

Arquitetura de Computadores

Arquitetura e Funcionamento dos Computadores

Parte 002

Resumo das Partes I e II

Interrelacionadas

Computador

É uma máquina que tem a capacidade de manipular a informação através das suas unidades de processamento, memória e periféricos de entrada (input) e saída (output) de dados.

As capacidades de um computador são imensas, incluindo principalmente armazenamento de dados, processamento de dados, cálculo em grande escala, desenho industrial e artístico, tratamento de imagens gráficas, realidade virtual, entretenimento e cultura.

Um computador inclui também as capacidades de Aprendizagem Automática e de Processamento de Linguagem Natural (PLN), áreas que dizem respeito à Inteligência Artificial.

Principais características de um Computador

- Automático – manipula informação sem necessitar de intervenção humana.

- Universal - manipula informação que representa áreas diferentes.
- Eletrónico – usa componentes eletrónicas para manipular a informação.
- Digital – representa a informação através de dígitos binários.

Elementos Fundamentais de uma Arquitetura Convencional de Computadores

Um computador moderno é constituído por um ou mais processadores com um ou mais CPU Cores, Memória Principal (RAM, ROM, Caches, etc.), Memória Secundária (Discos) e Dispositivos de Entrada e Saída, usando alta tecnologia, em constante evolução, formando um sistema complexo de interligações, funcionalidades e comunicações, com grande capacidade de armazenamento e processamento de informação, em alta velocidade.

Tipos de Componentes de um Computador

Um computador consiste por um conjunto de três tipos de componentes:

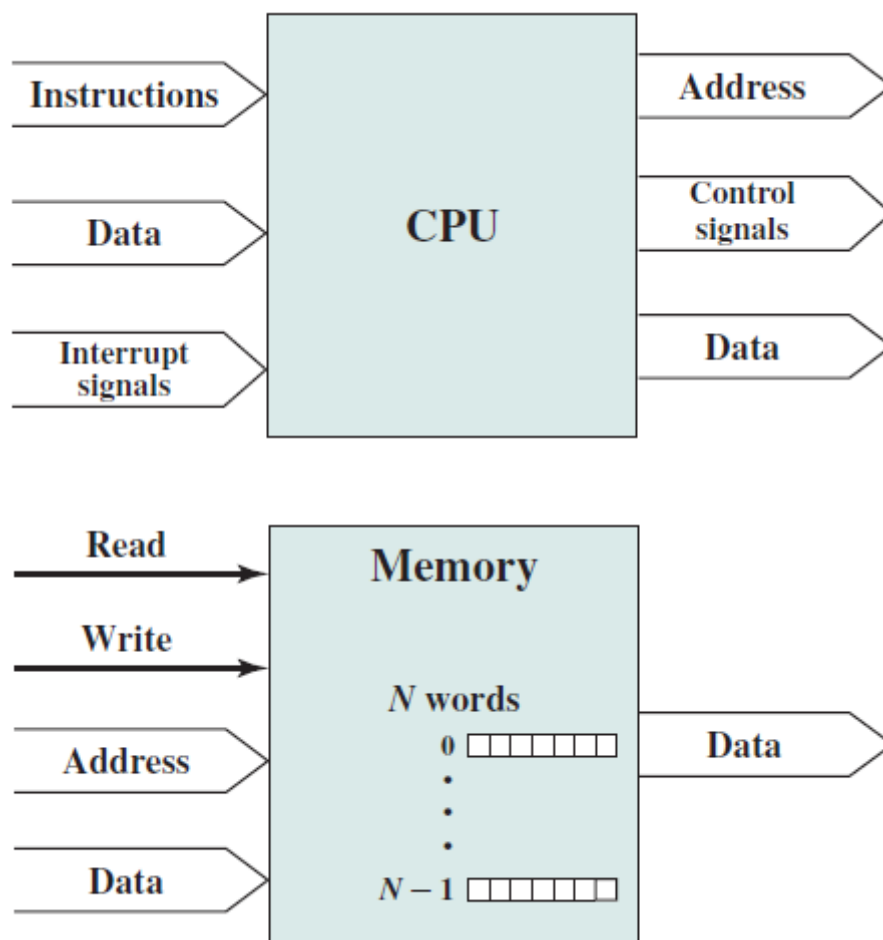
- Processador
- Memória
- I/O (Input/Output)

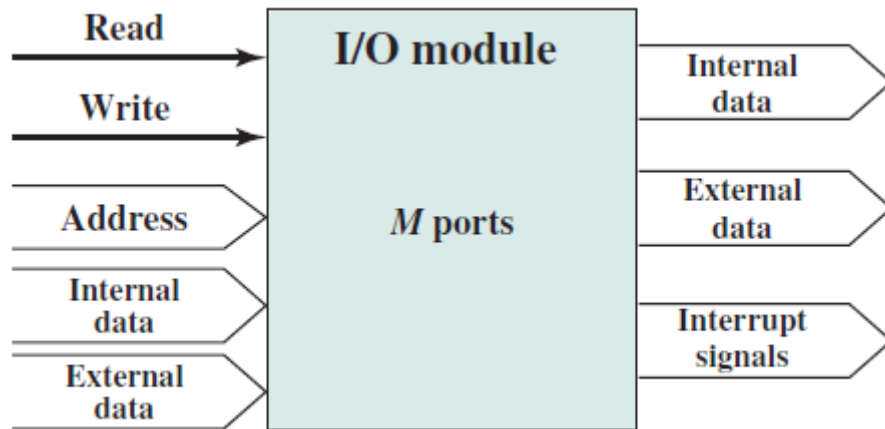
Categorias de Estruturas de Interconexão (BUS) de um Computador

Os componentes de um computador estão interligados entre si através de vias de interligação ou de interconexão, denominadas de barramentos ou BUS (inglês) e agrupadas em três categorias:

- Sinais de Controlo
- Endereços
- Dados

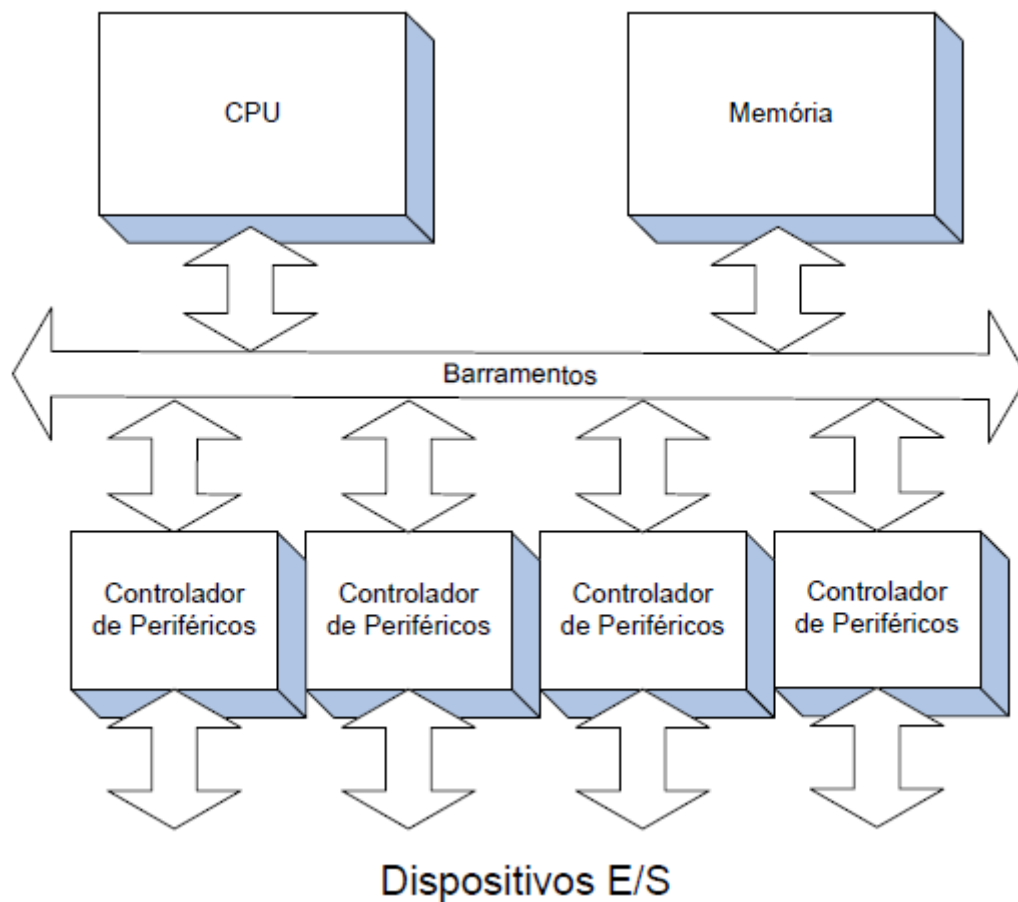
As quais comunicam entre si, sob controlo de sinais (Read, Write, etc.), conforme as seguintes três figuras abaixo ilustram:





Estes três componentes ilustrados acima, quando interligados entre si, constituem a arquitetura base dos computadores, conforme abaixo se ilustra.

Arquitetura Típica dos Processadores



Arquitetura Típica dos Processadores

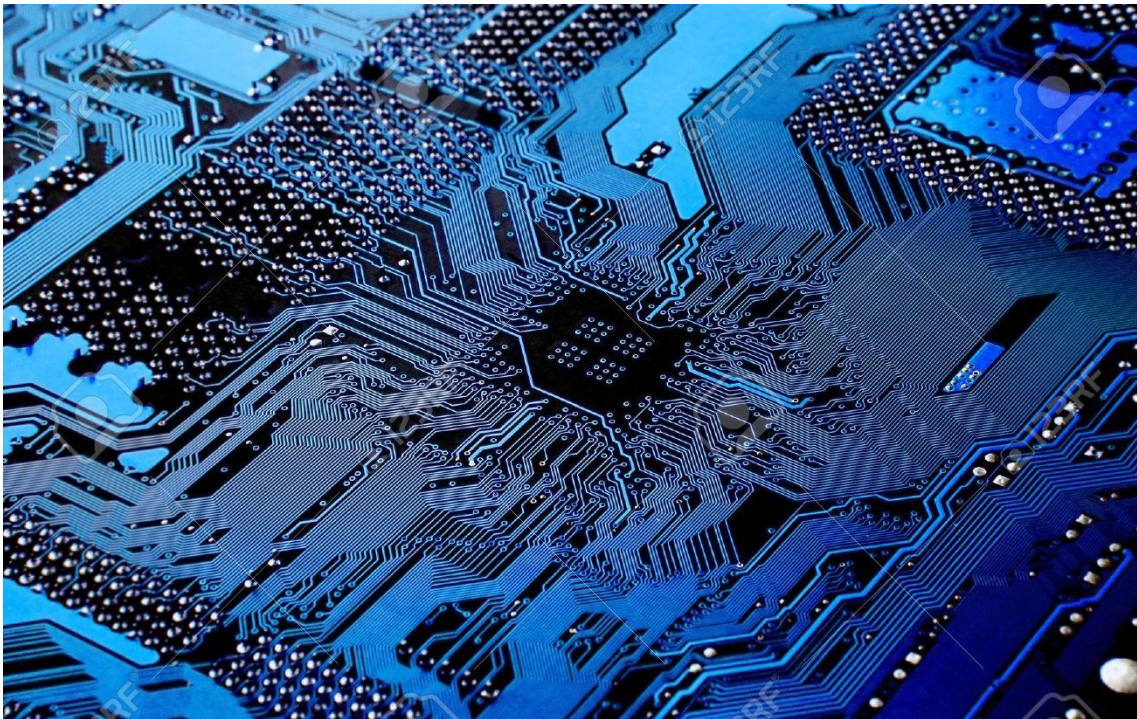
Seguidamente enquadra-se a arquitetura acima representada no contexto de um Sistema Computorizado.

A Unidade Central e a Motherboard

A unidade central ou unidade de processamento é a parte principal de um computador, onde os dados são armazenados e processados. É Também chamada a unidade de sistema, ou simplesmente o computador.

Os componentes encontram-se dispostos sobre placas chamadas PCI (Placas de Circuito Impresso). A PCI Principal é chamada a placa mãe (motherboard) ou placa principal, sendo as placas a ela ligadas as placas filhas. Os condutores impressos, ou linhas, que formam os denominados barramentos, constituem circuitos elétricos, que transportam dados, endereços (localizações físicas de componentes e posições de memória) e sinais de controlo por todo o computador.

Seguidamente ilustra-se uma PCI tipo:



PCI - Placa de Circuito Impresso – Tipo

Nomes e Funções dos Componentes da Unidade Central

- CPU (Central Processing Unit)
- Memórias
- Controladores I/O

- Estruturas de Interconexão - Barramentos - BUSES
- Chipset
- Registos e Circuitos de apoio
- Placa-mãe - motherboard

CPU – Unidade Central de Processamento

É constituída minimamente pelos seguintes componentes:

Unidade de Controlo (UC):

- Controla a execução das instruções do programa
- Interpreta as diferentes instruções e ativa os subcomandos que as executam.
- Controla as transferências de dados (memória central/memória auxiliar e memória central/unidade aritmética e lógica).

Unidade Aritmética e Lógica (ALU – Arithmetic Logic Unit):

- Executa as operações aritméticas e lógicas

Registos:

- Um registo é uma pequena área de memória, onde cabem 8 a 64 bits, utilizada em todas as operações efetuadas no interior do microprocessador (CPU)

Outra Funcionalidade relevante da CPU:

Tratamento de Interrupções – CPU e Interrupt Controller

Uma das atividades principais da CPU, juntamente com o Controlador de Interrupções, é o Controlo e Tratamento de Interrupções, a ser analisada brevemente.

Memórias

São todos os dispositivos que permitem a um computador guardar dados, temporária ou permanentemente.

- **ROM**

Memória permanente do computador onde estão inscritas as rotinas básicas de software necessárias ao arranque do computador e ao teste dos vários dispositivos do hardware. Um dos componentes mais importantes da ROM é a BIOS, conjunto de programas que viabilizam a ligação do software com o hardware.

- **RAM**

Memória de trabalho onde são armazenados os programas e os dados que intervêm no processamento do computador. A sua capacidade de armazenamento determina a extensão dos dados e programas que podem residir na memória durante a execução dos programas.

- **CACHE**

É uma memória muito rápida que desempenha o papel de intermediária entre a memória RAM e o processador. Nesta memória, são armazenadas as instruções utilizadas com mais frequência. Pode aumentar significativamente o desempenho global do sistema.

Controladores I/O (Input/Output – Entrada/Saída)

- Um controlador é um interface, parte hardware e parte software, entre a CPU e um dispositivo periférico, como, por exemplo, o disco rígido, um teclado ou um monitor de vídeo.

São assim programas e circuitos de hardware (drivers) responsáveis pela comunicação entre o sistema operativo do computador e o hardware ligado a ele.

Além disto, combinam as velocidades entre os dispositivos que operam em velocidades diferentes, já que os periféricos são consideravelmente mais lentos do que a CPU na transferência de dados.

Estruturas de Interconexão – Barramentos - BUSES

As estruturas de interconexão, conhecidas também por barramentos ou por BUSES (do inglês BUS) são as vias de interligação entre os componentes.

Agrupam-se principalmente em três categorias:

- Dados (Barramento de Dados – Data Bus)

É a via destinada à transmissão dos dados entre os componentes do computador, tanto enviados quanto recebidos.

- Endereços (Barramento de Endereços – Address Bus)

Designa o endereço físico de um componente ou uma posição de memória.

- Controle (Barramento de Controle – Control Bus)

Constituem os sinais de controle que regulam e controlam todas as atividades do computador. Por exemplo, o sinal *Read* para indicar uma leitura de um determinado dado de memória.

Chipset



Chipset

- **chipset** é um dos principais componentes lógicos de uma motherboard, dividindo-se entre:
 - "**ponte norte**" (*northbridge*, controlador de memória, alta velocidade) e
 - "**ponte sul**" (*southbridge*, controlador de periféricos, baixa velocidade).

- A ponte norte faz a comunicação do processador com as *memórias*, e em alguns casos com os barramentos de alta velocidade AGP e PCI Express.

- A ponte sul, abriga os controladores de HDs (*IDE* e *SATA*), portas USB, *paralela*, *PS/2*, *série*, os barramentos *PCI*.

Registos e Circuitos de Apoio

Entre os diversos componentes do computador, existem registos, que funcionam como memórias auxiliares, e circuitos eletrónicos necessários à boa condução dos dados, endereços e sinais.

Motherboard - Placa-mãe

A **Motherboard** de um computador é a placa existente no seu interior que contém um conjunto de circuitos eletrónicos, responsáveis pelo processamento de dados e pelas trocas de informação no interior do computador.

Contém como componentes principais o microprocessador e as memórias RAM e ROM, para além de vários circuitos integrados e slots de expansão, interligados entre si, através das vias de interconexão.

As duas figuras abaixo são ilustrativas.

A primeira figura representa um diagrama da motherboard com os slots de expansão.

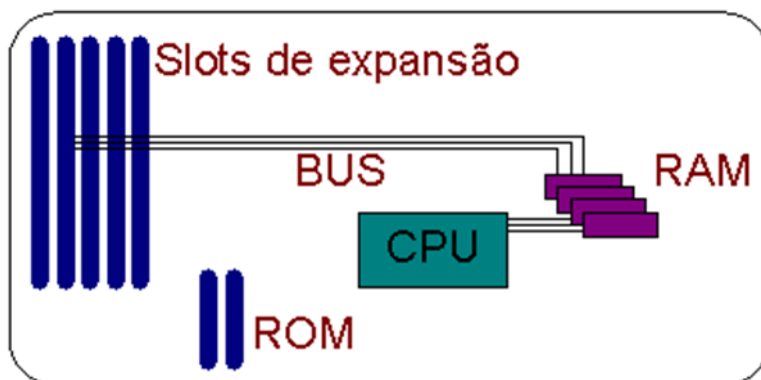
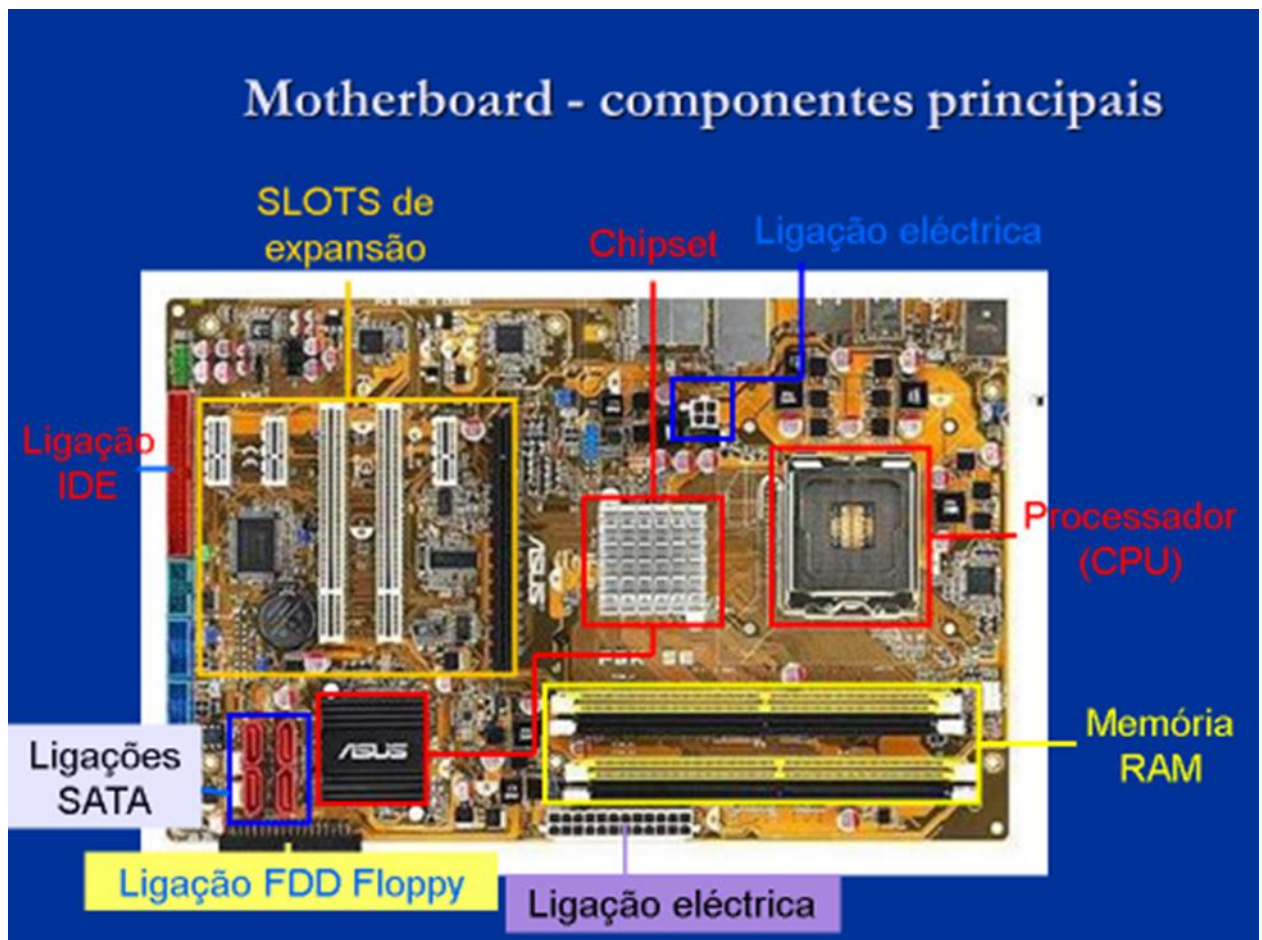


Diagrama da motherboard com os slots de expansão

A segunda figura (abaixo) representa uma motherboard clássica tipo (independente do fabricante, modelo e do ano de fabrico):

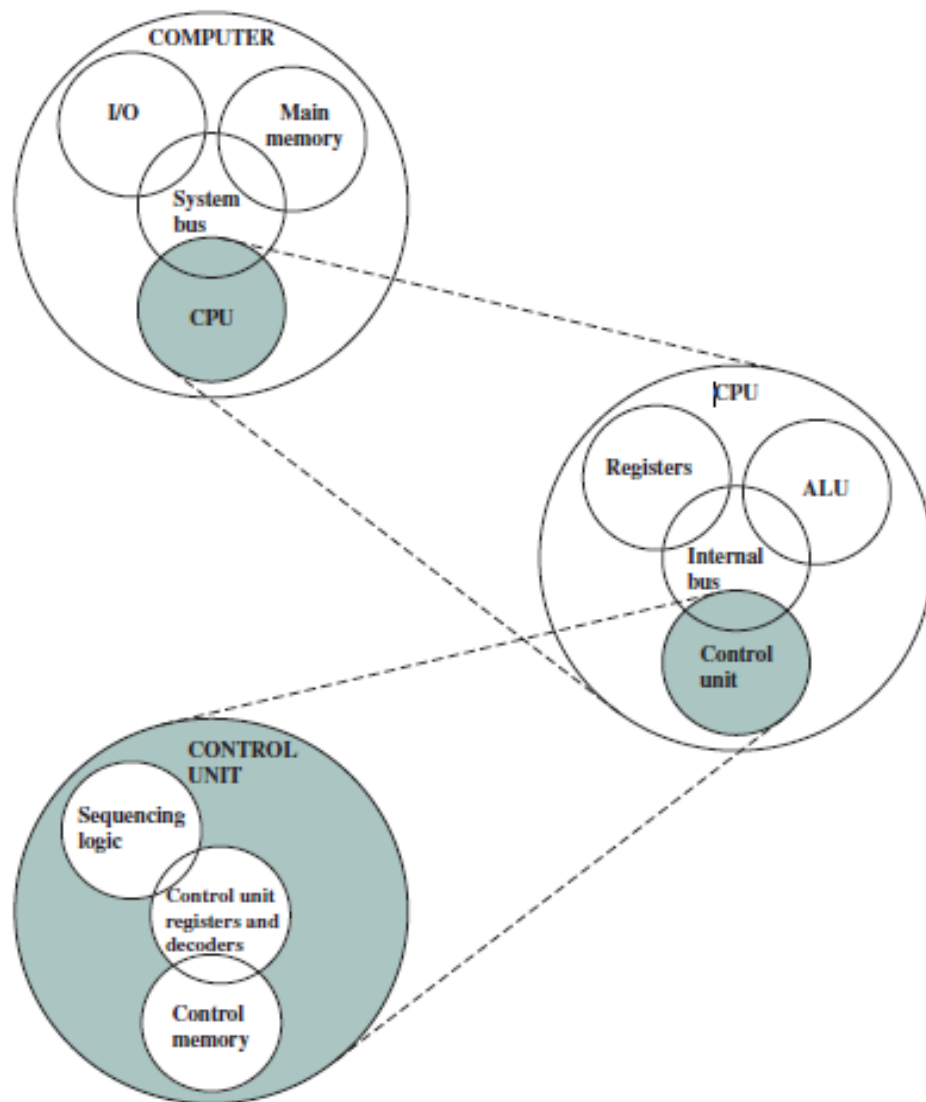


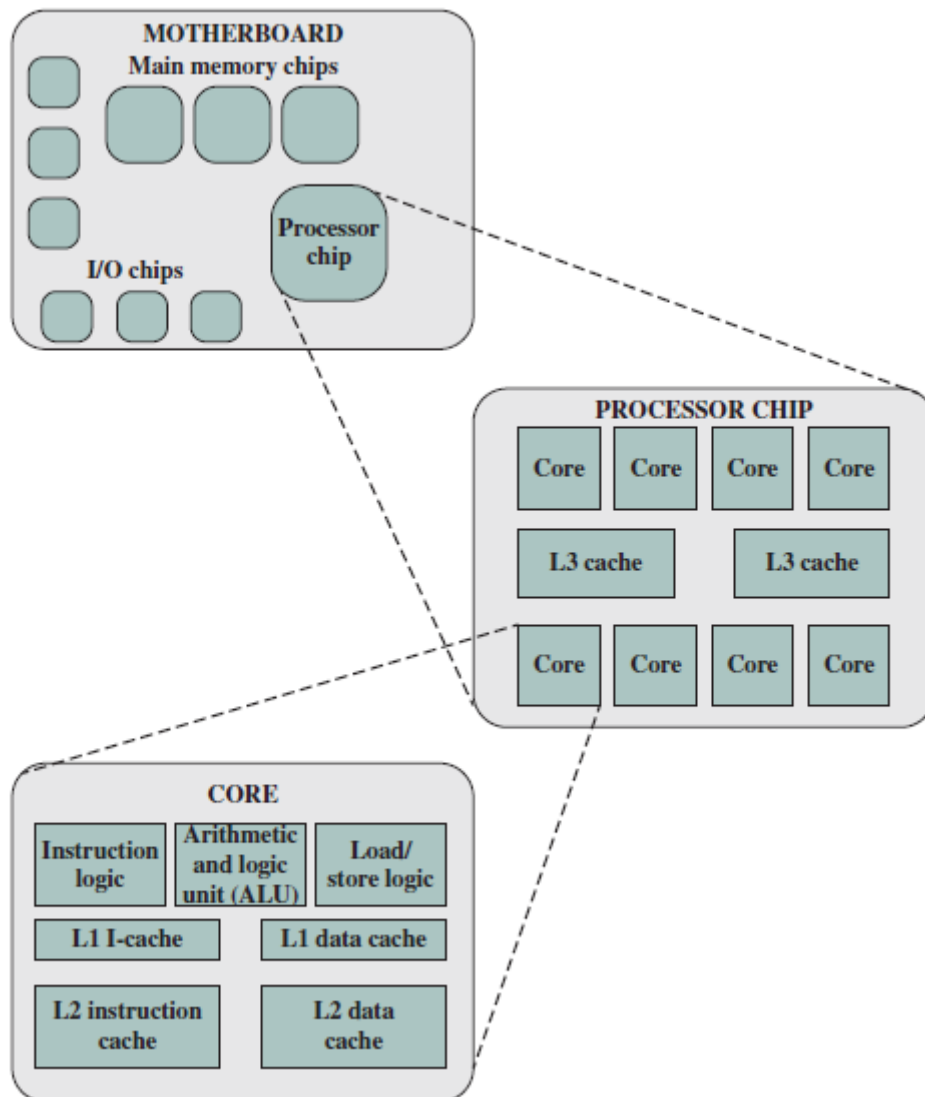
Motherboard Clássica Tipo
(independente do fabricante, modelo e do ano de fabrico)

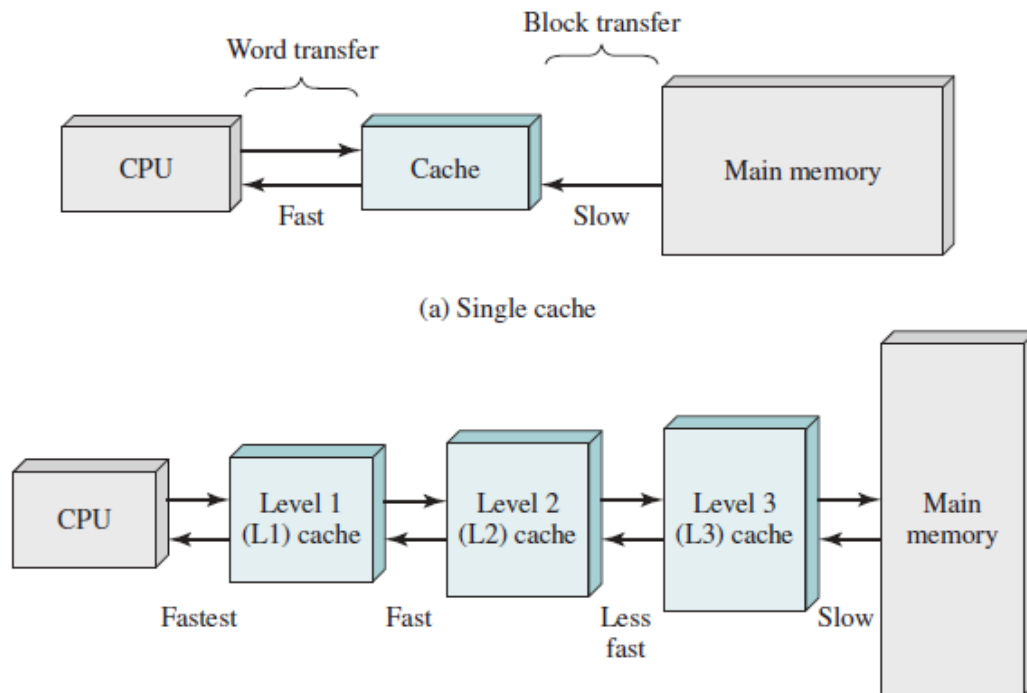
Estrutura e Função de um Computador

Através de Imagens (William Stallings – MIT)

As imagens abaixo representam uma visão, através de imagens e de uma perspetiva nível topo, da estrutura e função de um computador.







Sistema Operativo

Um Sistema Operativo (SO) é um conjunto de programas e dados associados, o qual permite uma eficiente gestão e utilização dos recursos disponíveis de um computador.

Sendo composto por todo o software necessário ao funcionamento base do computador, não seria possível utilizar este sem a existência daquele.

É assim o gestor de todos os recursos associados a um computador.

Como exemplos de Sistemas Operativos podemos mencionar os sistemas Windows 7/8/10, Mac OS X, Oracle Solaris, as várias distribuições baseadas em GNU/Linux ou sistemas como o Android e o iOS para *smarthphones*.

Um Sistema Operativo moderno oferece geralmente as seguintes funcionalidades:

Funções de um Sistema Operativo

Entrada/Saída de Dados (E/S) – Input/Output (I/O)

- Ler ou escrever dados em sistemas de armazenamento externo (Discos Rígidos, CDs, etc.).
- Impressão de dados.
- Comunicação com os Periféricos e a CPU (Central Processing Unit).

Interpretação de Comandos (Shell)

- Ler os comandos digitados pelos utilizadores, interpretá-los e executá-los apropriadamente.
- Saliente-se que a Shell é um interface que pode tomar a forma de linha de comando ou gráfica (GUI – Graphics User Interface).

Gestão de Ficheiros

- Criação e Manipulação de Ficheiros
- Armazenamento dos ficheiros em estruturas lógicas e físicas, de rápido acesso.
- Controlo do uso da memória secundária.

Segurança

- Proteção dos ficheiros, definindo modos de acesso.
- Proteção dos utilizadores.
- Proteção do próprio sistema (todas as suas estruturas).

Multitarefa – Controlo do uso do Processador – Tempo Compartilhado

- Vários utilizadores acedendo ao computador ao mesmo tempo.
- Vários utilizadores executando programas (processos) em tempo partilhado de processamento.

- Controlo do uso do processador.

Gestão de Memória Física – Virtual

- Gestão da Memória Física (RAM) e Virtual (área de SWAP no Disco).
- Criação e gestão de Páginas Virtuais (*pages*) e Páginas Físicas (*frames*).
- Permutação de Processos entre as Memórias Física e Virtual.

Comunicação

- Comunicação com outros computadores, internamente ou por meios de telecomunicações.

Contabilidade

- O registo dos recursos usados.

Desenvolvimento de Software

- Ferramentas para escrever, manter e executar programas (por exemplo, compiladores, bibliotecas, etc.).

Módulos de um Sistema Operativo

Pela apresentação das funcionalidades acima, podemos considerar que um Sistema Operativo é constituído pelos seguintes módulos:

- Gestão de Processos
- Gestão da Memória Principal
- Gestão de Ficheiros
- Gestão de Input/output (I/O)
- Gestão da Memória Secundária
- Gestão de Rede
- Proteção e Segurança do Sistema
- Interpretação de Comandos (Shell Linha de Comandos/Gráfica)