

**Calcolatori Elettronici – I parte (CdL Ingegneria Informatica)**  
**Esame del 19 luglio 2011 – tempo a disposizione: 1 ora e 30 minuti**

**Compito Num. 1** COGNOME:.....NOME:.....

1) (20%) Si consideri una sistema di rappresentazione binaria in virgola mobile a  $n$  bit, di cui si usano (nell'ordine da sinistra a destra): (i) 1 bit per il segno (0=positivo), (ii)  $e$  bit per l'esponente, che è rappresentato in eccesso a  $2^{e-1}$  e nel quale le configurazioni fatte da tutti 0 e da tutti 1 sono riservate, e (iii) i rimanenti bit per la parte frazionaria della mantissa che è normalizzata tra 1 e 2. Sia  $X$  la cifra meno significativa non nulla del vostro numero di matricola.

- (A) Indicare l'ordine di grandezza binario dei seguenti numeri:  $a$  espresso in eccesso a  $2^{15}$  dalla stringa esadecimale 81AX,  $b$  espresso in complemento a uno dalla stringa esadecimale FFE7X, e  $c$  espresso in complemento a due dalla stringa esadecimale FFFDX;
- (B) Calcolare il valore minimo di  $n$  che consente di rappresentare tutti i numeri  $a$ ,  $b$  e  $c$  al punto A nella notazione in virgola mobile sopra indicata senza commettere errori di rappresentazione, mostrando le rappresentazioni di  $a$ ,  $b$  e  $c$ ;
- (C) Indicare gli intervalli di rappresentazione della notazione in virgola mobile individuata al punto B;
- (D) Calcolare il numero  $d = b + c$  e rappresentarlo nel sistema di rappresentazione individuato al punto B, indicando l'errore assoluto che si commette.

2) (20%) Fornire lo schema di un circuito combinatorio che implementa una piccola ALU avente due operandi in ingresso da 1 bit (A e B). Tale ALU deve essere in grado di svolgere, in base al valore di due segnali di controllo, le seguenti operazioni: (a) il complemento a 1 dell'operando A (segnali di controllo: 00), (b) il test B=0 (segnali di controllo: 01), (c) la somma di A e B (segnali di controllo: 01) e (d) la differenza A - B (segnali di controllo: 11). Mostrare poi come sia possibile ottenere una ALU a 4 bit con il circuito progettato.

3) (20%) Con riferimento al funzionamento dei bus di un calcolatore:

- A) tracciare e illustrare il diagramma di temporizzazione di un bus sincrono che lavora alla frequenza di 50 Mhz, per una lettura da un dispositivo I/O con un tempo di risposta di 100 nsec;
- B) tracciare e illustrare il diagramma di temporizzazione di un bus asincrono per una scrittura in una memoria con un tempo di risposta di 30 nsec;
- C) indicare brevemente (mezza pagina al massimo) le differenze principali tra bus PCI e bus PCI express.

**DOMANDE A RISPOSTA MULTIPLA** (40%) Indicare **in fondo al foglio** se le seguenti affermazioni sono vere (con una croce su [V]) o false (con una croce su [F]).

- 4) Con riferimento ai codici a rilevazione e correzione di errore, indicare se le seguenti affermazioni sono vere o false.
  - A) Per essere in grado di rilevare 5 errori di 1 bit in un codice occorre una distanza di Hamming pari a 6.
  - B) In un codice con bit di parità non è possibile rilevare un errore commesso sul bit di parità.
  - C) L'inserimento di 1 bit di controllo introduce in qualsiasi codice una distanza di Hamming pari a 1.
  - D) Per poter correggere 4 errori di 1 bit in una codice occorre una distanza di Hamming pari a 9.
  - E) Un errore su 2 bit per un codice con distanza di Hamming pari a 3 non può essere corretto.
  - F) Due codifiche di un codice con distanza di Hamming pari a  $n$  possono trovarsi a distanza di Hamming maggiore di  $n$ .
  - G) Il numero di bit di controllo in un codice a correzione di errore singolo diminuisce con la lunghezza complessiva della codifica.
  - H) Se due codifiche hanno una distanza di Hamming pari a 2 allora 2 errori di un bit possono convertire una codifica nell'altra.
- 5) Consideriamo un'unità disco RAID di 1 TB (spazio utilizzabile di memoria fisica) e con blocchi (strip) di 512 KB; indicare se le seguenti affermazioni sono vere o false.
  - A) In un RAID di livello 0 con 4 dischi in tutto, ogni disco è da 256 GB.
  - B) In un RAID di livello 1 ho bisogno di una capacità di memoria totale di 2 TB.
  - C) In un RAID di livello 5 con 5 dischi in tutto, ogni disco è da 256 GB.
  - D) In un RAID di livello 1 con 4 dischi in tutto, ogni disco è da 256 GB.
  - E) In un RAID di livello 0 con 4 dischi in tutto, ogni disco ha 512K strip.
  - F) In un RAID di livello 1 con 8 dischi in tutto, ogni disco ha 512K strip.
  - G) In un RAID di livello 4 con 3 dischi in tutto, ogni disco è da 512 GB.
  - H) In un RAID di livello 3 con 3 dischi in tutto, ogni disco è da 512 GB ed uno di essi è dedicato al controllo di parità.

Risposte domanda 4 = A:[V][F] B:[V][F] C:[V][F] D:[V][F] E:[V][F] F:[V][F] G:[V][F] H:[V][F]

Risposte domanda 5 = A:[V][F] B:[V][F] C:[V][F] D:[V][F] E:[V][F] F:[V][F] G:[V][F] H:[V][F]

**Nota bene: continua sul retro del foglio**

### Compito Num. 1

- 6) Considerando una CPU con architettura RISC, 8 stati di pipeline e un clock di 2 Ghz e supponendo di lavorare in condizioni ideali (assenza di stalli), indicare se le seguenti affermazioni sono vere o false.
- A) La latenza della CPU è di 5 nsec.
  - B) In condizioni ideali si completa a regime una istruzione ogni nsec.
  - C) L'ampiezza di banda della CPU è di 500 MIPS.
  - D) Se nella pipeline si aggiunge uno stadio l'ampiezza di banda della CPU aumenta.
  - E) Un programma di 5 istruzioni richiede 5 nsec per essere eseguito.
  - F) Se la frequenza di clock scende a 1,5 Ghz il tempo di esecuzione di una istruzione diminuisce.
  - G) Il tempo di esecuzione di una istruzione è di 5 nsec.
  - H) Se nella pipeline si elimina uno stadio il tempo di esecuzione di un'istruzione aumenta di mezzo nsec.
- 7) Con riferimento alle unità periferiche di un calcolatore indicare se le seguenti affermazioni sono vere o false.
- A) Il tempo di seek di un disco corrisponde al tempo necessario alla testina per posizionarsi sulla traccia desiderata.
  - B) Gli hard disk si muovono a una velocità di rotazione variabile.
  - C) Un controller SCSI può gestire diversi dispositivi di I/O.
  - D) I CD si muovono ad a una velocità di rotazione costante.
  - E) L'ADSL introduce un meccanismo di comunicazione parallela su cavo telefonico.
  - F) I moderni monitor sono gestiti da microprocessori dedicati dotati di grandi memorie RAM.
  - G) I Blu-Ray usano una tecnologia di lettura basata su proprietà elettrico-magnetiche dei dischi.
  - H) In una macchina fotografica digitale ogni pixel dell'immagine viene memorizzata in un CCD (Charge-Coupled Device).

---

Risposte domanda 6 = A:[V][F] B:[V][F] C:[V][F] D:[V][F] E:[V][F] F:[V][F] G:[V][F] H:[V][F]

Risposte domanda 7 = A:[V][F] B:[V][F] C:[V][F] D:[V][F] E:[V][F] F:[V][F] G:[V][F] H:[V][F]