

**PROVA SCRITTA DI
ARCHITETTURE INNOVATIVE DI SISTEMI DI ELABORAZIONE
DEL 17/12/2010**

(Tempo a disposizione: 3 ore)

Si realizzi un sistema a controllo micro-programmato dotato di 64 registri R_0, \dots, R_{63} ad uso generale di 32 bit e di 2 registri accumulatore ACC_H e ACC_L a 32 bit. Le istruzioni utilizzano i bit dei 2 accumulatori come flag. In particolare, ACC_H e ACC_L vengono interpretati come una sequenza di 64 bit (di cui ACC_H rappresenta i 32 bit più significativi) di flag denominati FL_{63}, \dots, FL_0 . Un registro R_i è attivo in un'istruzione se il corrispondente flag FL_i è posto a 1.

Il sistema deve essere in grado di indirizzare una memoria di 4G locazioni da 32 bit e di eseguire il seguente repertorio di istruzioni:

- **DOTPROD X:** Si consideri il vettore V_A costituito dai registri attivi e il vettore V_B costituito dai registri non attivi. Se i due vettori hanno lo stesso numero di elementi, memorizza in $M[X]$ il prodotto scalare tra V_A e V_B . Altrimenti, memorizza 0.
- **LINCOMB X, Y:** Calcola la combinazione lineare dei registri con coefficienti memorizzati in RAM a partire dall'indirizzo Y, considerando i registri attivi con segno positivo e i registri non attivi con segno negativo, ovvero

$$\sum_{i=0}^{63} (-1)^{1-FL_i} \cdot M[Y+i] \cdot R_i$$

e la memorizza nella cella di indirizzo X

- **TRANSP:** Si considerino i 64 registri come una matrice 8x8, in particolare, la prima riga sarà costituita dai registri R_0, \dots, R_7 , la seconda dai registri R_8, \dots, R_{15} e così via. L'istruzione carica nei registri la trasposta della matrice e aggiorna i bit di flag, in modo tale che se prima della trasposizione la posizione (i,j) della matrice corrispondeva ad un registro attivo (non attivo, rispettivamente), anche la posizione (i,j) della matrice trasposta corrisponda ad un registro attivo (non attivo, rispettivamente).