

1. Si converta il numero 111.01_4 nella base 11.
2. Rappresentare in aritmetica complemento a due a 8 bit il seguente numero, espresso in aritmetica complemento a uno a 6 bit: 101001.
3. [INF] Convertire il numero periodico in base 2 $111.\bar{1}_2$ in codifica *floating point* IEEE 754 a 32 bit, tenendo presente che la stessa codifica potrà rappresentare solamente una versione approssimata per arrotondamento del numero di partenza.

4. Assumendo che il numero dei transistor all'interno di un chip di memoria quadruplici ogni tre anni, si dica di quanto è variata l'area del chip posto dentro una memoria la cui capacità dopo tre anni è stata viceversa dimezzata per motivi commerciali.
5. Adoperando le regole dell'algebra booleana date a lezione, si dimostri la seguente uguaglianza tra espressioni: $A\bar{B} + B + \bar{B}C = A + B + C$.
6. [INF] Si ritrovi l'uguaglianza proposta dall'esercizio 5 minimizzando l'espressione a sinistra adoperando una mappa di Karnaugh.
7. Quanti transistor occorrono per realizzare l'espressione dell'esercizio 5 senza spreco di componenti elettroniche?

8. [INF] Adoperando solamente porte AND, OR e NOT nonché flip-flop di tipo D, si realizzi un circuito sequenziale che calcola l'OR esclusivo (cioè lo XOR) tra l'ingresso A all'istante corrente e l'uscita E dallo stesso circuito all'istante precedente.

9. Un trasmettitore a 8 bit invia il codice ASCII della cifra decimale 0 assieme a un bit di parità pari. Secondo la tradizionale tabella ASCII, la cifra decimale 0 corrisponde al codice esadecimale numero 30. Se interviene un errore durante la trasmissione, quali sono le cifre decimali sbagliate che possono essere decodificate senza che il ricevitore rilevi un errore nel corrispondente codice ricevuto?

10. Quali sono i principali protocolli di comunicazione presenti nella scheda Arduino?

11. Un bus parallelo a 24 linee trasmette bit a una frequenza $f_{24} = 128$ kHz su ogni linea. Nell'ipotesi di ridurre a 9 il numero di linee, quale sarà il periodo T_9 necessario a mantenere la stessa banda passante?

12. Un'architettura a 32 bit ha a disposizione un'ISA formata da 16 istruzioni diverse, tra cui una che realizza il salto incondizionato. Qual è l'estensione massima che teoricamente può avere questo tipo di salto nella stessa architettura?
13. Avendo a disposizione una memoria RAM fisica di 4 MB, in un'architettura a 32 bit fornita di sufficiente memoria di massa si vuole realizzare una memoria virtuale paginata che sfrutta tutto l'intervallo d'indirizzamento. Assumendo che ogni pagina abbia un'estensione di 128 kB, si calcolino le dimensioni della *page table* i) nel caso in cui ogni pagina possa essere collocata in una qualunque posizione in memoria principale, e ii) nel caso in cui ogni pagina possa essere posizionata solamente in un *page frame* della memoria principale.
14. [INF] Assumendo di avere a disposizione una versione del processore ARM in grado di eseguire istruzioni di moltiplicazione che non devono necessariamente operare su registri tutti diversi, scrivere un programma in assembly per ARM il quale calcola la potenza P -esima di ogni elemento appartenente a un array numerico di dimensione n presente in memoria. La procedura calcola il risultato sostituendo ogni elemento in memoria con la sua potenza. Si assuma che il numero n degli elementi e la potenza P siano anch'essi presenti in memoria. Inoltre, non ci si preoccupi di eventuali *overflow* causati dalla procedura durante il calcolo delle potenze. É gradita la presenza di commenti al codice prodotto.