

# Architettura degli elaboratori - A.A. 2018-2019

## Home work "Firmware"

### Domanda 1

Detto  $n$  il massimo numero d'ingressi per porta logica, dimostrare che se il numero di frasi condizionali distinte del microprogramma di una unità è minore o uguale a  $n$  allora il ritardo di stabilizzazione delle due funzioni della Parte Controllo di tale unità è minore o uguale a  $2t_p$ .

### Domanda 2

Un'unità firmware A richiede operazioni ad una unità firmware B. Le operazioni hanno sempre due parametri da 32 bit e ottengono come risultato ancora un valore a 32 bit. Possono essere richieste 8 operazioni diverse. Si progetti una unità P (Proxy) che fa da proxy per le operazioni richieste da A.

### Domanda 3

Progettare una unità firmware U, dotata di una memoria interna da  $2^k$  posizioni, che interagisce con due unità A e B. Ciascuna delle due unità può richiedere una delle seguenti operazioni:

- Lettura della posizione di memoria I
- Scrittura della posizione I con il valore X
- Ricerca dell'indirizzo della prima occorrenza del valore X nella memoria
- Sostituzione dell'ultima occorrenza del valore X nella memoria con un valore Y

Si assuma che:

- Il tempo di accesso della memoria sia  $t_a$
- Il tempo di calcolo di una ALU intera sia  $t_{alu}$
- Valga  $t_{alu} \gg t_a$

Per l'unità firmware si forniscano:

- Schema di PO e PC
- Valutazione di  $\tau$
- Valutazione della banda di elaborazione, nell'assunzione che le operazioni richieste siano per il 30 % operazioni del primo tipo, per il 30% operazioni del secondo tipo, per un rimanente 30 % operazioni del terzo tipo e per il rimanente 10% operazioni del quarto tipo.

## Domanda 4

Si ottimizzi il microcodice che segue, in modo da minimizzare  $\tau$ .

1. (RDY, OP=0-) nop, 1  
(=10) nop, 2  
(=11) X -> TEMP, reset RDY, set ACK, 1
2. (zero(X-M[I])=0) M[J]+M[I] - 1 -> TEMP, 3  
(=1) M[J] - TEMP -> TEMP, reset RDY, set ACK, 1
3. TEMP % 1024 -> TEMP, reset RDY, set ACK, 1

## Domanda 5

Si ottimizzi il microcodice della domanda 4 in modo da minimizzare il numero di cicli speso per il calcolo delle operazioni esterne.