

## Lezione 2 – Comportamento HW/SW durante I/O in DMA

Architettura degli elaboratori

Modulo 3 - Architettura del calcolatore

Unità didattica 5 - Input/Output a DMA

**Nello Scarabottolo**

---

Università degli Studi di Milano - Ssri - CDL ONLINE

### Esempio: lettura di un settore da disco

**Il programma in esecuzione da parte della CPU richiede la lettura di un settore (1 Kbyte) da memoria di massa a disco.**

**Il calcolatore in esame è dotato di DMAC per le operazioni di I/O su disco.**

**Vediamo il comportamento dei 3 attori coinvolti:**

- CPU (attività software in **blu**, hardware in **verde**)
- DMAC (attività in **rosso**)
- Interfaccia a disco (attività in **marrone**)

### Attivazione I/O

- Il programma in esecuzione chiama la routine *readisk* del Sistema Operativo;
- La routine *readisk* inizializza il DMAC:
  - inserisce in PA l'identificativo dell'interfaccia;
  - inserisce in MDA l'indirizzo della zona di memoria che fa da buffer del disco;
  - inserisce in DC il valore 1024 (n° byte da leggere);
  - inserisce in TD l'indicazione di lettura (IN).
- La routine *readisk* inizializza l'interfaccia:
  - comunica il numero della traccia e del settore da leggere da disco, indica che si tratta di lettura.
- Il S.O. sospende il programma in esecuzione e lancia altre attività.

### Trasferimento di ciascun byte

- L'interfaccia segnala dato pronto al DMAC.
- Il DMAC chiede i bus alla CPU (HOLDREQ).
- La CPU rilascia i bus (HOLDACK).
- Il DMAC:
  - pone su Address Bus il contenuto di MDA;
  - dà il segnale IN all'interfaccia e S alla memoria:
    - ⇒ un dato viene scritto direttamente da interfaccia a memoria, mediante il Data Bus;
  - incrementa MDA e decrementa DC;
  - toglie la richiesta dei bus (HOLDREQ).
- La CPU disattiva HOLDACK e si riappropria dei bus.

### Dopo il trasferimento dell'ultimo byte

- Il DMAC genera una interruzione.
- La CPU riconosce l'interruzione e attiva la routine di risposta all'interrupt di DMAC.
- La routine di risposta all'interrupt segnala a *readisk* che l'operazione è finita (per es. forzando a TRUE un opportuno flag).
- Il S.O. riattiva il programma che aveva richiesto la lettura del settore da disco, e che a questo punto può riprendere le proprie attività.

### In sintesi...

- La tecnica di I/O mediante DMA implica una sequenza di attività HW e SW che coinvolgono:
  - CPU;
  - DMAC;
  - Interfaccia di I/O.
- Il trasferimento sfrutta l'efficienza del DMAC, progettato *ad hoc* per trasferire tabelle di dati.
- Il trasferimento del singolo byte comporta semplicemente un'attesa nell'uso dei bus da parte della CPU.
- La percezione a livello SW dell'attività si ha solo a trasferimento terminato, mediante interrupt.

