

14 - Sistema di I/O

venerdì 20 maggio 2022 16:43

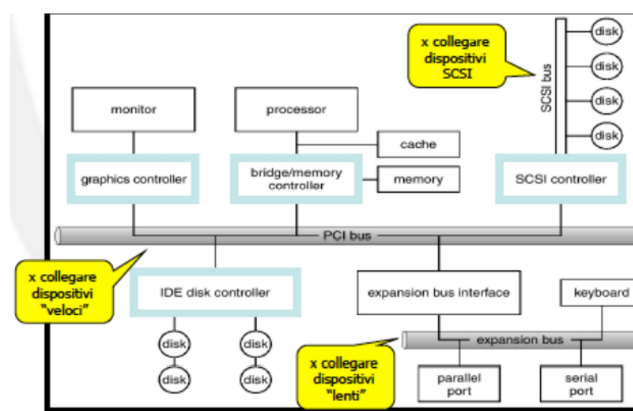
Sistema di I/O: insieme di metodi per controllare i dispositivi di I/O

- Consiste nell'interazione di 2 componenti:
 - I/O hardware
 - I/O software

I/O HARDWARE

- L'hardware dei dispositivi I/O può essere di vario tipo, ma tutti hanno:
 - **porta:** punto di connessione
 - **bus:** strada che permette ai dati di viaggiare
 - **controllore:** parte elettronica che gestisce il dispositivo

Tipica struttura di un bus per PC



CONTROLLORE

- Connesso al resto del sistema tramite bus
- Associato a un indirizzo
- Contiene dei registri per comandare il dispositivo:
 - **registro(i) di stato:** verifica se un comando è stato eseguito o se ci sono errori
 - **registro di controllo:** invia comandi al dispositivo
 - **buffer**
- L'accesso ai registri può avvenire in 2 modi:
 - **memory mapped:** i dispositivi vengono mappati in memoria
 - **I/O mapped:** tramite istruzioni di I/O
- Il controllore e la CPU possono comunicare in 3 modi:
 - Polling
 - Interrupt
 - DMA (Direct Memory Access)

POLLING

- **Lo stato del dispositivo viene determinato dal busy-bit del registro di stato**

ESEMPIO CON STEP

- 1) Busy bit è a 0 -> il comando viene scritto nel registro di controllo
- 2) Command-ready bit a 1 -> l'operazione di I/O viene eseguita

- **Svantaggio:** spreco di risorse e di CPU

INTERRUPT

- L'invio dei comandi avviene tramite dei segnali di interrupt

ESEMPIO CON STEP

- 1) L'host dà un comando al controller
- 2) Il controller manda un interrupt alla CPU
- 3) La CPU invoca l'apposito handler per occuparsene

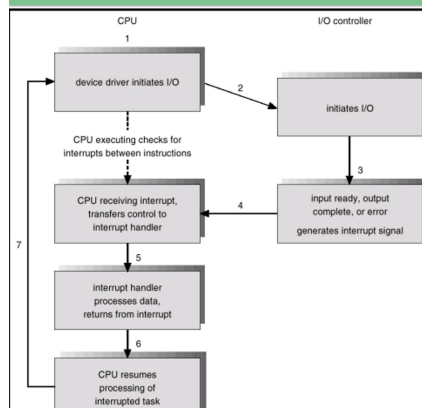
- Gli interrupt sono:

- **mascherati**: possono essere ignorati
- **non mascherati**: critici, non vanno ignorati
- **numerati**: il numero ci indica il tipo di interrupt, più è basso e più è importante
- **ordinati**: in base alla priorità

Vettore delle interruzioni della CPU (es. Pentium)

Indice del vettore	descrizione
0	divide error
1	debug exception
2	null interrupt
3	breakpoint
4	INTO-detected overflow
5	bound range exception
6	invalid opcode
7	device not available
8	double fault
9	coprocessor segment overrun (reserved)
10	invalid task state segment
11	segment not present
12	stack fault
13	general protection
14	page fault
15	(Intel reserved, do not use)
16	floating-point error
17	alignment check
18	machine check
19-31	(Intel reserved, do not use)
32-255	maskable interrupts

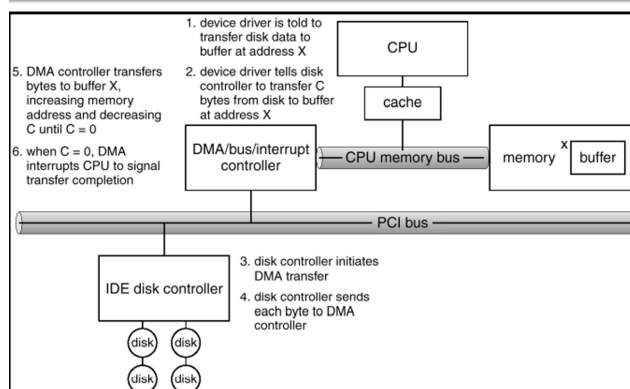
Ciclo di I/O basato su interrupt



DMA - DIRECT MEMORY ACCESS

- Si basa sul far comunicare il dispositivo I/O direttamente con la memoria RAM
- Richiede hardware esplicito (**DMA controller**)
- Il DMA controller ottiene l'istruzione dalla CPU e copia in memoria tutti i dati letti

Trasferimento con DMA



INTERFACCIA DI I/O

- I dispositivi di I/O possono avere scopi completamente diversi, ma riescono a collaborare col SO perché hanno tutti un'interfaccia comune
 - memorizzano e trasferiscono dati
 - leggono/scrivono
 - usano comandi come read, write, seek, get e put
 - ecc.

