

Aula nº1 e 2

Unidade temática 1: Introdução à arquitetura de computadores

Sumário: Computador.

Um computador é uma máquina composta de partes eletrônicas e eletromecânicas(**hardware**) capaz de coletar, manipular e fornecer os resultados de informações para um ou mais objetivos.

Para ser considerado um computador ele precisa ter processador, memória e dispositivos de entrada e/ou saída, que podem ser utilizados de modo eficiente na solução dos tipos de problemas os quais possuem uma grande complexidade ou um grande volume de dados.

A arquitetura de computadores se refere ao comportamento de um sistema computacional visível para o programador, ou seja, aos aspectos relacionados com a execução lógica de um programa. A organização de computadores se refere às unidades estruturais e seus relacionamentos lógicos e eletrônicos (STALLINGS, 2010).

Os computadores eletrônicos digitais recebem essa denominação porque são desenvolvidos a partir de circuitos eletrônicos e são capazes de realizar cálculos, operações lógicas e movimentação de dados entre o processador, seus dispositivos de armazenamento e de entrada e saída.

Os sistemas digitais, em seu nível mais baixo, representam as informações somente através de dígitos. Num nível mais alto, estes dígitos codificados formam diferentes combinações capazes de representar qualquer tipo de informação.

As informações normalmente são representadas internamente por sinais elétricos binários que podem ser somente os valores 0 ou 1, correspondendo a estar ligado ou desligado, ter energia ou não num circuito, onde 5 volts representam o dígito 1 e 0 volt representa o dígito 0.

Desta forma, o computador digital é um sistema digital binário, pois a informação é representada nele somente através dos dígitos binários 0 e 1.

Um computador é capaz de realizar basicamente quatro operações (STALLINGS, 2010):

- a) Processamento de dados.
- b) Armazenamento de dados.
- c) Movimentação de dados.
- d) Controle.

A tarefa principal do computador é o processamento de dados. O computador é capaz de fazer inúmeros cálculos para manipular os dados. Esta manipulação das informações chama-se processamento e as informações iniciais recebem a denominação de dados.

A informação compreende os dados processados e organizados para atender um objetivo específico. A Figura 1.1 apresenta as etapas básicas de um processamento de dados.



Figura 1.1: Etapas do processamento de dados

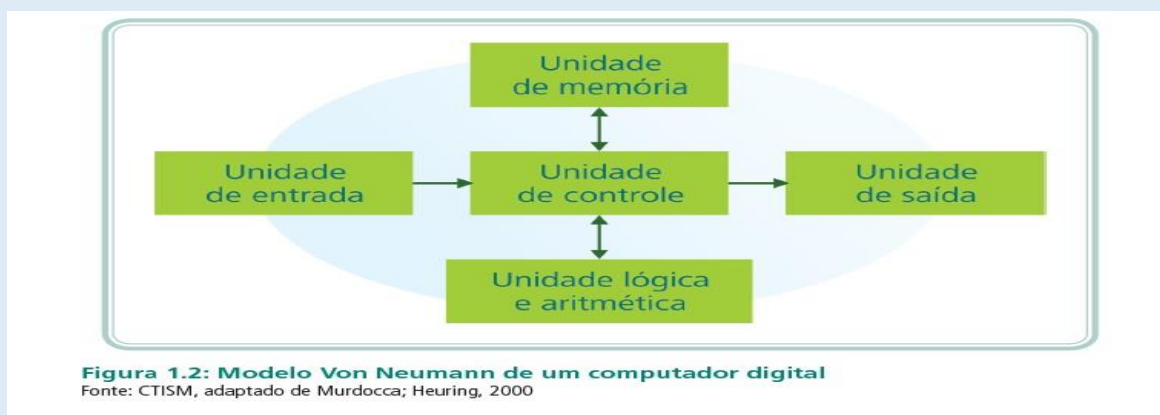
Fonte: CTISM, adaptado dos autores

Unidade temática 1: Introdução à arquitetura de computadores

Sumário: Modelo de Von Neumann e Harvard.

Os computadores digitais convencionais baseiam-se no modelo idealizado por Von Neumann (Figura 1.2), em 1946, baseado em cinco componentes principais.

- Unidade de entrada – provê instruções e dados ao sistema.
- Unidade de memória – armazena os dados do sistema.
- Unidade lógica e aritmética – processa os dados.
- Unidade de controle – controla a execução das instruções e o processamento dos dados.



O aspecto mais importante do modelo de Von Neumann é o programa armazenado na memória do computador, juntamente com os dados a serem processados.

Após o programa ser armazenado na memória, em uma série de endereços consecutivos, o processador inicia a execução do programa. O primeiro endereço de um programa contém, necessariamente, uma instrução para o processador.

Para realizar o processamento, a unidade de controle busca a instrução que estiver armazenada no primeiro endereço de memória onde se encontra o programa. Em seguida, essa instrução é decodificada, ou seja, o processador define o código de operação daquela instrução em particular.

O passo seguinte é a execução da instrução, seguido de outro passo, o armazenamento do resultado, caso seja necessário. Nesse processo de busca, decodificação e execução, os dados e as instruções são armazenados dentro do processador em registradores. Este ciclo se repetirá até que a instrução a ser executada seja a de encerrar o programa.

Unidade temática 1: Introdução à arquitetura de computadores

Sumário: Modelo de barramento do sistema.

Atualmente, o modelo de Von Neumann foi aperfeiçoado para outro tipo de barramento de sistema, formado por (MURDOCCA; HEURING, 2000):

a) CPU (Central Processing Unit) – é a Unidade Central de Processamento ou processador, composta pela unidade de controle, unidade lógica e aritmética e registradores.

b) Memória – armazena os dados e as instruções.

c) Entrada e Saída (E/S) – agrupa as unidades de entrada e saída numa única unidade. Esses componentes se comunicam através de um barramento do sistema, composto por:

a) Barramento de dados – transporta a informação, movendo dados entre os componentes do sistema.

b) Barramento de endereços – identifica para onde a informação está sendo enviada.

c) Barramento de controle – descreve a forma como a informação está sendo transmitida.

Os barramentos são um conjunto de fios agrupados por função. Um barramento de dados de 64 *bits* tem 64 fios individuais, onde cada fio transporta um *bit* da informação. Já um barramento de endereços de 32 *bits*, tem em cada fio o *bit* necessário para determinar o endereço onde vai ler ou escrever a informação e pode acessar qualquer endereço de 0 a 4 GB, pois 32 *bits* permitem acessar 4.294.967.296 endereços distintos. Já o barramento de controle possui informações que determinam se a operação será de leitura ou escrita e, se será na memória ou nos dispositivos de E/S.



Aula nº5 e 6

Unidade temática 1: Introdução à arquitetura de computadores

Sumário: Modelo de barramento do sistema.

Atualmente, o modelo de Von Neumann foi aperfeiçoado para outro tipo de barramento de sistema, formado por (MURDOCCA; HEURING, 2000):

a) CPU (Central Processing Unit) – é a Unidade Central de Processamento ou processador, composta pela unidade de controle, unidade lógica e aritmética e registradores.

b) Memória – armazena os dados e as instruções.

c) Entrada e Saída (E/S) – agrupa as unidades de entrada e saída numa única unidade. Esses componentes se comunicam através de um barramento do sistema, composto por:

a) Barramento de dados – transporta a informação, movendo dados entre os componentes do sistema.

b) Barramento de endereços – identifica para onde a informação está sendo enviada.

c) Barramento de controle – descreve a forma como a informação está sendo transmitida.

Os barramentos são um conjunto de fios agrupados por função. Um barramento de dados de 64 *bits* tem 64 fios individuais, onde cada fio transporta um *bit* da informação. Já um barramento de endereços de 32 *bits*, tem em cada fio o *bit* necessário para determinar o endereço onde vai ler ou escrever a informação e pode acessar qualquer endereço de 0 a 4 GB, pois 32 *bits* permitem acessar 4.294.967.296 endereços distintos. Já o barramento de controle possui informações que determinam se a operação será de leitura ou escrita e, se será na memória ou nos dispositivos de E/S.

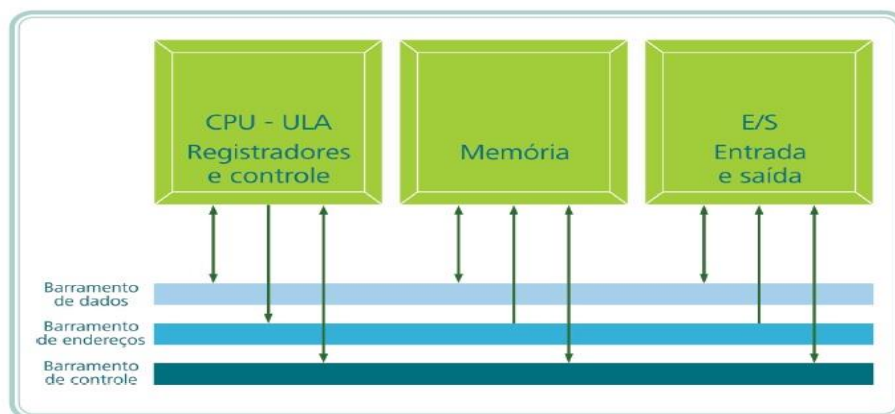


Figura 1.3: Modelo de barramento do sistema

Fonte: CTISM, adaptado de Murdocca; Heuring, 2000

Aula nº7,8

Unidade temática 1: Introdução à arquitetura de computadores

Sumário:Sinal de clock.

Clock é um circuito oscilador que tem a função de sincronizar e ditar a medida de velocidade de transferência de dados no computador, por exemplo, entre o processador e a memória principal. Esta frequência é medida em ciclos por segundo, ou Hertz.

Existe a frequência própria do processador, comandando operações internas a ele, e a frequência do computador a ele associado, basicamente ciclos CPU-Memória principal. Os processadores Pentium-100, Pentium MMX-233, Pentium II-300, acessam a memória principal a 66 MHz. Suas frequências respectivas de 100, 233 e 300 MHz são atingidas, tão somente, no interior do chip. Dizem, portanto, respeito ao processamento interno do processador e não à frequência na relação CPU-Memória do computador.

Já os processadores Pentium II-350 e superiores tem uma frequência externa de 100 MHz, acarretando um desempenho melhor do microcomputador, tanto no processamento propriamente dito quanto nas operações de disco e vídeo.

Para coordenar as atividades e a comunicação entre os componentes básicos que compõem o sistema de um computador existe um componente eletrônico que gera um sinal de clock, o qual alterna entre as tensões altas e baixas (0 s e 1 s).

A frequência do clock é medida em hertz (Hz) ou ciclos por segundo. Um sinal de 1 Hz alterna valores altos e baixos, uma vez em cada segundo. Já um sinal de 1 MHz alterna esses valores um milhão de vezes por segundo.

O período de clock é o tempo decorrido entre duas repetições sucessivas do clock. O período é o inverso da frequência. Uma frequência de 1 MHz tem um período de clock de 0,000001 s ou 1 μ s (1 microssegundo).

Um computador com processador cuja frequência é de 2 GHz consegue realizar 2 bilhões de ciclos por segundo, e pode-se dizer, que ele consegue executar 2 bilhões de instruções por segundo. Cada instrução demora 0,0000000005 segundos ou 0,5 nanossegundos para ser executada. Na prática, um processador não consegue executar uma instrução por ciclo, pois as instruções são complexas e, na maioria das vezes, elas necessitam vários ciclos para sua execução completa, mas como eles podem executar mais de uma instrução simultaneamente, ele consegue executar um pouco menos de 2 bilhões de instruções por segundo.

Num sistema digital, o período do sinal de clock é a menor unidade de tempo perceptível. Em sistemas digitais, todas as ações ocorrem em intervalos de tempo que são múltiplos inteiros do período do clock da máquina.

Unidadetemática 2: Introdução à arquitetura de computadores.

Sumário: Níveis de linguagem de programação.

Um sistema computacional é um sistema complexo que pode ser visto sob diferentes perspectivas ou níveis, desde o nível mais alto (do usuário) até o nível mais baixo (dos transistores).

Um computador é projetado como uma série de níveis, e cada um deles é construído sobre seus antecessores. Nesse modelo, cada nível representa uma abstração do subsequente. Ao utilizar um determinado nível não há a necessidade de saber como o nível abaixo funciona, apenas é necessário saber o que se pode fazer com as funcionalidades que o nível oferece.

Os computadores modernos são organizados normalmente em vários níveis

(Figura 1.4). A seguir é apresentada uma organização em sete níveis (MURDOCCA;

HEURING, 2000):

Alto nível	Nível do usuário	Programas aplicativos
	Nível da linguagem de alto nível	C, Pascal, Java...
	Nível da linguagem de montagem	Assembler
	Nível de controle	Unidade de controle da CPU
	Nível de unidades funcionais	Registradores, ULA, memória...
	Nível de portas lógicas	Circuitos lógicos
	Nível de transistores e fios	Transistores, fios, conexões...
Baixo nível		

Figura 1.4: Níveis de máquina num computador moderno Fonte: CTISM, adaptado de Murdocca; Heuring, 2000

- Nível do usuário ou programa aplicativo** – nele o usuário interage com o computador usando programas como editores de texto, planilhas, jogos ou programas que acessam a internet.
- Nível da linguagem de alto nível** – nesse nível o programador desenvolve os programas, aplicativos e sistemas através de uma linguagem de programação de alto nível como C, Java ou Pascal (Delphi).
- Nível da linguagem de montagem** (de máquina) – esse é o nível onde as instruções são interpretadas e executadas pelo processador. Os programas desenvolvidos em linguagens de alto nível são traduzidos para uma linguagem

de montagem ou Assembler, que apresenta um relacionamento direto com as instruções que o processador consegue executar.

- d) **Nível de controle** – aqui a unidade de controle, que está dentro do processador, efetua as devidas transferências de dados entre os registradores, memória e dispositivos de entrada e saída. Essa transferência é feita através de sinais de controle por um circuito lógico.
- e) **Nível de unidades funcionais** – nesse nível os registradores internos da CPU, a unidade lógica e aritmética e, a memória do computador é organizada sob a forma de unidades funcionais, de acordo com a função que desempenham para realizar as transferências de dados entre estas unidades funcionais.
- f) **Portas lógicas** – as portas lógicas implementam o nível mais baixo de funcionamento de um computador. As unidades funcionais do computador são desenvolvidas usando portas lógicas.
- g) **Transistores e fios** – este é o nível mais baixo do computador formado por componentes eletrônicos e fios. As portas lógicas são implementadas usando transistores e fios de conexão.

Aula nº11 e 12

Unidade temática 1: Introdução à arquitetura de computadores.

Sumário: Sistema de computador típico.

Um computador de mesa (*desktop*) típico apresenta uma configuração comum gabinete contendo a fonte de alimentação, uma placa-mãe com processador, memória, controlador de vídeo, áudio e rede, uma unidade de disco rígido (HD – *Hard Drive*), unidade de disco ótico (DVD ou Blu-Ray), conectados a um monitor (LCD ou LED), um teclado, um *mouse* e uma caixa de som.

A Figura 1.5 apresenta um computador de mesa típico.



Figura 1.5: Computador típico

Fonte: CTISM

Tipos de computadores

Os principais tipos de computadores disponíveis atualmente são (TANENBAUM, 2007):

- a) Computador descartável** – são computadores desenvolvidos num único *chip* e são usados em *chips* de RFID (*Radio-Frequency IDentification*) em etiquetas de produtos e em cartões de felicitações para, normalmente, tocar uma música. Esses dispositivos custam menos de US\$ 1,00.
- b) Microcontrolador** – são computadores embutidos em dispositivos como eletrodomésticos, carros, relógios, telefones, equipamentos médicos e militares. São computadores pequenos desenvolvidos para atender uma necessidade específica.
- c) Computador de jogos** – são os *vídeo games*. São computadores normais, com capacidade de som e recursos gráficos especiais, mas com *software* limitado e pouca capacidade de expansão.

- d) **Computador portátil** – são computadores completos, mas com dimensões reduzidas e limitações quanto ao tamanho da tela, teclado, conexões com periféricos e capacidade de expansão. Nessa categoria, também se enquadram os *smartphones*, os *tablets*, os PDAs (*Personal Digital Assistant*) e os *netbooks*.
- e) **Computador pessoal** – são os computadores convencionais usados tanto nas residências quanto nas empresas para as mais diversas atividades, incluindo jogos, acesso à internet e aplicativos. Os computadores pessoais podem ser os PC (*Personal Computer*) compatíveis produzidos por inúmeras empresas no mundo todo, ou ainda, os Mac da Apple. No topo dos modelos de computadores pessoais, estão as chamadas estações de trabalho, que nada mais são do que um computador pessoal com grande poder de processamento.
- f) **Servidores** – são computadores pessoais ou estações de trabalho que são utilizados como servidores de rede. Os servidores, normalmente, são desenvolvidos para suportar um número maior de processadores, mais conexões de rede, mais espaço de armazenamento em disco e seus componentes permitem que o mesmo fique ligado de forma ininterrupta.
- g) **Conjunto de estações de trabalho ou *cluster*** – são vários computadores pessoais ou estações de trabalho, conectados por uma rede de alto desempenho, executando um *software* especial que permite a todas as máquinas trabalharem juntas em uma única tarefa, como se fosse um único supercomputador.
- h) **Mainframes** – são grandes computadores, descendentes diretos dos computadores da década de 1960. Eles podem manipular e processar um grande volume de dados e ter milhares de conexões simultâneas. Seu uso é adequado para empresas que há décadas trabalham com programas dessa natureza como os bancos, por exemplo.
- i) **Supercomputador** – é um computador com altíssimo desempenho de processamento e grande capacidade de memória, para aplicações que exigem cálculos complexos e tarefas intensivas. São construídos com milhares

Aula nº13 e 14

Unidade temática 1: Introdução à arquitetura de computadores.

Sumário: Unidades medida nos sistemas computacionais..

Os computadores digitais processam a informação através de *bits*. Um *bité* a menor unidade num sistema digital e pode assumir o valor 0 ou 1. O agrupamento de 8 *bits* forma um *byte* e pode armazenar um valor numérico de 0 a 255 ou representar uma letra.

Para medir o tamanho das memórias, discos, arquivos e banco de dados a unidade básica de medida é o *byte* e os seus múltiplos são 210. O Quadro 1.1 apresenta as unidades de medidas de armazenamento e a quantidade de *bytes*.

Quadro 1.1: Unidades de medida de armazenamento (em *bytes*)

Expoente	Unidade	Abreviatura	Valor explícito
2^0	<i>byte</i>	1 B	1 <i>byte</i> ou 8 <i>bits</i>
2^{10}	<i>kilobyte</i>	1 KB	1.024 <i>bytes</i>
2^{20}	<i>megabyte</i>	1 MB	1.048.576 <i>bytes</i> ou 1024 KB
2^{30}	<i>gigabyte</i>	1 GB	1.073.741.824 <i>bytes</i> ou 1024 MB
2^{40}	<i>terabyte</i>	1 TB	1.099.511.627.776 <i>bytes</i> ou 1024 GB
2^{50}	<i>petabyte</i>	1 PB	1.125.899.906.842.624 <i>bytes</i> ou 1024 TB
2^{60}	<i>exabyte</i>	1 EB	1.152.921.504.606.846.976 <i>bytes</i> ou 1024 PB
2^{70}	<i>zetabyte</i>	1 ZB	1.180.591.620.717.411.303.424 <i>bytes</i> ou 1024 EB
2^{80}	<i>yotabyte</i>	1 YB	1.208.925.819.614.629.174.706.176 <i>bytes</i> ou 1024 ZB

Para medir a taxa de transferência de informações, as unidades de medida usadas são baseadas na quantidade de *bits* por segundo e seus múltiplos são 103. O Quadro 1.2 apresenta as unidades de medidas de transferência de dados e a quantidade de *bits* por segundo.

Quadro 1.2: Unidades de medida de transferência (em *bits* por segundo)

Expoente	Unidade	Abreviatura	Valor explícito
10^0	<i>bit</i>	1 bps	1 <i>bit</i> por segundo
10^3	<i>kilobit</i>	1 Kbps	1 000 <i>bits</i> por segundo
10^6	<i>megabit</i>	1 Mbps	1 000 000 <i>bits</i> por segundo
10^9	<i>gigabit</i>	1 Gbps	1 000 000 000 <i>bits</i> por segundo
10^{12}	<i>terabit</i>	1 Tbps	1 000 000 000 000 <i>bits</i> por segundo
10^{15}	<i>petabit</i>	1 Pbps	1 000 000 000 000 000 <i>bits</i> por segundo
10^{18}	<i>exabit</i>	1 Ebps	1 000 000 000 000 000 000 <i>bits</i> por segundo
10^{21}	<i>zetabit</i>	1 Zbps	1 000 000 000 000 000 000 000 <i>bits</i> por segundo
10^{24}	<i>yotabit</i>	1 Ybps	1 000 000 000 000 000 000 000 000 <i>bits</i> por segundo

Alguns dispositivos apresentam a sua taxa de transferência em *bytes* por segundo. Observe que deve haver uma conversão dividindo por 8 a quantidade em *bits* por segundo. O Quadro 1.3 a seguir apresenta a equivalência entre *bits* por segundo (bps ou *bits/s*) e *bytes* por segundo (Bps ou B/s).

Quadro 1.3: Equivalência de *bits* por segundo para *bytes* por segundo

Expoente	Unidade	Abreviatura	Valor nominal	Equivalência <i>bits/s</i>
2^0	<i>byte</i> por seg.	1 B/s	1 <i>byte/s</i>	8 bp/s
2^{10}	<i>kilobyte</i> por seg	1 KB/s	1024 <i>bytes/s</i>	8 Kbp/s
2^{20}	<i>megabyte</i> por seg	1 MB/s	1.048.576 <i>bytes/s</i>	8 Mbp/s
2^{30}	<i>gigabyte</i> por seg	1 GB/s	1.073.741.824 <i>bytes/s</i>	8 Gbp/s

Para medir o desempenho dos computadores e o tempo de execução das instruções, as unidades de medida usadas são baseadas na frequência dos computadores em hertz, seus múltiplos são 10^3 . O tempo é medido em segundos e seus múltiplos são 10^{-3} . O Quadro 1.4 apresenta as unidades de medidas de frequência e o Quadro 1.5 apresenta as unidades de tempo de execução.

Quadro 1.4: Unidades de medida de frequência (em hertz)

Expoente	Unidade	Abreviatura	Valor explícito
10^0	hertz	1 Hz	1 Hz
10^3	kilohertz	1 kHz	1 000 Hz
10^6	megahertz	1 MHz	1 000 000 Hz
10^9	gigahertz	1 GHz	1 000 000 000 Hz
10^{12}	terahertz	1 THz	1 000 000 000 000 Hz
10^{15}	petahertz	1 PHz	1 000 000 000 000 000 Hz

Quadro 1.5: Unidades de medida de tempo de execução (em segundos)

Expoente	Unidade	Abreviatura	Valor explícito
10^0	segundo	1 s	1 s
10^{-3}	milissegundo	1 ms	0,001 s
10^{-6}	microsegundo	1 μ s	0,000 001 s
10^{-9}	nanossegundo	1 ns	0,000 000 001 s
10^{-12}	picossegundo	1 ps	0,000 000 000 000 001 s
10^{-15}	femtosssegundo	1 fs	0,000 000 000 000 000 001 s

Para medir o tamanho dos transistores que formam um processador ou um *chip* são usadas as unidades micrômetro ou micron (μm) e nanômetro (nm).

Para se ter a ideia do tamanho, nos processadores mais modernos, um transistor mede 22 nm, enquanto que um fio de cabelo tem espessura de 70 a 80 μm , ou seja, um transistor é aproximadamente 3.500 vezes menor que a espessura de um fio de cabelo.

Quadro 1.6: Unidades de medida de tamanho para transistores

Expoente	Unidade	Abreviatura	Valor explícito
10^0	metro	1 m	1 m ou 1 000 mm
10^{-3}	milímetro	1 mm	0,001 m ou 1 mm
10^{-6}	micrometro	1 μm	0,001 mm
10^{-9}	nanômetro	1 nm	0,000 001 mm

Unidade temática 1: Introdução à arquitetura de computadores.

Sumário: Processador.

O processador, também chamado de Unidade Central de Processamento ou *Central Processing Unit* (CPU), é o principal componente de um sistema computacional, responsável por realizar todas as operações do computador e controlar sua execução.

O processador é capaz de realizar algumas operações primitivas (MONTEIRO, 2007):

a) Operações aritméticas e lógicas – somar, subtrair, multiplicar, dividir e realizar comparações de números.

b) Operações de movimentação de dados – mover um dado de um local de armazenamento para outro.

c) Operações de entrada ou saída – transferir um valor para um dispositivo de saída ou de um dispositivo de entrada para o processador.

O processador é responsável por buscar e executar as instruções existentes na memória, as quais determinam as operações que o computador deve realizar.

Essas instruções primitivas são denominadas instruções de máquina e, quando agrupadas, formam os programas.

O processador realiza constantemente as seguintes operações (STALLINGS, 2010):

a) Buscar instrução – o processador busca na memória a instrução a ser executada.

b) Interpretar a instrução – a instrução é decodificada para determinar a ação que deve ser executada.

c) Obter os dados – a execução da instrução pode necessitar a leitura de dados da memória ou dos dispositivos de entrada.

d) Processar os dados – a execução da instrução pode necessitar de alguma operação aritmética ou lógica com os dados.

e) Gravar os dados – a execução da instrução pode requerer a gravação dos dados na memória ou em um dispositivo de saída.

Componentes do processador

Um processador possui basicamente os seguintes componentes:

- Unidade de controle.
- Unidade lógica e aritmética.
- Registradores.
- Barramentos.

Unidade de controle

A unidade de controle do processador é responsável por realizar a interpretação das instruções de máquina a serem executadas pelo computador, e ainda, pela transferência de dados e instruções para dentro e para fora da CPU. Ela

controla todas as ações a serem realizadas pelo computador, garantindo a correta manipulação dos dados e execução dos programas.

Unidade lógica e aritmética

A unidade lógica e aritmética é responsável por, efetivamente, processar as informações através da realização de cálculos e comparações.

Registradores

Os registradores são posições de memória dentro do processador responsáveis por armazenar, temporariamente, os valores (dados) que estão sendo processados e algumas informações de controle necessárias para o processamento.

Barramentos

Os barramentos são linhas ou fios de conexão que permitem a comunicação do processador com os demais componentes.

Os barramentos podem ser:

a) Barramento de dados – através dele trafegam os dados que são transmitidos ou recebidos pelo processador. Os dados transmitidos podem ser enviados para a memória ou para um dispositivo de saída. Eles podem também ser recebidos da memória, ou de um dispositivo de entrada.

b) Barramento de endereços – é utilizado pelo processador para especificar qual é a posição de memória a ser acessada ou qual é o dispositivo de E/S a ser ativado.

c) Barramento de controle – é utilizado para definir se a operação a ser realizada é uma leitura ou gravação na memória ou num dispositivo de E/S, entre outras funções de controle.

Os principais sinais do barramento de controle do processador são:

a) MIO – indica se a operação se refere à memória ou a E/S.

b) RD – indica se a operação é uma leitura.

c) WR – indica se a operação é uma gravação.

d) INT – este sinal é uma entrada que serve para que dispositivos externos sinalizem o processador, interrompendo o processamento para que seja realizada uma tarefa fundamental para o funcionamento do mesmo.

Quando ocorre uma interrupção o processador suspende, temporariamente, a execução de um programa para atender um determinado evento. Na maioria dos casos, este tempo necessário para tratar a interrupção é inferior a alguns milésimos de segundo.

e) NMI – este é um sinal de interrupção especial para ser usado em emergências. O sinal NMI é uma interrupção não mascarável e é usado para informar erros de paridade na memória e outras condições catastróficas do *hardware*.

f) INTA – significa *interrupt acknowledge*, ou seja, reconhecimento de interrupção. Serve para que o processador indique que aceitou uma interrupção, e que está aguardando a identificação do dispositivo que a gerou, para realizar o atendimento adequado.

g) VCC – esta é a entrada de corrente elétrica que alimenta os circuitos internos do processador. A tensão de entrada não ocupa um único pino do processador, e sim, vários pinos. Como a corrente total é relativamente alta, os processadores usam vários pinos para a entrada da tensão do núcleo (*Core*) e para a tensão externa (I/O).

h) GND – significa *ground* ou terra, e é ligado ao polo negativo da fonte de alimentação. Assim como ocorre com as entradas de VCC, os processadores

possuem diversos pinos de terra para que o fornecimento de corrente seja mais bem distribuído.

i) **Reset** – este é um sinal que está ligado ao botão *Reset* do painel frontal do gabinete. Ao ser ativado, o processador interrompe o processamento e atua como se tivesse acabado de ser ligado.

j) **Clock** – esta entrada recebe um sinal digital usado internamente para sincronizar todo o funcionamento do processador.

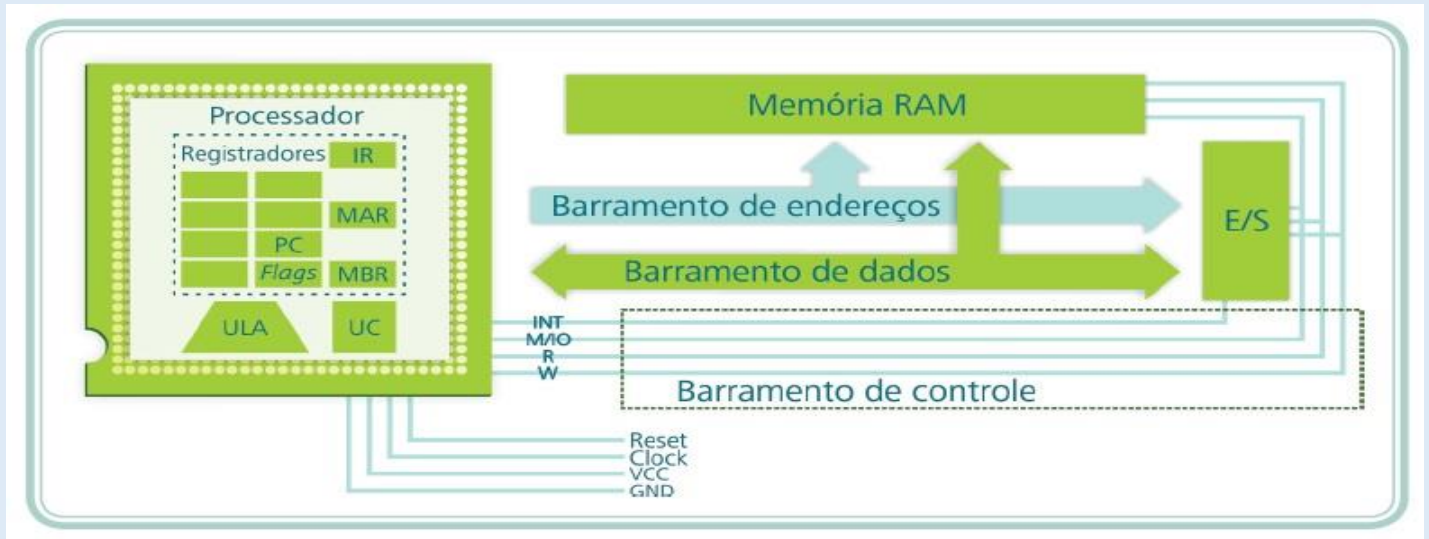


Figura 2.1: Organização genérica de um processador

Fonte: CTISM, adaptado dos autores

Aula nº17 e 18

Unidadetemática 1: Introdução à arquitetura de computadores.

Sumário:Evolução dos processadores.

Os processadores têm apresentado uma evolução constante no desempenho, especialmente devido à miniaturização dos componentes. Isso tem permitido produzir processadores mais rápidos, menores e com menor custo.

Desde a década de 1960, o desempenho e o número de transistores que formam o processador, dobra a cada 18 ou 24 meses, de acordo com a Lei

de Moore (MOORE, 1965).

Originalmente, a Lei de Moore (MOORE, 1965) não se referia ao desempenho, mas apenas ao número de transistores em processadores, módulos de memória e outros circuitos. Entretanto, a sofisticação dos circuitos tem uma relação direta com o desempenho. Além disso, novas técnicas de fabricação permitem também aumentar o clock, aumentando a quantidade de instruções executadas por segundo.

A busca por aumento no desempenho dos processadores é constante. As principais evoluções nos processadores para obter um maior desempenho são através das seguintes técnicas:

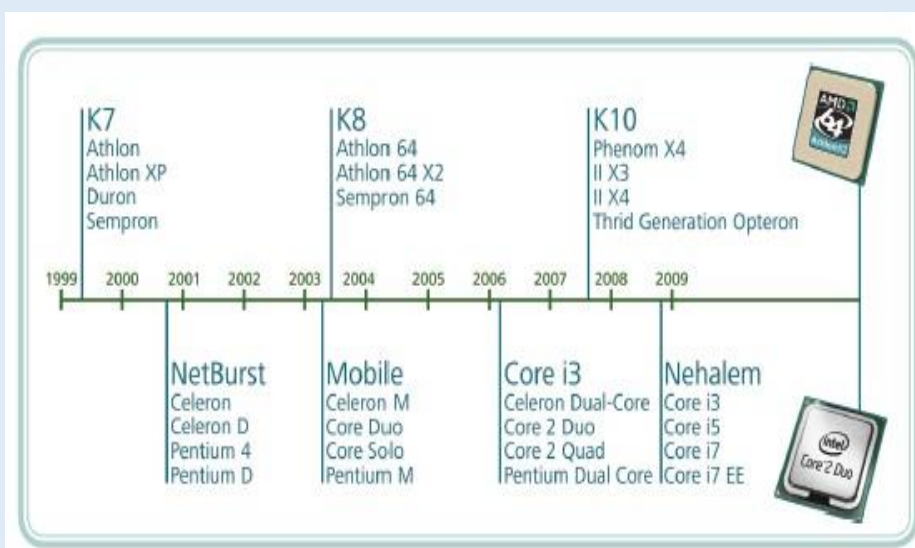
a) Aumento do clock (overclocking) – permite executar mais instruções por segundo, pois é o clock que determina o ritmo de execução das instruções e transferências dos dados. Porém, o aumento de clock gera mais calor e maior consumo de energia, além de outros fatores como o atraso na comunicação devido à resistência dos componentes e a capacidade de propagação de ondas eletromagnéticas sobre a superfície dos componentes.

b) Aumento no número de bits da CPU – aumentar o número de bits de dados num processador permite aumentar a capacidade de armazenamento, transporte e processamento de dados na CPU. Na maioria dos processadores atuais, tais circuitos operam com 64 bits de cada vez.

c) Aumento na capacidade de endereçamento – aumentar a capacidade de endereçamento de memória não está exatamente relacionado com o desempenho, e sim, com a capacidade de manipular grandes quantidades de dados, aumentando o volume de dados que pode ser processado.

Tabela 2.1: Características dos processadores Intel

Modelo	Ano de lançamento	Frequência do clock	Barramento de dados (bits)	Barramento de endereços (bits)	Número de transistores	Tecnologia de fabricação (dimensão)	Memória endereçável
4004	1971	740 kHz	4	8	2300	10 μm	640 B
8008	1972	500 kHz	8	8	3500	10 μm	16 KB
8080	1974	2 MHz	8	8	6000	6 μm	64 KB
8086	1978	4.77 a 10 MHz	16	20	29000	3 μm	1 MB
8088	1979	4.77 ou 8 MHz	8/16	20	29000	3 μm	1 MB
80286	1982	6 a 25 MHz	16	24	134000	1,5 μm	16 MB
80386	1985	16 a 40 MHz	32	32	275000	1 μm	4 GB
80486	1989	25 a 100 MHz	32	32	1,6 milhão	0,8 μm	4 GB
Pentium	1993	60 a 166 MHz	64	32	3,1 milhões	0,8 μm	4 GB
Pentium Pro	1995	150 a 200 MHz	64	32	5,5 milhões	0,6 μm	64 GB
Pentium II	1997	200 a 300 MHz	64	32	7,5 milhões	0,35 μm	64 GB
Pentium III	1999	450 a 660 MHz	64	36	9,5 milhões	0,25 μm	64 GB
Pentium 4	2000	1.3 a 1.8 GHz	64	36	42 milhões	0,18 μm	64 GB
Core 2 Duo	2006	1.06 a 3 GHz	64	36	167 milhões	65 nm	64 GB
Core 2 Quad	2008	2.7 a 3.2 GHz	64	36	820 milhões	45 nm	64 GB
i5 e i7 Sandy Bridge	2011	2.3 a 3.5 GHz	64	36 40	995 milhões a 2,27 bilhões	32 nm	64 GB 1 TB
i5 e i7 Ivy Bridge	2012	2.1 a 3.9 GHz	64	36 40	1,4 bilhões	22 nm	64 GB 1 TB



A Figura 2.2 apresenta as principais CPUs desenvolvidas ultimamente pela AMD e Intel.

Figura

Unidade temática 2: Introdução à arquitetura de computadores.

Sumário: Memória.

Tipos de memória

Para a computação, memória são todos os dispositivos que permitem a um computador guardar dados, temporariamente ou permanentemente.

O armazenamento de dados nos computadores é dividido em dois grandes grupos de dispositivos (TANENBAUM, 2007):

a) Memória primária ou principal – é onde os processos (programas em estado de execução) e os seus dados são armazenados para serem processados pela CPU. É formada por dispositivos de memória de acesso rápido, com armazenamento de um menor volume de dados, que em geral, não conseguem guardar a informação quando são desligados.

b) Memória secundária – é onde os arquivos e dados são armazenados. É formada por dispositivos de acesso mais lento, capazes de armazenar permanentemente grandes volumes de dados.

A unidade básica de memória é o *bit*. Um *bit* pode conter um 0 ou um 1. O agrupamento de 0s e 1s é capaz de representar qualquer tipo de informação.

As informações são agrupadas em *bytes* (8 *bits*) ou em palavras de 32 ou 64 *bits*. As memórias constituem-se em uma quantidade de células (endereços) que podem armazenar estas informações.

O elemento básico das memórias semicondutoras é a célula de memória e apresenta as seguintes características (STALLINGS, 2010):

- Apresenta dois estados estáveis para representar o 0 ou o 1.

- É capaz de ser escrita, para definir o estado.

- É capaz de ser lida, para verificar o estado.

A memória principal é formada por dois tipos de memórias: a ROM e a RAM.

3.2 Memória ROM

ROM (*Read Only Memory*) significa memória somente para leitura. É um tipo de memória que, em uso normal, aceita apenas operações de leitura, não permitindo a realização de escritas. Outra característica da ROM é que seus dados não são perdidos quando ela é desligada (memória não volátil).

Os tipos de memórias ROM são:

a) ROM (*Read Only Memory*) – é o tipo mais simples. Seus dados são gravados durante o processo de fabricação do *chip*. Não há como modificar ou apagar o seu conteúdo.

b) PROM (*Programmable Read Only Memory*) – é um tipo de memória ROM, com uma diferença: pode ser programada em laboratório, através de um gravador especial. Esse tipo de gravação é feito através da “queima” de microscópicos elementos, que são como pequenos fusíveis, feitos de material semicondutor. Esse processo é irreversível. Sendo assim não há como apagar o seu conteúdo.

c) EPROM (*Erasable Programmable Read Only Memory*) – é uma ROM programável, que pode ser apagada e regravada. Seus dados podem ser apagados através de um feixe de luz ultravioleta de alta intensidade.

Esses raios são obtidos em um aparelho especial chamado “apagador de EPROMs”. A programação do *chip* é realizada com o uso de um aparelho chamado de “gravador de EPROMs”.

d) EEPROM (*Electrically Erasable Programmable Read Only Memory*) – são ROMs que podem ser regravados através da aplicação de voltagens de programações especiais. Em uso normal, essa voltagem não chega até o *chip*, e seus dados permanecem inalteráveis. Este tipo especial de ROM tem sido utilizado nas placas-mãe desde a década de 1990 para armazenar o seu BIOS (*Basic Input/Output System* ou Sistema Básico de Entrada/Saída). Pelo fato de serem alteráveis, permitem realizar atualizações do BIOS, através de programas especiais que ativam os seus circuitos de gravação. Esse programa é fornecido pelo fabricante da placa-mãe.

e) Flash ROM (*Flash Read Only Memory*) – da mesma forma que as EEPROMs, essas são ROMs que podem ser regravadas através da aplicação de voltagens de programações especiais. Em uso normal, essa voltagem não chega até o *chip*, e seus dados permanecem inalteráveis. Esse é o tipo mais recente de ROM e tem sido utilizado nas placas-mãe atuais. Pelo fato de serem alteráveis, permitem realizar atualizações do BIOS, através de programas especiais que ativam os seus circuitos de gravação. Esse programa é fornecido pelo fabricante da placa-mãe.

Memória RAM

RAM é a **memória de acesso aleatório**. O nome RAM vem da sigla em inglês para *Random Access Memory*, e ela possui um tempo constante de acesso a qualquer endereço.

A memória RAM permite a execução de operações tanto de leitura como de escrita. Outra característica fundamental desse tipo de memória é que ela é volátil (memória volátil), ou seja, os dados nela armazenados são perdidos na ausência de energia elétrica.

Com o passar dos anos, as memórias passaram por várias evoluções tecnológicas que fizeram com que estas adquirissem cada vez mais desempenho e capacidade de armazenamento.

Tipos de memória RAM

A memória RAM pode ser de dois tipos:

a) SRAM (*Static Random Access Memory*) – a SRAM ou RAM **estática** é uma memória formada por seis transistores para armazenar cada *bit*. É mais rápida, possui maior custo e consome mais energia que a DRAM.

Por padrão a SRAM é usada em pequenas quantidades para servir como *cache* entre a memória DRAM e a CPU.

b) DRAM (*Dynamic Random Access Memory*) – a DRAM ou RAM **dinâmica** é uma memória formada por um capacitor e um transistor para armazenar cada *bit*. É utilizada na memória principal por possuir menor custo e consumir menos energia, apesar de ser mais lenta que a SRAM. Exige

Unidade temática 2: Introdução à arquitetura de computadores.

Sumário: Memória secundária.

A memória secundária é o local de armazenamento permanente do computador. Nela ficam depositados os programas e os arquivos dos usuários. A informação precisa ser carregada na memória principal antes de ser tratada pelo processador. Vários tipos de dispositivos podem compor a memória secundária do computador. Os principais dispositivos são os discos rígidos, discos óticos, discos flexíveis, discos de estado sólido e dispositivos de armazenamento removíveis como pen drives e cartões de memória flash.

4.1 Discos rígidos Os discos rígidos (HD, derivação de HDD – Hard Disk Drive) constituem a principal unidade de memória secundária utilizada nos computadores, devido a sua grande capacidade de armazenamento aliada ao desempenho e baixo custo.

4.2 Discos flexíveis Os discos flexíveis (floppy disk) já foram os meios de armazenamento mais utilizados para transporte de dados entre computadores. Hoje em dia é muito difícil encontrá-los, mas sua relevância, no contexto histórico da evolução dos computadores, é suficientemente importante para que estejam descritos nesta seção. Dentre os vários tipos de discos flexíveis disponíveis estes cinco com certeza foram os mais utilizados: • Os discos flexíveis de 5 ¼” de 360 KB e 1.2 MB. • Os discos flexíveis de 3 ½” de 720 KB, 1.44 MB e 2.88 MB.

4.3 Discos óticos Os discos óticos são um dos meios de armazenamento mais utilizados para gravação e distribuição de programas, áudio e vídeo. Os discos óticos possuem características similares as dos discos flexíveis como baixo custo, drive e mídia removível facilitando seu transporte. As maiores vantagens estão na elevada capacidade de armazenar dados e taxas de transferência mais altas. Existem vários tipos de discos óticos, sendo os mais comuns os CDs, DVDs e BDs

4.3.3 Blu-ray O Blu-ray Disc, também conhecido como BD é um formato de disco ótico da nova geração, usado para vídeo e áudio de alta definição e armazenamento de dados de alta densidade. Apesar de possuir o mesmo tamanho dos CDs e DVDs, sua capacidade de armazenamento varia de 25 GB (camada simples) a 50 GB (camada dupla). O Blu-ray obteve o seu nome a partir da cor azul do raio laser usado. A letra “e” da palavra original “blue” foi eliminada porque em alguns países não se pode registrar uma palavra comum para um nome comercial.

4.4 Drives de estado sólido O Solid-State Drive (SSD) é a tecnologia de armazenamento considerada a evolução do disco rígido (HD). Esse tipo de drive não possui partes móveis e é construído com circuitos integrados, que são os responsáveis pelo armazenamento, diferentemente dos sistemas magnéticos (como os HDs).

4.6 Cartões de memória Cartão de memória ou cartão de memória flash é um dispositivo de armazenamento de dados baseados na tecnologia flash, um tipo de memória baseado no EEPROM, desenvolvido pela Toshiba nos anos 1980.

A Figura 4.4 apresenta os principais tipos de cartões de memória: Compact Flash, Memory Stick e Secure Digital (SD). Além desses, há o Smart Media, MMC, RS-MC;

MMC Mobile, plus, micro; Memory Stick PRO, Duo, PRO, PRO-HG, Micro (M2); miniSD, micro SD, SDHC mini, SDHC micro, xD, Type M e Type H.

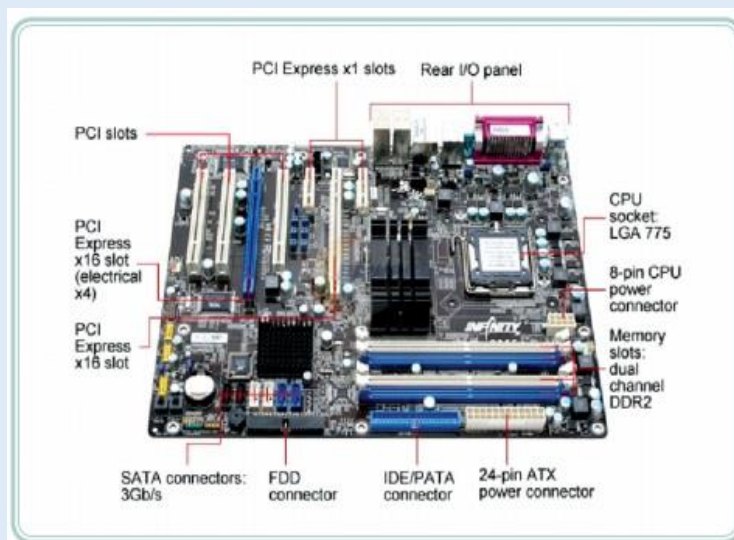
Unidade temática 2: Introdução à arquitetura de computadores.

Sumário: Placa mãe.

A placa-mãe, também chamada de placa principal ou placa de CPU ou em inglês motherboard ou mainboard, corresponde a um dos componentes mais importantes em um computador. Sua função principal é integrar todos os componentes do computador ao processador, com o melhor desempenho e confiabilidade possível.

Em uma placa-mãe estão os principais componentes de um computador, como: BIOS (Basic Input/Output System – Sistema Básico de Entrada/Saída), chipset, processador, slots e conectores. Devido a grande quantidade de chips, trilhas, capacitores e encaixes, a placa-mãe também é o componente do computador que, de uma forma geral, mais apresenta defeitos. (MORIMOTO, 2007b).

Uma placa-mãe é constituída por inúmeras camadas de placas de circuito impresso e é justamente a qualidade da placa de circuito impresso que diferencia as boas placas-mãe das ruins. Uma placa de circuito impresso é constituída por pequenas trilhas de cobre por onde circula a corrente elétrica. Através delas, são conduzidos sinais de controle e de alimentação dos componentes da placa. Cada placa que compõe a placa-mãe possui pontos de contato que fazem a comunicação entre as mesmas e formam a placa-mãe (SILVA; DATA; PAULA, 2009).



5.1 Componentes O componente básico da placa-mãe é o PCB (Printed Circuit Board), a placa de circuito impresso onde são soldados os demais componentes. Apesar de apenas duas faces serem visíveis, o PCB da placa-mãe é composto por um total de 4 a 10 placas, com 8 a 20 faces. Cada uma delas possui parte das trilhas necessárias e são unidas através de pontos de solda estrategicamente posicionados.

A maior parte dos componentes da placa, incluindo os resistores, MOSFETs (Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor, ou transistor de efeito de campo metal-óxido-semicondutor) e chips em geral utilizam solda de superfície, por isso é difícil substituí-los manualmente, mesmo que você saiba os componentes defeituosos.

Os menores componentes da placa são os resistores e os capacitores cerâmicos e são instalados de forma automatizada. Os resistores podem ser diferenciados dos capacitores pela cor dos mesmos, os resistores normalmente são escuros e possuem números decalcados enquanto os capacitores normalmente são de uma cor clara.

5.2 Detalhes da placa-mãe Quanto à escolha da placa-mãe ideal é preciso verificar alguns detalhes importantes quanto ao suporte a outros componentes do computador, tais como:

a) Suporte ao processador – é importante analisar quais os modelos de processadores que a placa-mãe suporta e o tipo de encaixe de soquete do processador.

b) Suporte a memória RAM – é necessário saber a quantidade máxima de memória RAM que a placa-mãe aceita, a tecnologia dos módulos de memória e os tipos dos slots.

c) Suporte aos slots de expansão – os slots de expansão da placa-mãe também devem ser averiguados para saber a quantidade e os tipos que ela possui. Alguns exemplos de slots de expansão são: PCI, PCI Express, entre outros. Esses slots são importantes, pois possibilitam ampliar as funcionalidades de um computador, através da conexão de novos componentes.

d) Suporte à interface para dispositivos de entrada e saída – é importante que a placa-mãe ofereça suporte às interfaces que conectam dispositivos responsáveis pela entrada e saída de dados no computador, como PS/2, serial ATA (SATA), USB, etc. Outros itens que merecem atenção em uma placa-mãe são:

a) BIOS (Basic Input Output System) – programa de computador gravado pelo fabricante na memória ROM, necessário para inicializar a placa-mãe, checar os dispositivos instalados e carregar o sistema operacional.

b) Chipset – define as características da placa-mãe. Na seção 5.2.3 o chipset é abordado com mais detalhes.

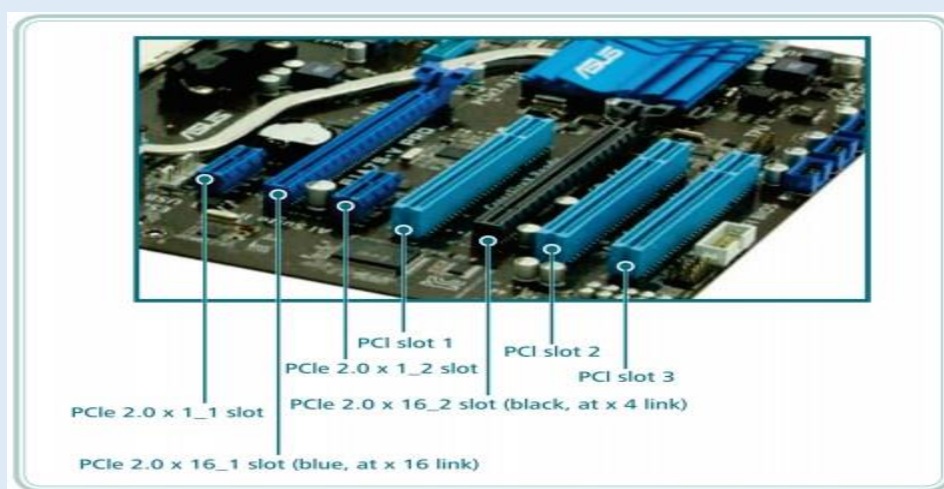
c) Tipo do gabinete – a placa-mãe possui dimensões de acordo com o modelo e é necessário um gabinete correspondente ao seu tamanho (SILVA; DATA; PAULA, 2009). Para entender o funcionamento de uma placa-mãe é necessário conhecer as características básicas de seus componentes, como o soquete, os slots de expansão, o chipset e os barramentos.

5.2.1 Soquete Soquete corresponde a um ou mais orifícios no qual são encaixados plugues ou pinos. Na placa-mãe, o soquete proporciona o encaixe do processador. O soquete determina com quais processadores a placa-mãe é compatível. A Figura 5.4 apresenta um soquete em uma placa-mãe.

Desde os computadores 486, os soquetes são ZIF (Zero Insertion Force), destinados a facilitar as atualizações (também conhecidas como upgrades) de processador. Estes tipos de soquetes (ZIF) utilizam um sistema de trava por alavanca, que permite inserir e remover o processador facilmente, sem precisar fazer força, evitando o risco de danos (MORIMOTO, 2009b). Cada processador é desenvolvido para utilizar um soquete específico, de acordo com o número de pinos que o mesmo possui. Dessa forma, atualmente, os processadores Intel e AMD não compartilham nenhum soquete.

Quadro 5.1: Principais soquetes de processador			
Soquete	Pinos	CPUs suportadas	Família CPU
Socket 479/ mPGA479M	479	Intel Celeron M, Core 2 Duo Mobile, Core Duo, Core Solo, Mobile Celeron, Pentium Dual-Core Mobile, Pentium III-M, Pentium M, VIA C7	Banias Dothan VIA
Socket S1 S1g4	638	Athlon II Dual-Core Mobile, Phenom II Dual-Core Mobile, Phenom II Quad-Core Mobile, Phenom II Triple-Core Mobile, Sempron Mobile, Turion II Dual-Core Mobile, V Series for Notebook PCs	K8 Series Keene Sable Champlain
Socket 754	754	AMD Athlon 64, AMD Mobile K8 Athlon XP-M, AMD Sempron, AMD Turion 64 Mobile technology	K8 Series Paris, Palermo Newcastle Venice

5.2.2 Slot A função dos slots é ligar as memórias, placas e periféricos ao barramento. Assim como os demais componentes de um computador, os barramentos evoluíram nos últimos tempos, passando do slot ISA e das portas seriais, por exemplo, aos slots PCI Express e portas USB de alto desempenho, utilizadas atualmente. A Figura 5.5 apresenta alguns slots em uma placa-mãe.



5.2.3 Chipset O chipset pode ser definido como um conjunto de circuitos eletrônicos montados em uma pastilha de silício que auxilia no trabalho do processador. O chipset é a via de comunicação dos demais circuitos com o processador. É ele que determina a quantidade máxima de memória suportada em um computador, os tipos de barramentos, os tipos de processadores que poderão ser utilizados, padrões de entrada e taxas de transferência dos dados. Na fabricação dos primeiros computadores, os chips controladores da placa-mãe ficavam espalhados em diversos locais da placa.

Devido ao avanço da tecnologia, os circuitos passaram a ser integrados em alguns poucos chips. A vantagem desta prática é que, estando mais próximos, os componentes podem se comunicar com frequências maiores, permitindo à placa-mãe operar com taxas de transferência mais altas. Outro ponto importante foram os custos, já que a produção de dois chips, mesmo que mais complexos, se tornava mais barato do que produzir vinte. O chipset caracteriza-se como o componente mais importante da placa-mãe.

As placas-mãe que utilizam o mesmo chipset possuem uma tendência a ser muito semelhantes em recursos, mesmo quando produzidas por diferentes fabricantes.

Atualmente, uma grande parte dos chipsets divide suas funções em dois chips: a) Ponte norte (Northbridge) ou MCH (Memory Controller Hub) – é um chip mais complexo, que fica fisicamente localizado mais próximo do processador, normalmente coberto por um dissipador metálico, pois é responsável pela maior parte do consumo de energia e também pela dissipação de calor da placa-mãe. Esse chip (ponte norte) incorpora os barramentos

“rápidos” e as funções mais complexas do computador, incluindo o controlador de memória, as linhas do barramento PCI Express ou do barramento AGP (no caso de placas mais antigas), além do chipset de vídeo onboard, quando presente. b) Ponte sul (Southbridge) ou ICH (I/O Controller Hub) – é um chip menor e mais simples do que o chipset ponte norte. Incorpora os barramentos mais lentos como: barramento PCI, portas IDE, SATA, USB além dos controladores de som e rede. Apesar de incorporar um número maior de funções, as tarefas executadas pela ponte sul são mais simples e os barramentos ligados a ela utilizam menos trilhas de dados. Os processadores mais modernos, tanto da Intel quanto da AMD incorporam as funcionalidades do chipset ponte norte. Desta forma, as placas-mãe para os processadores AMD Fusion e Intel Core i5 e Core i7 (Sandy Bridge ou Ivy Bridge) não possuem o controlador de memória, possuindo um único chipset, com as funcionalidades da ponte sul. A Intel denomina esse chipset de PCH (Platform Controller Hub) e a AMD de FCH (Fusion Controller Hubs). A Figura 5.6 apresenta os chipsets típicos – à esquerda, os convencionais Ponte Norte (MCH – Memory Control Hub) e Ponte Sul (ICH – I/O Controller Hub) e à direita o novo chipset único (PCH – Platform Controller Hub). Na figura também podem ser observadas as conexões de PCI Express, de Rede (networking), do disco rígido (HDD), USB e vídeo.

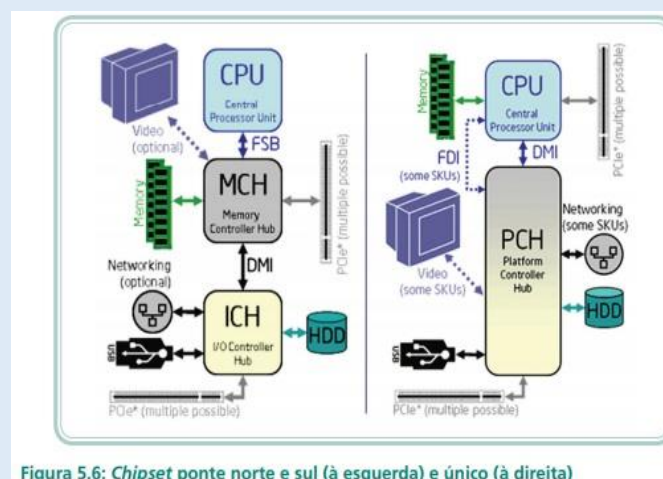


Figura 5.6: Chipset ponte norte e sul (à esquerda) e único (à direita)

5.2.4 Barramentos Os barramentos são responsáveis por interligar os diferentes componentes da placa-mãe e permitir o uso de periféricos (MORIMOTO, 2011). O barramento é o meio (caminho) onde os diferentes componentes do computador, como disco rígido, módulos de memória, placas de som, placas de vídeo, placas de rede, entre outros, são conectados ao processador. Os barramentos tiveram uma grande evolução, devido à necessidade de desempenho dos componentes ligados a ele, pois barramentos lentos causavam grande limitação. Além disso, havia necessidade de barramentos mais rápidos, capazes de atender à evolução das placas de vídeo e outros periféricos. Basicamente, os barramentos podem ser divididos em dois grupos: a) Barramento local – responsável pela comunicação do processador com a memória RAM e a memória cache. O barramento frontal – FSB (Front Side Bus) faz parte deste barramento. b) Barramento de expansão – é acessível através de slots na placa-mãe, onde são conectadas as placas de expansão (rede, som, vídeo, etc.). Os barramentos de expansão apresentam diversos tipos com desempenhos variados. Dentre eles, podem-se citar os já ultrapassados: ISA, EISA, VLB e AGP; e os atuais PCI, PCI Express, SATA e USB.

5.2.4.1 ISA ISA (Industry Standard Architecture) foi o primeiro barramento de expansão utilizado em computadores do tipo PC. Este barramento apresentava duas versões: os slots de 08 bits, que foram usados pelos primeiros computadores e os slots de 16 bits, utilizados a partir dos computadores 286. 5.2.4.2 EISA O barramento EISA (Extended Industry Standard Architecture) possuía as mesmas dimensões de um slot ISA de 16 bits, porém seu slot possuía duas linhas de contatos e era mais alto. 5.2.4.3 VLB Surgido em 1993, o VLB (VESA Local Bus) era um padrão aberto de barramento de 32 bits. O VLB conseguia ser mais rápido que o barramento EISA, pois trabalhava a uma frequência de 33 MHz e oferecia taxas de transferências teóricas de até 133 MB/s. 5.2.4.4 AGP Impulsionado pelo surgimento das placas de vídeo 3D, que começaram a evoluir rapidamente, foi desenvolvido o padrão AGP (Accelerated Graphics Port). O padrão AGP foi criado especificamente para a utilização de placas de vídeo. 5.2.4.5 PCI O barramento PCI (Peripheral Component Interconnect) funcionava de forma nativa a 33 MHz, o que resultava em uma taxa de transmissão teórica de 133 MB/s. 5.2.4.6 PCI Express O PCI Express, também conhecido como PCIe, é um barramento serial, que veio em substituição aos barramentos anteriores (AGP e PCI). Uma característica fundamental do PCI Express, é que o mesmo constitui-se como um barramento ponto a ponto.

5.3 Padrões de formatos de placa-mãe As placas-mãe possuem diferentes formatos e medidas, de acordo com o gabinete no qual serão instaladas. 5.3.1 Formatos AT e Baby-AT Introduzido a partir dos computadores 286, o formato AT de placas-mãe media 36×32 cm. Devido ao seu tamanho, essa placa tinha um alto custo para sua produção. Em 1986, foi introduzido o formato Baby-AT. Esse formato de placa-mãe media 24×33 cm e era utilizado nas placas-mãe para computadores 286, 386, 486 e Pentium, além de ser utilizado nas placas usadas nos micros K6-2 e K6-3, produzidas até o final de 2002. Como característica principal das placas Baby-AT, todos os conectores (com exceção do teclado) eram presos no gabinete e ligados à placa-mãe através de cabos flat. Dessa forma, a montagem dos computadores tornava-se um pouco mais trabalhosa, sem contar que o emaranhado de cabos dentro do gabinete prejudicava a ventilação. Vale salientar também que existiram as placas-mãe Baby-AT de tamanho reduzido, com 24×24 cm e também 22×22 cm, conhecidas como micro-AT. 5.3.2 Formato ATX O formato ATX (Advanced Technology Extended), trouxe um conjunto de modificações importantes, como o painel traseiro que concentra os conectores: do teclado, mouse, porta serial, portas USB e também conectores de vídeo, som e rede integrados também chamados de dispositivos onboard. Aula 5 - Placa-mãe 81 e-Tec Brasil As principais características do formato ATX são:

- Conectores das portas seriais e paralelas são soldados na placa-mãe. Desta forma, diminui o número de fios no interior do gabinete e facilita a montagem da placa e circulação de ar.
- Dois conectores padrão PS/2, um para o teclado e outro para o mouse.
- Conector para fonte de alimentação a prova de erros.
- Fácil gerenciamento de energia, tendo em vista que a fonte pode ser ligada e desligada através de software, gerando uma maior economia de energia. Para a utilização de placas-mãe no formato ATX, devem ser utilizadas fontes e gabinetes compatíveis com o formato ATX. Os principais formatos de placas ATX, conforme a Figura 5.12 são:

a) Formato ATX padrão – as placas padrão ATX possuem dimensões de $30,5 \times 24,4$ cm. b) Formato Micro-ATX – o formato Micro-ATX é uma variação do formato ATX. Ele tem como característica um formato mais estreito e por consequência menos slots de expansão. Esse formato permite que os computadores possuam tamanho reduzido, mas também podem ser instalados em gabinetes ATX. Mede $24,4 \times 24,4$ cm. c) Formato Flex-ATX – o formato Flex-ATX tem

dimensão de $22,9 \times 19,1$ cm. Este formato foi introduzido pela Intel no ano de 1999, para o desenvolvimento de computadores compactos e de baixo custo. d) Formato ITX e Mini-ITX – o formato ITX é baseado no formato ATX de placas-mãe. A diferença entre eles é o tamanho, pois as placas ITX medem $21,5 \times 19,1$ cm. A fonte para o formato ITX também é menor. Os periféricos existentes não são de alto consumo. Esse formato de placa-mãe foi desenvolvido para computadores de baixo custo e altamente integrados. Certo tempo depois, foi lançado o Mini-ITX com dimensões de 17×17 cm. As placas-mãe Mini-ITX possuem só um slot de expansão e várias funções embutidas como áudio, rede, vídeo, entre outros.

5.3.3 Formato BTX Devido à evolução dos componentes da placa-mãe, entre eles o clock (com frequências elevadas e produção de maior calor), houve a necessidade de criar um formato que suportasse as características de novos componentes. A partir de 2003, foi introduzido um novo formato de placa-mãe denominado BTX (Balanced Technology eXtended). O principal objetivo desse formato era melhorar alguns aspectos do formato ATX, os quais não eram mais eficientes como, por exemplo, o aumento do consumo de energia, do ruído e da temperatura. Nesse formato, tanto a placa-mãe quanto o gabinete são maiores e o fluxo de ar dentro do gabinete é melhorado, de forma a permitir a ventilação sobre o processador. Os slots de expansão existentes no BTX são: um PCI Express x16, dois PCI Express x1 e quatro slots padrão PCI (SILVA; DATA; PAULA, 2009).

Unidade temática 2: Introdução à arquitetura de computadores.

Sumário: Placa de expansão.

As placas de expansão permitem aumentar as possibilidades de um computador, permitindo a inserção de novos componentes como uma placa de vídeo dedicada (offboard), uma placa de som, rede, entre outros. 6.1 Placa de vídeo A placa de vídeo é o dispositivo responsável por enviar as imagens geradas no computador para a tela do monitor. As placas de vídeo atuais são capazes de suportar recursos 3D e possuem processadores dedicados, cuja função principal é processar imagens, realizando estas tarefas com grande rapidez. Desta forma, elas liberam o processador para a execução de outras tarefas do computador. Outro item importante em uma placa de vídeo é a GPU (Graphics Processing Unit – Unidade de Processamento Gráfico), também conhecido como chip gráfico. A GPU é um processador responsável pela execução de cálculos e tarefas que resultam nas imagens exibidas no monitor de vídeo do computador (ALECRIM, 2011b). A Figura 6.1 apresenta uma placa de vídeo.



A qualidade de uma placa vídeo está associada a algumas características (SILVA; DATA; PAULA, 2009): a) GPU – processador de vídeo. b) Memória de vídeo – utilizada na formação de imagens no monitor. c) Barramento interno – forma como a GPU se comunica com a memória de vídeo. d) Barramento de expansão – forma como a placa de vídeo se conecta ao computador. 6.1.1 Padrões de placas de vídeo Como forma de indicar o padrão da placa de vídeo, por muito tempo foi utilizada uma métrica que fazia a combinação de informações referentes a resoluções e cores. Os principais padrões de placas de vídeo são: a) MDA (Monochrome Display Adapter) – padrão de placa de vídeo utilizado nos primeiros computadores. Exibia 80 colunas com 25 linhas de caracteres, e suportava apenas duas cores. Este padrão foi utilizado principalmente em computadores que faziam uso de linhas de comando. Além disso, a memória de vídeo possuía tamanho de 4 KB. b) CGA (Color Graphics Adapter) – permitia resolução gráfica colorida de até 640×200 pixels com duas cores. O padrão CGA foi lançado com o PC XT e possuía uma memória de vídeo de 16 KB. c) EGA (Enhanced Graphics Adapter) – suportava uma resolução gráfica de 640×350 com 16 cores simultâneas. Além disso, possuía 128 KB de memória de vídeo. d) VGA (Video Graphics Adapter) – o padrão VGA tornou-se conhecido junto ao sistema operacional Windows 95. Possuía resolução de 640×480 pixels (256 cores) ou 800×600 pixels (16 cores) e trabalhava com uma memória de vídeo de 256 KB. e) SVGA (Super VGA) – é um dos padrões básicos atuais de vídeo que

suporta resolução de até 800×600 pixels com milhões de cores. Além disso, trata-se da evolução natural do VGA (ALECRIM, 2011b).

f) XGA – suporta resoluções de até 1024×768 pixels. g) SXGA – suporta resoluções de até 1280×1024 pixels. h) WXGA – suporta resoluções de até 1440×900 pixels. i) WUXGA – suporta resoluções de até 1920×1200 pixels. j) WQXGA – suporta resoluções de até 2560×1600 pixels. k) QSXGA – suporta resoluções de até 2560×2048 pixels.

6.1.2 Conectores de vídeo Existem no mercado diversos tipos de conectores de vídeo, cuja finalidade geral é conectar o sinal de vídeo de um dispositivo para outro. Os principais conectores são: RCA (derivado de Radio Corporation of America), Super Vídeo, Vídeo Componente, VGA (Video Graphics Array), DVI (Digital Visual Interface) e HDMI (High Definition Multimedia Interface).

6.1.2.1 Vídeo composto (RCA) O conector de vídeo composto (RCA) representa um dos tipos mais comuns de conexão de vídeo existentes. Conectores do tipo RCA são utilizados pelos conectores vídeo in e vídeo out, encontrados em diferentes tipos de dispositivos usuais do dia-a-dia como, por exemplo, os antigos vídeos cassetes, televisões, aparelhos de DVD e Blu-ray, projetores de vídeo, entre outros equipamentos. Os cabos do tipo RCA geralmente vêm com três pontas: uma amarela (vídeo composto), uma vermelha (áudio do canal direito) e outra branca (áudio do canal esquerdo). Essas pontas são ligadas ou plugadas aos conectores RCA fêmea. Placas de vídeo mais antigas possuem um conector RCA, oferecendo, desta forma, saída de vídeo composto. Através desta saída é possível conectar, por exemplo, um computador a uma televisão, utilizando-a como monitor de vídeo.

6.1.2.2 S-Video (Separated Video) O conector do tipo S-Video, possui uma qualidade de imagem superior ao vídeo composto. Isto ocorre porque o S-Video, tem seu cabo formado por três fios, diferentemente do padrão vídeo composto onde apenas um fio transmite o sinal de vídeo.

Aula 6 - Placas de expansão 87 e-Tec Brasil Um destes fios transmite imagens em preto e branco; outro fio transmite imagens em cores; e um terceiro fio atua como “terra”. Os conectores padrões do tipo S-Video geralmente são dois: o padrão quatro pinos, também conhecido como Mini-Din, semelhante aos utilizados em mouses do tipo PS/2; e o padrão de sete pinos, que permite ao dispositivo conectar com o padrão vídeo componente.



A Figura 6.2 apresenta um conector S-Video. Figura 6.2: Notebook com saída S-Vídeo
Fonte: <http://www.virtualdj.com/homepage/Speedy53/blogs/4069/> 6.1.2.3 Vídeo componente O padrão vídeo componente, é utilizado em geral, para atividades de edição de vídeo em computadores.

Aparelhos de DVD e televisões de alta definição, também fazem uso deste padrão, pois ele proporciona uma melhor qualidade de imagem que o padrão S-Video. Para uma conexão do tipo vídeo componente, utiliza-se um conector com três entradas: a) Verde –

entrada intitulada com a letra “Y”, responsável pela transmissão do vídeo em preto e branco. b) Azul – entrada intitulada como “Pb”, “Cb” ou “B-Y”, trabalham com os dados das cores e o sincronismo das mesmas. c) Vermelho – entrada intitulada como “Pr”, “Cr” ou “R-Y”, trabalham com os dados das cores e o sincronismo das mesmas. Para realizar uma conexão de um dispositivo a um computador utilizando o vídeo componente, faz-se necessário utilizar um cabo específico para este fim. Nesse cabo, uma de suas extremidades possui os conectores Y-Pb-Pr, enquanto a outra possui um encaixe único, que deve ser conectado na placa de vídeo (ALECRIM, 2010a).

e-Tec Brasil 88

Arquitetura de Computadores 6.1.2.4 VGA (Video Graphics Array)

O conector do tipo VGA possui uma qualidade de vídeo superior aos padrões, S-Video e vídeo componente. É possível afirmar isto porque o padrão VGA utiliza um fio para cada sinal de vídeo, além de sincronia vertical e horizontal. Conectores VGA são utilizados com frequência para ligar monitores de vídeo ao computador (gabinete onde se encontra o respectivo padrão). Outro uso deste padrão é em projetores de vídeo, por exemplo. O conector VGA é composto por 15 pinos que recebem a denominação: D-Sub, D-Shell ou HD15 (SILVA; DATA; PAULA, 2009).

6.1.2.5 DVI (Digital Video Interface)

Os conectores DVI são os substitutos dos conectores VGA. No padrão DVI, as informações das imagens podem ser tratadas tanto de forma analógica como na forma digital, o que não acontece no padrão VGA. Além disso, o padrão DVI possui uma melhor qualidade que o padrão VGA. Os principais padrões DVI são: a) DVI-A – suporta conexões analógicas, apresenta, em geral, qualidade superior ao padrão VGA. b) DVI-D – suporta conexões digitais. c) DVI-I – permite conexões analógicas e digitais, padrão mais usual. O padrão DVI é amplo e permite a sua utilização de modo single link com resolução até 1920×1200 e dual link com resolução até 3840×2400 . Os padrões DVI-A e DVI-I permitem a conversão para VGA através do uso de adaptadores, como o apresentado na Figura 6.3. Dispositivos que utilizam DVI-D não funcionam com o uso deste adaptador.

Figura 6.3: Adaptador DVI-VGA Fonte: Adaptado de <http://www.dx.com> É aconselhável utilizar a conexão DVI-D para evitar conversões e garantir uma melhor qualidade de imagem. Além disso, o padrão DVI é aconselhável em monitores LCD, DVDs, televisores de plasma, devido à qualidade apresentada pelo mesmo.

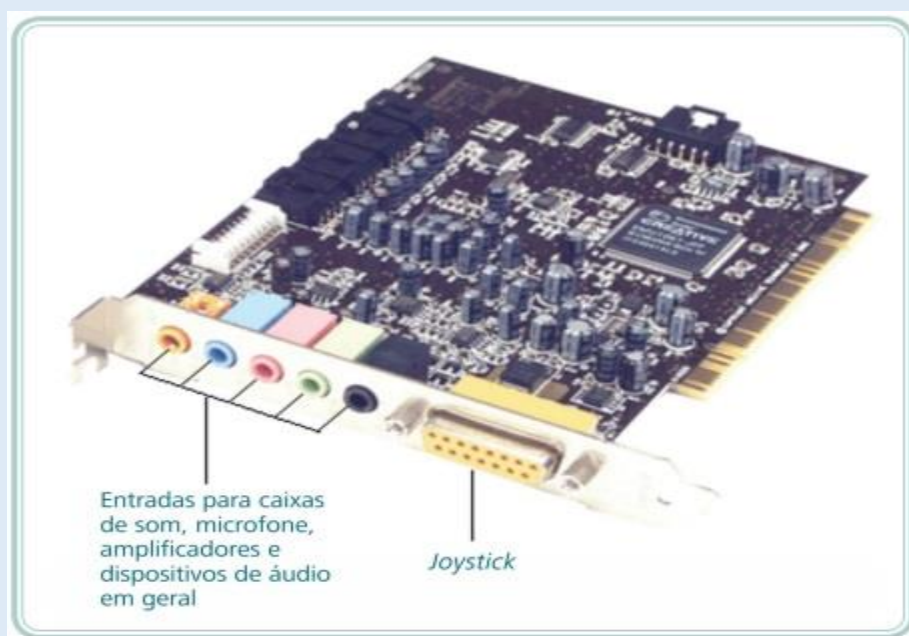
6.1.2.6 HDMI (High-Definition Multimedia Interface)

Conectores do tipo HDMI apresentam um dos melhores tipos de conexão disponível no mercado. Equipamentos eletrônicos como DVD, Blu-ray, HDTV, entre outros, utilizam este tipo de padrão. Conexões do tipo HDMI apresentam apenas sinais digitais o que faz com que a qualidade de imagem seja melhor que os padrões apresentados anteriormente. Nesse tipo de conexão, os sinais de áudio digital são transmitidos no mesmo cabo. Desta forma, não há necessidade de um cabo extra para conexão do áudio. O cabo HDMI é semelhante aos conectores USB. Existem basicamente dois tipos de conectores HDMI: os tipos A e B. O tipo A tem 19 pinos; o tipo B tem 29 pinos. O conector do tipo A, compatível com a tecnologia DVI-D, é o mais comum. Para conectá-lo é necessário que uma ponta do cabo seja DVI-D e a outra ponta do tipo HDMI. O conector do tipo B (HDMI) tem a finalidade de atender altas resoluções e funciona no modo dual link, o que faz com que a transmissão tenha sua capacidade duplicada. Na Figura 6.4 é apresentada uma imagem contendo a ilustração dos principais conectores de vídeo:



6.2 Placas de som As placas de som caracterizam-se como dispositivos capazes de emitir áudio produzido por um computador. Nos primeiros computadores o único dispositivo presente era o “PC Speaker”, o qual emitia avisos sonoros da placa-mãe. Hoje em dia as placas de som podem ser encontradas basicamente de duas formas: as placas off-board compradas separadamente e adicionadas à placa-mãe e as placas on-board integradas na placa-mãe do computador. Quanto aos tipos de conexões que uma placa de som pode ter, elas variam conforme o modelo da placa de som. Conforme a Figura 6.5, as conexões mais usuais são (ALECRIM, 2007): a) MIC (conexão de cor rosa) – conexão para microfone. b) Line-in (conexão de cor azul) – conexão para entrada de áudio. c) Line-out (conexão de cor verde) – conexão para caixas de som ou fones de ouvido.

d) Speaker (conexão de cor preta) – conexão para caixas de som sem amplificação. e) SPDIF e Subwoofer (conexão de cor laranja) – conexão para dispositivos externos com sinal digital. f) Joystick/MIDI – conexão para controle para jogos (joystick) ou instrumentos MIDI.



6.3 Placas de rede A placa de rede é um dispositivo que permite que computadores possam se comunicar. Quanto a essa comunicação (meio físico de transmissão), pode ser guiado e não guiado: via cabo (par trançado, por exemplo) wireless (sem fio), fibra ótica, entre outros. A função de uma placa de rede é basicamente: preparar, enviar, receber e controlar os pacotes de dados para a rede. As placas de rede mais comuns em um computador são as do tipo PCI e podem ter taxas de transferência de 10, 100 ou 1000 Mbits por segundo, as quais utilizam o padrão Ethernet (Figura 6.6). Estas, por sua vez, utilizam os cabos de par trançado para comunicação.



6.3.1 Adaptadores de rede wireless Com a presença cada vez maior das redes wireless, faz-se necessário conhecer os principais adaptadores que podem ser utilizados para este fim. Os adaptadores podem funcionar com um ou mais padrões apresentados no Quadro 6.1.

Quadro 6.1: Padrões de comunicação de adaptador <i>wireless</i>		
Padrão IEEE	Frequência	Velocidade
802.11a	5 GHz	54 Mbps
802.11b	2,4 GHz	11 Mbps
802.11g	2,4 GHz	54 Mbps
802.11n	2,4 GHz e/ou 5 GHz	65 a 600 Mbps

Existem basicamente dois tipos de adaptador de rede wireless disponíveis: a) Adaptador de rede wireless USB – para utilizá-la é necessário que o computador ou notebook em questão tenha uma porta do tipo USB.

A Figura 6.7 apresenta um adaptador de rede wireless USB.



b) Placa de rede wireless (avulsa) – geralmente utilizam um slot do tipo PCI convencional (em desktops). Para a utilização em laptops são oferecidas através de um cartão PC Card ou ExpressCard. É importante lembrar que, ao adquirir uma placa de rede wireless, é necessário verificar o padrão de funcionamento da mesma, observando se ela é compatível com os demais dispositivos wireless da rede (SILVA, 2010). A Figura 6.8 apresenta uma placa wireless.



Unidade temática 2: Introdução à arquitetura de computadores.

Sumário: Periféricos.

Os dispositivos de entrada e saída (E/S), também conhecidos pela sigla I/O (Input/Output), podem ser denominados também como periféricos. Eles são os responsáveis pela interação da máquina com o homem. É por meio deles que os dados entram e saem do computador.

Os dispositivos de entrada têm a função de codificar os dados que entram no computador para que estes possam ser processados pelo mesmo. Os dispositivos de saída decodificam os dados para que estes possam ser entendidos pelo usuário. Cabe salientar que existem dispositivos que funcionam tanto como periféricos de entrada como de saída; nestes casos sendo classificados como dispositivos de entrada e saída de dados.

Os principais periféricos de entrada de dados são: • Teclado. • Mouse. • Drive de CD/DVD-ROM. • Drive de Blu-ray. • Leitora de cartões. • Leitora de códigos de barra. • Pen drive. Aula 7 - Periféricos 95 e-Tec Brasil • Scanner. • Microfone. • Joystick. • Webcam. • Tela sensível ao toque. • Mesa gráfica. • Caneta ótica.

Os principais periféricos de saída de dados são: • Monitor de vídeo. • Projetores digitais. • Drive gravador de CD-ROM/DVD-ROM. • Drive gravador de Blu-ray. • Caixas de som. • Pen drive. • Impressora. • Plotter. Os periféricos presentes nas duas listas funcionam como dispositivos de entrada e saída.