Esercizio 1. Effettuare i seguenti cambiamenti di base:

$$-51_{10} \longrightarrow \text{CA2 su 8 bit}$$

$$011010_{\text{CA2}} \longrightarrow \text{base 10}$$

$$101101_2 \longrightarrow \text{base 4}$$

Esercizio 2. Si consideri un numero x rappresentato in virgola mobile come $x = M \times 2^E$. Sapendo che la mantissa M è codificata su 8 bit (in binario puro fixed-point nella forma “1, . . .” con “1,” sottinteso) e E su 4 bit (in eccesso 8), si calcoli il massimo numero x rappresentabile.

Esercizio 3. Un’immagine quadrata, di $P \times P$ pixel, viene rappresentata con una risoluzione di 600 DPI e 16 milioni di colori. Sapendo che il file corrispondente ha una dimensione di 3 MB, determinare il numero di punti P corrispondenti al lato del quadrato.

Esercizio 4. Si discutano, ai fini della rappresentazione di numeri frazionari, i vantaggi e svantaggi della codifica BCD rispetto alla codifica in binario puro fixed-point.

Esercizio 5. Si supponga che un sistema di elaborazione abbia ricevuto 4 parole di 4 bit ciascuno. La trasmissione è protetta da un sistema di parità dispari orizzontale e verticale, pertanto i dati ricevuti corrispondono a 3 dati di 3 bit ciascuno. Si dica se vi sono stati errori e – se ci sono errori ed è possibile correggerli – effettuare la correzione.

1 1 0 1
1 1 1 0
1 1 1 1
0 0 0 1

Esercizio 6. Si disegni il circuito logico corrispondente alla seguente funzione booleana (senza semplificarla), e si determini il relativo tempo di propagazione nell’ipotesi che ciascuna porta logica abbia un ritardo di 2 ns.

$$y = a \cdot (\overline{b + \overline{c}}) + \overline{(b + \overline{c})} \cdot b$$

Esercizio 7. Si illustri il significato e la probabile causa del seguente messaggio di errore emesso dal compilatore C, indicando anche cosa si dovrebbe fare per correggere l’errore:

```
main.c:34 In function 'main': 'x' undeclared (first use in this function)
```

Esercizio 8. Un utente vuole copiare sulla propria chiavetta USB 2.0 (capacità totale 2 GB, velocità di trasferimento 40 MB/s), inizialmente vuota, alcuni file della dimensione di 100 MB ciascuno, provenienti dal proprio hard disk (capacità totale 300 GB, tempo di accesso 20 ms, velocità di trasferimento 60 MB/s). Si determini il tempo necessario a riempire completamente la chiavetta sapendo che i file non sono frammentati.

Esercizio 9. Un sistema di elaborazione, dotato di sistema operativo multitasking, deve eseguire due processi, ciascuno dei quali se eseguito da solo impiegherebbe 10 s. Si discuta quale potrebbe essere il tempo impiegato dalla elaborazione concorrente dei due processi, giustificando la risposta.

Esercizio 10. Un utente vuole scaricare da Internet, attraverso una connessione ADSL a 2 Mbps, un file grafico che rappresenta un’immagine 2048×2048 con 24 bit per pixel, rappresentata in formato JPEG (con un fattore di compressione pari al 50%). Si determini il tempo necessario allo scaricamento.