# Fondamenti di Architetture e Programmazione
# I Compitino (Vers. B)

24 ottobre 2006

Cognome ............................... Nome ...............................
Matricola ...............................

**Note.**

- In alcune delle seguenti domande verrà usato il vostro numero di matricola. Scrivete il vostro numero nel seguente schema, una cifra per ogni spazio:

| (A) | (B) | (C) | (D) | (E) | (F) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |

  Negli esercizi, useremo le lettere (A), (B), (C)... per riferirci alle corrispondenti cifre del numero di matricola. Ad esempio, "il numero $(D)(E)(F)$" è il numero costituito dalle ultime tre cifre del vostro numero di matricola.

- Useremo la notazione $xxx_b$ per indicare che il numero $xxx$ è da intendersi espresso in base $b$. Ad esempio, $100_{10}$ è il numero cento (è scritto in base 10), mentre $100_2$ è il numero 4 (è scritto in base 2).

Rispondete alle seguenti domande.

1. Usate lo spazio nella pagina seguente per giustificare le risposte alle seguenti domande:

   (a) Scrivete in decimale il numero esadecimale $(D)(F)(A)_{16}$;

   Risposta: ........................................................

   (b) Scrivete in ottale il numero esadecimale $(F)(E)(D)_{16}$;

   Risposta: ........................................................

   (c) Scrivete in binario il numero decimale $(A)(E)(F)_{10}$;

   Risposta: ........................................................

   (d) Rappresentate il numero negativo $-(F)(D)$ con *modulo e segno* su 8 bit;

   Risposta: ........................................................

   (e) Rappresentate il numero negativo $-(D)(F)$ con *complemento a due* su 8 bit;

   Risposta: ........................................................

   (f) Scrivete i numeri $(D)(C)$ e $-(D)(F)$ in binario su 8 bit usando il complemento a due; effettuate la somma dei numeri scritti in binario, e verificate che il risultato coincida con $(D)(C) - (D)(F)$:

| | In decimale | In binario |
|---|---|---|
| $(D)(C)$ | ........... | ......... |
| $-(D)(F)$ | ........... | ......... |
| $(D)(C) - (D)(F)$ | ........... | ......... |

   (g) L'equazione:
$$21_b x + 20_b = 11000010_2$$
   ha soluzione $x = 14_8$. Trovate $b$;

   Risposta: ........................................................

2. Un'azienda produce pennarelli di 13 colori diversi, ciascuno disponibile in 5 tonalità. Quanti bit saranno necessari, come minimo, per memorizzare uno dei modelli di pennarello in catalogo?

   Risposta: ..............................................................

3. Un filmato non compresso è costituito da una sequenza di immagini che scorrono alla velocità di 32 al secondo; ogni singola immagine è costituita da una griglia di $640 \times 256$ punti luminosi, ognuno dei quali può assumere 256 colori diversi. Quanti MB (MegaByte) serviranno per memorizzare il filmato, se la sua durata complessiva è di 32 minuti? (Ricordate che $1MB = 2^{20}B$; per facilitare i calcoli, conviene che osserviate che $32 = 2^5$, $64 = 2^6$ e $256 = 2^8$).

   Risposta: ..............................................................

4. Facendo le stesse assunzioni della domanda precedente, ma supponendo di disporre di un meccanismo che consente di comprimere il filmato al 20% della sua dimensione originale, e sapendo che un CD ROM contiene 700MB di dati, quanto può durare un filmato memorizzato sul CD (in ore, minuti e secondi)?

   Risposta: ..............................................................

5. Considerate il seguente programma assembly (il numero che compare a sinistra di ciascuna istruzione rappresenta l'indirizzo di memoria a partire da cui l'istruzione è memorizzata):

```
10500   LOAD R1,100    // Copia il contenuto del byte 100 in R1
10505   LOAD R2,100    // Copia il contenuto del byte 100 in R2
10510   LOAD R3,#0     // Mette zero in R3
10515   JZERO R2,10535 // Se R2 contiene zero, va al 10535
10520   DEC R2         // Decrementa il contenuto di R2 di 1
10525   ADD R3,R1      // Aggiungi il contenuto di R1 a R3
10530   JUMP 10515     // Vai a 10515
10535   STORE R3,101   // Copia R3 nel byte 101
10540   ENDP           // Fine del programma
```

La seguente tabella indica quali sono i valori contenuti nelle locazioni 100 e 101 all'inizio dell'esecuzione del programma. Dovete indicare quali valori numerici vi saranno contenuti alla fine.

| Locazione | All'inizio | Alla fine |
|---|---|---|
| 100 | $1(F) = \ldots$ | ........ |
| 101 | $(E)(F) = \ldots$ | ........ |

6. Nelle seguenti domande, $\vee$ rappresenta l'or, $\wedge$ rappresenta l'and, e $^{-}$ indica il not.

   (a) Considerate l'espressione $(\overline{x} \wedge y) \vee (x \vee \overline{z})$; la sua tabella di verità è:

| x | y | z | |
|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | |
| 0 | 0 | 1 | |
| 0 | 1 | 0 | |
| 0 | 1 | 1 | |
| 1 | 0 | 0 | |
| 1 | 0 | 1 | |
| 1 | 1 | 0 | |
| 1 | 1 | 1 | |

   In quante righe l'espressione risulta avere valore 1?

   Risposta: ........................................................

   (b) Considerate l'espressione $(x \vee y) \wedge (\overline{x} \vee x)$; la sua tabella di verità è:

| x | y | |
|---|---|---|
| 0 | 0 | |
| 0 | 1 | |
| 1 | 0 | |
| 1 | 1 | |

Dite se è una contraddizione, una tautologia o nessuna delle due.

Risposta: ........................................................

(c) Nello spazio sottostante, disegnate il circuito che corrisponde all'espressione $(\overline{x} \wedge y) \vee (z \wedge \overline{y})$

(d) La tabella di verità corrispondente all'espressione del circuito (6c) è:

| x | y | z | |
|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | |
| 0 | 0 | 1 | |
| 0 | 1 | 0 | |
| 0 | 1 | 1 | |
| 1 | 0 | 0 | |
| 1 | 0 | 1 | |
| 1 | 1 | 0 | |
| 1 | 1 | 1 | |

(e) Dite quanti sono gli input per i quali l'espressione del circuito (6c) uguale all'espressione considerata al punto (6a).

Risposta: ........................................................

7. Dimostrate la seguente equivalenza fra espressioni booleane:

$$x \wedge (\overline{x} \vee (x \wedge z)) = x \wedge z.$$

   Dimostrazione:

8. Descrivete le componenti di un computer secondo il modello di Von Neumann, indicando in particolare quale sia il compito del bus:

   Risposta:

9. Sia $x$ il valore contenuto nella locazione 1000, e $y$ il valore contenuto nella locazione 1001. Scrivete un programma che scriva nella locazione 1002 il seguente valore:

   - se $y$ è zero, il valore da scrivere deve essere $x + y$
   - se $y$ è diverso da zero, il valore da scrivere deve essere $x + 1$.

   Potete assumere che durante l'esecuzione non si verifichino overflow, che ogni istruzione occupi esattamente tre byte, e che il programma inizi all'indirizzo 50 000.