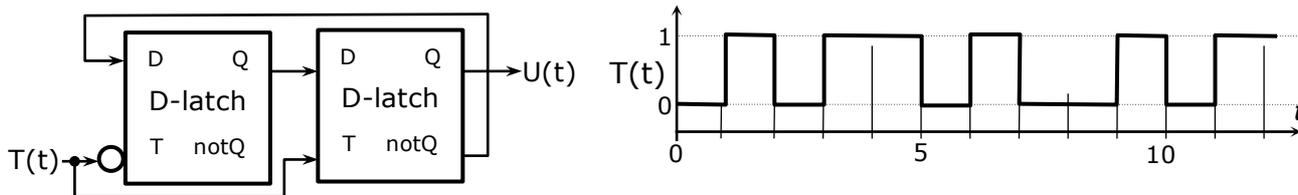




1. [3] Si dimostri la seguente equivalenza applicando le regole dell'algebra booleana:

$$(a + b)(c + \bar{b}) = a\bar{b} + bc$$

2. [2] Si enunci il principio di dualità e se ne mostri un esempio di applicazione.
3. [2] A che numero corrisponde la parola **0x000F000** secondo lo standard IEEE-754, singola precisione?
4. [5] Si progetti un circuito caratterizzato da 4 ingressi (n_3, n_2, n_1, n_0) rappresentanti un numero intero N con segno (in complemento a 2) e da un'uscita Y la quale vale '1' se e solo se: N è zero oppure N è multiplo di 3. a) Determinare la tabella di verità di Y ; b) esprimerla nella forma canonica più adatta; c) semplificarla mediante mappe di Karnaugh; d) semplificarla ulteriormente, se possibile, mediante semplificazioni algebriche; e) disegnarne il circuito.
5. [4] Si tracci l'andamento dell'uscita $U(t)$ in corrispondenza degli ingressi in figura, considerando che l'uscita $U(t=0) = '0'$.



6. [8] Si sintetizzi una macchina a stati finiti di Moore caratterizzata da una linea d'ingresso ed una linea di uscita: l'uscita si porta a "1" quando il valore sulla linea d'ingresso è diverso da entrambi i due valori precedenti, altrimenti vale "0". Si assuma che, allo stato iniziale, la macchina consideri come valori precedenti "00".
Si determinino: STG, STT, STT codificata e struttura circuitale del sistema completo, gestendo il segnale di clock ed avendo cura di semplificare il più possibile le funzioni prima di tradurle in circuito.

7. [4] Si traduca il seguente frammento di codice Assembly MIPS in linguaggio macchina, in formato esadecimale. Si calcolino inoltre i due indirizzi ai quali salta effettivamente ciascuna delle due istruzioni.

```
0x1248ACAC: bne $t0, $t1, -40
              j 0
```

(OpCodes: **bne**=5, **j**=2)

8. [4] Si disegni la struttura circuitale di un Register File contenente 4 registri da 8 bit, con struttura simile a quella del Register File MIPS, e cioè con singola porta di scrittura e doppia porta di lettura (è sufficiente disegnare lo schema circuitale interno di soltanto uno dei registri, disegnanandolo come schema a parte).