



Módulo 11

Dispositivos de Entrada-Salida

(Pt. 1)



Organización de Computadoras
Depto. Cs. e Ing. de la Comp.
Universidad Nacional del Sur



Copyright

- Copyright © **2011-2023** A. G. Stankevicius
- Se asegura la libertad para copiar, distribuir y modificar este documento de acuerdo a los términos de la **GNU Free Documentation License**, Versión 1.2 o cualquiera posterior publicada por la Free Software Foundation, sin secciones invariantes ni textos de cubierta delantera o trasera
- Una copia de esta licencia está siempre disponible en la página <http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html>
- La versión transparente de este documento puede ser obtenida de la siguiente dirección:

<http://cs.uns.edu.ar/~ags/teaching>

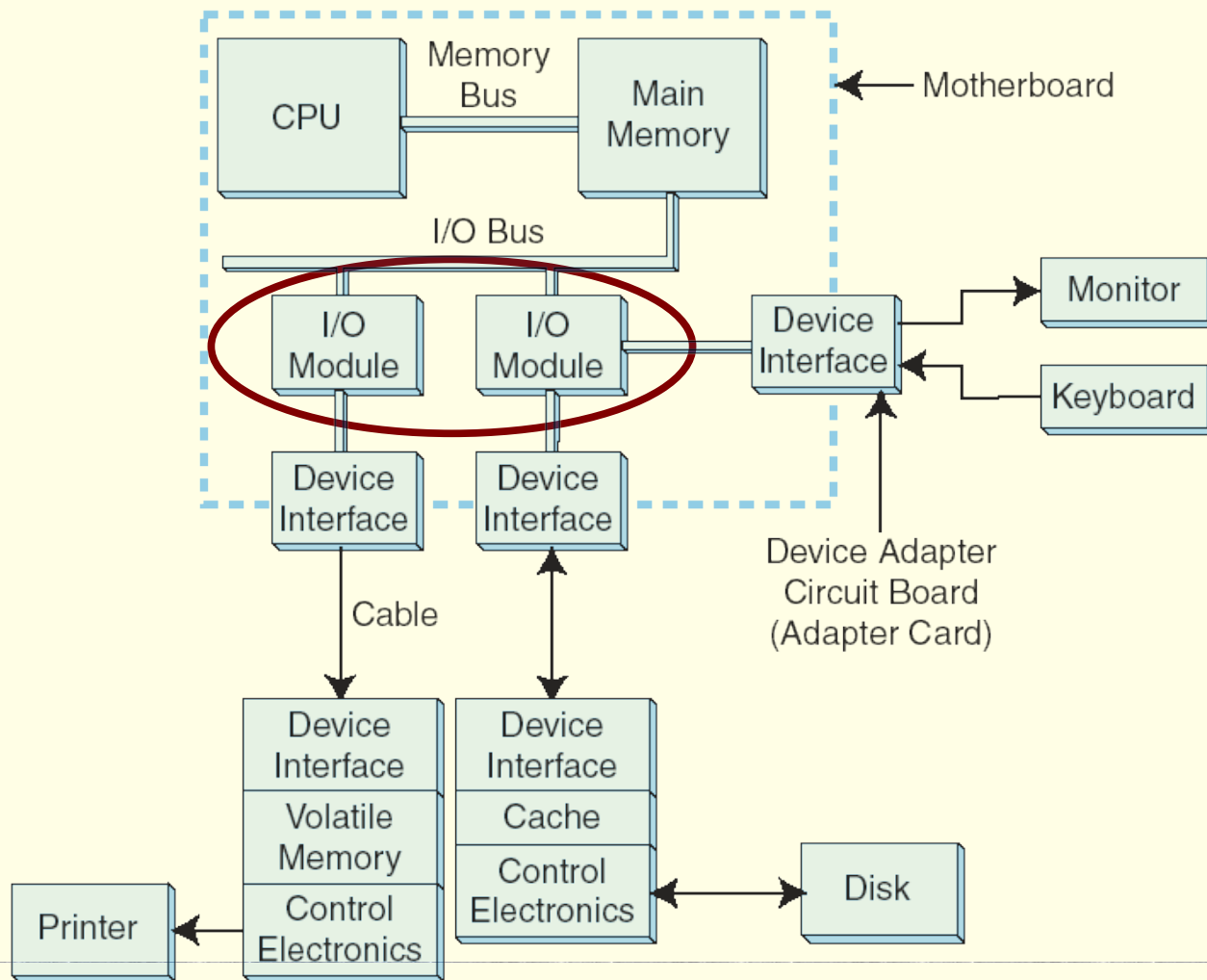


Contenidos

- El rol de los módulos de **E/S**
- Estructura interna de un módulo de **E/S**
- E/S programada
- E/S con interrupciones
- E/S con acceso directo a memoria
- Almacenamiento rotacional y de estado sólido
- Niveles de **RAID**



Dispositivos de E/S



Módulos de E/S

- Cada **módulo de E/S** se conecta al bus del sistema y controla uno o más dispositivos
 - ➔ Los módulos de **E/S** no son sólo un conjunto de pines y conectores, contienen en realidad una cierta “inteligencia”, como para poder comunicar al dispositivo con la computadora
- Si tenemos en cuenta que existe una amplia variedad de dispositivos, **cada uno con su método particular de interacción**, no es nada práctico tener que incorporar toda esa lógica en el propio procesador



Módulos de E/S

- Considerando que la **tasa de transferencia de datos** de los dispositivos es sensiblemente menor que la de acceso a la memoria o la de procesamiento, no resulta práctico usar el veloz bus del sistema para comunicarse de manera directa con los dispositivos
- Por último, los dispositivos pueden emplear **formatos de datos y/o longitudes de palabra** diferentes a los adoptados por la computadora

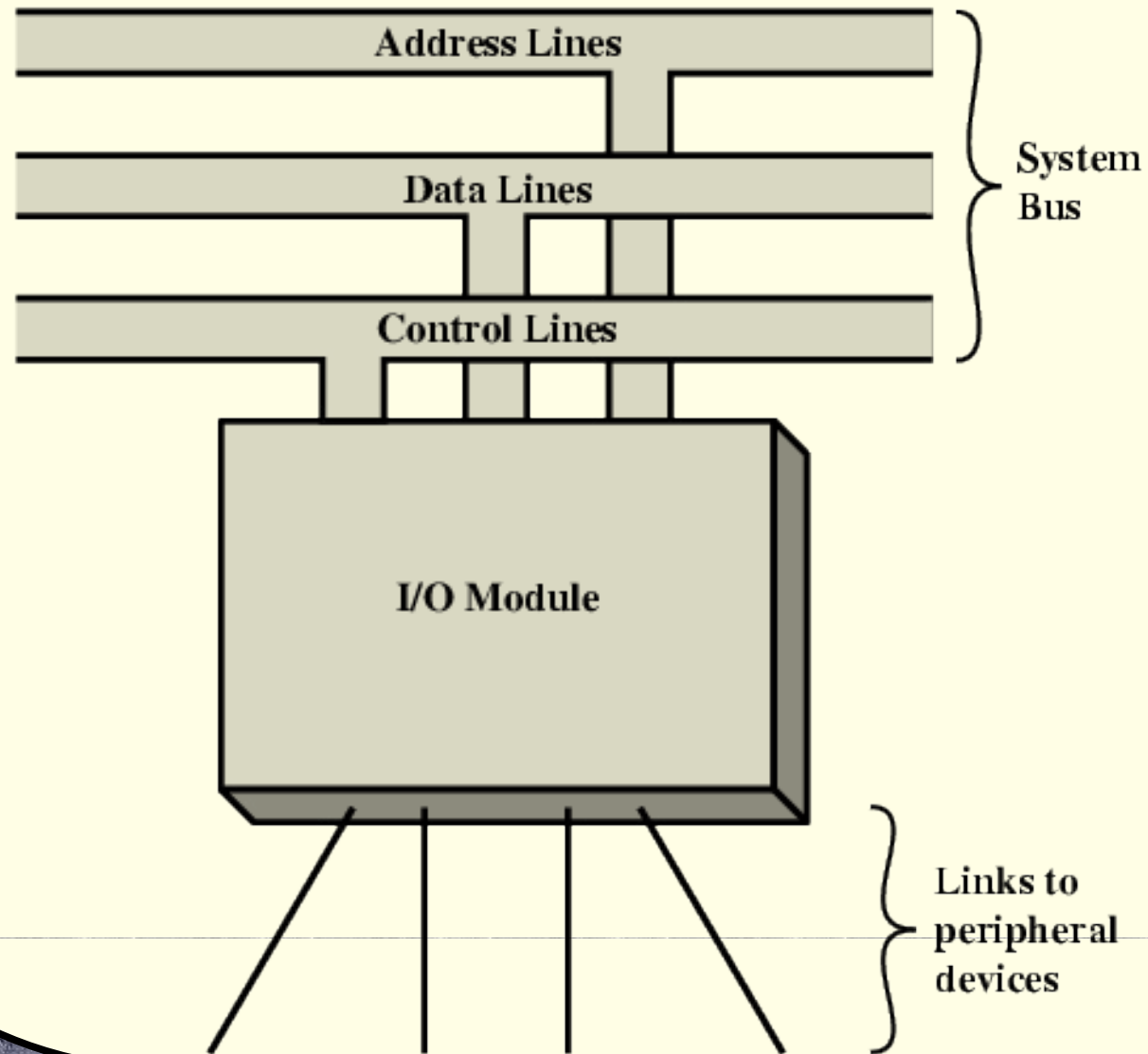


Módulos de E/S

- Todas estas razones justifican la incorporación de los módulos de **E/S**
- La pregunta que se impone obviamente es: ¿qué constituye un módulo de **E/S**
 - Un módulo de **E/S** es una interfaz que brinda acceso al **CPU** y/o a la memoria principal, a partir de la utilización del bus de sistema o en ocasiones de un conmutador central
 - Un mismo módulo de **E/S** puede servir de interfaz a **uno o más dispositivos**



Módulos de E/S

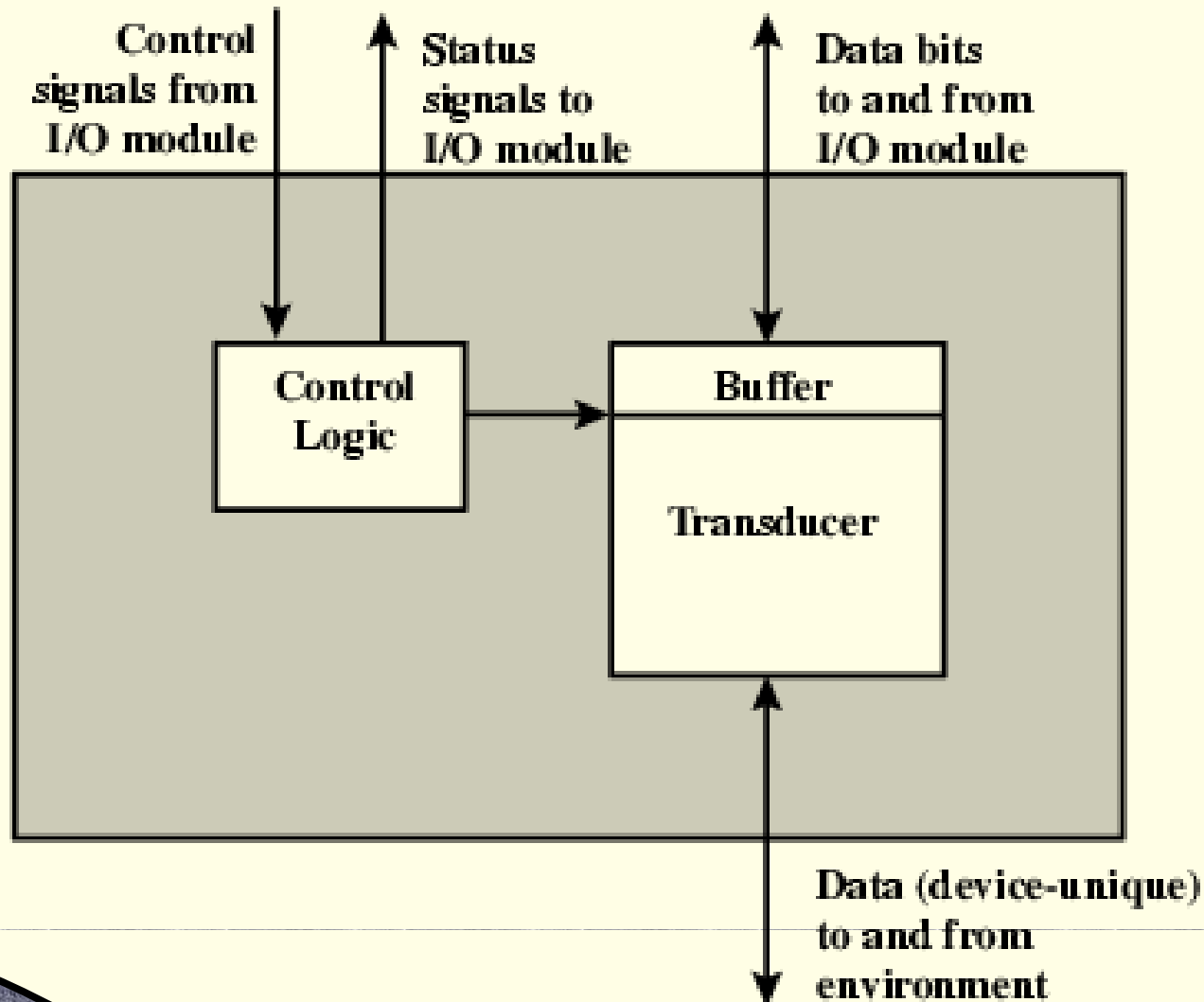


Taxonomía de dispositivos

- Los **dispositivos externos** se pueden clasificar de la siguiente manera:
 - ➔ De interacción con humanos: posibilitan la comunicación con el usuario de la computadora, (por caso, el monitor, el teclado, etc.)
 - ➔ De interacción con máquinas: posibilitan la comunicación con otros componentes de la computadora (por caso, discos rígidos o de estado sólido, lectoras de **CDs** y **DVDs**, etc.)
 - ➔ De comunicación: posibilitan la comunicación con dispositivos remotos (por caso, placas de red)



Estructura de un módulo



Estructura de un módulo

- Un módulo genérico está constituido por los siguiente componentes:
 - Las **señales de control**, las cuales determinan la acción que llevará a cabo el dispositivo (por caso, enviar o recibir información, etc.)
 - Los **bits de datos**, esto es, el conjunto de bits a ser enviados/recibidos hacia/desde el módulo de **E/S**
 - Las **señales de estado**, las cuales indican el estado del dispositivo (por caso, **READY** o **BUSY**)



Estructura de un módulo

● Continúa:

- La **lógica de control** asociada al dispositivo, la cual controla la operación del dispositivo en respuesta a las directivas del módulo de **E/S**
- El **transductor**, el cual convierte los datos binarios en formato eléctrico a otros formatos durante la salida y de los otros formatos a la forma binaria eléctrica durante la entrada
- El **buffer** asociado al transductor, el cual mantiene de manera temporaria los datos que se están enviando/recibiendo hasta que sean procesados



Dispositivos y sus velocidades

Device	Data rate
Keyboard	10 bytes/sec
Mouse	100 bytes/sec
56K modem	7 KB/sec
Telephone channel	8 KB/sec
Dual ISDN lines	16 KB/sec
Laser printer	100 KB/sec
Scanner	400 KB/sec
Classic Ethernet	1.25 MB/sec
USB (Universal Serial Bus)	1.5 MB/sec
Digital camcorder	4 MB/sec
IDE disk	5 MB/sec
40x CD-ROM	6 MB/sec
Fast Ethernet	12.5 MB/sec
ISA bus	16.7 MB/sec
EIDE (ATA-2) disk	16.7 MB/sec
FireWire (IEEE 1394)	50 MB/sec
XGA Monitor	60 MB/sec
SONET OC-12 network	78 MB/sec
SCSI Ultra 2 disk	80 MB/sec
Gigabit Ethernet	125 MB/sec
Ultrium tape	320 MB/sec
PCI bus	528 MB/sec
Sun Gigaplane XB backplane	20 GB/sec

https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_interface_bit_rates



Responsabilidades

- Las principales funciones y tareas de las cuales todo módulo de **E/S** debe hacerse cargo son las siguientes:
 - Control y temporizado
 - Comunicación con el procesador
 - Comunicación con los dispositivos
 - Almacenamiento temporario de datos (buffering)
 - Detección de errores



Responsabilidades

- Un módulo de **E/S** puede **resultar transparente o no** al **CPU**, en función de si oculta o bien revela las características de los dispositivos a los cuales brinda acceso
- De manera análoga, un módulo de **E/S** puede **hacerse cargo del control del funcionamiento del dispositivo, o bien delegar esa responsabilidad** en el propio **CPU**
- Al módulo de **E/S** también a veces se lo conoce como **canal de E/S** o **procesador de E/S**



¿Preguntas?

