



Arquitectura de Computadores 2020-01 (CCOMP3-1.x)

Laboratorio 08: Dispositivos Input-Output

Yván Jesús Túpac Valdivia

Departamento de Ciencia de la Computación, UCSP, Arequipa – Perú

15 Julio de 2020

1 Objetivos

- Practicar y entender el funcionamiento y programación de los dispositivos de I/O y su impacto en los sistemas de computación.

2 Contenido base

- Diapositivas I/O devices
- Diapositivas Programación de Dispositivos I/O
- Libro guía [Parhami, 2005]

3 Actividades

Resolver los siguientes ejercicios y entregar en el plazo indicado en Moodle

3.1 Direccionamiento de dispositivos I/O

Los dispositivos I/O se direccionan de forma similar a la memoria RAM. En el esquema de direccionamiento de la Figura 1, indique:

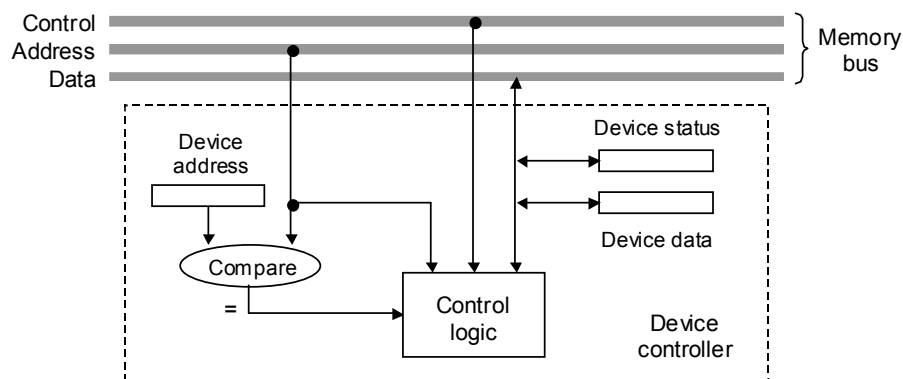
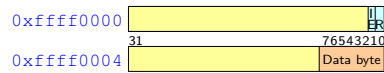


Figure 1: Hardware de direccionamiento I/O

- Qué ocurriría si dos dispositivos de I/O están asignados a la misma dirección de dispositivo?
- Es posible conectar dos o más teclados al mismo bus? ¿Qué se debería tomar en cuenta para un correcto funcionamiento?

3.2 I/O mediante sondeo

1. Considerando una ejecución de instrucciones MicroMIPS en *pipelining* conforme estudiado en la unidad 5. Sea el siguiente fragmento de código usado en el ejemplo de sondeo de entrada por teclado que examina la palabra de control del teclado.



```
lui    $t0,0xffff      # coloca 0xffff0000 en $t0
idle:lw    $t1,0($t0)    # lee la palabra de control del teclado
andi    $t1,$t1,0x0001  # separa el LSB (bit R)
beq     $t1,$zero,idle  # Si R = 0, (no listo) regresa a idle
lw      $v0,4($t0)      # recupera dato del teclado
```

Notemos que esta rutina funcionaría al 100% si la bifurcación **beq** se resuelve en sólo 1 ciclo de reloj.

- En caso que la bifurcación no se resuelva en un ciclo de reloj, qué modificación podría hacer en este código para evitar posibles pérdidas. Si cree que no es necesario modificar el código, también indique el porqué.
 - Analice e indique cuál esquema de previsión de bifurcación funcionaría mejor para este caso.
2. **Sondeo de un HDD** Considere el sondeo de disco duro del ejemplo en las diapositivas de clase (el HDD envía bloques de 4 bytes a 3MBps, es decir 750K veces por segundo y la rutina de lectura gasta 800 ciclos de reloj), para los mismos parámetros verifique:
 - a) La frecuencia mínima de reloj que permita sondear el disco duro sin pérdidas.
 - b) Teniendo un CPU con 3.5GHz ¿Hasta cuántos discos podría sondearse simultáneamente?

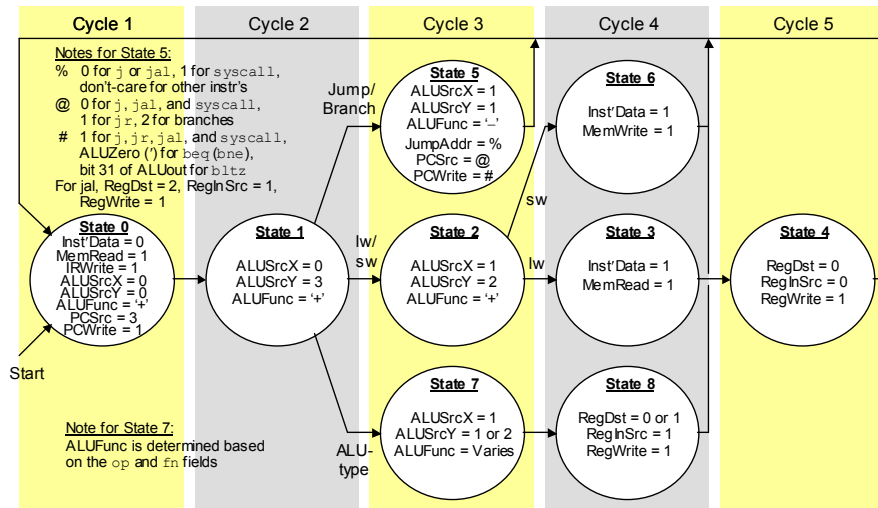
3.3 I/O mediante interrupción

- Si el mismo disco duro de la pregunta anterior se accede por interrupción, considerando que la rutina de cabecera de interrupción más la transferencia gasta 1500 ciclos de reloj y el disco está activo en un promedio de 3%, cuánto porcentaje de CPU se usa en atender a un disco duro. Considere que el CPU tiene reloj de 1.5GHz
- Si se implementara un acceso directo a memoria, cuyo proceso de pedido, cesión del bus, transferencia (cualquier tamaño) y retorno del control del bus al CPU gastan 5000 ciclos de reloj. El promedio de llamadas por parte del CPU al DMA es de 2 llamadas por segundo, ¿Cuánto porcentaje de CPU (reloj de 1.5GHz también) se gasta en gestionar el acceso directo a memoria?.

3.4 Soporte hardware a interrupciones

Deseamos colocar soporte a atención de interrupciones a una arquitectura Multiciclo. ¿Cómo podría hacerse esto? analice y proponga algún posible mecanismo

Sugerencia: Utilizar la máquina de control Multiciclo usada en el curso



References

[Parhami, 2005] Parhami, B. (2005). *Computer Architecture: From Microprocessors to Supercomputers*. The Oxford Series in Electrical and Computer Engineering. OUP USA.