

Prova scritta di Reti Logiche e Calcolatori

15 febbraio 2021

Esercizio 2

Estendere il set di istruzioni della macchina ad accumulatore con l'operazione **MaxPair** X , definita come segue. A partire dalla locazione $X + 1$ della RAM è memorizzato un vettore \mathbf{V} formato da \mathbf{L} elementi, dove \mathbf{L} è il valore contenuto in $M[X]$. L'istruzione restituisce nell'accumulatore l'indirizzo dell'elemento di \mathbf{V} per cui è massima la somma con l'elemento che lo segue. Si consideri il seguente vettore: $V = [-3, 9, 2, 4, -7, -5]$, memorizzato a partire dalla locazione $X + 1 = 1053$ e sia $L = 6$, la sua lunghezza memorizzata all'indirizzo 1052. La funzione valuta le seguenti somme:

- $V[0] + V[1] = -3 + 9 = 6$
- $V[1] + V[2] = 9 + 2 = 11$
- $V[2] + V[3] = 2 + 4 = 6$
- $V[3] + V[4] = 4 - 7 = -3$
- $V[4] + V[5] = -7 - 5 = -12$

La coppia in corrispondenza della quale la somma assume il valore massimo è $(V[1], V[2])$, quindi la funzione dovrà restituire nell'accumulatore l'indirizzo di $V[1]$, cioè 1054.

Soluzione:

Modifiche architetturali:

- Aggiunta della funzione di incremento al registro MAR .
- Aggiunta di un registro IND collegato al bus indirizzi (da utilizzare per memorizzare l'indirizzo del primo elemento della coppia che si sta analizzando prima di far avanzare il MAR sull'elemento successivo).
- Aggiunta di un registro $T3$ collegato al bus dati.

```

 $\mu_1 : IR_x \rightarrow MAR;$ 
 $\mu_2 : M[MAR] \rightarrow MBR, INC(MAR) \rightarrow MAR;$ 
// Lunghezza del vettore
 $\mu_3 : MBR \rightarrow T1;$ 
// Inizializzazione indirizzo del massimo corrente
// Decremento di T1 per tener conto del fatto che le coppie sono  $L - 1$ 
 $\mu_4 : MAR \rightarrow AC, DEC(T1) \rightarrow T1;$ 
 $\mu_2 : M[MAR] \rightarrow MBR, INC(MAR) \rightarrow MAR;$ 
// Lettura di V[0], memorizzazione dell'indirizzo di V[1] in IND
 $\mu_5 : MBR \rightarrow A, MAR \rightarrow IND;$ 
 $\mu_2 : M[MAR] \rightarrow MBR, INC(MAR) \rightarrow MAR;$ 
// Decremento di T1 per tener conto del fatto che la prima coppia è stata
    elaborata
 $\mu_6 : MBR \rightarrow B, DEC(T1) \rightarrow T1;$ 
// Massimo corrente
 $\mu_7 : A + B \rightarrow T2;$ 
c: if  $OR(T1) == 1$  then
    |  $\mu_8 : M[MAR] \rightarrow MBR;$ 
    |  $\mu_9 : MBR \rightarrow A;$ 
    |  $\mu_{10} : A + B \rightarrow B;$ 
    |  $\mu_{11} : T2 \rightarrow A;$ 
    |  $\mu_{12} : A - B \rightarrow T3;$ 
    | if  $T3_{31} == 1$  then
    | |  $\mu_{13} : B \rightarrow T2;$ 
    | |  $\mu_{14} : IND \rightarrow AC;$ 
    | |  $\mu_{15} : MAR \rightarrow IND, MBR \rightarrow B, DEC(T1) \rightarrow T1, INC(MAR) \rightarrow MAR$  goto c;
    | else
    | |  $\mu_{15} : MAR \rightarrow IND, MBR \rightarrow B, DEC(T1) \rightarrow T1, INC(MAR) \rightarrow MAR$  goto c;
    | end
else
    |  $\mu_0 : \phi;$ 
end

```