

# Architettura degli Elaboratori – A.A. 2009-2010

4° appello – 7 settembre 2010

*Riportare su tutti i fogli consegnati nome e cognome, numero di matricola, corso di appartenenza, programma d'esame (NEW, OLD-0, OLD-1). risultati saranno pubblicati sulle pagine web dei docenti, appena disponibili, insieme al calendario degli orali.*

**Domanda 1** (*tutti*) Una unità firmware U implementa uno stack di interi da 32 bit, con capacità massima pari a 4K posizioni. Lo stack è realizzato utilizzando una memorietta interna. L'unità riceve richieste di inserimento (*push*) da parte di un'unità  $U_1$  e di estrazione (*pop*) da parte di un'unità  $U_2$ , e serve prioritariamente le richieste di *pop*. Inoltre, ad ogni operazione, invia ad una unità  $U_3$  il numero di elementi in quel momento presenti nello stack. Si assume che l'unità  $U_3$  sia sempre pronta a ricevere tale contatore. Si richiede: i) di progettare l'unità, ii) di valutarne il ciclo di clock e iii) di fornirne il tempo di servizio, assumendo che *push* e *pop* siano equiprobabili.

**Domanda 2** (*tutti*) Su una serie di vettori in memoria  $A_0, \dots, A_N$  (tutti di dimensione  $N=1K$ ), si vuole calcolare il vettore di  $N$  elementi in cui l'elemento *i-esimo* corrisponde al prodotto scalare  $A_0 \times A_i$  (si ricorda che il prodotto scalare è la somma dei prodotti degli elementi corrispondenti nei due vettori, ovvero  $A_0 \times A_i = \sum_{k=1, N} (A_0[k] * A_i[k])$ ).

Si fornisca il codice assembler D-RISC della funzione che calcola il prodotto fra due vettori, nonché il codice del programma assembler che calcola il vettore risultato a partire dall'indirizzo di un vettore da  $N+1$  posizioni che contiene gli indirizzi base in memoria dei vettori  $A_i$  e dalla costante  $N$ .

Si fornisca la mappa dettagliata della memoria virtuale del processo che esegue il programma.

Si discuta il working set del programma e il tipo di accessi effettuati in memoria, assumendo la presenza di una cache associativa su insiemi con insiemi da 4 posizioni,  $\sigma=16$ .

### Domanda 3

(*new, old-0*) Si discuta, fornendo tutti i dettagli ritenuti necessari, la seguente affermazione: «l'introduzione della tecnica di salto ritardato (delayed branch) permette la risoluzione di tutte le bolle derivanti dai salti condizionati nell'architettura pipeline semplificata».

(*old-1*) Si descriva la struttura dati utilizzata per implementare un canale asincrono con grado di asincronia 1, e si fornisca lo pseudocodice della send e della receive che operano su questo canale.

---

*Per questo insegnamento sono previsti, durante l'intero a.a., 6 appelli ed un numero massimo di 5 prove.*

*Gli studenti del vecchio ordinamento devono scegliere se presentarsi sul programma di esame 2009-10 con l'aggiunta del Cap. VII (Processi), sez. 5, 6 e 7, oppure sul programma di esame 2008-09. La scelta va fatta la prima volta che lo studente si iscrive all'esame, e vale per tutti gli eventuali successivi appelli dell'a.a. ai quali lo studente si presenti. Riportare su tutti i fogli consegnati nome, cognome, numero di matricola, corso di appartenenza, e la sigla NEW (per nuovo ordinamento), oppure OLD-0 (per vecchio ordinamento, programma 2009-10), oppure OLD-1 (per vecchio ordinamento, programma 2008-09).*