

Laboratorio di Sistemi e Segnali AA 2017/18 – Esonero 2, testo **A**

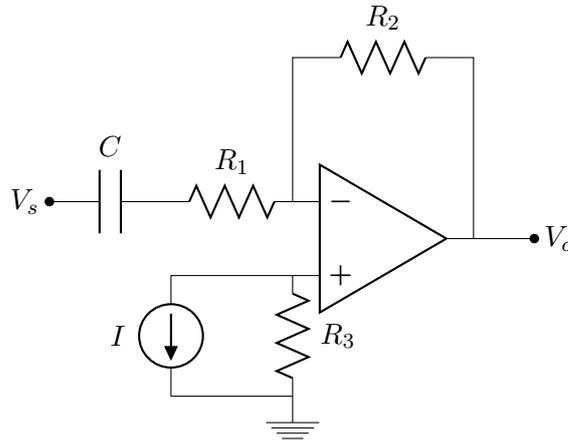
Cognome Nome _____ e Matricola _____

Esercizio 1 (8 punti): Realizzare un circuito che si comporti come un derivatore ideale con costante di tempo $\tau = 1$ ms utilizzando un amplificatore operazionale.

- Disegnare uno schema del circuito indicando componenti elettronici e valori di alimentazione con caratteristiche simili a quelle che si trovano in laboratorio.
- Calcolare la massima ampiezza in tensione di un segnale sinusoidale in ingresso di frequenza $10/2\pi$ kHz prima che intervenga la slew rate dell'operazionale.

Per la slew rate assumere $1\text{V} / \mu\text{s}$.

Esercizio 2 (7 punti): Calcolare l'espressione del segnale in uscita dal seguente circuito assumendo che il capacitore sia assimilabile ad un corto circuito per segnali variabili nel tempo. Dati: $R_2 = 10\text{K}$, $R_1 = 1\text{K}$, $R_3 = 1\text{K}$, $I = 1\text{mA}$ e $V_s = 1\text{V} \cdot \sin(\omega t)$.



...prosegue sul retro

Esercizio 3 (8 punti): Costruire un circuito basato su un contatore modulo 9 che accenda un LED quando il valore di conteggio è dispari.
(dovete disegnare anche il contatore)

Esercizio 4 (7 punti): Si costruisca un circuito “rivelatore di minoranza” a 3 bit cioè una logica che produca un segnale 1 quando la minoranza dei suoi bit d’ingresso è a 1.

Reminder: le proprietà dell’Algebra Booleana

Proprietà degli operatori:

Identità:	$A + 0 = A$	$A * 1 = A$
Nullò:	$A + 1 = 1$	$A * 0 = 0$
Idempotente:	$A + A = A$	$A * A = A$
Inverso:	$A + \bar{A} = 1$	$A * \bar{A} = 0$

Proprietà dell’algebra:

Commutativa:	$A + B = B + A$	$A * B = B * A$
Associativa:	$A + (B + C) = (A + B) + C$	$A * (B * C) = (A * B) * C$
Distributiva:	$A * (B + C) = (A * B) + (A * C)$	$A + (B * C) = (A + B) * (A + C)$

Leggi di De Morgan:

$$\overline{(A + B)} = \bar{A} * \bar{B} \quad \overline{(A * B)} = \bar{A} + \bar{B}$$

Laboratorio di Sistemi e Segnali AA 2017/18 – Esonero 2, testo **B**

Cognome Nome _____ e Matricola _____

Esercizio 1 (8 punti): Costruire un circuito sequenziale che a partire da un clock di 40Hz accenda un LED periodicamente per un tempo di 0.2s

Esercizio 2 (8 punti): Realizzare un circuito che si comporti come un integratore ideale con costante di tempo $\tau = 10 \mu\text{s}$ utilizzando un amplificatore operazionale.

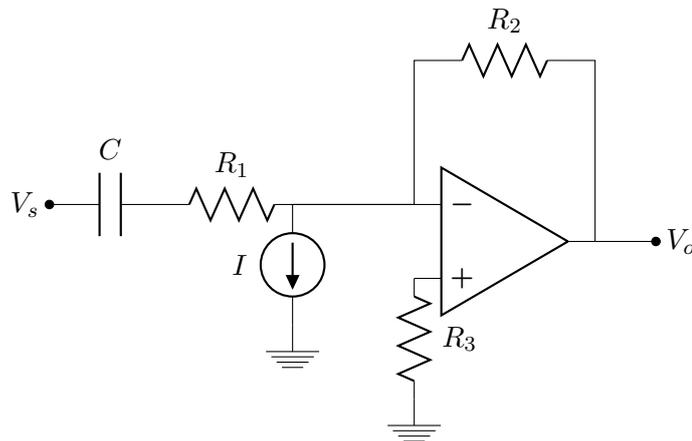
- Disegnare uno schema del circuito indicando componenti elettronici e valori di alimentazione con caratteristiche simili a quelle che si trovano in laboratorio.
- Calcolare la massima ampiezza in tensione di un segnale sinusoidale in ingresso di frequenza $10/2\pi$ kHz prima che intervenga la slew rate dell'operazionale.

(Per la slew rate assumere $1\text{V} / \mu\text{s}$.)

...prosegue sul retro

Esercizio 3 (7 punti): Si costruisca un circuito che restituisca il valore 1 quando i 3 bit d'ingresso contengono un numero dispari di bit a 1.

Esercizio 4 (7 punti): Calcolare l'espressione del segnale in uscita dal seguente circuito assumendo che il capacitore sia assimilabile ad un corto circuito per segnali variabili nel tempo. Dati: $R_2 = 10\text{ K}$, $R_1 = 1\text{ K}$, $R_3 = 1\text{ K}$, $I = 1\text{ mA}$ e $V_s = 1\text{ V} \cdot \sin(\omega t)$.



Reminder: le proprietà dell'Algebra Booleana

Proprietà' degli operatori:

Identità':	$A + 0 = A$	$A * 1 = A$
Nullò:	$A + 1 = 1$	$A * 0 = 0$
Idempotente:	$A + A = A$	$A * A = A$
Inverso:	$A + \bar{A} = 1$	$A * \bar{A} = 0$

Proprietà' dell'algebra:

Commutativa:	$A + B = B + A$	$A * B = B * A$
Associativa:	$A + (B + C) = (A + B) + C$	$A * (B * C) = (A * B) * C$
Distributiva:	$A * (B + C) = (A * B) + (A * C)$	$A + (B * C) = (A + B) * (A + C)$

Leggi di De Morgan:

$$\overline{(A + B)} = \bar{A} * \bar{B} \quad \overline{(A * B)} = \bar{A} + \bar{B}$$

Laboratorio di Sistemi e Segnali AA 2017/18 – Esonero 2, testo C

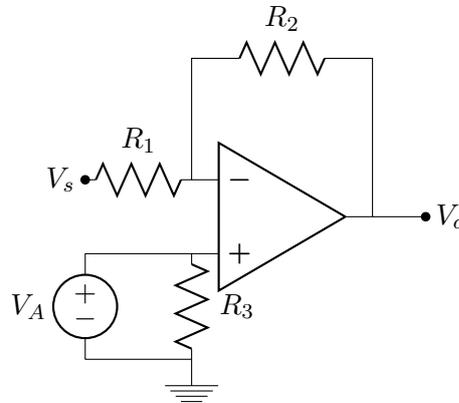
Cognome Nome _____ e Matricola _____

Esercizio 1 (7 punti): Si costruisca un circuito “rivelatore di maggioranza” a 3 bit cioè una logica che produca un segnale 1 quando la maggior parte dei suoi bit d’ingresso è a 1.

Esercizio 2 (8 punti): Costruire un circuito basato su un contatore modulo 11 che accenda un LED quando il conteggio raggiunge il numero 8.
(dovete disegnare anche il contatore)

...prosegue sul retro

Esercizio 3 (7 punti): Calcolare l'espressione del segnale in uscita dal seguente circuito.
 Dati: $R_2 = 10\text{ K}$, $R_1 = 1\text{ K}$, $R_3 = 1\text{ K}$, $V_A = 1\text{ V}$ e $V_s = 1\text{ V} \cdot \sin(\omega t)$.



Esercizio 4 (8 punti): Realizzare un circuito che si comporti come un amplificatore differenziale ideale con $|A_d| = 10$ utilizzando un amplificatore operazionale.

- Disegnare uno schema del circuito indicando componenti elettronici e valori di alimentazione con caratteristiche simili a quelle che si trovano in laboratorio.
- Assumendo di mandare agli ingressi due segnali sinusoidali alla stessa frequenza, di ampiezza uguale e pari a 500 mV ma di fase opposta (π), calcolare la massima frequenza dei segnali di ingresso prima che intervenga la slew rate dell'operazionale.

Per la slew rate assumere $1\text{ V} / \mu\text{s}$.

Reminder: le proprietà dell'Algebra Booleana

Proprietà degli operatori:

Identità:	$A + 0 = A$	$A * 1 = A$
Nullò:	$A + 1 = 1$	$A * 0 = 0$
Idempotente:	$A + A = A$	$A * A = A$
Inverso:	$A + \bar{A} = 1$	$A * \bar{A} = 0$

Proprietà dell'algebra:

Commutativa:	$A + B = B + A$	$A * B = B * A$
Associativa:	$A + (B + C) = (A + B) + C$	$A * (B * C) = (A * B) * C$
Distributiva:	$A * (B + C) = (A * B) + (A * C)$	$A + (B * C) = (A + B) * (A + C)$

Leggi di De Morgan:

$$\overline{(A + B)} = \bar{A} * \bar{B} \quad \overline{(A * B)} = \bar{A} + \bar{B}$$