

Lezione 2 – Esempi di programmi LC-2

Architettura degli elaboratori

Modulo 2 – Linguaggio macchina

Unità didattica 4 – Sviluppo di programmi per la CPU LC-2

Nello Scarabottolo

Università degli Studi di Milano - Ssri - CDL ONLINE

Primo esempio: shift

La traslazione a sinistra o destra di tutti i bit di un dato corrisponde a una moltiplicazione o divisione per 2.

Nell'ISA LC-2 non esiste un'istruzione di shift.

Costruiamo un programma che:

- **riceve** in R0 il dato da traslare;
- **valuta** il singolo bit di R0 (usando un valore con un solo bit a 1 che viene ogni volta moltiplicato per 2 per "muoversi" lungo R0); 0000 0000 0000 0001
- se il bit di R0 vale 1, **somma** al risultato un bit spostato a sinistra (**shl**) o a destra (**shr**) di un posto;
- **moltiplica** per 2 il bit da sommare e ripete 16 volte.

Primo esempio: modulo shift.asm

Vediamo la struttura delle due **routines**:

- **shl** trasla di un bit a sinistra il valore in R0;
- **shr** trasla di un bit a destra il valore in R0.

Le due routines salvano e ripristinano i registri utilizzati, in modo che il programma chiamante ritrovi tutti i suoi dati intatti.

Andiamo a vedere come funziona...



Secondo esempio: modulo cmp-32.asm

Confronto fra due numeri a 32 bit (2 parole di memoria):

- si effettua il confronto fra le due parole più significative;
- se il confronto dà la soluzione (le due parole sono diverse) il programma finisce;
- se le due parole più significative sono uguali, si confrontano le due parole meno significative.

Andiamo a vedere come funziona...



Terzo esempio: modulo count-char.asm

Il programma conta quante volte il carattere immesso da tastiera compare nella stringa memorizzata:

- per evitare le difficoltà di emissione di un numero intero su video, si fa l'ipotesi che il carattere cercato non compaia più di 9 volte;
- per confrontare fra loro due valori, in assenza di istruzione macchina specifica, si fa la somma in complemento a 2 e si vede se il risultato è nullo.

Andiamo a vedere come funziona...



In sintesi...

- Alcuni esempi di programmi LC-2. Troviamo nelle dispense scaricabili dalla piattaforma una descrizione accurata del comportamento del singolo programma istruzione per istruzione.
- La limitatezza del set di istruzioni LC-2 costringe a risolvere con algoritmi opportuni operazioni anche semplici (confronto, shift, ecc.).
- Per non alterare lo stato di esecuzione del programma chiamante, è opportuno che i sottoprogrammi salvino e ripristinino i registri GPR utilizzati.

