ROBERTO RONCELLA (roncella.iet.unipi.it)

roberto.roncella@unipi.it

GIOVEDÍ 9-12, VENERDÍ 15-18 (Chesish) ⇒ SLOT da 30 minuti prenotazione via mail lista sul sito

SCRITTO → VALE 6 MESI
ORALE STESSA SESSIONE → ENTRO GIORNO STESSO

5 esercizi 1 h (+5 min per testo)

TRA DIGITALE E ANALOGICA 1 anno

— × —

LEZIONE 1 (online) 28/09/20



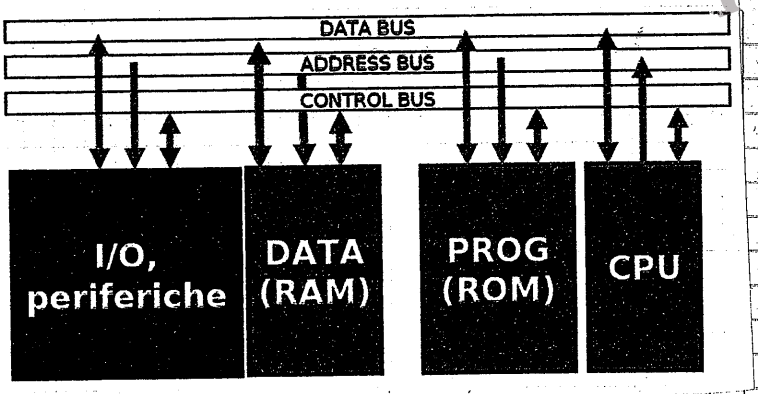
IL MICROCONTROLLORE

Il microcontrollore è l'insieme di un'unità centrale (CPU o microprocessore) e delle unità aggiuntive (PERIFERICHE)

La chiave di un sistema a microprocessore è il fatto che la sua funzione è decisa dal contenuto di una memoria detta PROGRAM MEMORY

È presente inoltre un'altra memoria detta DATA MEMORY dove sono contenuti i dati su cui elabora il microprocessore

Quindi l'idea di fondo è quella di avere una macchina operatrice (oggetto che fa operazioni), le cui operazioni da svolgere sono contenute in un altro blocco capace di memorizzare parole, numeri.



Le periferiche I/O sono circuiti ausiliari

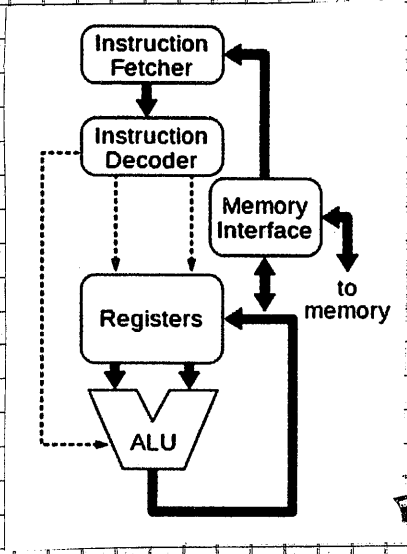
LA CPU (CENTRAL PROCESSING UNIT)

La CPU è il "cervello" del microprocessore
Legge la memoria di programma, preleva (FETCH) l'istruzione e poi la esegue

Le istruzioni sono di tanti tipi, la maggior parte sono di tipo logico/aritmetico e vengono svolte nel blocco ALU.

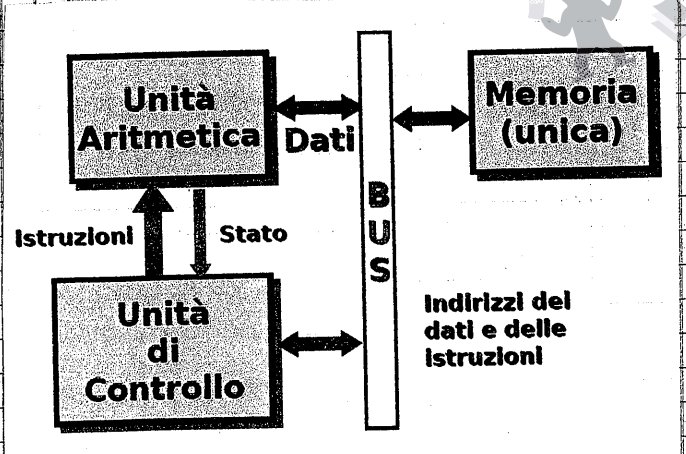
Altro blocco importante sono i REGISTRI, aree contenitori dove sono messi i dati.

Il processore preleva istruzioni dalla memoria, poi l'istruzione va in un blocco dove viene decodificata (INSTRUCTION DECODER). Da qui vengono fuori informazioni per decidere come gestire i registri e il blocco aritmetico.
Il risultato viene rimesso in un contenitore registro



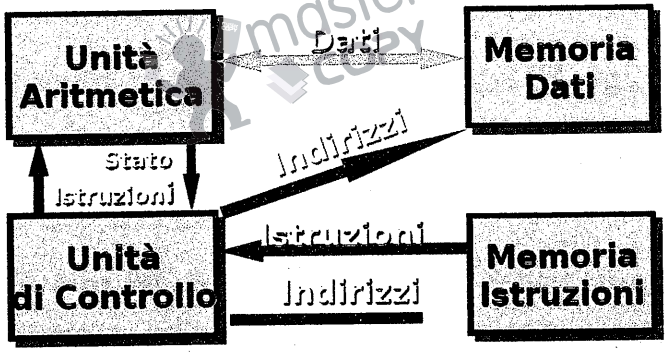


ARCHITETTURA DI VON NEUMANN



La prima architettura tipica delle macchine (notebook e dekstop)
Prevede una memoria unica dove c'è sia il programma che i dati.
Il processore quindi dovrà alternare operazioni di prelievo delle istruzioni con eventuali istruzioni di lettura e scrittura dei dati sul bus

ARCHITETTURA DI HARVARD



Altro tipo di architettura della macchina

Qui il programma e i dati risiedono in memorie separate, ognuna con i suoi bus

La scelta dell'architettura ha un certo impatto sulle prestazioni e sul funzionamento delle macchine

La presenza di una singola memoria (Von Neumann) permette di avere programmi che si automodificano. Questo era un punto favorevole prima dell'invenzione dei virus perché questo non è altro che un dato e a un certo punto diventa programma che inganna il processore)

Il limite più grosso delle macchine Von Neumann è quello di non poter fare contemporaneamente la lettura e la scrittura di dati e istruzioni

Quindi l'architettura di Harvard è quella più performante dal punto di vista della velocità, delle esecuzioni al secondo
Viene soprattutto usata nelle macchine che elaborano informazioni in tempo reale

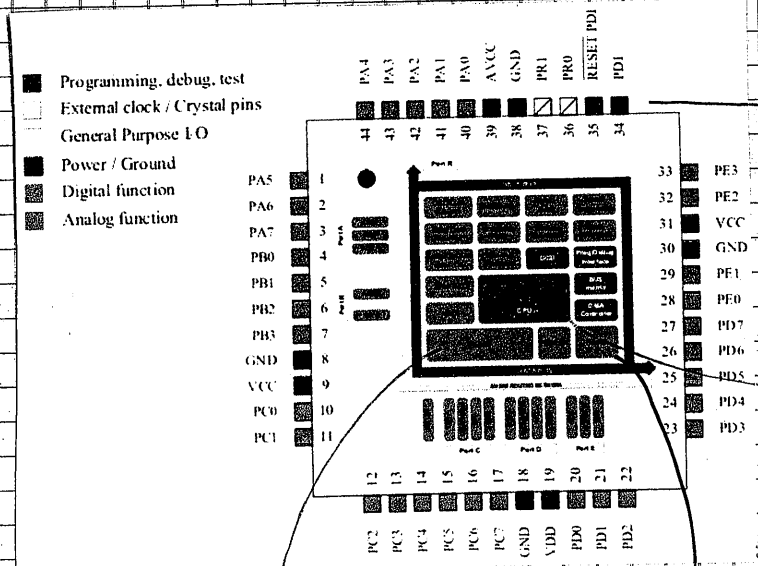
La MEMORIA DATI è quella dove ci sono i numeri che vengono gestiti anche dalla ALU
Deve essere una memoria che si può leggere e scrivere

Nella MEMORIA ISTRUZIONI invece sono contenute istruzioni che non possono essere variate.
Perché nelle macchine più semplici sono realizzate con una memoria che si può scrivere solo nella fase iniziale e poi il programma rimane all'interno del processore

Quando si parla di "FIRMWARE" quindi intendiamo un programma scritto nella memoria NON VOLATILE (che non si cancella)

L'architettura di Harvard:
- non presenta "colli di bottiglia"
- ha maggiori prestazioni
- può essere migliorata aggiungendo altri bus dati o frazionando le fasi di fetch e di esecuzione
- architettura a cui si ispirano i microprocessori per elaborazione di segnali dati (DSP)

SCHEMA A BLOCCHI - PROCESSORE AVR



conduttori esterni del circuito

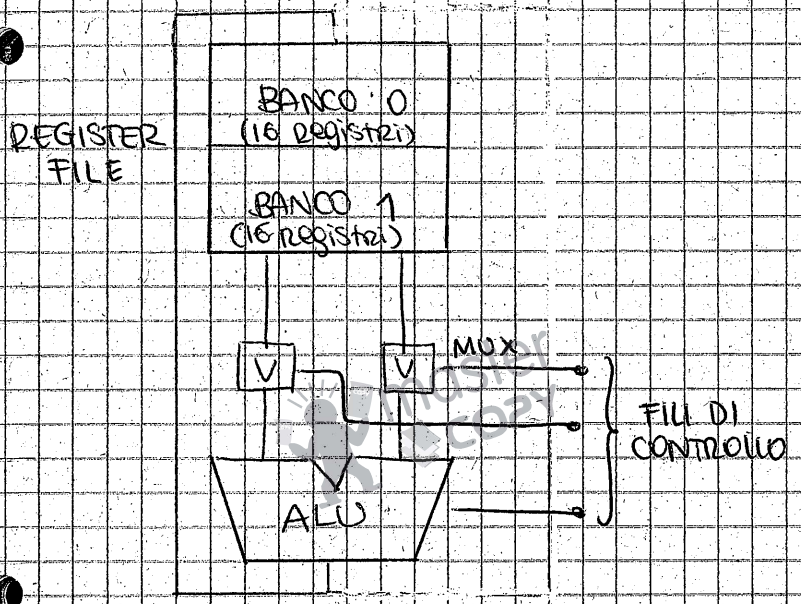
NUCLEO PROCESSORE vengono qui svolti gli algoritmi e controllati tutti gli altri blocchetti interni che sono le MEMORIE, le PERIFERICHE e i CIRCUITI AUSILIARI

Possibili circuiti che risolvono possibili problemi

MEMORIA DI PROGRAMMA (FLASH)

MEMORIA DEI DATI (SRAM)

CPU DEI MICROCONTROLLORI AVR



MUX = multiplexer

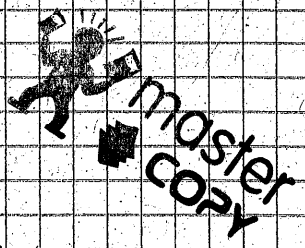
REGISTER FILE

Il Register file è formato da due banchi (banco 0 e banco 1) ciascuno contenente 16 registri

In dettaglio:

BANCO 0	R1	R0	
	R3	R2	
	R15	R14	
	R17	R16	
BANCO 1			
	R27	R26	X
	R29	R28	Y
	R31	R30	Z

puntatori



Quando all'interno di un programma si vuole fare riferimento a uno di questi contenitori si può usare il nome del registro

Bisogna tuttavia tenere bem presente la divisione in due banchi perché alcune operazioni possono essere fatte solo sui contenitori del banco 1