SISTEMI ELETTRONICI PROGRAMMABILI

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 983 7415

STEFANO DI PASCOLI

RICEVIMENTO: VENERDÌ 16:00

ESAME
Le scritte non esistono, contano le date dell'orale
Programma da fare in ~~a~~ 40 min ~~10~~ 10
Esercitazione 12
Domanda orale 10

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 983 7415

ESERCITAZIONI
Si usa il software ATMEL AVR STUDIO 4.X
Usiamo il sistema di sviluppo STK500, del processore ATMEGA32
Convertitore USB seriale HAMLET

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 983 7415

OBIETTIVO DEL CORSO
Imparare a programmare un microcontrollore

PROCESSORI NELLA STORIA
Nel 1975, c'erano 8051, Z80, 6502. Nel 1985, subentrarono la PIC e la ATMEL.
I primi erano microcontrollori, programmi che non hanno bisogno di un circuito elettronico di supporto. Non avevano memoria di massa, serviva loro una memoria e una RAM esterne.
PIC e ATMEL furono i primi ad averlo. Inoltre, avevano un oscillatore di ciclo di clock al quarzo. L'oscillatore loro è all'1% (?), che non permette di fare orologi.
Non usiamo il PIC, ~~ebo~~ perché è molto strano.
ATMEL è un miglioramento dei precedenti.
Inoltre può essere compilato con il C.
I più usati ora sono PIC, ATMEL AVR, MSP430 e CORTEX-M
CORTEX-M è una reincarnazione del ARM.

master
COPY
COPISTERIA
050/8312126 388/9837745

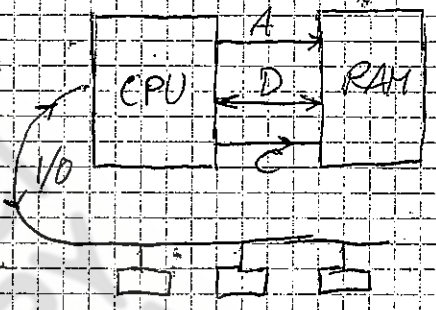
C'è anche il CORTEX-A, usato nei cellulari
Tuttavia il CORTEX-M è troppo difficile da
usare per principianti

MASTER COM
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837726

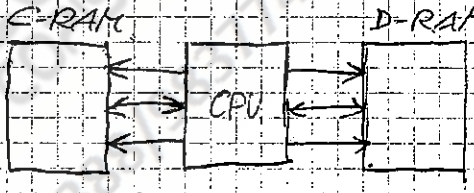
ARCHITETTURA DI UN CALCOLATORE

Le principali sono quella di Von Neumann e
quella di Harvard

Nella Von Neumann, ~~ha~~ c'è una sola unità di
memoria, che interagisce
con la CPU. Ci sono tre
bus, di indirizzi, dati
e controlli.
Questa architettura è
buona per una macchina
versatile, che deve fare
discretamente molte cose



L'architettura Harvard ha due RAM
Nella D-RAM ci sono
i veri dati. Nella
variabili. Nella
C-RAM ci sono i dati
fissi. Questa struttura viene usata nell'ambito
delle telecomunicazioni. Tuttavia, il
processore ATMEL usa la Harvard,
poiché le due memorie non sono realizzate
con tecnologie diverse. Una è una RAM, memoria
volatile e l'altra una FLASH, non volatile
Nella FLASH si memorizzano dati importanti
come ~~sono~~ sen(0), sen(1), ..., per calcolare
il ~~un~~ seno di un generico numero
~~Ogni cella ha~~ La RAM ha registri a 8 bit
mentre la FLASH ha 16 bit.



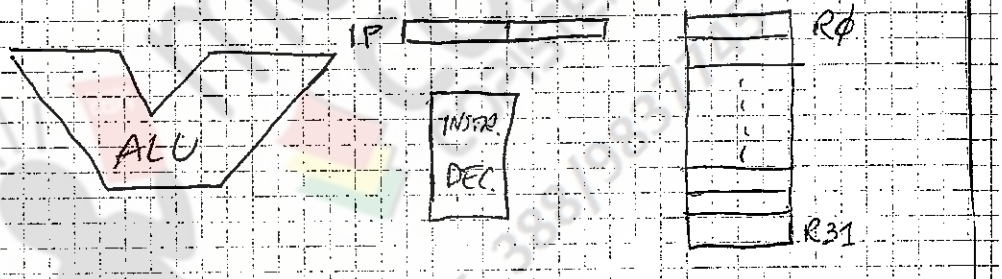
DSP TMS320C6x

Nel processore ci sono 20000 transistori, nella
RAM ce ne sono 96000, nelle FLASH ~~32000~~ 16X16X1000
I processori si dicono CISC (Complex Instruction
Set Computer) e RISC (Reduced Instruction Set Computer)

Quelli che usiamo noi sono RISC. Processori a soli 8 bit non possono essere RISC, ecco anche perché ci sono memorie FLASH a 16 bit

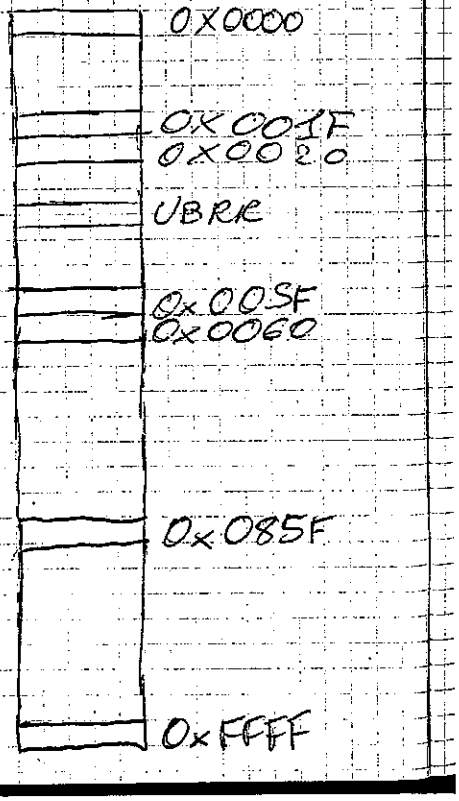
STRUTTURA DEL PROCESSORE

Nel processore c'è una piccola memoria, registri a 8 bit, di solito 32 registri.
C'è poi un registro a 16 bit, detto instruction pointer. Dei registri, i registri R27 e R26, R29 e R28, R31 e R30, si indicano a coppie come X, Y e Z.
C'è poi la ALU, unità logico-aritmetica.
C'è poi l'instruction decoder, una macchina a stati che gestisce le operazioni



FUNZIONAMENTO DELLA RAM

Nelle prime 32 locazioni della RAM c'è una copia dei registri del processore
Da 32 a 64 registri successivi contengono delle istruzioni codificate fisse, come UBRR, che gestisce la velocità della porta seriale. Dall'indirizzo 0x0060 comincia la RAM effettiva che si usa. L'ultima cella di memoria valida è la 0x085F.
Gli indirizzi successivi sono inutilizzabili. L'ultimo indirizzo fisicamente possibile è 0xFFFF.
In questa cella si perde ogni

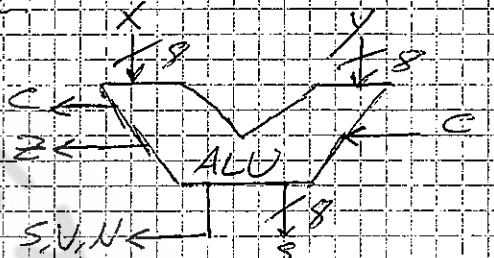


dato trascritto e si legge una serie di 1 senza significato

IL REGISTRO DEI FLAG

I	F	H	S	V	N	Z	C

I bit di questo registro segnalano all'utente alcune delle situazioni particolari.
Il processore esegue la somma e la sottrazione codificate in C2
Vediamo che



0x64	100	0x64
0xC8	200	0xC8 +
0xFF	255	0x12C
		0001 0010 1100

Nella somma senza segno può esserci overflow. Se c'è, nel bit di carry (C) compare quello che dovrebbe essere la seconda cifra cioè cifra del risultato in binario

Il bit Z va a 1 se il risultato della somma vale 0. È un valore privilegiato, ma permette di vedere se i numeri erano uguali. Le loro combinazioni si dicono che, con A-B,

C	Z	
0	0	A > B
0	1	A = B
1	0	A < B
1	1	—

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 ...

Un numero può variare da -128 a 127
Se è positivo è il numero si scrive in C2 come sempre. Se è negativo devo complementare e aggiungere 1

0x7F → 127
⋮
0x00 → 0
0xFF → -1
0xFE → -2
0x81 → -127
0x80 → -128