

Arquitetura e Organização de Computadores

Fundamentos de Sistemas Computacionais

Profa Me Adriane Ap. Loper

1

- Unidade de Ensino: Arquitetura e Organização de Computadores
- Competência da Unidade: Conhecer e compreender os princípios de arquitetura e organização de computadores
- Resumo: Apresentar os conceitos da Arquitetura de von Neumann e o conteúdo histórico da arquitetura e organização de computadores.
- Palavras-chave: CPU, memória, E/S, Arquitetura de von Neumann
- Título da Teleaula: Fundamentos de Sistemas Computacionais
- Teleaula nº: 01

2

Contextualização

- Conhecer os conceitos básicos da arquitetura dos computadores;
- Apresentar histórico dos computadores e da arquitetura;
- Mostrar a estrutura básica de um computador e qual é o modelo tecnológico adotado para os computadores atuais.

3

Conceitos

Conceitos básicos de Arquitetura e Organização de Computadores

4

Definição de Arquitetura de Computadores

Atributos de um sistema visíveis a um programador, com um impacto direto na execução de um programa.

Exemplos de atributos arquiteturais: conjunto de instruções, número de bits usados para representar vários tipos de dados, mecanismos de entrada e saída, e técnicas de endereçamento de memória.

5

Definição de Organização de Computadores

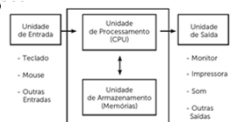
Refere-se às unidades operacionais e sua interconexão que realizam as especificações arquiteturais.

Exemplos de atributos organizacionais: detalhes de hardware transparentes ao programador, tais como sinais de controle, interface entre o computador e os periféricos, tecnologia de memória usada, etc.

6

Funções básicas dos computadores

- Entrada de dados
- Armazenamento de informações
- Processamento de dados
- Saída de informações



Fonte: Tangon e Santos 2016 p.12

7

Funções básicas dos computadores

• Unidade de Entrada

Podemos inserir/entrar com dados no computador.
Exemplo: teclado, mouse, telas sensíveis ao toque (touch screen).

• Unidade de Saída

Os dados podem ser visualizados. – Exemplo: telas e impressoras.

8

Funções básicas dos computadores

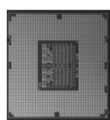
• Unidade de Processamento

Onde acontece o processamento das informações, Unidade Central de Processamento (CPU – Central Processor Unit).

Exemplo: processador do computador.

• Unidade de Armazenamento

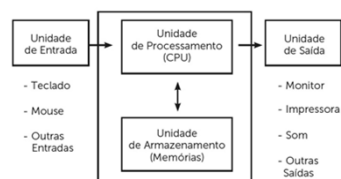
Memórias (RAM, HD, discos externos).



Processador i7
Fonte: Tangon e Santos 2016 p.37

9

Composição do Computador



Fonte: Fonte: Tangon e Santos 2016 , p.11



Fonte: (Scallings, 2009)

10

Linguagem de máquina

Os computadores utilizam os números 0 e 1 para compor suas instruções, formando um sistema binário de informações e isso é chamado de linguagem de máquina .

Ex: clicando com o mouse em ícones, abrindo programas, arquivos e executando as mais variadas tarefas, os computadores estão executando milhares de informações convertidas em sequências de informações binárias 0 e 1 (SOUZA FILHO; ALEXANDRE, 2014).

11

Resolução da SP

Classificação de componentes

12

- HD Externo – Unidade de Armazenamento;
- Scanner – Unidade de Entrada;
- Leitor de código de barras – Unidade de Entrada;
- Chip processador i5 – Unidade de Processamento;
- Memória RAM DDR3 – Unidade de Armazenamento;
- HD SATA – Unidade de Armazenamento;
- Tela monitor touch screen de 19 polegadas – Unidade de Entrada e de Saída;
- Chip processador i7 – Unidade de Processamento.

13

Conceitos

Desenvolvimento Histórico

14

Gerações dos Computadores

Os computadores modernos foram classificados em gerações, de acordo com sua tecnologia e desempenho:

Geração 0 (zero) – 3.000 a.C até meados de 1900

1ª Geração – entre 1946 e 1954 – válvulas.

2ª Geração – entre 1955 e 1964 – transistores.

3ª Geração – entre 1964 e 1977 – circuitos integrados.

4ª Geração – entre 1977 e 1991 – microchips (8 e 16 bits).

5ª Geração – entre 1991 até os dias atuais – microchips (>16 bits), multimídia, rede.



ENIAC - Fonte: Livro Texto: Pg. 25

15

Geração 0 -Máquinas de Cálculo Mecânicas

Ábaco: faz cálculo mecânico. O seu funcionamento é através das bolas de madeiras sistematicamente colocadas em uma estrutura, o qual pode-se executar cálculos aritméticos.



Fonte: Tangom e Santos 2016 p. 22

Rodas dentadas de Pascal: Utilizava uma estrutura mecânica de engrenagens, foi projetada para realizar as quatro operações matemáticas, porém, realizava automaticamente as operações de soma e subtração, e realizava as operações de multiplicação e divisão através de um processo de repetição

16

Primeira Geração de Computadores (1946-1954):

- Funcionavam a válvula (tubo de vidro, similar a uma lâmpada fechada sem ar em seu interior) ;
- O ENIAC pesava 30 toneladas, ocupava 140m² e possuía 18 mil válvulas;
- O ENIAC era uma máquina decimal e não uma máquina binária;



Fonte: Tangom e Santos 2016 p. 35

17

Segunda Geração de Computadores (1955 e 1964)

- Substituição das válvulas pelos transistores;
- Utilizavam a linguagem Assembly (em seguida Fortran e Pascal);
- Armazenamento em disco e fita magnética
- O primeiro a ter visor;

18

Terceira Geração de Computadores (1964 e 1977)

- Circuitos Integrados —————> máquinas menores;
- Aumento da capacidade de processamento;
- Uso da linguagem de alto nível (Fortran e cobol);
- Chamados microchips : dezenas de transistores em um único chip;

19

Quarta Geração de Computadores (1977 e 1991)

- Chip adotado de processamento;
- Computadores pessoais (PC);
- Sistemas operacionais: Unix, o MS-DOS e o Apple Macintosh.

20

Quinta Geração de Computadores (1991- ...)

- Processadores de 64 bits;
- Discos rígidos de grande capacidade;
- Memória de processamento cada vez maior;
- Conexão com a internet;

21

Lei de Moore

- Criada em 1965 por Gordon Moore;
- O poder de processamento dos computadores dobraria a cada 18 meses;
- Essa Lei se manteve até meados de 2010;
- Limitações tecnológicas e elevação dos custos.

22

Resolução da SP

Geração de Computadores

23

- Um lote de computadores com gabinete, teclado, mouse, monitor e kit multimídia.
- 5ª geração, pois os computadores da quarta geração não tinham ainda recursos de multimídia.
- Um computador desmontado, com placas quadradas grandes, como se fossem quadros de madeira e cheios de válvulas.
- 1ª geração é um computador pois funcionava com válvulas.

24

- Um computador parecido com um grande armário; na parte frontal, um compartimento formando uma caixa, com porta de vidro, e dentro dois grandes rolos de fita magnética.
- 3ª geração, pois tem uma unidade de gravação de dados com fita magnética.
- Um computador IBM/PC antigo, com a inscrição PX/XT.
- 4ª geração, microcomputador com processador abaixo de 64 bits, no caso o PC/XT tem apenas 16 bits.

25

- Um notebook com Wi-Fi e BlueTooth, 4 GB de RAM e HD de 500 GB.
- 5ª geração, pois apenas nesta geração surgiram Wi-Fi, BlueTooth e grandes capacidades de memória e disco.
- Um tablet com o símbolo Android.
- 5ª geração, pois apenas nesta geração surgiram computadores móveis, como é o caso do tablet.

26

Entenderam a evolução dos computadores?

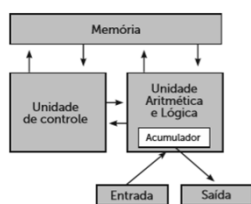
27

Conceitos

A estrutura básica de um computador

28

Arquitetura Von Neumann

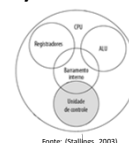


Fonte: Tongson e Santos, 2016 p.46

29

Unidade Central de Processamento (CPU)

A CPU (Central Processor Unit, ou Unidade Central de Processamento) é composta por uma Unidade Lógica Aritmética, a Unidade de Controle, que controla as unidades de memória e os dispositivos de entrada e saída do computador. Ela é responsável também por carregar e executar os programas (SOUZA FILHO; ALEXANDRE, 2014).

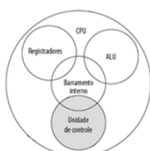


Fonte: (Gonçalves, 2003)

30

Unidade Central de Processamento- CPU

- Responsável por carregar e executar programas;
- Controla unidades de memória;
- Controla unidades e E/S;
- ENIAC: não possuía CPU;
- 1960-1970 surgiram as CPUs: circuitos integrados e também os processador dos PC Intel 8086 com 16 bits.



Fonte: (Stallings, 2003)

31

Unidade Central de Processamento- CPU

- A geração seguinte de processadores dobrou a capacidade de processamento, 32 bits, também conhecido como x86.
- A empresa AMD foi pioneira e lançou um processador de 64 bits.
- Principais características dos processadores
Capacidade de endereçamento de memória:
32 bits – até 4GB de RAM;
64 bits – acima de 4GB de RAM.

32

Unidade Central de Processamento- CPU

- Cálculo de capacidade de armazenamento para bits:
 - ✓ Capacidade = $2^{\text{número de bits}}$
 - ✓ Capacidade = 2^{32}
 - ✓ Capacidade $\approx 4.294.967.296$
 - ✓ Capacidade $\approx 4.10^9$ endereços

33

Memória Principal

A memória RAM (Random Access Memory) possibilita aos processadores endereçar dados divididos em regiões distintas, usadas pelo sistema operacional da máquina, verificar informações de dispositivos de entrada e saída, de programas do usuário e dados gerados por esses programas.

34

Memória Principal

- Memória de leitura e escrita;
- Volátil;
- Mecanismo de escrita e de apagar os dados: Eletricamente;
- RAM Dinâmicas: células que armazenam dados com cargas de capacitores;
- RAM Estáticas: os valores binários são armazenados utilizando *flip-flops* com portas lógicas.

35

Entrada e Saída

- Os equipamentos criados para funcionar em tecnologias de 64 bits muito provavelmente não funcionarão em computadores dotados de processadores de 32 bits devido a seus barramentos.
- Troca de dados do ambiente externo e o computador;
- São os barramentos que permite a transmissão de dados entre E/S e a CPU;

36

Interconexão

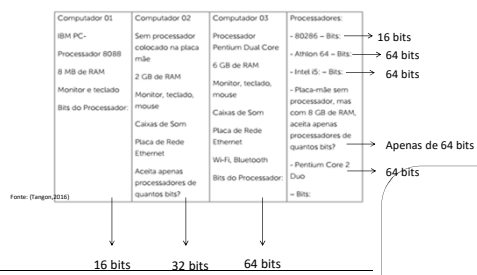
Na década de 1990, surgiu a internet, rede mundial de computadores que marcou o início de uma nova geração de máquinas e programas com capacidade de acessar à rede, de se conectarem entre si e trocar informações. Essa capacidade é chamada de interconexão e anteriormente pertencia somente aos grandes computadores mainframes.

37

Resolução da SP

Processadores

38



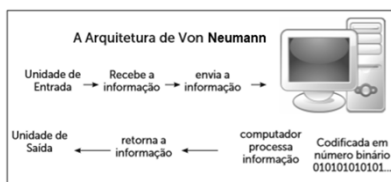
39

Conceitos

A hierarquia de níveis de computador

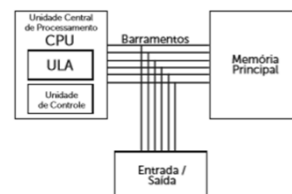
40

Arquitetura de Von Neumann



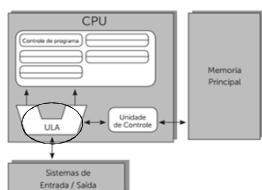
41

CPU, Memórias, E/S e Barramentos



42

ULA – Unidade Lógica e Aritmética

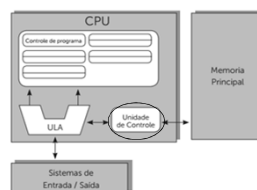


ULA: responsável por executar os cálculos matemáticos utilizados para processar os dados dentro do computador.

Fonte: Tangon e Santos. 2016 p.49

43

Unidade de Controle

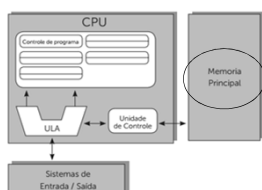


Unidade de Controle: Controla a operação da CPU e, portanto, a do computador.

Fonte: Tangon e Santos. 2016 p.49

44

Memória Principal

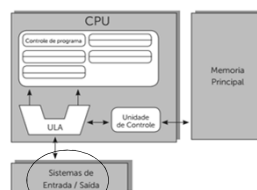


Memória: recebe as informações antes e após os seu processamento.

Fonte: Tangon e Santos. 2016 p.49

45

Entradas e Saída



E/S: inserir e enviar comandos/ dados.

Fonte: Tangon e Santos. 2016 p.49

46

Máquinas com arquiteturas diferentes da arquitetura de Von Neumann

Embora os computadores tenham seguido a arquitetura proposta por von Neumann, existem máquinas que computam dados e que não foram construídas usando essa arquitetura. Entre essas máquinas encontramos computadores analógicos, computadores com múltiplos processadores funcionando em paralelo e executando programas de forma cooperativa

47

Resolução da SP

Vantagens/ Desvantagens da Arquitetura de Von Neumann

48

- **Vantagens**

Esta arquitetura prevê a possibilidade de uma máquina digital armazenar os programas e os dados no mesmo espaço de memória e que sejam processados por uma unidade de processamento central (CPU), composta por uma unidade de controle e uma unidade aritmética e lógica (ULA). Os dados são fornecidos através de dispositivos de entrada e retornados através dos dispositivos de saída.

49

- **Desvantagem**

A via de transmissão de dados entre a CPU e a memória limita de certa forma a velocidade do processamento de um computador. Os barramentos têm esta função e a troca de dados entre o processador e a memória fica limitada pela taxa de transferência de dados que estes barramentos são capazes de proporcionar.

50

- **Gargalo de von Neumann**

A via de transmissão de dados entre a CPU e a memória limita de certa forma a velocidade do processamento de um computador. Os barramentos têm esta função e a troca de dados entre o processador e a memória fica limitada pela taxa de transferência de dados que esses barramentos são capazes de proporcionar.

51

**Entenderam a
composição de
computadores
atuais?**

52

Conceitos

Recapitulando

53

- Conceitos básicos de arquitetura e organização de computadores;
- Desenvolvimento histórico;
- A estrutura básica de um computador;
- A hierarquia de níveis de computador.

54



55