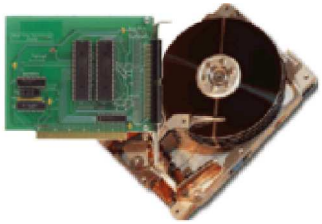
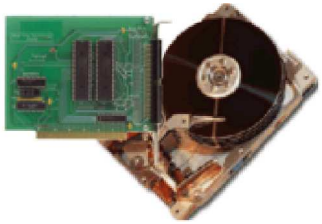


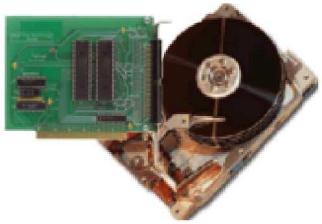
ENTRADA / SORTIDA

- 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



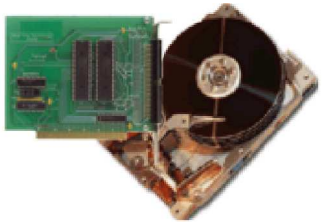
FUNCIONAMENT E/S

- 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



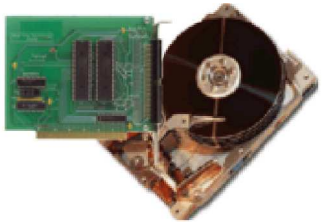
TIPUS DE DISPOSITIUS

- 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)



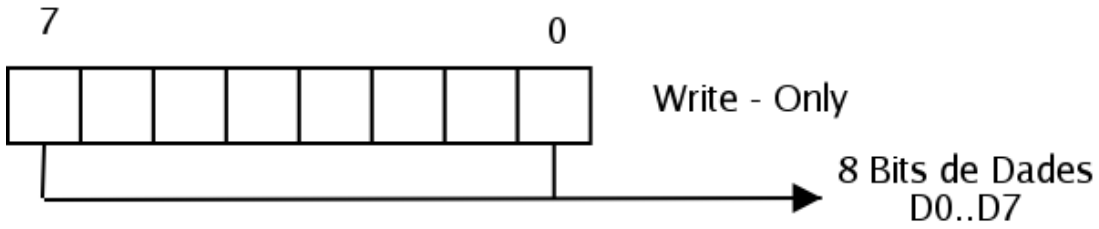
EXEMPLE: PORT PARAL·LEL DEL PC (I)

- 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

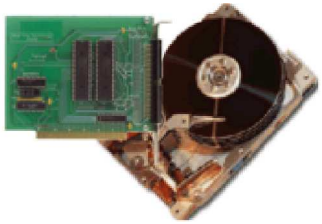


EXEMPLE: PORT PARAL·LEL DEL PC (II)

- PORT DE DADES (LPT1: 378h)

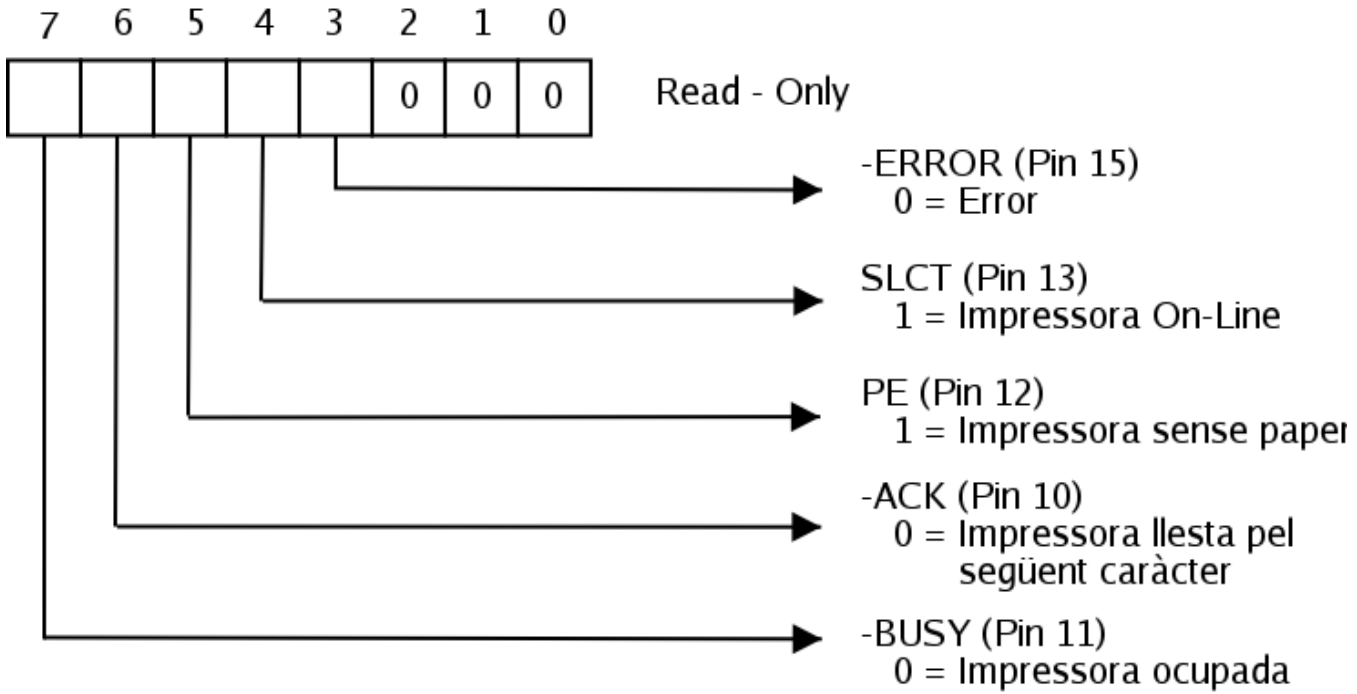



```
MOV     DX,   378h
MOV     AL,   45h
OUT     DX,   AL
```

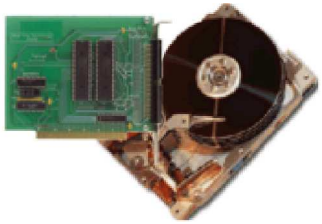


EXEMPLE: PORT PARAL·LEL DEL PC (III)

- PORT D'ESTAT (LPT1: 379h)

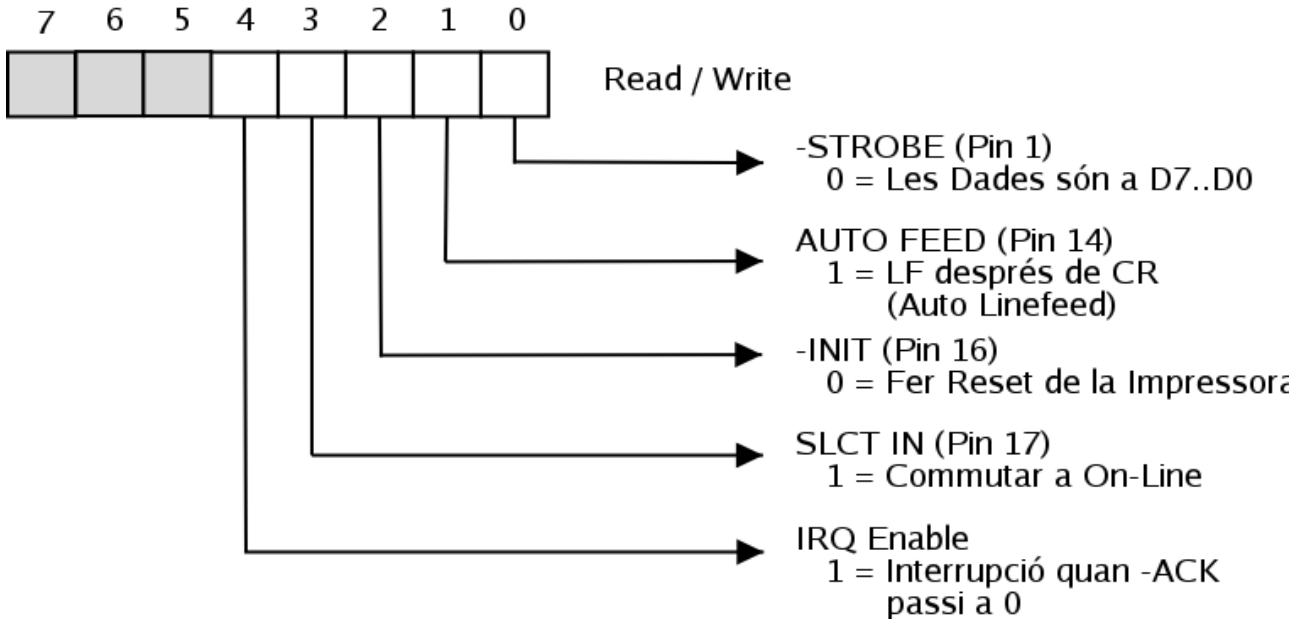



```
MOV    DX,  379h
IN     AL,  DX
```

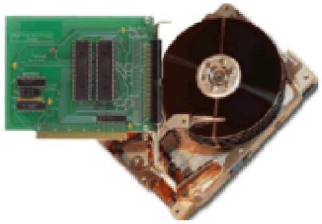


EXEMPLE: PORT PARAL·LEL DEL PC (IV)

- PORT DE CONTROL (LPT1: 37Ah)

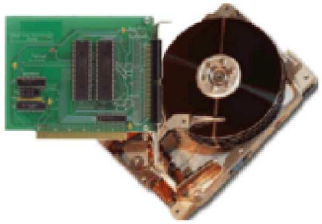



```
MOV   DX,   37Ah
IN    AL,   DX
AND   AL,   FEh
OUT   DX,   AL
```



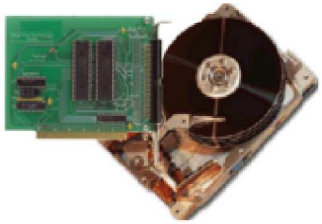
E/S MAPEJADA A MEMÒRIA(I)

- 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**



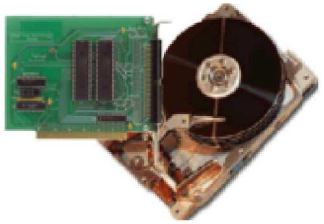
E/S MAPEJADA A MEMÒRIA(II)

- 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 iterrupció 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