

Calcolatori Elettronici – A.A. 2005/2006

Appello del 27 giugno 2006

- La durata della prova è di 150 minuti.
- *Riportare nell'intestazione di ogni foglio (a stampatello) i seguenti dati: cognome, nome, matricola, codice del compito.*
- *Includere la scheda dei risultati debitamente compilata tra i fogli consegnati.*

Obblighi, divieti e suggerimenti

- *Tutti i fogli utilizzati (compreso questo) devono essere consegnati.*
- *Per richieste di fogli aggiuntivi, incomprendioni del testo rivolgersi esclusivamente al docente.*
- *E' vietato consultare libri, eserciziari, appunti ecc.. Chiunque verrà trovato in possesso di documentazione relativa al corso vedrà annullato il proprio compito.*
- *Qualsiasi tipo di interazione con un collega determinerà l'annullamento del compito (di entrambi) o la penalizzazione fino al 50% del punteggio ottenuto.*
- *Scrivere in modo chiaro e ordinato.*
- *La copia di brutta deve essere distinguibile dalla copia di bella.*

Procedura per la consegna del compito

1. *Attirare l'attenzione del docente con un cenno della mano (senza proferire parola).*
2. *Il docente vi autorizzerà ad alzarvi dal posto e a consegnare il compito.*
3. *Uscire dall'aula (non sarà più consentito ritornare al proprio posto fino alla fine dell'esame).*

Esercizio 1 [25%]

Si consideri la seguente specifica di una macchina sequenziale sincrona con un ingresso x e una uscita z . La macchina deve riconoscere sequenze di bit del tipo $10(01)^*10$ (dove il simbolo $*$ rappresenta la ripetizione della sequenza tra parentesi da 0 a infinite volte) emettendo 1 in caso di riconoscimento, e 0 altrimenti. Se in ingresso si presenta la sequenza 111 la macchina deve riportarsi allo stato iniziale (sequenza di reset).

1. Tracciare il diagramma degli stati.
2. Minimizzare il diagramma degli stati.
3. Sintetizzare la logica di uscita e la logica di stato prossimo utilizzando flip-flop di tipo JK

Esercizio 2 [10%]

Utilizzando il metodo di Quine-McCluskey, determinare una copertura minima della funzione $f(a,b,c,d) = \sum(1,5,6,8,9,11) + DC(2,3,4,10,15)$.

Esercizio 3 [25%]

Tradurre, in Assembly DLX, il seguente sorgente C che calcola la potenza di un numero.

```
main()
{
    int    b, e, inv=0;
    float n = 1.0;

    b = InputUnsigned("Inserisci la base: ");
    e = InputUnsigned("Inserisci l'esponente: ");

    if (e < 0) {
        e = -e;
        inv = 1;
    }
}
```

```
while (e > 0) {  
    n = n * b;  
    e--;  
}  
  
if (inv)  
    n = 1/n;  
  
printf("%d elevato a %d = %f", b, e, n);  
}
```

Esercizio 4 [10%]

Realizzare il circuito di indirizzamento gerarchico (decodifica completa degli indirizzi) per una memoria fisica di 58KB così organizzata:

1. Due banche di memoria da 16KB da mappare dall'indirizzo 0 all'indirizzo 32K-1
2. Due banche di memoria da 8KB da mappare dall'indirizzo 32K all'indirizzo 48K-1
3. Due banche di memoria da 4KB da mappare dall'indirizzo 48K all'indirizzo 56K-1
4. Due banche di memoria da 1KB da mappare dall'indirizzo 56K all'indirizzo 58K-1

Gli indirizzi emessi dal processore sono a 16 bit.

Esercizio 5 [15%]

Si consideri una cache direct mapped di 4KB, con blocchi formati da 1 word (1 word è 4 byte). Se il processore esegue le seguenti istruzioni:

```
lw    r1, 0(r0)  
lw    r3, 4097(r0)  
lw    r2, 4098(r0)  
lw    r3, 4099(r0)  
lw    r3, 4100(r0)  
lw    r4, 0(r0)  
lw    r5, 3(r0)
```

Determinare quali di queste hanno dato luogo a hit, quali a miss e calcolare l'hit rate e il miss rate (NB: gli indirizzi sono indirizzi di byte).

Esercizio 6 [15%]

A seguito dell'esecuzione di un programma, sono state raccolte le seguenti statistiche:

<i>Tipo</i>	<i>Frequenza</i>	<i>Cicli</i>
Load/Store	30%	10
ALU intere	45%	1
FP	10%	12
Salto	15%	3

Il numero totale di istruzioni eseguite è 450000. La frequenza di clock del processore è di 300 MHz.

1. Determinare i MIPS
2. Determinare il Tempo di CPU
3. E' possibile eliminare l'unità di calcolo in virgola mobile e simulare le istruzioni di calcolo in virgola mobile. In questo caso, ogni istruzione dei calcolo in virgola mobile è sostituita mediamente da 24 istruzioni ALU intere (eseguite ognuna in 1 ciclo di clock). Determinare i MIPS di questa nuova configurazione.
4. Determinare il Tempo di CPU del sistema senza l'unità di calcolo in virgola mobile.