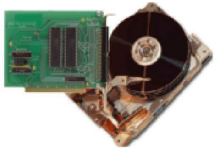


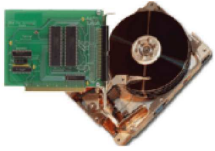
ENTRADA / SORTIDA

- NECESSITAT DE COMUNICAR LA CPU AMB L'EXTERIOR
- INTERCONNEXIÓ AMB LA CPU UTILITZANT ELS BUSOS
 - Adreces, Dades i Control
- TIPUS d'accés a Entrada / Sortida
 - Mapejada a Registre
 - Mapejada a Memòria



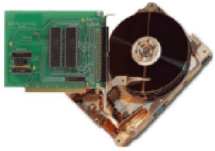
FUNCIONAMENT E/S

- ES DEFINEIXEN TRES *REGISTRES O POSICIONS DE MEMÒRIA*
 - **Registre d'Estat:** La CPU pot saber en quin estat es troba el dispositiu (lliure, ocupat, etc...)
 - **Registre de Control:** Permet que la CPU indiqui al dispositiu quina operació vol realitzar
 - **Registre de Dades:** Lloc on la CPU o el dispositiu deixa les dades



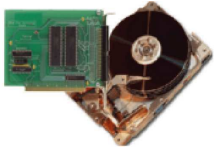
TIPUS DE DISPOSITIUS

- Tipus de dispositius
 - **Entrada:** Teclat, ratolí, ...
 - **Sortida:** Pantalla, impressora, so, ...
 - **Emmagatzemament:** Disquet, disc dur, ...
- Modes d'accés
 - Caràcter a caràcter (una impressora)
 - Per blocs (un disc dur)



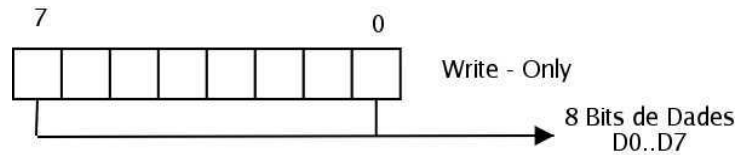
EXEMPLE: PORT PARAL·LEL DEL PC (I)

- En un i80x86 es pot utilitzar E/S mapejada a registres tot accedint-hi amb les instruccions especials IN (entrada) i OUT (sortida)
- Port paral·lel del PC
 - Normalment s'hi connecta una Impressora
 - Pot haver-ni més d'un (LPT1: 378h, LPT2: 278h, ...)
 - Ocupa 3 ports (Base, Base + 1 i Base + 2)
 - LPT1 ocupa les adreces 378h, 379h i 37Ah
 - Base: Port de Dades
 - Base + 1: Port d'Estat
 - Base + 2: Port de Control

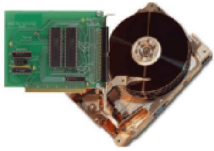


EXEMPLE: PORT PARAL·LEL DEL PC (II)

- PORT DE DADES (LPT1: 378h)

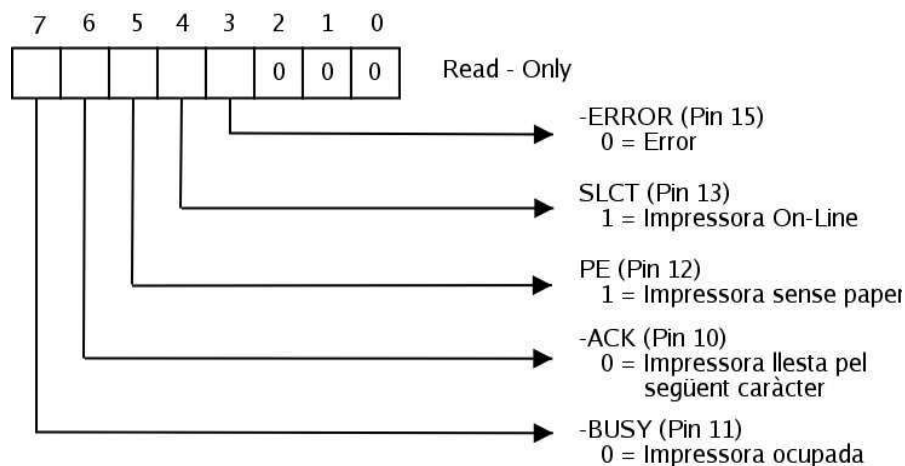


```
MOV    DX, 378h
MOV    AL, 45h
OUT    DX, AL
```

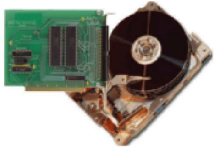


EXEMPLE: PORT PARAL·LEL DEL PC (III)

- PORT D'ESTAT (LPT1: 379h)

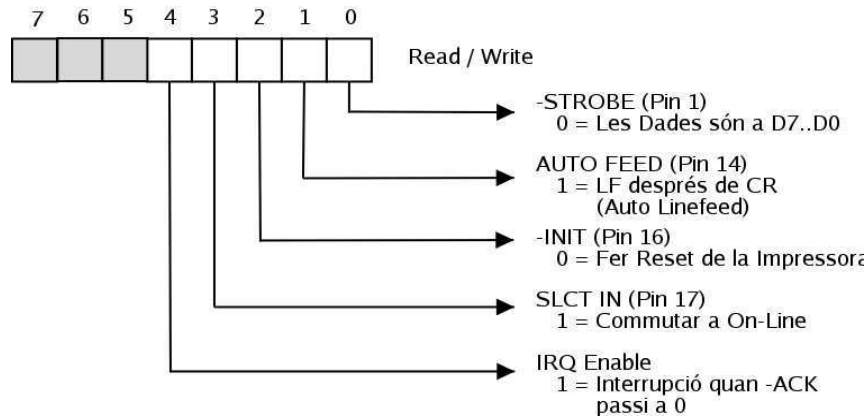


```
MOV    DX, 379h
IN     AL, DX
```

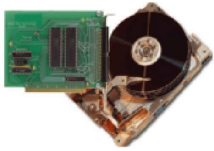


EXEMPLE: PORT PARAL·LEL DEL PC (IV)

- PORT DE CONTROL (LPT1: 37Ah)

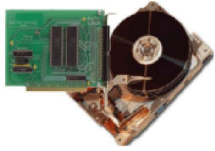


```
MOV DX,37Ah
IN AL, DX
AND AL, FEh
OUT DX,AL
```



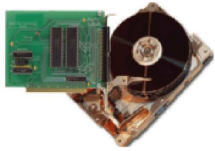
E/S MAPEJADA A MEMÒRIA (I)

- SI EL PORT PARAL·LEL DEL PC (i80x86) FOS MAPEJAT A MEMÒRIA
 - Existirien 3 adreces de memòria on hi hauria
 - El "registre" de dades
 - El "registre" d'estat
 - El "registre" de control
 - Enlloc d'utilitzar instruccions especials (IN i OUT)
 - S'utilitzarien les mateixes instruccions que s'utilitzen per llegir i escriure a memòria (MOV)
- MIPS utilitza E/S mapejada a memòria
 - Accés amb les instruccions **lw** i **sw**



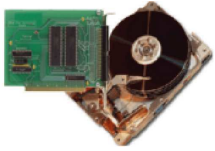
E/S MAPEJADA A MEMÒRIA (II)

- En un PC (i80x86) també hi ha E/S mapejada a memòria
 - Pantalla de text
 - Finestra de 0B000:0000 fins a 0B800:0000
 - Enlloc de memòria convencional hi ha memòria de VIDEO
 - VGA gràfica
 - Finestra de 0A000:0000 fins a 0A000:FFFF
 - Enlloc de memòria convencional hi ha memòria de VIDEO



SINCRONITZACIÓ E/S

- ELS PERIFÈRICS SÓN MÉS LENTS QUE LA CPU
 - CAL SINCRONITZARLOS
 - **Polling:** S'espera en un cicle, malgastant temps, entre peticions als dispositius.
 - **Interrupció:** El perifèric genera una interrupció després en acabar la seva tasca. En una interrupció la CPU:
 - Salva l'estat
 - Identifica la rutina de servei a executar
 - Recupera l'estat i retorna de la rutina de servei
 - **DMA:** Accés directe a la memòria
 - No intervé la CPU en els accessos
 - Es reparteix el BUS entre el DMA i la CPU



CONTROL DELS DISPOSITIUS

- DRIVER o CONTROLADOR
 - **Software que intercomunica el dispositiu, el Sistema Operatiu i els programes d'usuari**
 - Facilita l'accés dels programes d'usuari als dispositius
 - El **driver** propietari (per exemple, d'un ratolí determinat) comunica el dispositiu amb el *Sistema Operatiu*
 - Tots els **drivers** d'un mateix tipus de dispositiu (per exemple, ratolins) mostren una interfície única al *Sistema Operatiu*.
 - Tots els programes veuen la mateixa interfície ja que només accedeixen al dispositiu a través del *Sistema Operatiu*.
 - Canviar un dispositiu només implica canviar el **driver** i no cal canviar ni modificar cap programa d'usuari