**1.Principios do hardware de E/S**

-Portas: permite a comunicação ponto a ponto

-Barramentos: conjunto de condutores elétricos e com um protocolo rigido que define como mensagens trafegam sobre esses condutores. Permite a comunicação entre vários componentes.

-Controladores: hardware que controla uma porta, barramento ou dispositivo.

-Device driver: partes do SO que fornecem uma interface de acesso uniforme para cada dispositivo

**1.1 Como a CPU acessa a informação?**

Através do “espaço de endereçamento” que é um conjunto de endereços de memória que o processador consegue acessar diretamente.

-E/S isolada: Através de instruções especiais de E/S

-E/S mapeada em memória: Através de instruções de leitura/escrita na memória

-Hibrido:

E/S mapeada em memória: memória de video

E/S isolada: dispositivos em geral

**1.2 Como o processador se comunica com o seu exterior?**

O processador realiza operações como:

-Ler/Escrever um dado na memória

-Ler/Escrever um dado de dispositivos de E/S

Nas operações de acesso a memória, o processador escreve e lê dados praticamente sem intermediários.

Nos acessos a dispositivos de E/S, existem circuitos intermediários, que são as interfaces.

**1.3 Como a CPU sabe que o dispositivo já executou o comando?**

-E/S programda: CPU lê constantemente o status do controlador e verifica se já acabou. Desvantagem espera até o fim da operação.

-E/S por interrupção: CPU é interrompida pelo módulo de E/S e ocorre transferência de dados. CPU continua a executar outras operações. Desvantagem toda palavra lida do periferico passa pela CPU.

-E/S por DMA: Quando necessário, o controlador de E/S solicita ao controlador de DMA a transferência de dados de/para a memória. Ao fim da transferência, a CPU é interrompida e informada da transação.

**2.Principios do software de E/S**

Eficiência, Uniformidade e organizado em camadas.

-Padronizar ao máximo para reduzir numero de rotinas.

**2.1 Braços de disco**

Tempo necessário para ler ou escrever um bloco de disco é determinado por 3 fatores:

-Tempo de posicionamento (domina)

-Atraso de rotação

-Tempo de transferência do dado

**2.2 Algoritmos de escalonamento de braço de disco**

-Mais curto primeiro: sempre procura o mais curto

-Elevador: começa pelo mais curto, se foi para a direita, procura todos que tiverem a direita, quando terminar começa a ir para a esquerda.

**3.Camadas do software de E/S**

-E/S em nivel de usuário: chamada de E/S

-E/S independente de dispositivo: nomes, proteção, bloqueio, buffer

-Driver de dispositivo: recebe requisições e aciona o controlador

-Tratador de interrupção: acorda o driver quando a E/S está completa

-Hardware: executa operação de E/S

**4.Gerenciamento de energia**

-Monitor é o que mais consome energia num laptop.

-No monitor as janelas se movem para reduzir o numero de zonas iluminadas.

-Cortando a voltagem pela metade: corta também a velocidade do relogio pela metade e o consumo de energia cai para 4 vezes menos.

-Dizer aos programas para usar menos energia pode significar experiências mais pobres para o usuário.