

Lezione 1 – Problematica delle operazioni di Input/Output

Architettura degli elaboratori

Modulo 3 – Architettura del calcolatore

Unità didattica 3 – Input/Output a controllo di programma

Nello Scarabottolo

Università degli Studi di Milano - Ssri - CDL ONLINE

Collegamento CPU-interfacce di I/O

Interfacce di I/O visibili alla CPU come "celle dedicate":

- alcune "celle" trasferiscono dati;
- alcune "celle" danno comandi alla periferica o ne riportano lo stato.

Interfacce memory mapped:

- le "celle dedicate" rispondono a indirizzi di memoria;
- si possono usare le normali istruzioni macchina, ma lo spazio di indirizzamento rimane "bucato".

Interfacce I/O mapped:

- alcune CPU usano uno spazio di indirizzamento diverso, basato su istruzioni macchina dedicate.

Sincronizzazione CPU-interfacce di I/O

Ogni operazione di I/O implica la sincronizzazione fra due riferimenti temporali:

- clock della CPU;
- "orologio" dei fenomeni esterni, che agiscono sulla periferica collegata all'interfaccia.

Tre modalità di sincronizzazione:

- **controllo di programma** (vince il clock);
- **interrupt** (vince l'orologio);
- *Direct Memory Access* o **DMA** (indipendenti).

Controllo di programma

- La CPU esegue le operazioni di I/O quando il programma in esecuzione interagisce con l'interfaccia.
- Concettualmente "sbagliata" (sono i fenomeni esterni a dettare i tempi di lavoro) questa modalità funziona grazie alla differenza fra clock della CPU e orologio delle periferiche:
 - clock estremamente veloce (GHz);
 - orologio normalmente molto più lento (Hz÷kHz).

Interrupt

- La CPU esegue le operazioni di I/O quando l'interfaccia lo richiede, a seguito di quanto segnalato dalla periferica.
- Concettualmente "corretta" (sono i fenomeni esterni a dettare i tempi di lavoro) questa modalità richiede che l'interfaccia possa "interrompere" la CPU nello svolgimento delle sue attività.
- Diventa indispensabile per fenomeni "urgenti" (quando la differenza fra clock e orologio non è più tale da garantire il corretto funzionamento).

Vedremo i problemi connessi con questa interruzione.

DMA

- In alcuni casi, una operazione di I/O è costituita da molti passi singoli (es.: trasferimento di un settore da/verso memoria di massa, trasmissione/ricezione di un *frame* da rete).
- L'interfaccia esegue autonomamente le operazioni di I/O, e avvisa la CPU solo a lavoro finito.

Vedremo i problemi connessi con questa attività "autonoma".

In sintesi...

- Le operazioni di Input/Output implicano la sincronizzazione fra tempo interno (clock) ed esterno (orologio dei fenomeni legati alle periferiche).
- A seconda delle diverse frequenze dei due riferimenti temporali, dell'urgenza dei fenomeni e della loro natura, esistono tre modalità fondamentali di gestione:
 - controllo di programma;
 - interrupt;
 - DMA (*Direct Memory Access*).

Chiusura

**Fine della
lezione**

