

ELETTRONICA - INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE

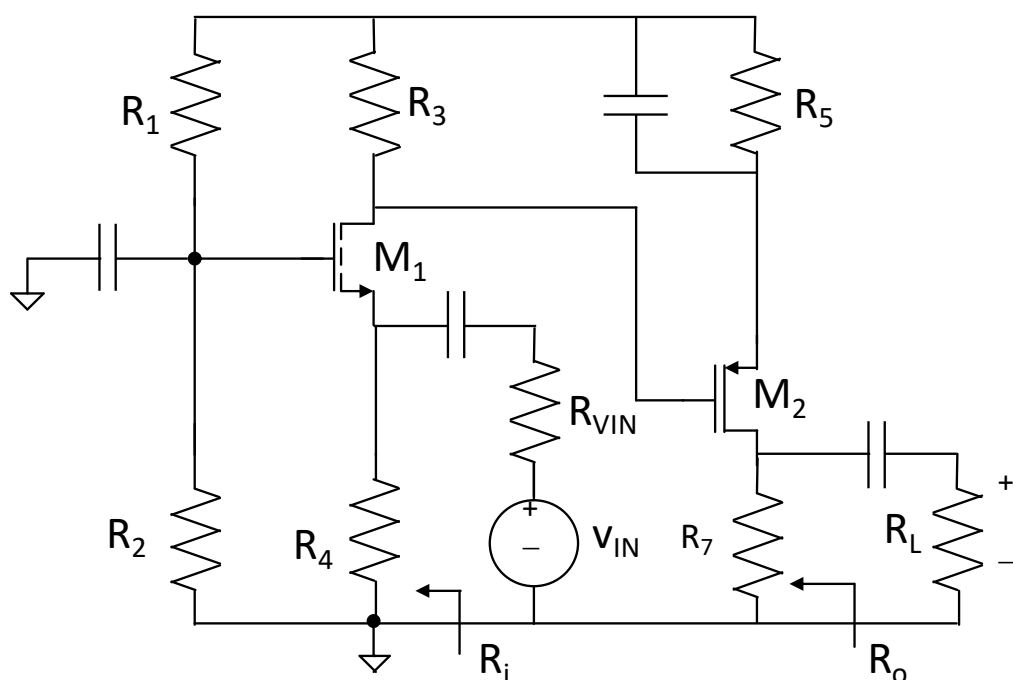
TEMA PROPOSTO 5

ISTRUZIONI: Il tempo a disposizione è 2 ore e 30 minuti.

PROBLEMA P1

Dato il circuito riportato nella figura sottostante, determinare:

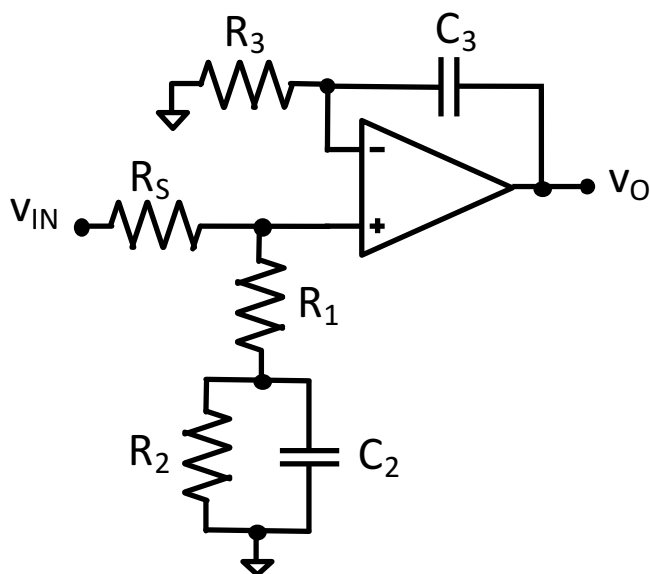
- 1) il valore della resistenza R_4 in modo che la corrente di drain del transistor M_1 sia $I_{D1} = 2.0 \text{ mA}$;
- 2) il punto di lavoro dei transistor M_1 e M_2 ;
- 3) la resistenza di ingresso ai piccoli segnali ac R_i ;
- 4) la resistenza di uscita ai piccoli segnali ac R_o ;
- 5) il guadagno di tensione ai piccoli segnali ac $A_v = v_{out}/v_{in}$;



DATI:

$V_{CC} = 12 \text{ V}$,
 $R_1 = 250 \text{ k}\Omega$,
 $R_2 = 350 \text{ k}\Omega$,
 $R_3 = 2.2 \text{ k}\Omega$,
 $R_5 = 1000 \Omega$,
 $R_7 = 1 \text{ k}\Omega$,
 $R_{VIN} = 500 \Omega$,
 $R_L = 1 \text{ k}\Omega$,
 M_1 :
 $K_n = 4 \text{ mA/V}^2$,
 $V_{TN} = 2 \text{ V}$,
 $\lambda_n = 0 \text{ V}^{-1}$
 M_2 :
 $K_p = 4 \text{ mA/V}^2$,
 $V_{TP} = 2 \text{ V}$,
 $\lambda_p = 0 \text{ V}^{-1}$

PROBLEMA P2



Dato il circuito riportato in figura, che usa un amplificatore operazionale e componenti passivi ideali:

- 1) ricavare l'espressione della funzione di trasferimento $W(s) = v_O(s)/v_{IN}(s)$;
- 2) tracciare il diagramma di Bode asintotico dell'ampiezza e della fase di $W(j\omega)$, usando, nel caso della fase, l'approssimazione senza discontinuità;
- 3) usando il diagramma di Bode, stimare il valore del modulo e della fase di $W(j\omega)$ alle seguenti pulsazioni: $\omega_1 = 100 \text{ rad/s}$; $\omega_2 = 10^8 \text{ rad/s}$;

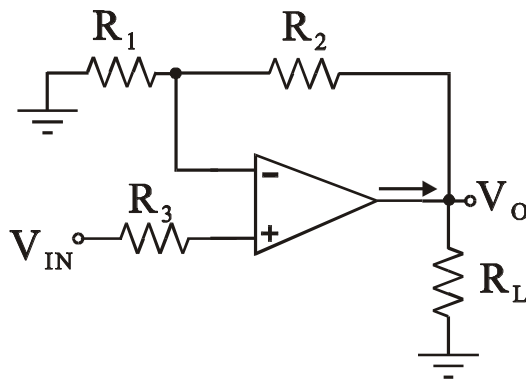
DATI: $R_1 = 100 \Omega$, $R_2 = 1 \text{ k}\Omega$, $R_3 = 1 \text{ k}\Omega$, $R_S = 2.2 \text{ k}\Omega$, $C_2 = 10 \text{ nF}$, $C_3 = 10 \mu\text{F}$.

(prosegue sul retro →)

ESERCIZIO Q1

Il circuito di figura impiega un amplificatore operazionale ideale. Determinare la corrente erogata dal generatore di tensione V_{IN} e la corrente erogata dall'amplificatore operazionale. Calcolare l'effetto delle correnti di polarizzazione: $I_{B1}=95\mu A$, $I_{B2}=105\mu A$. Trovare il valore di R_3 che annulla l'effetto delle correnti di BIAS.

Dati: $R_1 = 1\text{ k}\Omega$, $R_2 = 4\text{ k}\Omega$, $R_3 = 3\text{ k}\Omega$, $R_L = 10\text{ k}\Omega$, $V_{IN} = -5\text{ V}$,



PROBLEMA Q2

Dato il circuito digitale di figura:

- 1) Determinare l'espressione Booleana dell'uscita F ;
- 2) Ricavare la mappa di Karnaugh corrispondente;
- 3) Trovare una F minimizzata (utilizzando algebra booleana o la Mappa di Karnaugh);
- 4) Disegnare la rete logica minimizzata tramite porte logiche fondamentali

