

5. Interfaz de Entrada / Salida

- ❑ **Organización de Entrada / Salida**
- ❑ **Buses e interfaces de E / S**

Sistema de E/S y periféricos

- ❑ **Periférico:** dispositivo que intercambia datos con la UCP o la memoria
- ❑ **Problemas:**
 - Direccionamiento del periférico
 - Acoplamiento de velocidades
 - Tipos de acceso lectura/escritura

Transferencia elemental y operación de E/S

- ❑ Transferencia elemental: recuperación o almacenamiento de un dato aislado (bloque, byte, archivo)
 - Operación aislada
- ❑ Transferencia de un caudal de datos:
 - Operación con una fase de establecimiento y otra de transmisión
 - En la fase de establecimiento se temporiza y sincronizan los dispositivos
 - En la fase de transmisión puede haber errores.

Sincronización y transferencia de datos

- ❑ Modos:
 - E/S programada:
Una instrucción de E/S a iniciativa de la UCP para llevar (traer) datos hacia (desde) un dispositivo.
 - DMA (Direct Memory Access):
Un dispositivo conocido como "controlador DMA" se encarga de transferir datos hacia (desde) un dispositivo desde (hacia) la memoria.
- ❑ Hay dispositivos con los dos modos

E/S programada

❑ Cuestiones de la E/S programada:

- Direccionamiento:
 - Por Puertos: canales específicos para E/S con los registros del dispositivo.
 - Por Memoria (memory mapped I/O): los registros del dispositivo concuerdan con posiciones de memoria.
- Líneas de datos:
 - Bidireccional/Unidireccional
 - Único o Multiplexado
- Temporización de la transferencia:
 - Síncrona: se prevé el número de ciclos de cada operación
 - Asíncrona: cada operación se señala oportunamente

E/S por DMA

- ❑ Se reserva este modo para dispositivos con transferencias masivas o de alta velocidad.
- ❑ Es preciso conocer:
 - Dirección del periférico
 - Rango de memoria donde realizar la operación
 - Tipo de operación
 - Número de iteraciones que componen el bucle
- ❑ Es especialmente adecuado para memorias multipuerta (con Escritura y Lectura simultánea)
- ❑ De otro modo se usa el procedimiento de *robo de ciclo*.

Soporte de Interrupciones

- ❑ Mediante las interrupciones se puede evitar manejar los dispositivos en "*modo atendido*".
 - Es el hardware de E/S quien atiende al dispositivo.
- ❑ El hardware puede disponer de:
 - Línea de interrupción única:
La UCP debe averiguar el dispositivo que interrumpe
 - Por muestreo (*polling*)
 - Por circuitería de apoyo.
 - Interrupciones vectorizadas
 - La interrupción proporciona la dirección de la rutina de servicio de interrupción que atiende al dispositivo.

Canales de E/S

- ❑ En los sistemas grandes las operaciones de E/S se delegan en programas especiales (programas de canal) que ejecutan ciertos "procesadores de E/S"
 - Proporcionan a la UCP una abstracción de canal.
- ❑ Tipos de canales:
 - Canales multiplexados:
para E/S lenta sobre un solo canal
 - Canales selectores:
para E/S rápida en modo ráfaga sobre un solo canal
 - Canales multiplexados por bloques:
para E/S rápida sobre bloques de gran tamaño en memorias auxiliares.

Buses e interfaces de E/S

- ❑ En una computadora existen multitud de buses con cometidos diferentes
- ❑ La operación básica de un bus es el ciclo del bus.
- ❑ En ciertos dispositivos especiales se requieren interfaces de dispositivos que acoplan una conexión a otro bus de la computadora
 - Reconocen la dirección del dispositivo
 - Almacenan su estado
 - Proporcionan espacio de almacenamiento
 - Se encargan de las señales de temporización y control

Características de los buses

- ❑ Tipo de lógica: positiva o negativa
- ❑ Grado de paralelismo:
 - Serie: 1
 - Paralelo: igual o mayor que el ancho del dato
 - Multiplexados: paralelismo menor que el ancho del dato.
- ❑ Sincronización: síncrono o asíncrono
- ❑ Protocolo: diálogo entre los dispositivos

Características de los buses

- ❑ Temporización:
 - De ciclo completo.
 - De ciclo partido: se multiplexa en tiempo cada operación.
- ❑ Bidireccionalidad:
 - Simplex: unidireccional.
 - Half-Duplex: en dos sentidos pero no a la vez
 - Full-Duplex: en dos sentidos a la vez
- ❑ Estrategia de control:
 - Entre pares.
 - Maestro-esclavo

Características de los buses

- ❑ Velocidad y tasa de transferencia:
 - Velocidad: ancho de banda del bus.
 - Tasa de transferencia: bits/s
- ❑ Longitud máxima y entre elementos
- ❑ Capacidad de conexión: número de dispositivos como máximo.
- ❑ Soporte (tecnología):
 - Impreso, cable plano, coaxial, par trenzado, fibra óptica, radiofrecuencia, ...

Niveles de especificación

- ❑ La especificación permite construir dispositivos para interconectarse a un bus:
 - Mecánico: soporte, conexión, geometría.
 - Eléctrico (u óptico): circuito equivalente que debe conservarse
 - Temporización básica y transferencia elemental: protocolo de señales.
 - Se especifica mediante cronogramas y diagramas lógicos de flujo
 - Transferencia de bloque: operación básica en buses de bloque:
 - Significado de las tramas de datos, etc.

Jerarquía de buses

- ❑ Buses internos de los circuitos integrados
- ❑ Buses de circuito impreso
- ❑ Buses de panel posterior
- ❑ Buses de entrada/salida
- ❑ Redes de computadoras

Jerarquía de buses

- ❑ Buses internos de los circuitos integrados
 - Rápidos y de pequeña longitud
 - Se integran en el circuito
 - Suelen ser síncronos con una velocidad muy bien determinada
 - Suelen ser propietarios del fabricante.

Jerarquía de buses

- ❑ Buses de circuito impreso
 - Más lentos de los anteriores y del orden de centímetros.
 - Son síncronos o asíncronos
 - Conectan unidades funcionales de la computadora
 - Suelen ser subconjuntos del patillaje de la UCP
 - Uno de ellos es el bus del sistema
 - A veces existen conexiones al exterior para agregar dispositivos.

Jerarquía de buses

❑ Buses de panel posterior

- Conectan diferentes dispositivos del circuito impreso
- Llegan hasta un metro
- Los *buses de expansión* son un ejemplo de ellos (tarjetas gráficas, controladoras de dispositivos, ...)
- Suelen estar normalizados.
- Suelen ser independientes de la arquitectura de la UCP.
- Se originan en los sistemas *escalables* y familias de computadoras grandes.

Jerarquía de buses

❑ Buses de entrada/salida y de interfaz

- Son la conexión final entre el dispositivo en sí y la computadora.
- Se adaptan a las velocidades de los dispositivos, lejanía del dispositivo, requisitos eléctricos y de conectores.
- P.ej.: para modems, teclados, impresoras, escáneres, sensores físicos, ...

Jerarquía de buses

❑ Redes de computadoras

- Interconectan computadoras a través de protocolos de redes.
- La información se transmite en *paquetes*.
- Su rango va desde decenas de metros hasta miles de kilómetros.
- Su tecnología puede ser también óptica, satélite, microondas, ...

Ejemplos de Buses

❑ Buses de expansión:

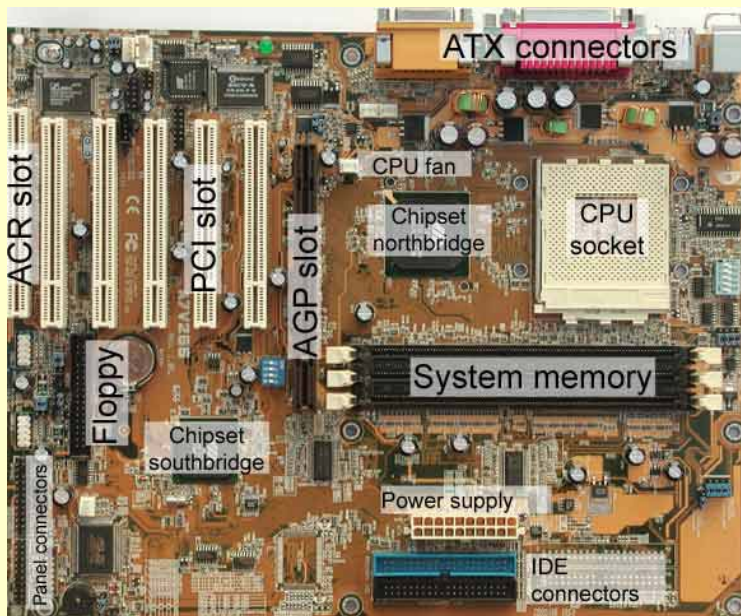
- De bus local: Versiones simplificadas del bus del sistema para dispositivos rápidos:
 - AGP y VLBUS (tarjetas de vídeo, controladoras SCSI, ...)
- De expansión: Para tarjetas normales de red, discos duros, etc
 - PC-AT, EISA, PCI
- Para escalar: y añadir memoria, procesadores, etc,
 - VME Bus
 - Sun Bus,
 - MCA

Ejemplos de buses

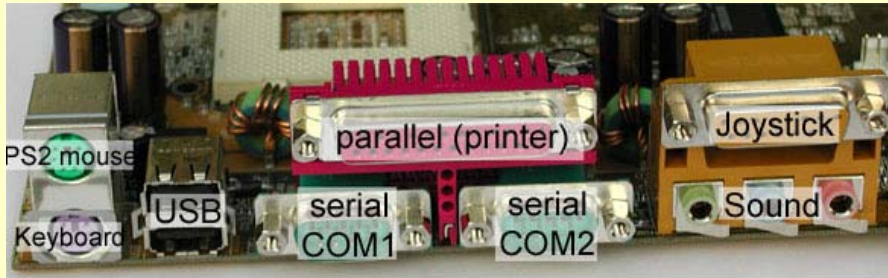
□ De E/S

- Para dispositivos de memoria auxiliar
 - IDE (ATA, FastATA) para discos duros, CD-ROM
 - Conector de Disquetes
 - SCSI para discos duros, CD-ROM y demás dispositivos
 - Tiene versiones Wide, y Fast
 - GPIB: para instrumentación y dispositivos lentos
- Para dispositivos de sobremesa:
 - RS-232 Serie, paralelo: raton, impresora, scanner,
 - USB, etc.

Vista superior de una placa madre



Diversos buses de interfaz

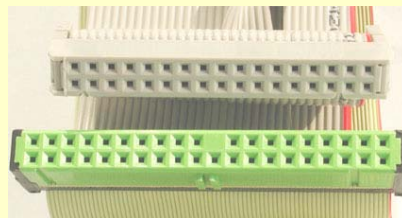


20/05/2003

Fundamentos de Informática II (ITI Sistemas) (C) César Llamas Bello, 2003

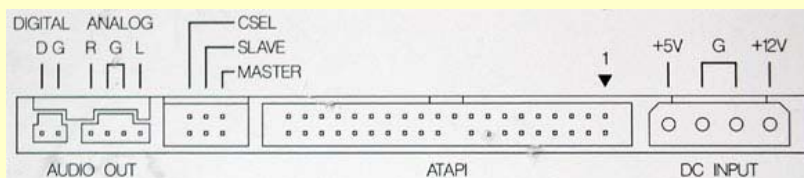
23

Conectores de CD-ROM y disquete



Bus de Disquete

Bus de ATA CDRom



20/05/2003

Fundamentos de Informática II (ITI Sistemas) (C) César Llamas Bello, 2003

24

Conector SCSI para disco duro.



Bus SCSI ancho