Sistemi Elettronici Programmabili

master COPY COPISTERIA

2020/2021

master COPY

Prof. Di Pascoe

master COPY

master COPY

- Microcontrollore → dispositivo integrato su un singolo circuito, che usa le microprocessore. È usato per SISTEMI EMBEDDED (per applicazioni specifiche)

- Calcolatore → Usa un processore generico
- È preferibile usare tanti processori con compiti specifici che uno unico ma complesso per motivi economici

CLASSIFICAZIONE DEI PROCESSORI

1) POTENZA DI CALCOLO: n° di bit delle parole tra le quali la ALU fa le operazioni. Aumentare il n° di bit aumentano:
   - prezzo
   - complessità architettura
   - complessità di apprendimento per il progettista

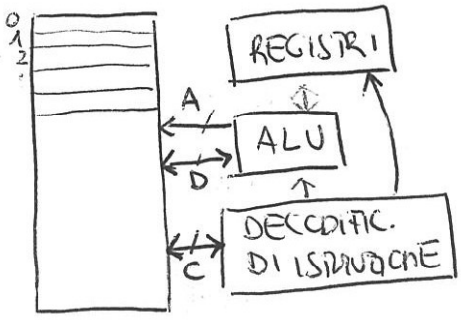
   Quindi conviene usare un processore a minor n° di bit

2) COSTO: dipende da costo dei materiali, costo di assemblaggio e costo di sviluppo

CRITERI DI VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ DEL FORNITORE

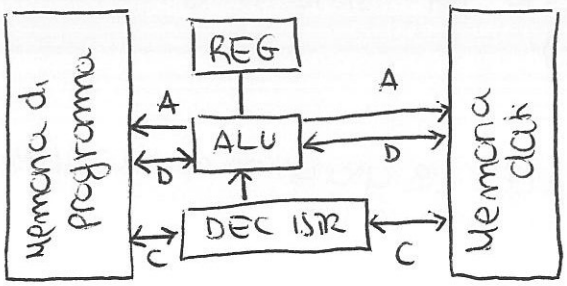
1) Integrated Development Environment (IDE): le micro non si programma manualmente ma tramite degli IDE. Bisogna vedere se l'azienda ne fornisce e se è a pagamento (debugger)
2) Development kit (DK)
3) Document e materiali: se sono di buona qualità, rapido apprendimento

ARCHITETTURA DI VON-NEUMANN



- Architettura più versatile ed economica
- Singola memoria (contiene sia codice che dati)
- Ho 3 BUS. Questo dato è bidirezionale, cioè uso gli stessi fili sia per leggere che per scrivere
  - A → indirizzo la cella
  - C → dico cosa fare
  - D → trasferisco dati (lettura/scrittura)

ARCHITETTURA DI HARVARD



- Ho due memorie separate
  - memoria dati: i numeri rappresentano i dati
  - memoria di programma: i numeri rappresentano le istruzioni
- Architettura più veloce dato che posso prelevare dati in contemporanea

- Molto usata nei DSP (Digital Signal Processor). Un particolare tipo di microprocessore specializzato nei filtri digitali

esempio $\sum a_i \cdot x_i$ (a costanti, x variabile) — fa comodo avere c e x in due memorie ≠

CLASSIFICAZIONE PER SET DI ISTRUZIONI

1) CISC (Complex Instruction Set Computer): nei tempi sono state sviluppate operazioni sempre più complesse ma erano poco usate, quindi inutili per 3 motivi:
   - programmatore in Assembly tende a ricordare le istruzioni più semplici
   - se si programma in C, le compiler traducono usando le istruzioni più semplici
   - istruzioni complicate richiedono più tempo di elaborazione

2) RISC (Reduced Instruction Set Computer) → hanno minori istruzioni ma essendo le più semplici sono anche più efficienti

PDP_11 → processore (non micro) a 16 bit che ha influenzato tutti quelli successivi

PROCESSORI A 8 BIT

8051: CISC, Von-Neumann, 3 registri, costa poco, molto diffuso, molto complicato scriverci in software, di prima generazione, discendente dei PDP

AVR: Prodotto da Atmee (acquistata da Microchip), RISC, Harvard non per motivi di efficienza, 32 registri, IDE gratis, ha DK, documentazione buona, molto popolare perché usato da Arduino, discende da PDP

PIC: prodotto da Microchip, molto popolare, economico, più contorto da PDP, ha un solo registro

PROCESSORI A 16 bit → il punto di forza è la dimensione del codice (lunghezza dell'immagine e programma conta)

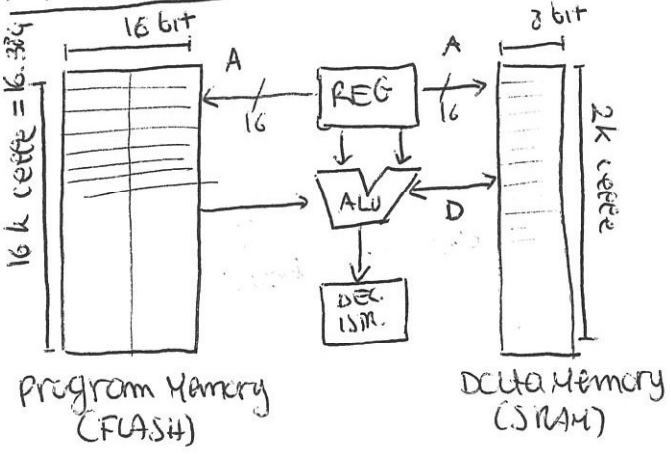
MSP 430: sviluppato da Texas Instruments, per applicazioni a bassissimo consumo, RISC, von-neumann, è più simile a PDP

PROCESSORI A 32 BIT → usati nei calcolatori veri

ARM: usato nei cellulari, svantaggio di essere troppo difficile per i principianti, non ha una casa produttrice ma è progettato da diverse aziende. Tipologie:

- RISC
  - CORTEX-M · unico con memoria interna, può essere usato per gli embedded
  - CORTEX-R
- von neumann
  - CORTEX-A → usato nei telefoni

PROCESSORE AVR



- FLASH: memoria non volatile a 16 bit perché deve essere scritta spesso, ma non volatile sarebbe soggetta a usura.

  NEL AVR MEGA 32 ho
  32 kbyte = 16 bit x 16 kword
  $= 2^5 \cdot 2^{10}$ celle

- SRAM: memoria volatile a 8 bit, molto costosa quindi poca
  2 kbyte = 8 bit x 2 k word
  $= 2 \cdot 2^{10}$ celle

- con un Bus address da 16 bit posso indirizzare $2^{16} - 1 = 65.535$ indirizzi

SCHEDE di AVR:
- AVR Tiny
- AVR Mega
- AVR X Mega

master COPY COPISTERIA