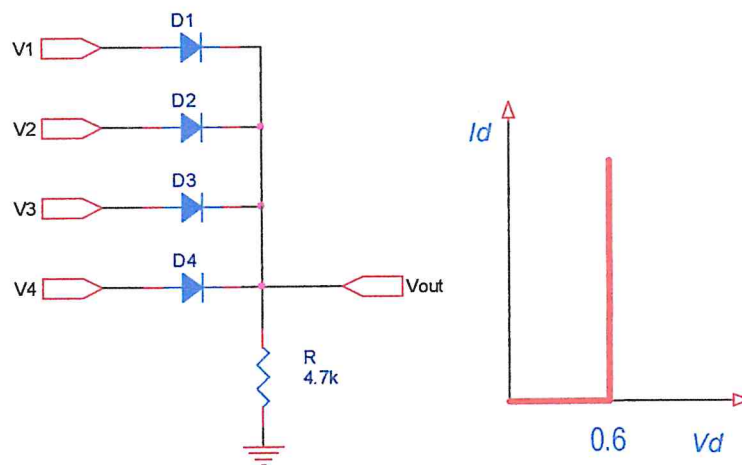


Busta 1

Domanda 1)

Nel circuito di figura sono presenti quattro diodi con caratteristica I/V rappresentata a destra.



Spiegare quale è la funzione "logica" del circuito di figura nei confronti dei quattro segnali applicati qualora si tratti di segnali digitali, ed indicare la formula per calcolare la tensione in uscita quando agli ingressi sono applicati quattro generatori ideali di corrente ($I_1=0.5\text{mA}$, $I_2=1\text{mA}$, $I_3=5\text{mA}$ e $I_4=60\text{mA}$).

I_4

Domanda 2)

Nell'alimentare una stazione sottomarina collegata via cavo quali accorgimenti adotereste per rendere minime le perdite di trasferimento di energia elettrica?

Domanda 3)

La seguente entity in VHDL rappresenta una serie di circuiti combinatori semplici con due ingressi in comune.

Il candidato disegni i circuiti rappresentati.

```
entity nand_uni_gate is
Port ( a,b : in std_logic;
      y_not,y_and, y_or,, y_xor: out std_logic
```

```
);  
end nand_uni_gate;  
  
architecture nand_uni_gate_arch of nand_uni_gate is  
begin  
y_not <= a nand a;  
y_and <= (a nand b) nand (a nand b);  
y_or <= (a nand a) nand (b nand b);  
y_nor <= ((a nand a) nand (b nand b)) nand ((a nand a) nand (b nand b));  
y_xor <= (a nand (a nand b)) nand (b nand (a nand b));  
end nand_uni_gate_arch;
```

Domanda 4)

Bisogna determinare la potenza assorbita da uno strumento alimentato in DC, senza interrompere il circuito, ma potendo accedere ai morsetti di alimentazione.

Avete a disposizione: un misuratore di corrente (amperclamp) con accoppiamento induttivo. Un misuratore di corrente ad effetto Hall. Un Voltmetro per corrente continua. Quali strumenti scegliete di usare e come allestite la misura?

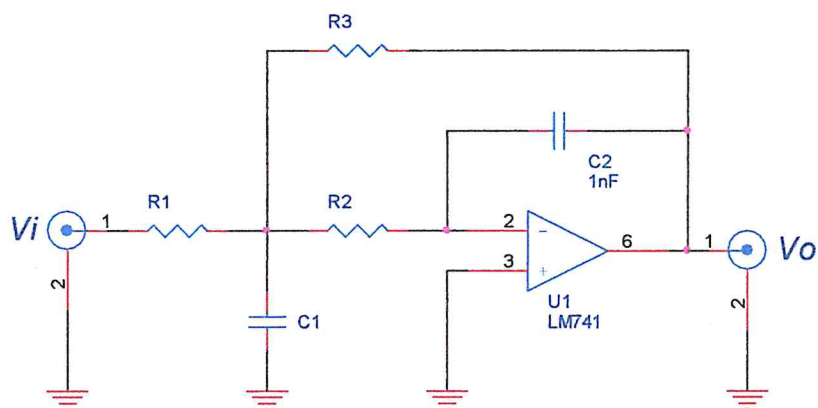
Domanda 5)

Scrivere la routine, o disegnarne il diagramma di flusso, che implementi una media mobile lunga n su un vettore di m reali.

Busta 2

Domanda 1)

Dato il circuito di figura:



figura

Che tipo di filtro rappresenta? (LP HP o BP)

Domanda 2)

Una stazione sottomarina è collegata alla costa con un cavo lungo 10 Km. Il consumo della stazione è di 20 W, alimentata a 20 V e si vuole che il rendimento nel trasferimento sia del 50%. Di quale sezione debbono essere i conduttori, in rame, la cui conducibilità è : $59,6 \times 10^6 \text{ S/m}$? (Si lascino i calcoli indicati)

Domanda 3)

Il candidato deve verificare il buon funzionamento di un accelerometro, con risposta in frequenza piatta. Non ha a disposizione una tavola vibrante. Come si può valutare il funzionamento dello strumento e stabilirne grossolanamente il fondo scala?

domanda 4)

una stazione sottomarina contiene i seguenti strumenti:

- sismometro, tre componenti 24 bit 100 sps (campioni al secondo)
- magnetometro assoluto 4 canali 24 bit 1 sps
- geofono 50000 sps 1 canale 16 bit a trigger (rapporto tempo_di_acquisizione/tempo_totale = 0,01)

Se non si prendono accorgimenti quale velocità massima dovrà sopportare il mezzo usato per la comunicazione ?

Che soluzione si può adottare per diminuire la velocità massima sul canale di comunicazione?

Domanda 5)

Un vettore di n elementi reali compresi tra -1 ed 1 contiene delle spikes con valori non compresi in questo intervallo. Scrivere una routine (codice o pseudocodice o diagramma di flusso) che li porti alla media dei valori nell'intervallo adiacenti, esaminando il caso che si abbiano più spikes consecutive.

Busta 3

Domanda 1)

Nel circuito di figura 1 (dove tutti i diodi sono ideali) sono presenti tre MOSFET ad arricchimento a canale N

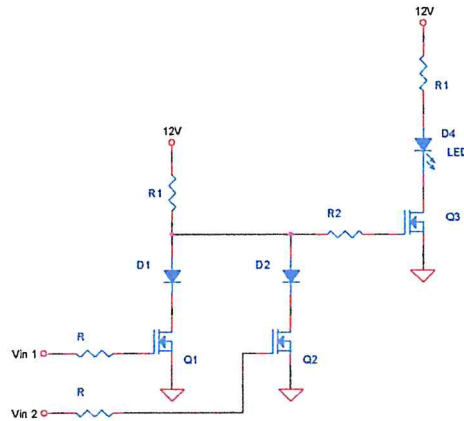


Figura 1

Se i segnali di comando V_{in1} e V_{in2} hanno forme d'onda riportate in figura 2, in quali fasi temporali il LED si accende?

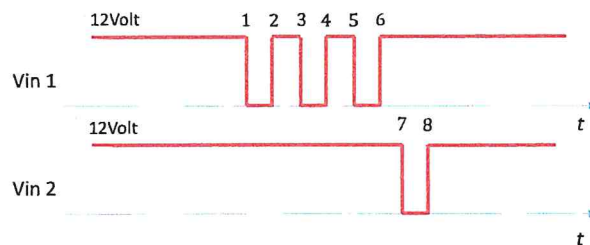


Figura 2

Domanda 2)

Gli alimentatori switching rappresentano una soluzione energeticamente vincente se paragonati ai regolatori lineari, che mantengono tuttavia validità sia per motivi economici ed applicativi. Il candidato descriva le due tecniche, tracciandone pregi, difetti e rispettivi campi di applicazione ed il loro eventuale uso combinato.

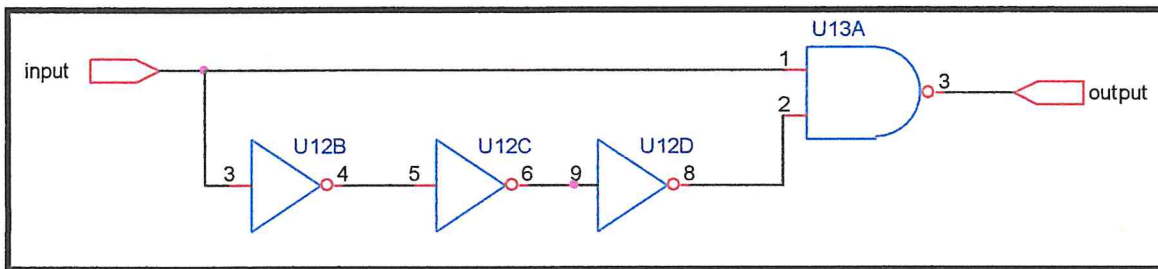
Domanda 3)

Un acquirente per segnale sismico (intervallo utile di frequenza 0.1–50 Hz) deve essere corredata da un convertitore analogico digitale a 20 bit. Non è possibile per motivi di spazio provvedere un circuito anti aliasing adeguato da interporre all'ingresso del convertitore analogico digitale del microprocessore

preposto all'acquisizione. Si hanno a disposizione tre tipi di convertitori: flash converter, delta sigma, singola rampa. Quale è opportuno usare? Perché?

Domanda 4)

Che tipo di uscita fornisce il circuito seguente (i componenti non sono ideali) ?



Domanda 5)

In una catena di misura è necessario fare lo smoothing di un canale rumoroso, e si decide di utilizzare la formula ricorsiva:

$$V_t = V_{t-1} + K(V_{in} - V_{t-1})$$

Dove V_t rappresenta la misura attuale (tempo t), e V_{in} è il segnale di ingresso. Scrivere una funzione nel vostro linguaggio preferito (anche in pseudocodice) che accetti in ingresso V_{in} e restituisca V_t