Entrada/Salida

Acceso Directo a Memoria

Acceso Directo a Memoria

La E/S con interrupciones y la programada requieren la intervención activa del CPU para transferir datos entre la memoria y el módulod de E/S. Los inconvenientes de son:

1. La velocidad de transferencia de E/S está limitada por la velocidad a la cual el CPU puede comprobar y dar servicio a un dispositivo.
2. El CPU debe dedicarse a la gestión de las transferencias de E/S.

En una transferencia de un bloque de datos usando E/S programada, el CPU se dedica exclusivamente a ésta tarea, y no hace nada más. Con E/S con interrupciones libera en parte al CPU, pero reduce la velocidad de E/S. De lo anterior se tiene un impacto negativo en la actividad del CPU y la velocidad de transferencia de E/S.

Funcionamiento del DMA

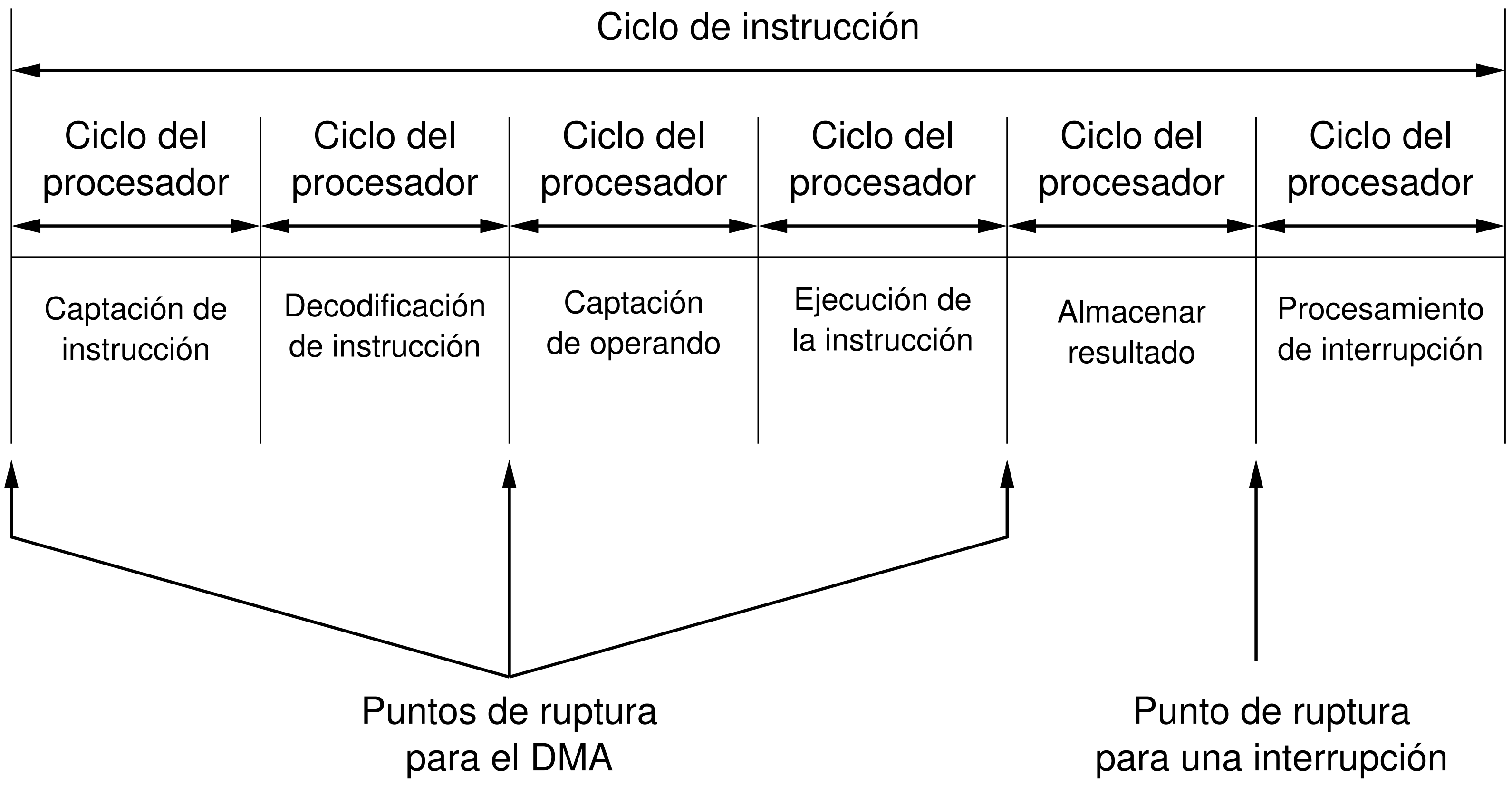
Requiere un módulo adicional en el bus del sistema. El módulo de DMA puede imitar al CPU y recibir el control del sistema dado por el CPU. Para leer o escribir un bloque de datos, el CPU envía una orden al módulo de DMA, incluyendo la siguiente información:

- Tipo de operación (lectura o escritura).
- Dirección del dispositivo de E/S.
- Posición inicial de memoria
- Número de palabras.

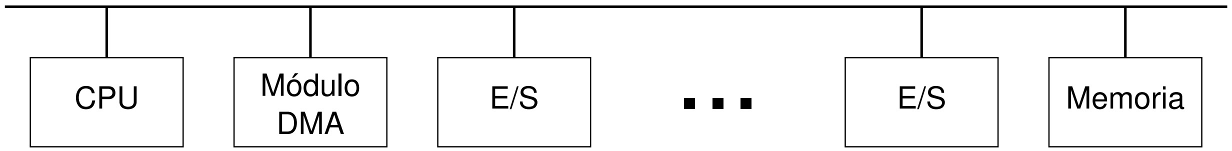
Después el CPU continúa con otro trabajo. La operación de E/S ha sido dada al módulo de E/S, el cual transfiere el bloque directamente desde o hacia la memoria, sin que pase a través del CPU. Cuando termina la transferencia, el módulo envía una señal de interrupción al CPU. Por lo tanto el CPU sólo interviene al comienzo y al final de la transferencia.

Para hacer la transferencia el módulo debe tomar el control del bus, por lo que lo utiliza sólo cuando el CPU no lo ocupa, o forzando a que el CPU se detenga temporalmente. La última forma es la más frecuente y se conoce *robo de ciclo*, con lo anterior es que el CPU es más lenta ejecutando programas, pero de todas formas es más eficiente que la E/S con interrupciones o la programada.

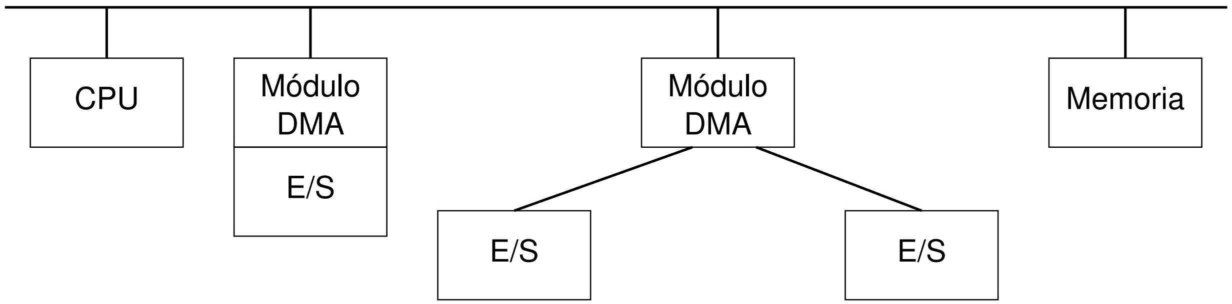
Puntos de ruptura en el ciclo de instrucción



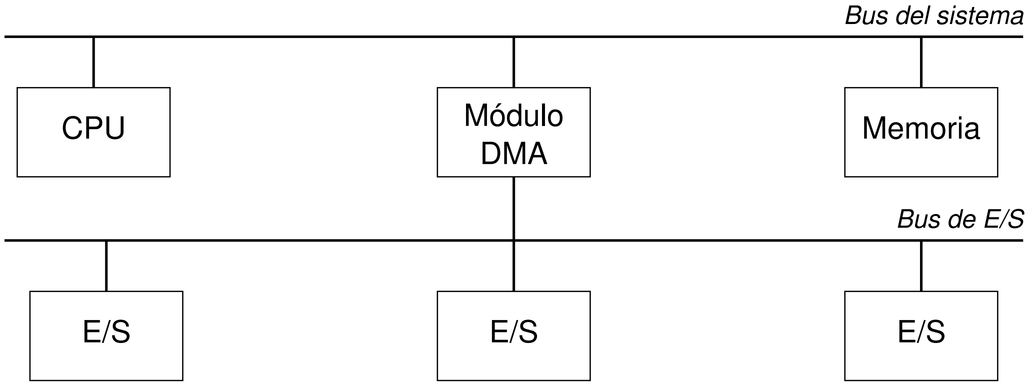
Configuraciones posibles para el DMA



a) Bus único, DMA independiente



b) Bus único, DMA–E/S integrados



c) Bus de E/S

El intercambio de datos entre los módulos de DMA y E/S se produce fuera del bus del sistema.

Canales y Procesadores de E/S

Evolución del funcionamiento de los E/S

1. El CPU controla directamente al dispositivo periférico.
2. Se añade un controlador o módulo de E/S (E/S programada).
3. Se emplean interrupciones.
4. El módulo de E/S tiene acceso directo a memoria a través del DMA.
5. El módulo se comporta como un procesador (instrucciones orientadas a E/S). Se denomina *canal de E/S*.
6. El módulo tien una memoria local propia (es ya una computadora). Se conoce como *procesador de E/S*.

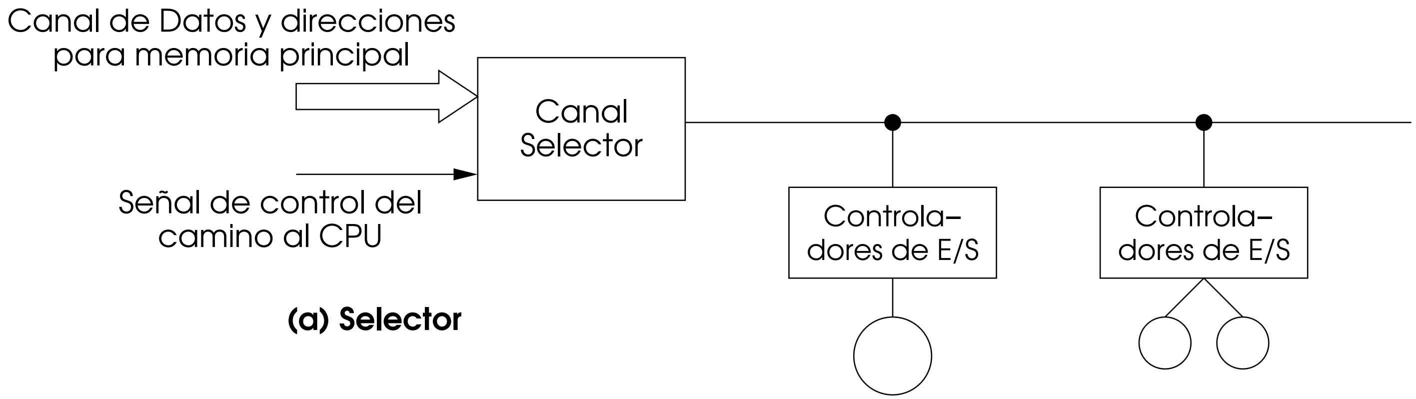
Características de los Canales de E/S

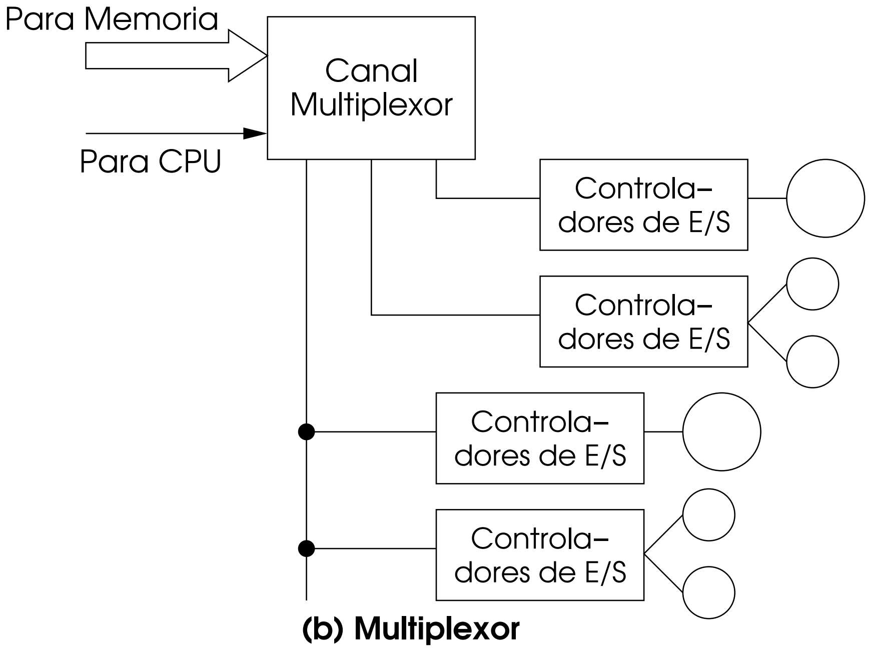
Puede ejecutar instrucciones de E/S, con lo que el CPU no ejecuta instrucciones de E/S. Las instrucciones estan en memoria principal, por lo que el CPU le indica al cana que ejecute un programa de la memoria.

Tipos de canales

- **Canal selector** Controla varios dispositivos de alta velocidad, y en un instante dado, se dedica a transferir datos a uno de los dispositivos. Cada dispositivo o grupo pequeño de dispositivos es manejado por un *controlador*.
- **Canal multiplexor** Puede manejar varios dispositivos al mismo tiempo, para dispositivos de baja velocidad acepta o transmite caracteres tan rápido como es posible, usando un *multiplexor de byte*. Para dispositivos de alta velocidad entrelaza bloques de datos con un *multiplexor de bloque*.

Arquitectura de canal de E/S





Interfaz Externa

Tipos de interfaces

- **Paralela** Varias líneas conectan el módulo de E/S y el periférico, con lo que se tiene una transferencia de bits simultánea.
- **Serie** Una sola línea para transmitir datos.

Configuraciones

- **Punto a punto** Proporciona una línea específica entre el módulo de E/S y el dispositivo externo. Por ejemplo la EIA-232, usada para conectar una terminal o un modem externo.
- **Multipunto** Usadas para soportar dispositivos de almacenamiento masivo. Son buses externos, como por ejemplo la SCSI y la P1394.

Órdenes para dispositivos del SCSI-2

- Dispositivos de acceso directo.
- Dispositivos de acceso secuencial.
- Impresoras.
- Procesadores.
- Dispositivos de una escritura (“Write-Once”)
- CD-ROMs.
- Escáners.
- Dispositivos de memoria óptica.
- Dispositivos de cambio de medio.
- Dispositivos de comunicación

Bus Serie P1394

El estándar ANSI P1394 o Bus Serie de Altas Prestaciones ("High Perfromance Serial Bus") es una alternativa al SCSI y otras interfaces de E/S donde se quieren velocidades elevadas en sistemas pequeños. El P1394 es de muy alta velocidad, bajo costo, y fácil de implementar, se emplea también en productos electrónicos de consumo como cámaras digitales, VCRs y televisiones para el transporte de imágenes de vídeo digital.

Usa transmisión serie que presenta la ventaja sobre la transmisión paralela de usar cables menos anchos y caros, conectores menos anchos y más fáciles de proteger, no requiere sincronización, por lo que no se limita su longitud.

El P1394 intenta proporcionar una única interfaz de E/S con un conector sencillo a través de un único puerto. El conector esta basado en el videojuego Gameboy de Nintendo.

Configuraciones del P1394

Utiliza la configuración de conexión en cadena (“Daisy-Chain”), pudiéndose conectar hasta 63 dispositivos a un sólo puerto. Usando adaptadores (“bridges”) se pueden conectar hasta 1022 buses P1394.

El P1394A tiene conexión rápida (“hot plugging”) que permite conectar y desconectar periféricos sin tener que reconfigurar el sistema. El sistema realiza automáticamente la configuración para asignar direcciones. No se requiere que se conecten en cadena, se puede tener una configuración con estructura de árbol.

Conjuntos de Protocolos

El estándar P1394 especifica un conjunto de protocolos de tres capas para normalizar la forma en la que el computador anfitrión interactúa con los dispositivos y que son:

- *Capa física*. Indica los medios de transmisión alternativos y sus conectores, con diferentes propiedades físicas y de transmisión de datos. Se encarga de transformar los datos binarios en señales eléctricas. También da el servicio de arbitraje. En una toplogía tipo árbol una vez que se ha definido el nodo raíz, éste actúa como un árbitro central, el cual se complementa con las funciones arbitraje equitativo y arbitraje urgente.

- *Capa de enlace*. Describe la transmisión de datos en forma de paquetes. Hay dos tipos de transmisión:
  - *Asíncrona*. Se transmite un paquete con una cantidad variable de datos y varios bytes de la capa de transacción a una dirección explícita, y se devuelve información de reconocimiento.
  - *Isócrona*. Se transmite una cantidad variable de datos mediante una secuencia de paquetes de tamaño fijo, a intervalos regulares. Usado en sonido o vídeo digital por requerir o generar datos de manera regular.
- *Capa de transacción*. Define el protocolo de petición-respuesta, que oculta a las aplicaciones los detalles de las capas inferiores.