

Lezione 1 – Data Path di una semplicissima CPU

Architettura degli elaboratori

Modulo 4 - Struttura della CPU

Unità didattica 1 - Struttura interna della CPU

Nello Scarabottolo

Università degli Studi di Milano - Ssri - CDL ONLINE

La CPU NS-0

Per analizzare in dettaglio la struttura interna di una CPU ci rifacciamo a un esempio didattico estremamente semplice:

la CPU NS-0

...cioè la CPU di Nello Scarabottolo, che non è neppure arrivata alla versione 1 perché l'autore si vergogna di proporla al vasto pubblico...

Caratteristiche della CPU NS-0 (1)

Macchina RISC...hissima! **(*Reduced Instruction Set Computer*):**

- pochissime istruzioni macchina:
 - *opcode* 2 bit → $2^2=4$ istruzioni.
- istruzioni macchina NON tutte di uguale lunghezza;
- pochissimi modi di indirizzamento:
 - immediato e diretto.

Macchina a 16 bit:

- data bus a 16 bit → celle di memoria da 16 bit;
- address bus a 14 bit → $2^{14}=16K$ celle di spazio di indirizzamento.

Caratteristiche della CPU NS-0 (2)

GPR

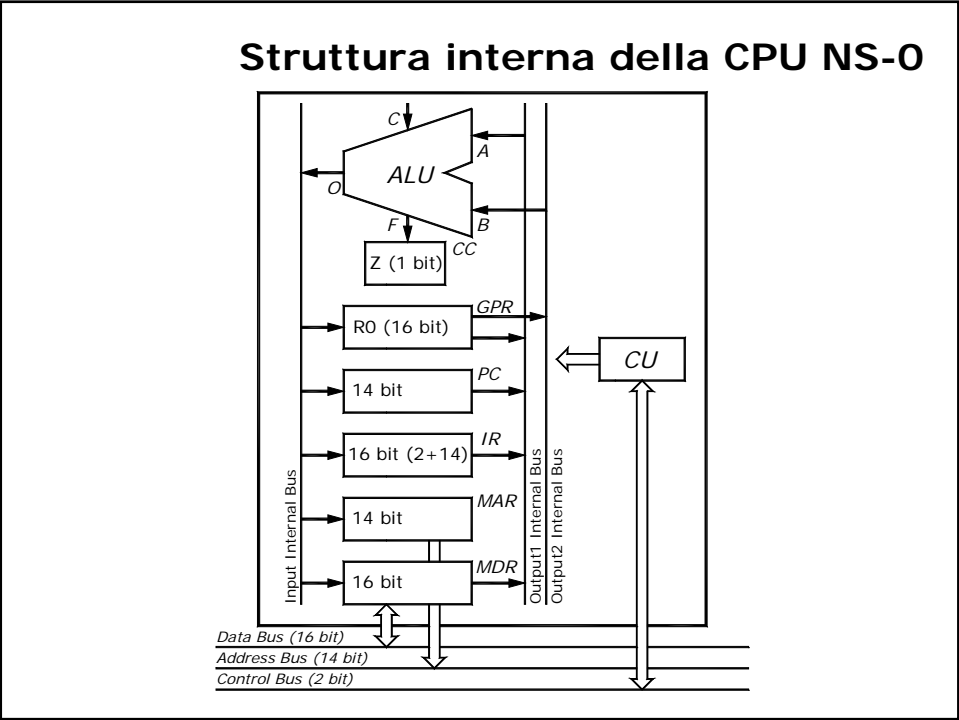
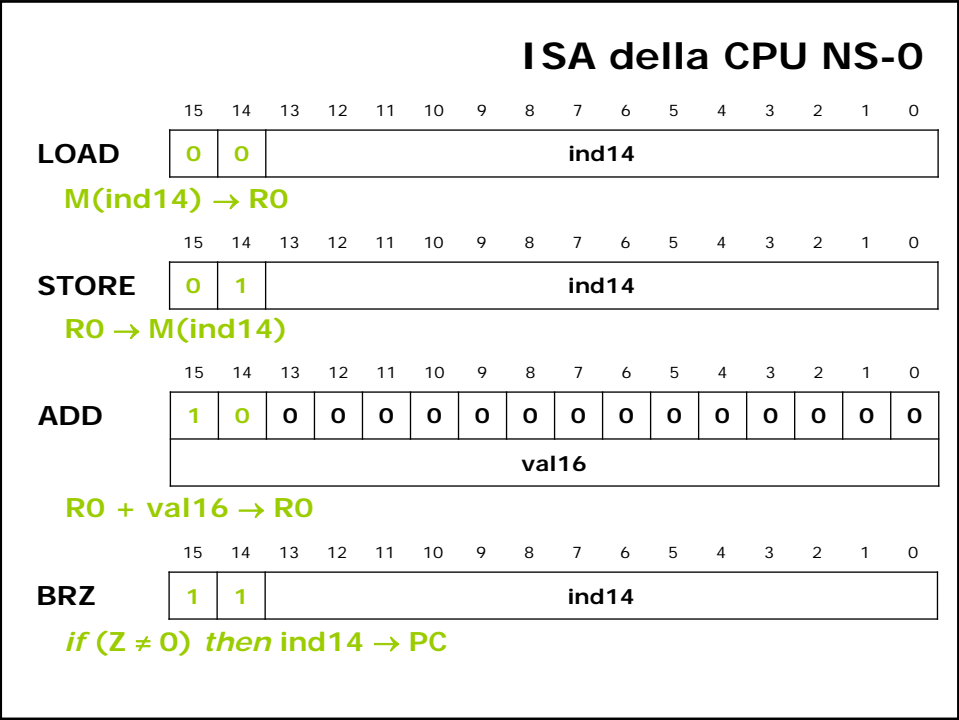
- 1 registro a 16 bit, denominato con molta fantasia R0...

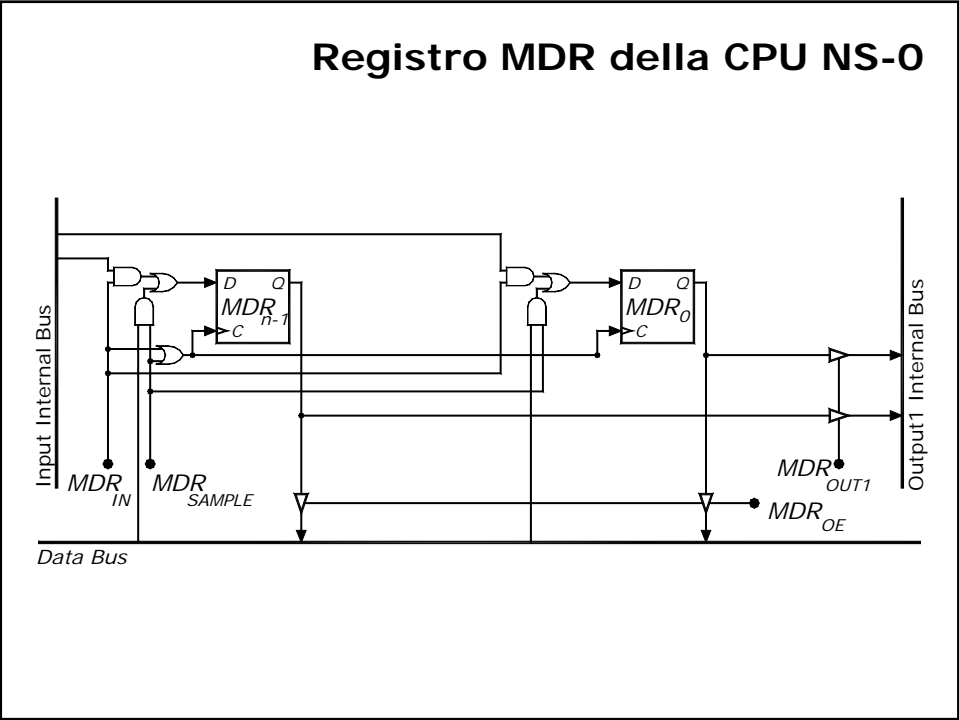
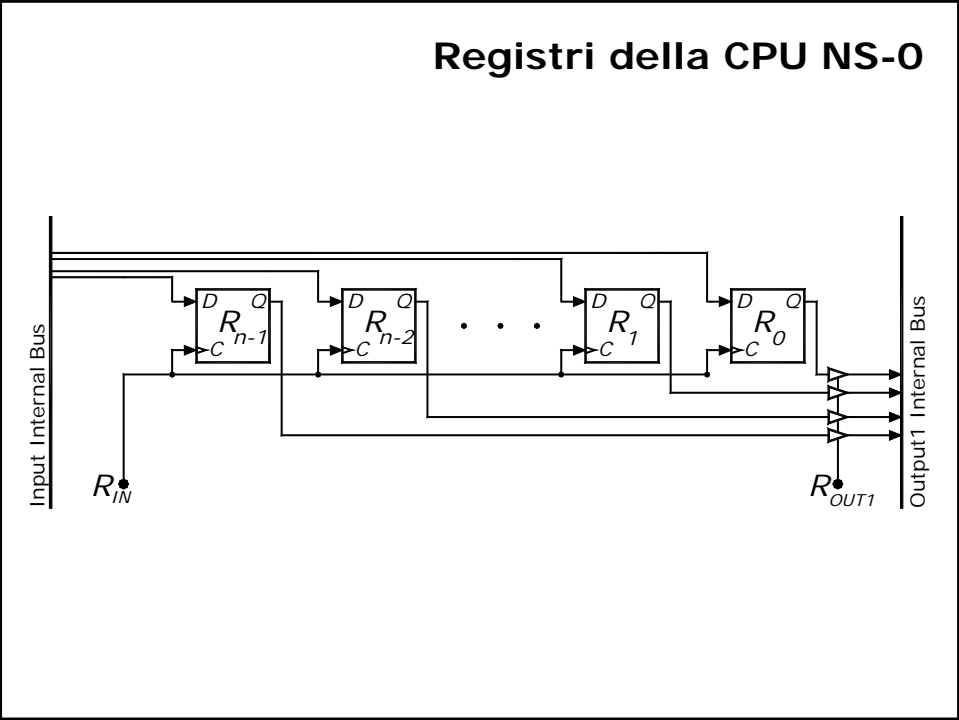
CC

- eventuale valore nullo (**Z**) dell'ultimo risultato di un'operazione di somma da parte dell'ALU.

ALU

- solo le operazioni strettamente indispensabili:
 - ADD
 - ...basta...





Scopo degli Internal Bus: il *Data Path*

- Un registro può:
- emettere il suo contenuto sugli Output Internal Bus cui è collegato;
 - campionare il valore presente sull'Input Internal Bus.

Se l'ALU è capace di propagare alla sua uscita O ciò che si presenta a uno degli ingressi A o B, le informazioni possono circolare fra i registri della CPU:

Comando ALU (C)		Significato	
MSB	LSB		
0	0	NOP	
0	1	PASS	(O=A)
1	0	INC	(O=A+1)
1	1	ADD	(O=A+B) (if O=0: 1→F)

Abbiamo definito il *DATA PATH*.

Comandi ai registri

Per muovere i dati lungo il *Data Path*, oltre ai comandi all'ALU ci servono i seguenti comandi per i registri:

Z_{SAMPLE}
 $RO_{IN} , RO_{OUT1} , RO_{OUT2}$
 PC_{IN} , PC_{OUT1}
 IR_{IN} , IR_{OUT1}
 MAR_{IN} , MAR_{OE}
 $MDR_{IN} , MDR_{OUT1} , MDR_{SAMPLE} , MDR_{OE}$

In sintesi...

In una CPU particolarmente semplice, abbiamo definito il *Data Path*:

- tre Internal Bus per far circolare i valori presenti nei registri della CPU;
- ALU per collegare i due Internal Bus di Output all'Internal Bus di Input;
- comandi per estrarre il contenuto di ciascun registro o per modificare il contenuto di ciascun registro;
- comandi per emettere il contenuto di MAR sull'Address Bus e per scambiare il contenuto di MDR con il Data Bus;
- comandi MEMR e MEMW del Control Bus per accedere a memoria.

Chiusura

**Fine della
lezione**

