



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE DELL'INFORMAZIONE IUNIOR

*Prima sessione dell'anno 2024
Prova Scritta*

Tema 2 di Automazione

Esercizio 1 – il candidato descriva le principali caratteristiche dei sensori applicati in automazione industriale/trasporti/domotica e riporti un esempio schematico o un caso reale di:

- Sistemi di controllo a Catena aperta della temperatura
- Sistemi di controllo a Catena chiusa o retroazione di un motore in CC
- Sistemi di controllo a previsione della guida di un semovente
- Sistemi programmati per macchine utensili
- Sistemi on/off e sliding mode per un passo carraio.

Esercizio 2 – il candidato descriva in quale sia l'uso della Funzione di trasferimento di un sistema a catena chiusa e la sua rappresentazione in diagramma di Bode e Nyquist per rilevarne la stabilità ad un dato segnale.

Saranno valutati, in ordine di importanza:

- **Metodo di risoluzione**
- **Chiarezza di esposizione**
- **Giustificazione sintetica dei vari passaggi**
- **Correttezza dei dimensionamenti**

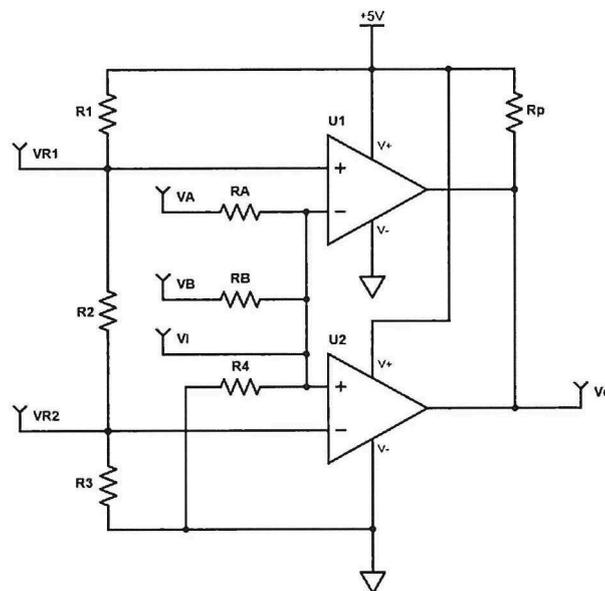


*ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA
PROFESSIONE DI INGEGNERE DELL'INFORMAZIONE IUNIOR*

*Prima sessione dell'anno 2024
Prova Scritta*

Tema 2 di Elettronica

PRIMA PARTE: PROVA DI PROGETTAZIONE



(50 punti) Dato il circuito realizzato con comparatori, determinare:

- I riferimenti VR1 e VR2.
- Il potenziale assunto da Vi in funzione delle possibili combinazioni assunte di VA e VB.
- Supponendo che $V_{AH} = V_{BH} = 5V$ e $V_{AL} = V_{BL} = 0V$, realizzare la tabella di verità del sistema in funzione dei due ingressi A e B.
- In base al risultato del punto c, quale funzione logica è realizzata? Disegnare il circuito con le opportune porte logiche.

Dati: $R_P = 3k\Omega$, $R_1 = 25k\Omega$, $R_2 = 15k\Omega$, $R_3 = 10k\Omega$, $R_A = R_B = R_4 = 100k\Omega$

SECONDA PARTE: QUESITI GENERICI

- 1) **(5 punti)** Descrivere l'azione filtrante LC serie con schema elettrico, frequenza di taglio e diagramma di Bode (modulo e fase) in maniera qualitativa.
- 2) **(5 punti)** Qual è la condizione di saturazione di un p-MOS? Definire quindi la corrente di drain I_{DS} considerando la modulazione di lunghezza di canale ed i relativi parametri di larghezza e lunghezza del canale (W ed L). Fornire un grafico qualitativo di V_{DS} vs I_{DS} e spiegarne il significato.

Saranno valutati, in ordine di importanza:

- *Metodo di risoluzione*
- *Chiarezza di esposizione*
- *Giustificazione sintetica dei vari passaggi*
- *Correttezza dei dimensionamenti*



**ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA
PROFESSIONE DI INGEGNERE DELL'INFORMAZIONE IUNIOR**

*Prima sessione dell'anno 2024
Prova Scritta*

Tema 2 di Informatica

Esercizio 1 - Descrivere i concetti di ereditarietà e sovrascrittura di metodi propri di un linguaggio di programmazione ad oggetti. Utilizzare un linguaggio OOP a scelta per illustrare i concetti con degli esempi.

Esercizio 2 - Si definisca la struttura dati Albero Binario e le sue possibili rappresentazioni. Si consideri in particolare un albero di ricerca binario e si descriva il metodo di visita in-order dell'albero dando anche lo pseudocodice e commentandone la complessità. Si descriva un esempio di utilizzo pratico di questa struttura dati.

Esercizio 3 - Si vuole simulare un sistema di prenotazione di voli. Definire le caratteristiche delle classi Passeggero e Volo. Si assuma di avere a disposizione una struttura dati multimappa e la si specializzi attraverso una classe Prenotazioni in modo da accettare coppie in cui la chiave è un intero (identificativo del volo) e il valore associato una stringa che rappresenta il codice fiscale del passeggero. Descrivere testualmente le funzionalità dei metodi che si ritengono necessari per gestire inserimento e rimozione di prenotazioni. Successivamente dettagliare, anche con pseudocodice, un metodo che restituisca gli id di tutti i voli presenti nella struttura dati con una data destinazione e un metodo che stampi la lista passeggeri di tutti i voli diretti in una data località.

Saranno valutati, in ordine di importanza:

- ***Metodo di risoluzione***
- ***Chiarezza di esposizione***
- ***Giustificazione sintetica dei vari passaggi***



*ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA
PROFESSIONE DI INGEGNERE DELL'INFORMAZIONE IUNIOR*

*Prima sessione dell'anno 2024
Prova Scritta*

Tema 2 di Telecomunicazioni

PRIMA PARTE: PROVA DI PROGETTAZIONE

(45 punti) Si consideri un segnale $a(t)$ rappresentato con un segnale gaussiano avente media nulla e densità spettrale di potenza

$$P_a(f) = A \operatorname{triang}\left(\frac{f - 20000}{20000}\right) + A \operatorname{triang}\left(\frac{f + 20000}{20000}\right) V^2/\text{Hz}$$

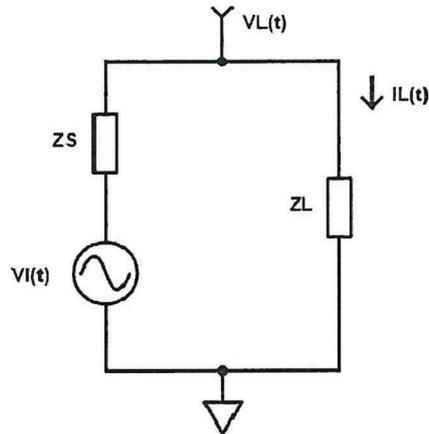
Il segnale genera una potenza di 1W quando è applicato ad una resistenza di 100Ω.

Il candidato dovrà fornire:

- Il valore di A.
- Frequenza minima di campionamento del segnale $a(t)$.
- Il range $(-v_{sat}, v_{sat})$ del quantizzatore uniforme per avere una probabilità di saturazione di 10^{-8} .
- Il numero minimo di bit per la codifica dei livelli di quantizzazione che garantisca un rapporto segnale/rumore di quantizzazione di almeno 80dB.

SECONDA PARTE: QUESITI GENERICI

- 1) **(5 punti)** Ai fini pratici, quale potrebbe essere un possibile contesto di applicazione della trasformata di Fourier? Descrivere brevemente un esempio.
- 2) **(10 punti)** Dimostrare quando si ha il massimo trasferimento di potenza per un dispositivo attivo a 2 terminali (Z_S e Z_L sono impedenze):



Saranno valutati, in ordine di importanza:

- *Metodo di risoluzione*
- *Chiarezza di esposizione*
- *Giustificazione sintetica dei vari passaggi*
- *Correttezza dei dimensionamenti*