

LSS 2018/19 – Canale A-De – Esonero 2, testo **A**

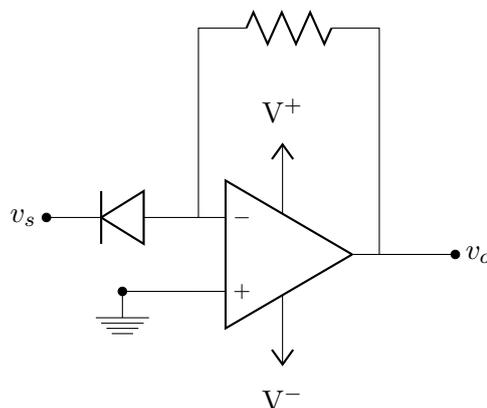
Cognome Nome \_\_\_\_\_ e Matricola \_\_\_\_\_

**Esercizio 1 (8 punti):** Progettare un circuito di tipo Sallen-Key passa-basso con frequenza di taglio del singolo polo pari ad 1 kHz.

- (1) Disegnare il diagramma del circuito
- (2) Calcolare la risposta nel dominio di Laplace.

**Esercizio 2 (8 punti):** Approssimando la relazione corrente-tensione del diodo come  $I_D = I_S e^{v_D/v_T}$  per  $v_D > 0$  e  $I_D = 0$  per  $v_D \leq 0$ :

- (1) ricavare l'espressione di  $v_o$  in funzione di  $v_s$ .
- (2) disegnare qualitativamente la risposta  $v_o$  per segnali  $v_s$  sinusodali a media nulla.
- (3) l'alimentazione deve essere doppia o è sufficiente che sia singola e con che segno/i?



*Nota bene: il compito prosegue sull'altra facciata del foglio.*

**Esercizio 3 (8 punti):** Vogliamo realizzare un circuito digitale combinatorio che ha in ingresso una cifra codificata in BCD\* e restituisce un 1 in uscita se il valore in ingresso  $e' > 1$  ed  $e'$  un numero primo.

- Scrivere la tavola della verita' e l'espressione canonica della sua funzione booleana
- Trasformarla in forma minima utilizzando il metodo delle mappe di Karnaugh\*\*
- Disegnare il circuito utilizzando NAND a due input\*\*\*

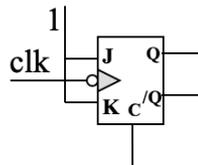
Note:

\* Il codice BCD e' un codice numerico nel quale le cifre 0-9 sono espresse nell'equivalente notazione binaria

\*\* Ricordare che valori "don't care" (X) presenti in una mappa di Karnaugh possono essere trasformati in 1 o 0

\*\*\* Leggi di De Morgan:  $\overline{(A + B)} = \bar{A} * \bar{B}$       $\overline{(A * B)} = \bar{A} + \bar{B}$

**Esercizio 4 (8 punti):** Consideriamo un contatore asincrono modulo 16 realizzato con flipflop di tipo JK e clear "attivo alto"



- Determinare l'intervallo di conteggio e disegnare il circuito;
- determinare la frequenza d'uscita dell'ultimo flipflop se il clk del contatore ha frequenza pari a 16 MHz;
- a partire dal circuito realizzato disegnare un contatore modulo 10 (per eventuali minimizzazioni fare uso del metodo delle mappe di Karnaugh)

LSS 2018/19 – Canale A-De – Esonero 2, testo **B**

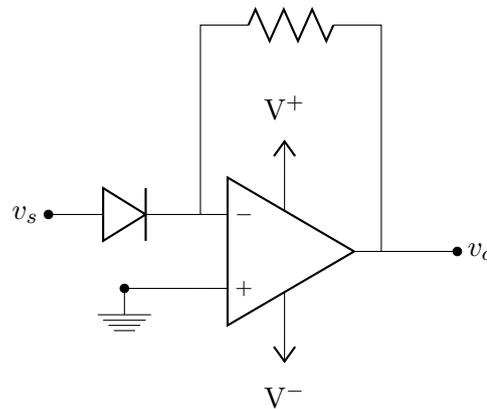
Cognome Nome \_\_\_\_\_ e Matricola \_\_\_\_\_

**Esercizio 1 (8 punti):** Utilizzando massimo due amplificatori operazionali, progettare un circuito a 4 ingressi che soddisfi  $v_o = v_1 + v_2 - 4v_3 - 4v_4$ .

- (1) Disegnare il diagramma del circuito
- (2) Dimensionare i componenti.

**Esercizio 2 (8 punti):** Approssimando la relazione corrente-tensione del diodo come  $I_D = I_S e^{v_D/v_T}$  per  $v_D > 0$  e  $I_D = 0$  per  $v_D \leq 0$ :

- (1) ricavare l'espressione di  $v_o$  in funzione di  $v_s$ .
- (2) disegnare qualitativamente la risposta  $v_o$  per segnali  $v_s$  sinusodali a media nulla.
- (3) l'alimentazione deve essere doppia o è sufficiente che sia singola e con che segno/i?



*Nota bene: il compito prosegue sull'altra facciata del foglio.*

**Esercizio 3 (8 punti):** Vogliamo realizzare un circuito digitale combinatorio che ha in ingresso una cifra codificata in BCD\* e restituisce un 1 in uscita se il valore in ingresso e' > 1 e NON e' un numero primo.

- Scrivere la tavola della verita' e l'espressione canonica della sua funzione booleana
- Trasformarla in forma minima utilizzando il metodo delle mappe di Karnaugh\*\*
- Disegnare il circuito utilizzando NAND a due input\*\*\*

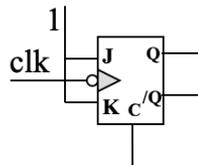
Note:

\* Il codice BCD e' un codice numerico nel quale le cifre 0-9 sono espresse nell'equivalente notazione binaria

\*\* Ricordare che valori "don't care" (X) presenti in una mappa di Karnaugh possono essere trasformati in 1 o 0

\*\*\* Leggi di De Morgan:  $\overline{(A + B)} = \bar{A} * \bar{B}$       $\overline{(A * B)} = \bar{A} + \bar{B}$

**Esercizio 4 (8 punti):** Consideriamo un contatore asincrono modulo 16 realizzato con flipflop di tipo JK e clear "attivo alto"



- Determinare l'intervallo di conteggio e disegnare il circuito;
- determinare la frequenza d'uscita dell'ultimo flipflop se il clk del contatore ha frequenza pari a 32 MHz;
- a partire dal circuito realizzato disegnare un contatore modulo 12 (per eventuali minimizzazioni fare uso del metodo delle mappe di Karnaugh)

LSS 2018/19 – Canale A-De – Esonero 2, testo C

Cognome Nome \_\_\_\_\_ e Matricola \_\_\_\_\_

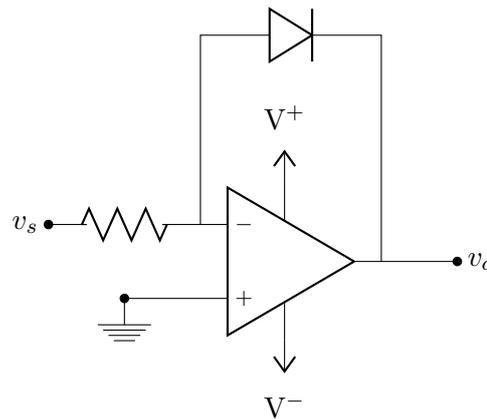
**Esercizio 1 (8 punti):** Utilizzando massimo due amplificatori operazionali, progettare un circuito a 3 ingressi che soddisfi  $v_o = 5(v_2 - v_1) + v_3$ .

- (1) Disegnare il diagramma del circuito
- (2) Dimensionare i componenti.

**Esercizio 2 (8 punti):**

Approssimando la relazione corrente-tensione del diodo come  $I_D = I_S e^{v_D/v_T}$  per  $v_D > 0$  e  $I_D = 0$  per  $v_D \leq 0$ :

- (1) ricavare l'espressione di  $v_o$  in funzione di  $v_s$ .
- (2) disegnare qualitativamente la risposta  $v_o$  per segnali  $v_s$  sinusodali a media nulla.
- (3) l'alimentazione deve essere doppia o è sufficiente che sia singola e con che segno/i?



*Nota bene: il compito prosegue sull'altra facciata del foglio.*

**Esercizio 3 (8 punti):** Vogliamo realizzare un circuito digitale combinatorio che ha in ingresso una cifra codificata in BCD\* e restituisce un 1 in uscita se il valore in ingresso e'  $> 1$  e divisibile per 2.

- Scrivere la tavola della verita' e l'espressione canonica della sua funzione booleana
- Trasformarla in forma minima utilizzando il metodo delle mappe di Karnaugh\*\*
- Disegnare il circuito utilizzando NAND a due e tre input\*\*\*

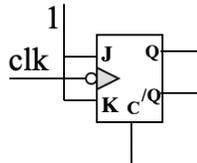
Note:

\* Il codice BCD e' un codice numerico nel quale le cifre 0-9 sono espresse nell'equivalente notazione binaria

\*\* Ricordare che valori "don't care" (X) presenti in una mappa di Karnaugh possono essere trasformati in 1 o 0

\*\*\* Leggi di De Morgan:  $\overline{(A + B)} = \bar{A} * \bar{B}$       $\overline{(A * B)} = \bar{A} + \bar{B}$

**Esercizio 4 (8 punti):** Consideriamo un contatore asincrono modulo 16 realizzato con flipflop di tipo JK e clear "attivo alto"



- Determinare l'intervallo di conteggio e disegnare il circuito;
- determinare la frequenza d'uscita dell'ultimo flipflop se il clk del contatore ha frequenza pari a 64 MHz;
- a partire dal circuito realizzato disegnare un contatore modulo 14 (per eventuali minimizzazioni fare uso del metodo delle mappe di Karnaugh)