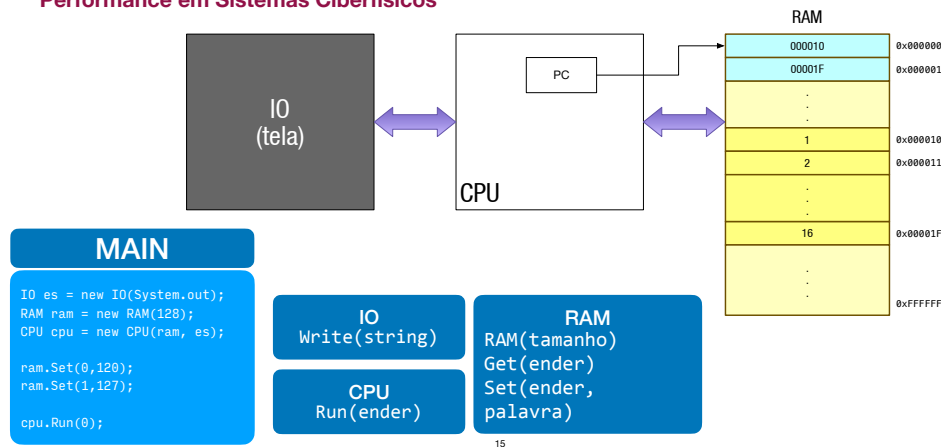
Exercício

Construindo um Sistema Ciberfísico Elementar

14

Arquitetura Básica (von Neumann)

Performance em Sistemas Ciberfísicos



15

Conceitos Básicos Relacionados ao Sistema Operacional

16

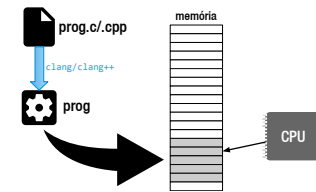
Do Ponto de Vista do SO

Performance em Sistemas Ciberfísicos

- A CPU:
 - busca instruções na memória e as executa.
- Cada CPU possui um conjunto específico de instruções que é capaz de executar.
- Modos de funcionamento das CPUs:
 - **Modo kernel:**
 - executa qualquer instrução do seu conjunto de operações e pode usar todos os atributos do hardware (SO roda em modo kernel);
 - **Modo usuário:**
 - execução de apenas um subconjunto do conjunto de instruções e acesso limitado ao hardware (E/S e proteção de memória são geralmente inacessíveis no modo usuário).
- Para acessar serviços do SO: **chamadas de sistema.**

17

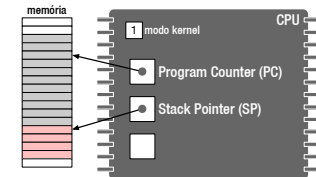
17



Do Ponto de Vista do SO

Performance em Sistemas Ciberfísicos

- Todas as CPU possuem registradores internos para armazenamento de variáveis importantes e resultados temporários:
 - **contador de programa (Program Counter = PC):**
 - contém o endereço de memória da próxima instrução a ser buscada para execução.
 - **ponteiro de pilha (Stack Pointer = SP):**
 - topo da pilha de programa atual na memória (informações na pilha: parâmetros de entrada, variáveis locais, endereço de retorno de PC).



18

18