



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BRESCIA
Facoltà di Ingegneria

**ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI
INGEGNERE**

(SEZ. B: Lauree I Livello D.M. 509/99 e D.M. 270/04 e Diploma Universitario)

SEZIONE B - Seconda sessione 2010

PRIMA PROVA SCRITTA DEL 30 Novembre 2010

SETTORE DELL'INFORMAZIONE

Tema n. 1

Il candidato sviluppi un'analisi critica approfondita di un argomento a scelta tra i seguenti (indichi chiaramente l'argomento prescelto all'inizio dell'elaborato), mettendo in luce pregi e difetti dei diversi metodi e tecniche disponibili:

- Paradigmi e linguaggi di programmazione
- Uso degli amplificatori operazionali nei circuiti analogici

Tema n. 2

Il candidato sviluppi un'analisi critica approfondita di un argomento a scelta tra i seguenti (indichi chiaramente l'argomento prescelto all'inizio dell'elaborato), mettendo in luce pregi e difetti dei diversi metodi e tecniche disponibili:

- Sistemi a microcontrollore, problematiche hardware e software
- Metodi e strumenti per il progetto di basi di dati



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BRESCIA
Facoltà di Ingegneria

ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI
INGEGNERE

(SEZ. B: Lauree I Livello D.M. 509/99 e D.M. 270/04 e Diploma Universitario)

SEZIONE B - Seconda sessione 2010

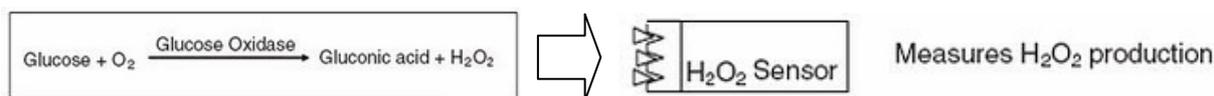
SECONDA PROVA SCRITTA DEL 1 Dicembre 2010

SETTORE DELL'INFORMAZIONE
(classe di laurea 9 - Ingegneria dell'informazione)

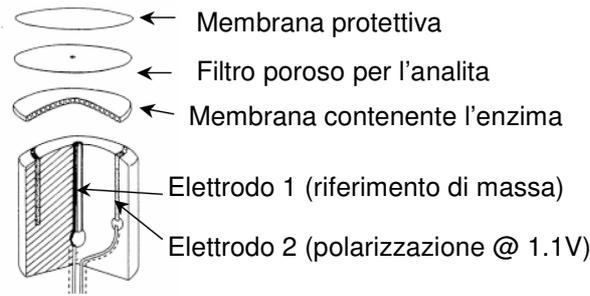
Tema n. 2: ambito Ingegneria elettronica

La rilevazione del glucosio nei campioni di sangue è molto importante in campo medico e lo sviluppo di dispositivi bio-elettrochimici adatti a tale scopo è di notevole aiuto nel normale lavoro dei laboratori di analisi.

Il sensore che ha raggiunto il massimo livello di affidabilità è quello che vede l'impiego dell'enzima glucosio-ossidasi, immobilizzato con metodiche diverse su un elettrodo capace di rilevare il perossido d'idrogeno (H_2O_2) generato dall'ossidazione del glucosio ad acido gluconico in presenza di ossigeno.



Il sensore, mostrato nella figura seguente, è un dispositivo a due terminali; il primo serve a fornire il riferimento di massa, mentre l'altro deve garantire una polarizzazione del sensore stesso ad un potenziale fisso e pari a 1.1 V.



Sperimentalmente, si è osservata una relazione lineare tra la concentrazione di glucosio della soluzione e la corrente che scorre tra i due terminali. In particolare, il sensore è in prima approssimazione modellizzabile come un generatore di corrente $I_{out}(C)=K \cdot C$, dove la costante di proporzionalità K è pari a $K=1nA/mg \cdot dl^{-1}$ e C è la concentrazione di glucosio nella soluzione espressa in $mg \cdot dl^{-1}$.

Al candidato si richiede di progettare il circuito elettronico per il condizionamento del segnale in uscita e la corretta polarizzazione del sensore presente in un sistema di misura automatico della concentrazione di glucosio.

Il candidato ha a disposizione:

- i) Un alimentatore duale (positivo e negativo) regolabile $0 \div 20V$ 1A e $0 \div -20V$ 1A, un alimentatore positivo fisso 5V 3A.
- ii) Il sensore S, che ha un range di funzionamento che gli permette di misurare concentrazioni di glucosio da $1 mg \cdot dl^{-1}$ a $1000 mg \cdot dl^{-1}$.
- iii) Eventuali amplificatori operazionali, circuiti integrati con porte logiche standard, transistor e bipoli vari necessari per il completamento del progetto. Per gli amplificatori operazionali è disponibile un estratto di un data book, per gli altri bipoli, il candidato può assumere la disponibilità di componenti a caratteristiche standard.

Al candidato si richiede di redigere il progetto hardware della parte relativa al solo circuito di condizionamento del sensore S:

1. Schema a blocchi del sistema, indicando per ogni blocco le unità di misura in ingresso ed uscita dello stesso e specificando i collegamenti fra i vari componenti (comprese le alimentazioni), nonché i valori o le sigle dei componenti scelti dal candidato.
2. Progettazione del circuito elettronico necessario per convertire la corrente in uscita al sensore di concentrazione del glucosio in un segnale in tensione compreso nell'intervallo $[0,5]V$. Discussione sulla risoluzione e accuratezza della misura considerando l'eventuale comportamento non ideale dei componenti utilizzati nella catena di condizionamento.
3. Si ipotizzi di voler realizzare un sistema automatico che allerti l'operatore quando la lettura risulta fuori tolleranza, costituito da:
 - il sensore S e l'unità di elaborazione che fornisce la misura di concentrazione
 - un sistema per l'inserimento della soglia di intervento tramite tastiera
 - un sistema di allarme remoto a mezzo modem (con allarme acustico locale)

Si disegni un possibile schema a blocchi di tale sistema, indicando per ogni blocco le unità di misura in ingresso ed uscita dello stesso e integrandolo, se necessario, con eventuali altri componenti.



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BRESCIA
Facoltà di Ingegneria

**ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI
INGEGNERE**

(SEZ. B: Lauree I Livello D.M. 509/99 e D.M. 270/04 e Diploma Universitario)

SEZIONE B - Seconda sessione 2010

SECONDA PROVA SCRITTA DEL 1 Dicembre 2010

SETTORE DELL'INFORMAZIONE
(classe di laurea 9 - Ingegneria dell'informazione)

Tema n. 1: ambito Ingegneria gestionale

SKX è una grande azienda che gestisce una catena di supermercati a livello nazionale. Recentemente ha acquisito l'azienda concorrente TRX, che possiede una piccola catena di supermercati a livello regionale. Fra i diversi problemi inerenti la fusione, di particolare rilevanza è la costituzione di un sistema informativo unitario e integrato, necessario sia per un'efficace gestione amministrativo-contabile sia per l'efficienza dei processi operativi.

SKX possiede un sistema informativo sostanzialmente non integrato, tecnologicamente abbastanza aggiornato, basato sia su applicativi di mercato sia su componenti sviluppati ad hoc; il sistema informativo è considerato dall'azienda sufficientemente efficace, ma ampiamente migliorabile. TRX possiede invece un sistema informativo moderno e integrato, basato su un prodotto di mercato, e considerato dall'azienda uno strumento evoluto e di elevata efficacia per la gestione degli affari.

Il candidato, introducendo le ipotesi che ritiene necessarie e ragionevoli sulle caratteristiche di dettaglio dei due sistemi informativi, affronti il tema della fusione e discuta le seguenti alternative:

- 1) riprogettare integralmente entrambi i sistemi informativi, sostituendoli con un nuovo sistema moderno e integrato;
- 2) mantenere, eventualmente con migliorie ed evoluzioni, il sistema informativo di SKX e imporre l'adozione anche a TRX;
- 3) adottare il modello e gli strumenti del sistema informativo di TRX per l'intera azienda nata dalla fusione, eventualmente con le necessarie estensioni;
- 4) altre eventuali definite dal candidato.

Ciascuna alternativa deve essere esaminata tenendo conto di una molteplicità di dimensioni:

- qualità tecnica
- efficacia
- impatto organizzativo
- tempi di realizzazione
- costi presunti
- rischi
- altre eventuali definite dal candidato.

Sulla base delle dimensioni definite, il candidato sviluppi quindi un modello di valutazione delle diverse alternative possibili; in particolare:

- sviluppi un'analisi dettagliata dei principali fattori che caratterizzano ognuna delle dimensioni considerate, identificandone gli attributi più significativi;
- definisca i criteri generali da utilizzare per attribuire un peso relativo alle diverse dimensioni considerate nel contesto del processo di valutazione delle alternative e di scelta della più conveniente per l'azienda.

Applichi quindi il modello di valutazione così definito al caso in esame e ne discuta i risultati.



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BRESCIA
Facoltà di Ingegneria

ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

(SEZ. B: Lauree I Livello D.M. 509/99 e D.M. 270/04 e Diploma Universitario)

SEZIONE B – Seconda sessione 2010

PROVA PRATICA SCRITTA DEL 17 febbraio 2011

**SETTORE DELL'INFORMAZIONE
(classe di laurea 9 - Ingegneria dell'informazione)**

Tema n. 2: ambito Ingegneria elettronica

1) Si consideri l'amplificatore differenziale riportato in Figura 1. Si riporti:

- la transcaratteristica $V_{out}=f(V_1, V_2)$;
- il valore dei componenti discreti per ottenere un guadagno pari a 100;
- il punto di lavoro in continua, se si suppone che A1 e A2 siano un dispositivo LM741 ($V_{os}=1mV$, $I_b=80nA$, $I_{os}=20nA$).

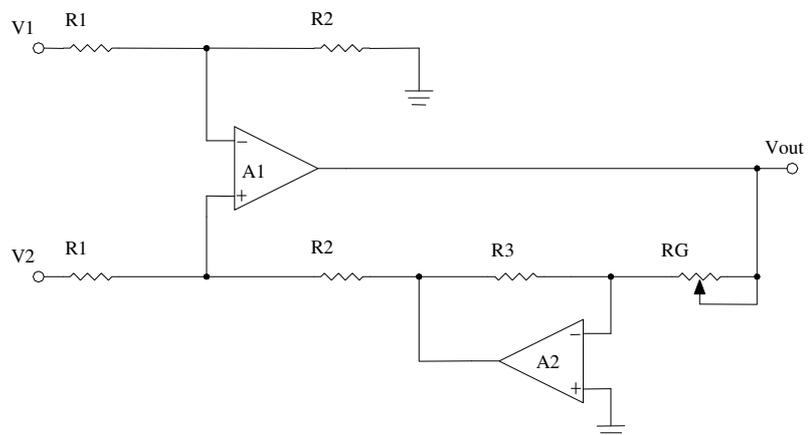


Figura 1

2) Si consideri la rete di Figura 2. Dimensionare i componenti affinché si comporti come un filtro passa basso del second'ordine avente frequenza di taglio pari a $f_0=15\text{ kHz}$ e $Q=2$. Successivamente, si valutino le limitazioni dinamiche dovute all'impiego di dispositivi attivi reali (si immagini di usare degli LM741 aventi $f_t=1\text{MHz}$ e $SR=0.5\text{V}/\mu\text{s}$) e si esprima la sensibilità dei parametri Q e f_0 rispetto ai componenti adottati.

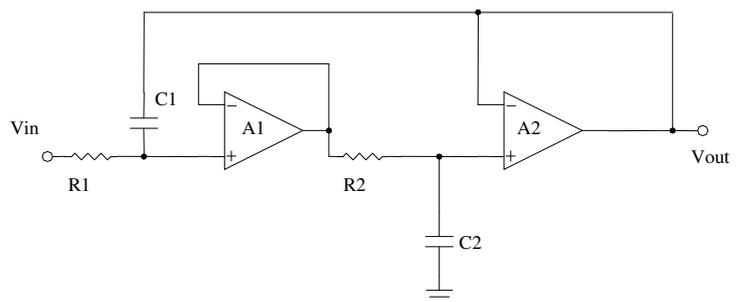


Figura 2

3) Si consideri il circuito di Figura 3. Supponendo l'AO ideale:

- valutarne la transcaratteristica (legame ingresso-uscita);
- valutare l'impedenza d'ingresso del sistema (a tal proposito, si consideri $R1=10k\Omega$, $R2=1M\Omega$ e $R3=10M\Omega$).

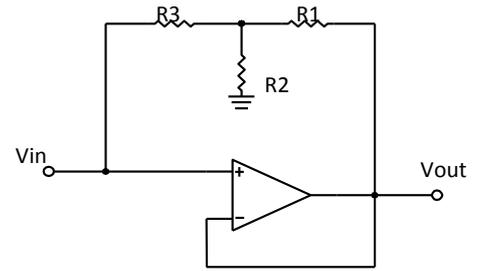


Figura 3

4) Si vuole amplificare un segnale di tensione sinusoidale di ampiezza $V_M = 1mV$ e frequenza $f = 100kHz$. Il segnale deve essere portato ad un'ampiezza prossima a $0.5V$ per poter essere correttamente campionato da un sistema di acquisizione. Progettare la catena di amplificazione, supponendo di avere a disposizione un dispositivo LM741 ($V_{os}=1mV$, $I_n=Ip=90nA$, $f_t=1MHz$ e $SR=0.5V/\mu s$).

5) Si consideri il circuito di Figura 4, dove $R=10k\Omega$, $V_r=1V$, $V_Z=4V$ (tensione di Zener) e $V_s=2V$. Si descriva analiticamente e graficamente l'andamento del segnale $V_o(t)$ quando il segnale d'ingresso è pari a $V_i(t)=A \cdot \sin(\omega t)$ con $A=5V$ e $\omega=2\pi \cdot 100 \text{ rad/s}$.

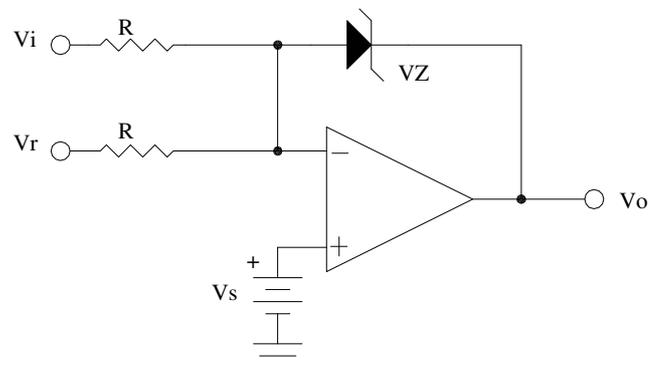


Figura 4

6) Si consideri il circuito di Figura 5, dove l'AO è un dispositivo LM741, $L=20mH$ e $R_s=20k\Omega$; si ricordi che l'LM741 è approssimabile con un modello del primo ordine con guadagno in continua $a_0=2 \cdot 10^5$ e frequenza di taglio $f_{-3dB}=5Hz$, vale a dire frequenza a guadagno unitario $f_t=1MHz$. Di tale circuito si determini la funzione svolta e se ne verifichi la stabilità. Se necessario, si provi a compensare il circuito aggiungendo un resistore in parallelo all'induttanza in modo da ottenere un margine di fase di 45° : si indichi il valore di tale resistore.

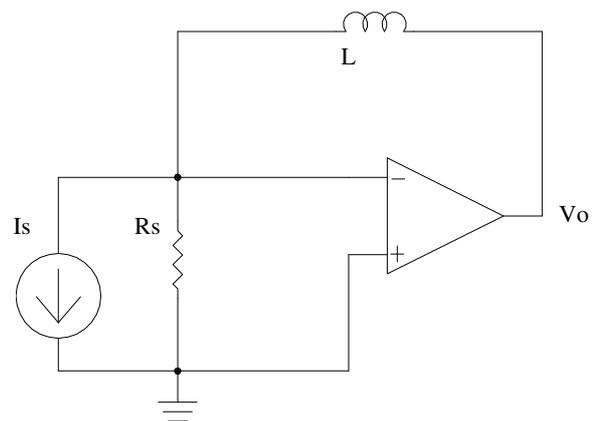


Figura 5



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BRESCIA
Facoltà di Ingegneria

**ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE
DI INGEGNERE**

(SEZ. B: Lauree I Livello D.M. 509/99 e D.M. 270/04 e Diploma Universitario)

SEZIONE B - Seconda sessione 2010

PROVA PRATICA DEL 17 Febbraio 2011

SETTORE DELL'INFORMAZIONE
(classe di laurea 9 - Ingegneria dell'informazione)

Tema n. 1: ambito Ingegneria Gestionale

L'azienda "ViaggiFelici", costituita da diverse agenzie di viaggi operanti su tutto il territorio nazionale, intende dotarsi di un nuovo sistema informativo per consentire una più efficace ed efficiente gestione delle proprie attività.

Ad alto livello di astrazione, il sistema informativo sarà costituito da:

- una componente tramite la quale professionisti esperti nella composizione di pacchetti vacanze, inseriscono nel sistema informazioni relative alle offerte proposte dall'azienda;
- una componente utilizzata dagli impiegati delle agenzie per rispondere alle richieste dei clienti;
- una componente costituita da un sito web tramite il quale i clienti potranno consultare le offerte di viaggi e vacanze, richiedere informazioni, ed effettuare una prenotazione non impegnativa per i viaggi di loro interesse, da confermare successivamente in agenzia (le prenotazioni non confermate entro un limite di tempo fissato decadranno automaticamente).

Con riferimento alla sola terza componente del sistema, il candidato sviluppi un progetto di massima a livello concettuale del sito web, concentrandosi in particolare sui seguenti aspetti:

- (1) Specifica della organizzazione concettuale dei contenuti, sviluppata almeno a due livelli di dettaglio.
- (2) Specifica dei requisiti funzionali del sito web, ipotizzati sulla base della propria esperienza e di ragionevoli ipotesi.
- (3) Progetto del modello concettuale di almeno una delle basi di dati previste dal sistema, ad esempio mediante un diagramma Entità-Relazioni adeguatamente commentato.

(4) Specifica di eventuali altri requisiti ritenuti importanti per poter affidare lo sviluppo del sito web ad una ditta specializzata.

Infine il candidato sviluppi una proposta organica di una metodologia di valutazione della qualità del sito web, da effettuarsi dopo un periodo di utilizzo di almeno sei mesi nel contesto operativo reale.