

Fundamentos de Hardware e Infraestrutura

Placa Mãe

A placa mãe é uma placa de circuito constituída por um microprocessador, que liga alguns chips de memória e alguns chips auxiliares.

É a maior placa de circuito dentro do gabinete e é responsável pela interconexão de todos os dispositivos que compõe o computador.

Principais partes da Placa-mãe:

- **Soquete do Processador:** é onde o processador deverá ser instalado.
- **Soquete de memória:** é onde os módulos de memória RAM deverão ser instalados.
- **Chipset:** é o conjunto de circuitos integrados de apoio ao processador localizados na placa-mãe, normalmente formado por um ou dois chips.
- **Super I/O:** é um chip responsável por controlar dispositivos como: portas serial e paralela, portas PS/2 para teclado e mouse, porta para unidade de disquete interface infravermelho monitoramento das ventoinhas e sensores de temperatura. Também integram placas de vídeo, auxiliando na comunicação com outros dispositivos. Ao lado temos placas para barramento ISA (Industry Standard Architecture – 1981) com os chips originais de Super I/O.
- **Slots de expansão:** placas de vídeo, placa de rede, placa de som.
- **Portas de comunicação:** servem para a instalação de periféricos, tais como: discos rígidos, unidades ópticas, mouses, webcams, rede, etc.
- **Conectores de alimentação:** é onde cabos vindos da fonte devem ser conectados de forma a alimentar a placa-mãe e os dispositivos conectados a ela, tais como a processador, memórias e as placas de expansão.
- **Circuitos reguladores de tensão:** normalmente é localizado próximo ao soquete de processador, este circuito tem como finalidade converter os +12V fornecidos pela fonte de alimentação nas tensões de alimentação requeridas pelo processador, memória, chipset e demais componentes localizados na placa-mãe.
- **Chip do BIOS:** é a memória ROM do computador.
- **Bateria:** para alimentar a memória de configuração e o relógio de tempo real do computador.
- **Gerador de clock:** é um cristal de Quartzo. Este cristal vibra algumas milhões de vezes por segundo, com uma precisão quase absoluta. As vibrações são usadas para sincronizar os ciclos da placa-mãe, e a cada vibração do cristal deve gerar um certo número de ciclos de processamento.

ChipSet

Controla unidades de disquetes, dispositivos IDE, barramentos PCI (Peripheral Component Interconnect) e ISA (Industry Standard Architecture)

Para evitar que as placas ficassem cada vez maiores devido a quantidade de chips (sendo um chip para cada função), surgiram os chamados chipsets, que significa “conjunto de chips”.

- ChipSet North Bridge (Conjunto de chips da Ponte Norte)

Faz a comunicação do processador com as memórias. Também é chamado de MCH (Memory Controller Hub). É conectado diretamente ao processador e possui funções:

controlador de memória

controlador de barramento AGP

controlador do barramento PCI Express x16

interface para transferência de dados com a ponte sul.

- ChipSet South Bridge (Conjunto de chips da Ponte Sul)

Também chamada de IHC (I/O Controller Hub, hub é o controlador de entrada e saída), é conectado a ponte norte e sua função é basicamente controlar os dispositivos on-board e de entrada e saída, como:

discos rígidos

portas USB, paralelas e serials (Super I/O)

som e rede on-board

barramento ISA (Super I/O)

barramento PCI e PCI Express 1x

BIOS (memória ROM); relógio de tempo real (RTC)

Barramento de Sistema

- Um barramento ou bus, é um caminho comum pelo qual os dados trafegam dentro do computador. Este caminho é usado para comunicação e pode ser estabelecido entre dois ou mais elementos do computador.

- O tamanho do barramento determina quantos dados podem ser transferidos em uma única vez (16 bits, 32 bits, 64 bits, etc.)

- É o encaixe de que cada peça precisa para funcionar corretamente.

Um PC possui muitos barramentos, que incluem:

- **Barramento do processador:** é o barramento que o chipset usa para enviar/receber informações do processador.

- **Barramento de cache:** é um barramento dedicado para acessar a cache.

- **Barramento de memória:** conecta o subsistema da memória ao chipset e ao processador

- **Barramento local de entrada/saída (E/S):** usado para conectar periféricos de alto desempenho à memória, chipset e processador.

Exemplo: placas de vídeo, interface de redes de alta velocidade.

Os mais comuns: Vesa Local Bus (VLB), Peripheral Component Interconnect bus (PCI)

- **Barramento padrão de entrada/ saída (E/S):** usado para periféricos lentos (mouses, placas de som) e também para compatibilidade com dispositivos antigos. Exemplo: ISA.

Clock

Circuito oscilador que tem a função de sincronizar e ditar a medida de velocidade de transferência de dados entre as partes envolvidas no processamento (memória/CPU)

Está associado a uma medida de frequência com que as operações são realizadas (ciclos por segundo)

É normalmente expresso em milhões de ciclos por segundo ou MHz (megahertz) e bilhões de ciclos por segundo ou GHz (gigahertz).

BIOS

BIOS contém todo o software básico, necessário para inicializar a placa-mãe, checar os dispositivos instalados e carregar o sistema operacional. É um software que permite configurar as diversas opções oferecidas pela placa. Inclui também o Setup.

O processador é programado para procurar e executar o BIOS sempre que o micro é ligado. Fica gravado em um chip localizado na placa-mãe

Uma tendência crescente é o uso de um segundo chip com uma cópia de backup do BIOS, que é usada em caso de problemas com a programação de chip principal (Dual-BIOS)

Em alguns casos é possível usar parte do espaço livre para guardar arquivos e outras informações, como por exemplo um start para o Smart Recovery.

Necessita de uma bateria, que mantém as configurações quando o micro é desligado.

Como todo software, o BIOS possui bugs. De tempos em tempos, os fabricantes disponibilizam versões atualizadas, corrigindo problemas, adicionando compatibilidade com novos processadores e adicionando novas opções de configuração no setup.

Memória

Conjunto de circuitos capazes de armazenar os dados e os programas a serem executados pelo processador.

É subdividido em:

- Memória principal: memória de trabalho, memória real.

Local onde normalmente devem estar armazenados os programas e dados a serem manipulados pelo processador.

Este tipo de memória aparece como um conjunto de chips que são inseridos na placa-mãe do computador.

Tipos de memória principal:

- Memória volátil

- A CPU usa a RAM para armazenar e executar programas vindos do disco. Ler e gravar os dados que estão sendo processados.

- É uma memória volátil quando todos os seus dados são apagados.

- Por esta razão, os dados e programas devem ficar gravados no disco, que é uma memória “permanente”.

- Com a DDR ou DDR1, foi possível transferir 2 dados ao invés de 1, e deste modo, dobrando a frequência de 200 para 400 Mhz.

- DDR2: com evolução a frequência do clock aumentou. A memória DDR2 dobra a velocidade, pois um pente de memória é capaz de transmitir 4 dados por ciclo de clock. DDR2 tem melhor gerenciamento de energia.

- DDR3: o grande diferencial é o aumento da capacidade de comunicação, podendo transmitir até 8 dados por pulso de clock. As memórias DDR3 consomem menos energia do que as memórias DDR2.

- Memória não volátil:

São memórias cujas informações mantidas não são perdidas caso o computador seja desligado. Exemplo: BIOS: está gravada em uma memória permanente localizada na placa-mãe.

Tipos de memória permanentes:

ROM (Read Only Memory – Memória somente de leitura): são chips que podem ser lidos pela CPU a qualquer instante, mas não podem ser gravados pela CPU. A gravação é feita pelo fabricante. Este tipo de memória foi usada para armazenar a BIOS.

PROM (Programmable ROM): é uma ROM, programável. A gravação pode ser feita apenas 1 vez, pois utiliza um processo irreversível.

EPROM (Erasable Programmable ROM): é uma ROM programável e apagável. Pode ser programada comportando-se como uma ROM. Pode ser apagada com raios ultravioletas de alta potência.

EEPROM (Electric Erasable Programmable ROM): é um tipo de memória ROM mais flexível que a EPROM e pode ser apagada via impulsos elétricos. É utilizada para armazenar as BIOS atuais.

Flash ROM: é uma EEPROM que utiliza baixas tensões de apagamento e este é feito em um tempo bem menor, por isso o nome Flash. Usada em cartões de memória, flash drives USB (pen drives), SSD, MP3 Players, dispositivos como os iPods com suporte a vídeo, PDAs, armazenamento interno de câmeras digitais e celulares.

- **RAM (Random Access Memory – Memória de acesso aleatório):** são chips de memória que podem ser gravados pela CPU a qualquer instante.

- **Memória secundária:** memória de armazenamento em massa.

Não é acessada diretamente pela CPU, o acesso é feito através de interfaces ou controladores especiais.

É uma memória do tipo permanente. Possui alta capacidade de armazenamento e um custo menor que o da memória principal.

Normalmente não é formada por chips, e sim por dispositivos que utilizam outras tecnologias de armazenamento (magnética ou óptica).

Exemplos: disco rígido, disquete (disco flexível), fita magnética e CD-ROM.

A EEPROM Flash é utilizada como memória de armazenamento em massa. Exemplos: pendrive, cartão de memória SD e SSD.

IDE (Integrated Drive Electronics)

Primeiro padrão que integrou uma controladora com o Disco Rígido.

ANSI (American National Standards Institute), em 1990 corrigiu problemas e fez uma padronização (IDE/ATA)

As primeiras placas tinham apenas uma porta IDE e uma FDD (do drive de disquete)

Com o avanço tecnológico começaram a ter pelo menos duas (primária e secundária)

Cada uma delas permite a instalação de dois drives (dependendo do cabo usado)

Usava “jumper” para configurá-los como máster (mestre) ou slave.

SATA

SATA ou Serial ATA (Serial Advanced Technology Attachment), transferem os dados em série e não em paralelo como o ATA.

Utiliza dois canais separados, um para enviar e outro para receber dados.
Reduz assim os problemas de sincronização

Frequências mais altas podiam ser usadas nas transferências.

Os cabos possuem apenas 7 fios (um par para transmissão, outro par para recepção de dados, 3 fios terra. Mais finos: mais ventilação no gabinete

Dois padrões de controladores SATA: o SATA 150 (1.5 Gbit/s), o SATA 300 (3.0 Gbit/s) e o SATA 600 (6.0 Gbit/s)

SATA II

Segunda geração do SATA (3.0Gbit/s)

A diferença entre o SATA e o SATA II é basicamente a velocidade para transferência de dados.

SSD (Solid-State Drive)

Diferente do HD, cujo armazenamento é feito em discos magnéticos, cds e dvds), o SSD podem utilizar a memória flash, como nos cartões SD das câmeras fotográficas.

Vantagens do SSD:

- Silencioso
- Acesso aos dados (velocidade)
- Não tem braço mecânico de leitura
- Esquenta menos
- Consome menos energia.

Desvantagens:

- Capacidade de armazenamento
- Preço elevado.

DDR (Double Data Rate)

São memórias do tipo SDRAM (Synchronous Dynamic Random Access Memory)

São síncronas, ou seja, precisa de sinal de clock para sincronizar suas transferências.

As DDRs transferem 2 dados por pulso de clock.

Processador

É um circuito integrado (ou chip). É considerado o cérebro do computador.

Executa os programas, faz cálculos, toma decisões de acordo com as instruções armazenadas na memória.

Os microprocessadores formam uma parte importantíssima do computador chamada de UCP (Unidade Central de Processamento)

Antes da existência dos microprocessadores, as CPUs dos computadores eram formadas por um grande número de chips, distribuídos ao longo de uma ou diversas placas. Um microprocessador nada mais é que uma CPU inteira, dentro de um único chip.

A CPU realiza as seguintes tarefas:

- busca e executa as instruções existentes na memória
- Os programas e os dados que ficam gravados no disco são transferidos para a memória.
- Estando na memória a CPU pode executar os programas e processar os dados.
- Comanda todos os outros chips do computador.

A CPU é composta por:

- **Unidade de Controle (UC):** assume toda a tarefa de controle das ações a serem realizadas pelo computador, comandando todos os demais componentes de sua arquitetura. É a UC que deve garantir a correta execução dos programas e a utilização dos dados corretos nas operações que as manipulam.
- **Unidade Lógica e Aritmética (ULA):** assume todas as tarefas relacionadas às operações lógicas (and, or, not) e aritméticas (adições, subtrações, ...)
- **Registradores:** a CPU contém internamente uma memória de alta velocidade que permite o armazenamento de valores intermediários ou informação de comando. Um registrador memoriza um número limitado de bits. O processador precisa de instruções. É isso que está armazenado neste tipo de memória chamada de Registrador: diversas regras que orientam a ULA a calcular e dar sentido aos dados que recebe.

Os registradores mais importantes são:

Contador de programa (PC): que aponta para a próxima instrução a executar.

Registrador de Instrução (IR): que armazena a instrução em execução;

Memory Management Unit (MMU)

Responsável pela coordenação do funcionamento da memória

Transforma as instruções lógicas (virtuais) em endereços físicos nos bancos de memória.

O processador varre a memória em busca de dados e instruções

É o MMU que anota onde cada informação do sistema está hospedada na memória.

Diz onde o processador deve procurar.

UC irá informar à ULA qual operação e informação da memória deverá ser executada

Busca a informação necessária e transfere o resultado de volta para o local apropriado da memória

Clock

A quantidade de Hertz significa o quanto o processador troca dados com o sistema. Exemplo: o processador chega até 2.0 Ghz – 2 bilhões de ciclos por segundo.

Mede os ciclos e orienta o ritmo do fluxo de troca de informações no processador.

Cache

Dado o volume de trabalho que a CPU enfrenta, neste espaço são alocadas informações constantemente requisitadas.

Ganhar tempo: armazenadas no processador, esses dados estão rapidamente acessíveis e não é necessário executar uma varredura em disco ou na RAM para buscar as informações.

É uma memória de alta velocidade

Faz a interface entre o processador e a memória

É uma memória embutida no processador

Serve para armazenar os dados frequentemente mais usados

Ela evita alguma vezes que seja necessário recorrer à memória RAM

A memória RAM é mais lenta do que a cache

Sem a memória cache o desempenho de um processador seria seriamente comprometido.

São usados 3 tipos de cache:

- Cache primário, ou cache L1
- Cache secundário, ou cache L2
- Cache terciário, ou cache L3
- a cache L2 é um pouco maior em termos de capacidade (comparando com L1)
- a cache L3 é um pouco mais em termos de capacidade (comparando com L2)

A cache L1 pode ser dividida em 2 partes: “L1 para dados” e “L1 para instruções”

Sempre que o processador precisar ler dados os procurará primeiro no cache L1

Se o dado não estiver no cache L1, então o próximo a ser visto será o cache L2

Funcionamento

Quando requisições do processador chegam, é checado se os endereços requisitados são os mesmos dos que já foram lidos da memória

Se sim, os dados são enviados diretamente da cache para o processador

Se não, o processador acessa a memória principal

Benchmark CPU: análise de desempenho

Turbo Boost

Serve para regular a frequência do processador conforme os aplicativos em execução

Pode aumentar ou diminuir a “velocidade” e, consequentemente, economizar energia

EM64T

Permite que SO de 64 bits rodem programas de 32 bits ou 16 bits.

Se o programa for 32 bits ou inferior, a utilização do hardware será compatível

Hyper-Threading

Simula em um processador físico, dois processadores lógicos

Ganha performance

Cada processador lógico possui seus registradores e controladores de interrupção

Demais recursos são compartilhados

Barramento DMI

Consegue usar o Barramento que interliga a Ponte Norte e Sul (ChipSet)

Permite a comunicação Full-Duplex entre os recursos

Ganha performance

Canais de memória

Para agilizar a comunicação entre memória e processador:

2 canais – 64 bits – 128 bits

3 canais – 64 bits – 192 bits

4 canais – 64 bits – 256 bits

Tem que ter compatibilidade entre placa-mãe e processador

Pipeline

Processadores da família x86 eram capazes de processar apenas uma instrução de cada vez.

Uma instrução simples podia ser executada em apenas um ciclo de clock.

Estágios de processamento:

Dado A vai para o 1º nível (1 ciclo de clock)

Dado A vai para o 2º nível (1 ciclo de clock), e o dado B vai para o 1º nível (1 ciclo de clock)

Dado A vai para o 3º nível (1 ciclo de clock), e o dado B vai para o 2º nível (1 ciclo de clock), e o dado C vai para o 1º nível (1 ciclo de clock)