

Subsistema de entrada e saída

Assim como temos o subsistema de memória em um computador, temos também o subsistema de entrada e saída, chamado também de E/S ou I/O (input/output).

O subsistema de entrada e saída é composto pelos dispositivos (ou periféricos) de entrada, de saída e, ainda, de entrada/saída, além das interfaces de E/S, que também podem ser chamadas de controlador (de disco, de vídeo, etc.), processador de periférico, canal, adaptador, “placa”, entre outros. Os periféricos são assim chamados porque se encontram instalados fora do núcleo principal UCP/MP, mas ficam em sua periferia.

Entrada – teclado e mouse

Saída – vídeo, impressora

A interligação de todos os componentes de um sistema de computação é feita através do barramento do sistema.

Os dispositivos de entrada e saída podem ser divididos em três categorias:

- transmitem/recebem informações inteligíveis para o ser humano – utilizados para estabelecimento de comunicação com o usuário (impressoras, monitores de vídeo, teclados)
- transmitem/recebem informações inteligíveis apenas para a máquina – utilizados para comunicação máquina a máquina ou internamente a uma máquina (discos magnéticos e sensores)
- transmitem/recebem de/para outros dispositivos remotamente instalados (modems)

O subsistema de E/S deve ser capaz de realizar duas funções:

- receber ou enviar informações ao meio exterior
- converter as informações (de entrada ou saída) em uma forma inteligível para a máquina (se estiver recebendo) ou para o programador (se estiver enviando)

Observações:

- 1) se a comunicação UCP -> periférico for realizada direta e individualmente, esta seria extremamente complicada (uma para UCP – teclado, outra para UCP – impressora, outra para UCP – vídeo, etc.). Isso não é prático nem economicamente viável, havendo diferenças entre a parte elétrica de geração e interpretação dos sinais de transmissão, além de:
 - teclado – dispositivo lento, comparando com os discos
 - mouse e teclado – enviam bits um a um; vídeo e impressora – recebem byte a byte; discos – trocam as informações em blocos de bits, para otimizar a transferência.
 - Assim, a UCP não se conecta diretamente com cada periférico, mas sim com dispositivos que realizam a tradução e a compatibilização das características de cada um, além de realizar outras tarefas de controle – é a interface de E/S, também chamada de controlador (de disco, de vídeo, etc.), processador de periférico, canal, adaptador, entre outros.
 - A função deles é compatibilizar as diferentes características de um periférico e da UCP/MP, permitindo um fluxo correto de dados em uma velocidade adequada a ambos os elementos que estão sendo interconectados.
- 2) Pode-se realizar transmissão/recepção de dados entre os periféricos/interfaces e UCP/MP, bem como entre dispositivos interconectados entre si, local ou remotamente, de duas maneiras:
 - bit a bit, um em seguida ao outro – transmissão serial

- em grupos de bits, onde um grupo de bits de transmitido/recebido simultaneamente – transmissão paralela.

A escolha depende de vários fatores: tipo e natureza do periférico, custo de implementação e velocidade de transmissão desejada.

Interfaces de E/S

Interface – elemento entre o conjunto UCP/MP e um periférico, visando a compatibilizar as diferentes características entre ambos.

- seria impraticável dotar a UCP de lógica específica para tratar com cada periférico
- a velocidade de transferência da dados de um periférico é, em geral, muito menor que a da UCP. Assim, não seria eficaz conectar os periféricos diretamente ao barramento do sistema, pois isto reduziria a velocidade da UCP/MP em sua comunicação. Além disso, cada periférico tem velocidade diferente do outro.
- os periféricos costumam usar formatos e tamanhos diferentes de unidades de transferência de dados (alguns transmitem 1 bit, outros 1 byte ou caracter por vez e outros trabalham com blocos de transferência).
- os fabricantes também adotam diversos tamanhos de palavras de dados da UCP (16 bits, 64 bits), mas podem usar os mesmos dispositivos (ex. teclado)

Assim, há a necessidade do emprego de um dispositivo intermediário – a interface.

Uma interface de E/S pode servir apenas para a conexão à UCP/MP e para controle de um único dispositivo de E/S ou pode atender a vários dispositivos diferentes. Ex.: várias unidades de disco magnético.

Uma interface ou controlador de E/S é responsável pelas seguintes tarefas:

- a) controlar e sincronizar o fluxo de dados entre a UCP/MP e o periférico
- b) realizar a comunicação com a UCP, inclusive interpretando suas instruções ou sinais de controle para o acesso físico ao periférico
- c) servir de memória auxiliar para o trânsito de informações entre os componentes (“buffer” de dados)
- d) realizar algum tipo de detecção e correção de erros durante as transmissões.

Em geral, uma interface de E/S se comunica com o periférico através das seguintes ações básicas:

- 1) a interface envia um sinal de controle interrogando o periférico sobre a disponibilidade de receber ou enviar dados
- 2) o periférico responde
- 3) a interface transmite os dados
- 4) o periférico certifica o recebimento ou o término da leitura.

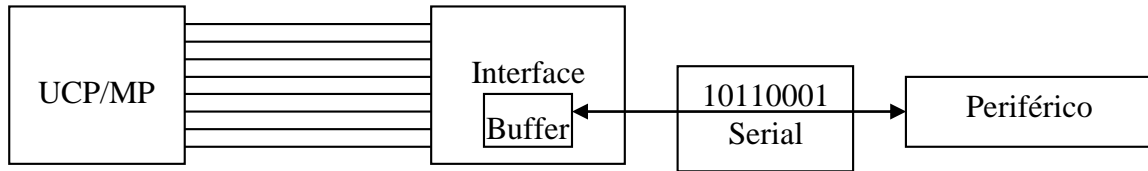
A utilização de um “buffer” interno pelas interfaces é um fator fundamental para a compatibilização de velocidades diferentes entre o barramento do sistema e suas linhas externas.

Uma transmissão do periférico ou do controlador pode ser realizada:

- bit a bit – transmissão serial
- em grupos de bits de cada vez – transmissão em paralelo.

Transmissão serial

Na transmissão serial, o periférico é conectado ao dispositivo controlador ou interface de E/S por uma única linha de transmissão de dados, de modo que a transferência de dados é realizada um bit de cada vez, embora o controlador possa ser conectado à UCP/MP através de barramento com várias linhas.

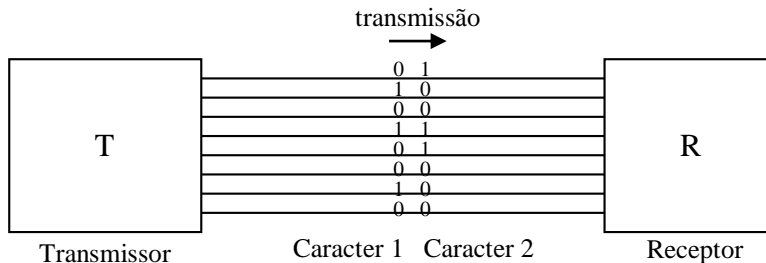


Esse tipo de transmissão é, geralmente, mais lenta que a paralela, pois só se envia um bit por vez, sendo utilizada em periféricos de baixa velocidade ou com características de transmissão bit a bit. Exs.: teclado, mouse, modems.

É necessário que o receptor e o transmissor estejam sincronizados bit a bit, isto é, o transmissor transmite os bits sempre com a mesma velocidade e todos os bits têm a mesma duração no tempo. Precisa-se, também, de uma definição de como o bit inicial do caracter (grupo de bits com um significado) a ser transmitido/recebido e esse grupo serão identificados. Esses são os caracteres de controle.

Transmissão paralela

Neste caso, um grupo de bits é transmitido de cada vez, cada um sendo enviado por uma linha separada de transmissão.



Sua utilização é mais comum para transmissão interna no sistema de computação, como nos barramentos, e para ligação de alguns periféricos a curta distância, pois o custo da transmissão paralela é maior em face da quantidade de linhas utilizadas.

A transmissão paralela é uma forma padrão usada em microcomputadores e computadores de grande porte devido à simplicidade do uso.