



Esame di stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere  
Rami: Elettronica, Informatica e delle Telecomunicazioni

Seconda Sessione dell'Anno 2011

Tema di: Automatica

Dato un impianto stabile da controllare, si confrontino le prestazioni di un controllo a catena chiusa rispetto ad uno a catena aperta, evidenziando vantaggi e svantaggi delle due diverse metodologie con riferimento a:

- mantenimento della stabilità;
- miglioramento delle caratteristiche dinamiche (velocità di risposta ed altre);
- miglioramento delle caratteristiche statiche (errore a regime ed altre);
- sensibilità a disturbi ed a variazioni parametriche;
- complessità del sistema di controllo (necessità di sensori, attuatori, ecc.).

Con riferimento al controllo ad anello chiuso, si descrivano le tecniche di controllo basate sul feedback dallo stato e sul feedback dall'uscita, discutendo le similitudini e le differenze tra i due schemi di controllo, nonché vantaggi e svantaggi di un metodo rispetto all'altro.

Quindi si descriva uno schema completo di controllo digitale (per un impianto analogico), e si confrontino le prestazioni del controllo analogico e digitale, evidenziando vantaggi e svantaggi delle due diverse metodologie.

Infine, si consideri un controllo di temperatura di un ambiente effettuato da una centralina digitale. Si descriva uno schema di massima del controllore completo, evidenziando i componenti necessari ed i problemi che potrebbero insorgere se il progetto non tenesse conto del tempo necessario al calore per propagarsi nell'intero ambiente.

**N.B. Verranno valutate positivamente chiarezza, precisione e sinteticità delle risposte.**

# Esame di stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegneria Rami: Elettronica, Informatica e delle Telecomunicazioni

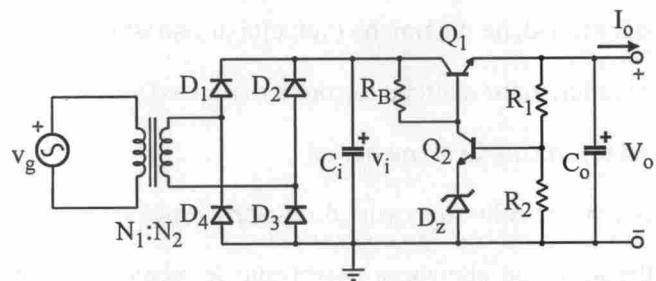
## Seconda sessione dell'anno 2011

### Tema di: ELETTRONICA

La figura riporta lo schema di un semplice alimentatore di tensione con regolatore lineare avente i seguenti dati:

- Tensione d'ingresso:  $v_g(t) = \sqrt{2}V_g \sin(\omega_g t)$ ,  $V_g = 230 \text{ V}_{\text{RMS}}$ ,  $f_g = 50 \text{ Hz}$
- Tensione nominale di uscita:  $V_o = 12 \text{ V}$
- Corrente nominale di uscita:  $I_o = 0.5 \text{ A}$
- Caduta di tensione sui diodi del ponte raddrizzatore in conduzione:  $V_D = 1.2 \text{ V}$

Parametri dei transistori  $Q_1$  e  $Q_2$ :  $V_{BE} = 0.65 \text{ V}$ ,  $\beta_{F1} = h_{FE1} = 50$ ,  $\beta_{F2} = h_{FE2} = 120$ ,  $V_{Early} = \infty$ ,  $\beta_{o1} = h_{fe1} = 70$ ,  $\beta_{o2} = h_{fe2} = 150$ , potenziale termico  $V_T = 25 \text{ mV}$



*Analisi DC.* Calcolare:

1. il rapporto spire del trasformatore sapendo che, in corrispondenza della minima tensione raddrizzata, si deve garantire una tensione ai capi di  $Q_1$  pari a  $V_{CE1min} = 3 \text{ V}$ ;
2. il valore della capacità di filtro  $C_i$  in ingresso affinché la tensione raddrizzata  $v_i$  abbia una ondulazione relativa picco-picco pari a  $r_{ipp} = 0.4$  (si assuma un andamento del ripple di tensione approssimativamente triangolare);
3. il valore approssimato dell'intervallo  $T_c$  di conduzione di ciascun diodo del ponte raddrizzatore;
4. il valore della corrente di picco nei diodi del ponte raddrizzatore a regime (si assuma un andamento di corrente approssimativamente triangolare);
5. il valore della resistenza  $R_B$  che assicura la corretta polarizzazione di  $Q_1$  e  $Q_2$  sapendo che la minima corrente nel diodo zener per garantire la regolazione è pari a  $I_{Zmin} = 5 \text{ mA}$ ;
6. il valore delle resistenze  $R_1$  e  $R_2$  in modo da ottenere la tensione nominale di uscita in corrispondenza del valore medio della tensione raddrizzata, sapendo che la massima potenza dissipabile da ciascuna di esse è pari a  $P_R = 0.1 \text{ W}$  (si consideri un modello per il diodo zener costituito dalla serie di un generatore di tensione costante di valore  $V_{Z0} = 5 \text{ V}$  ed una resistenza  $R_Z = 1 \Omega$ );
7. il valore dell'ondulazione di tensione picco-picco residua in uscita  $\Delta V_{opp}$  causata dal ripple sulla tensione raddrizzata;

*Analisi AC.*

8. disegnare il circuito equivalente valido ai piccoli segnali per il calcolo del guadagno di anello  $T(s)$  (si consideri la capacità d'ingresso  $C_i$  un corto circuito alle frequenze d'interesse);
9. derivare l'espressione del guadagno di Bode del guadagno di anello;
10. determinare il valore della capacità di filtro  $C_o$  in uscita per avere una frequenza di taglio  $f_c = 10 \text{ kHz}$  assumendo un carico resistivo connesso in uscita che assorbe la corrente nominale e trascurando gli effetti capacitivi dei transistori.



Esame di stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegneri  
Rami: Elettronica, Informatica e delle Telecomunicazioni

Seconda sessione dell'anno 2011

Tema di Informatica

Dopo aver brevemente ricordato il concetto di sistema client-server, ed averne delineato le sue articolazioni, il candidato illustri il progetto di un sistema informatico per la gestione degli ordini e delle spedizioni di libri da parte di un distributore che opera per diverse case editrici. Preliminariamente, il candidato ipotizzi le specifiche del sistema che andrà a progettare. Successivamente descriva l'architettura di massima del sistema che viene proposto. Infine, con riferimento a tale architettura, il candidato descriva nel dettaglio uno (o più moduli) a sua scelta.



Esame di stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere  
Rami: Elettronica, Informatica e delle Telecomunicazioni

Seconda sessione dell'anno 2011

Il candidato scelga e svolga una sola traccia tra le tre proposte:  
Automatica, Elettronica, Informatica

**Esame di stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere  
dell'Informazione**

**Seconda sessione dell'anno 2011  
Prima Prova Scritta  
Tema di Informatica**

Il candidato illustri le principali caratteristiche che differenziano i linguaggi di programmazione interpretati da quelli compilati. Successivamente il candidato descriva le diverse tecniche a lui note con cui si può effettuare il collegamento (linking) dei diversi moduli che compongono un programma eseguibile.

Osp

# Esame di stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere dell'Informazione

Seconda sessione dell'anno 2011

## Prima Prova Scritta

### Tema di: ELETTRONICA

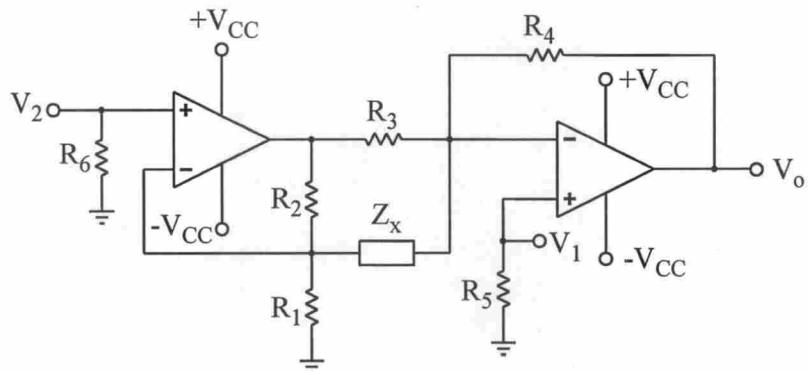
Si richiede di analizzare il funzionamento del circuito riportato in figura che rappresenta un amplificatore differenziale con ingressi  $v_1$  e  $v_2$  ed uscita  $v_o$  impiegante amplificatori operazionali da considerarsi ideali (salvo diversamente specificato).

Dati:  $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 22 \text{ k}\Omega$ ,  $R_5 = R_6 = 100 \text{ k}\Omega$ ,  $Z_x = \infty$ .

Si vuole:

1. dare le definizioni di tensioni d'ingresso di modo differenziale  $v_{id}$  e di modo comune  $v_{ic}$ , di guadagno di modo differenziale  $A_{dm}$  e di guadagno di modo comune  $A_{cm}$ , e del rapporto di reiezione di modo comune (CMRR);
2. determinare le espressioni dei guadagni di modo differenziale, di modo comune e del CMRR del circuito di figura;
3. calcolare il CMRR minimo nel caso in cui le resistenze presentino una tolleranza  $\varepsilon = 0.01$ ;
4. calcolare il CMRR minimo nel caso in cui le sorgenti di tensione presentino ciascuna una resistenza di uscita ( $R_{s1}, R_{s2}$ ) non nota, ma inferiore o al più uguale a  $100 \Omega$ ;
5. determinare le espressioni dei guadagni di modo differenziale, di modo comune e del CMRR per un valore finito per l'impedenza  $Z_x$ ;
6. determinare l'impedenza  $Z_x$  da inserire affinché il guadagno di modo differenziale, calcolato al punto 5, presenti un polo ed uno zero rispettivamente a  $10\text{kHz}$  e a  $1\text{kHz}$ .
7. disegnare i diagrammi di Bode (modulo e fase) della funzione di trasferimento relativa al guadagno di modo differenziale ricavato nel punto precedente;
8. determinare l'espressione della tensione di uscita in presenza dei seguenti segnali d'ingresso:  
 $v_1(t) = V_{1DC} + V_{1AC} \sin(2\pi f_s t)$ ,    $v_2(t) = V_{2DC} + V_{2AC} \sin(\omega_s t)$ ,   con    $V_{1DC} = 3 \text{ V}$ ,    $V_{1AC} = 0.3 \text{ V}$ ,  
 $V_{2DC} = 4 \text{ V}$ ,  $V_{2AC} = -0.5 \text{ V}$ ,  $f_s = 6 \text{ kHz}$ .

Tutte le risposte devono essere giustificate, riportando espressioni analitiche, passaggi intermedi e risultati numerici.







Esame di stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere  
dell'Informazione

Seconda sessione dell'anno 2011  
Prima Prova Scritta

Il candidato scelga e svolga una sola traccia tra le due proposte: Elettronica  
e Informatica



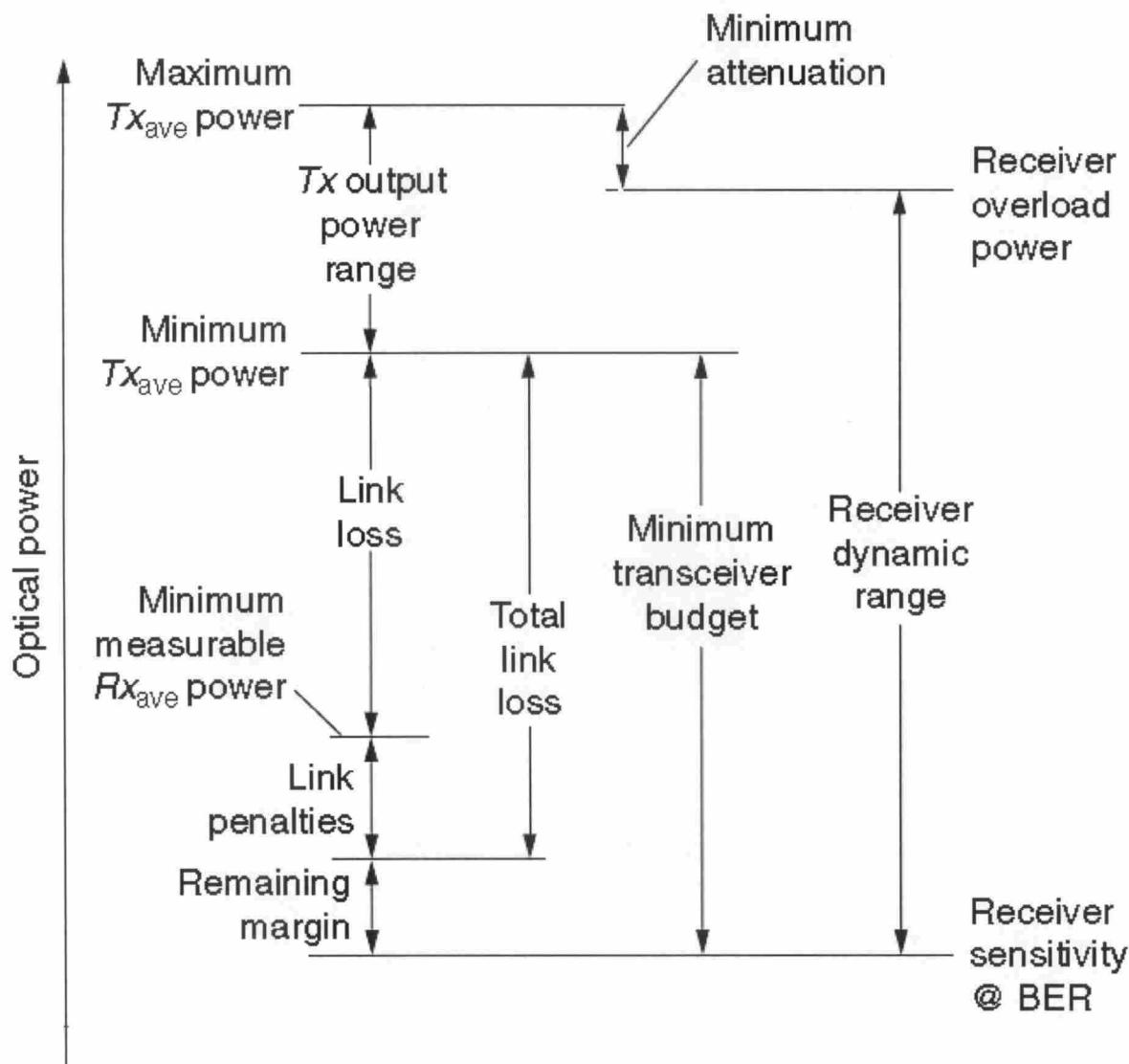
OP

Esame di stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere  
dell'Informazione

Seconda sessione dell'anno 2011  
Seconda Prova Scritta  
Tema di: TELECOMUNICAZIONI

Il candidato:

- illustri i principali vantaggi dell'impiego delle fibre ottiche rispetto ai cavi in rame nelle telecomunicazioni;
- descrivga la tecnica di multiplazione *wavelength division multiplexing* (WDM), ed i relativi sistemi;
- interpreti il diagramma del *link power budget* riportato in figura spiegando, a scelta, il significato di almeno cinque voci.







Esame di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere  
dell'Informazione

Seconda Sessione dell'Anno 2011  
Seconda Prova Scritta

Tema di: Automatica

Dato un impianto stabile da controllare, si confrontino le prestazioni di un controllo a catena chiusa rispetto ad uno a catena aperta, evidenziando vantaggi e svantaggi delle due diverse metodologie con riferimento a:

- mantenimento della stabilità;
- miglioramento delle caratteristiche dinamiche (velocità di risposta ed altre);
- miglioramento delle caratteristiche statiche (errore a regime ed altre);
- sensibilità a disturbi ed a variazioni parametriche;
- complessità del sistema di controllo (necessità di sensori, attuatori, ecc.).

Con riferimento al controllo ad anello chiuso, si descrivano (a scelta) due diverse tecniche di controllo, discutendo le similitudini e le differenze tra i due schemi di controllo, nonché vantaggi e svantaggi di un metodo rispetto all'altro.

Infine, si consideri un controllo di temperatura di un ambiente effettuato da una centralina digitale. Si descriva uno schema di massima del controllore completo, evidenziando i componenti necessari ed i problemi che potrebbero insorgere se il progetto non tenesse conto del tempo necessario al calore per propagarsi nell'intero ambiente.

**N.B. Verranno valutate positivamente chiarezza, precisione e sinteticità delle risposte.**





# Esame di stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere dell'Informazione

Seconda sessione dell'anno 2011

Seconda Prova Scritta

Tema di: Bioingegneria

Il candidato risponda ad entrambi i quesiti proposti.

## **QUESITO 1**

Le metodiche di analisi nel dominio della frequenza vengono spesso impiegate per l'analisi di segnali e in particolare nel caso bivariato permettono di quantificare la relazione mutua tra due segnali. Il candidato illustri la metodica della funzione coerenza e descriva un esempio di suo utilizzo nel campo dell'elaborazione dei segnali biologici.

## **QUESITO 2**

Il segnale elettrico prodotto dai sensori usati in ambito biomedicale è, solitamente, ad un basso livello di ampiezza e potenza. E' quindi necessari sottoporlo a processi di pre-amplificazione, filtraggio e amplificazione. Nel caso di un elettrocardiografo, si illustrino le caratteristiche del preamplificatore e dell'amplificatore principale.





Esame di stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere  
dell'Informazione

Seconda sessione dell'anno 2011

Seconda Prova Scritta

Tema di: informatica

I linguaggi grafici utilizzati nel settore dell'ingegneria informatica permettono di rappresentare i risultati delle attività di progettazione in una forma immediatamente comprensibile e comunicabile, anche se non del tutto esauriente. Essi infatti costituiscono la componente fondamentale dei cosiddetti "modelli semi-formali", particolarmente utili quando il livello di conoscenza del problema che si sta affrontando non ha ancora raggiunto il massimo dettaglio.

Il candidato descriva la propria conoscenza dei linguaggi grafici usati in diversi campi dell'ingegneria informatica, ne descriva i principi e discuta del rapporto che offrono fra limite d'impiego e capacità espressiva.

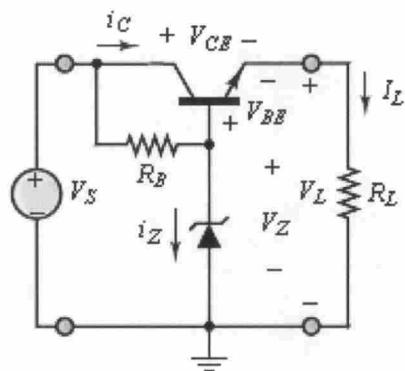


Esame di stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnerie  
dell'Informazione

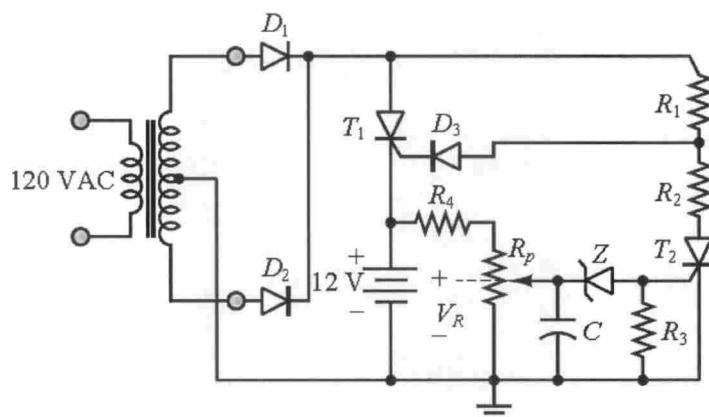
Seconda sessione dell'anno 2011  
Seconda Prova Scritta  
Tema di: ELETTRONICA

Il candidato identifichi lo scopo di almeno due dei seguenti schemi circuituali e ne spieghi qualitativamente il funzionamento.

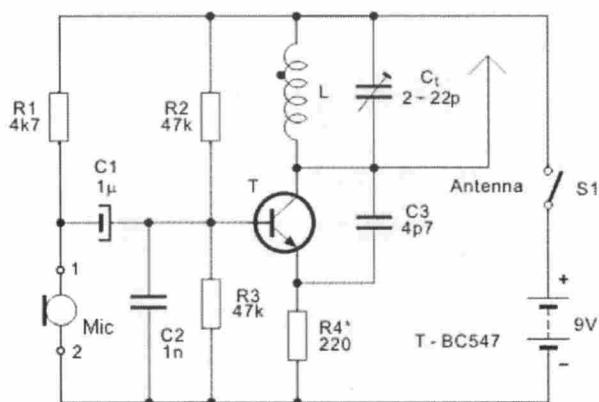
I CIRCUITO:



II CIRCUITO:



III CIRCUITO:







Esame di stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere  
dell'Informazione

Seconda sessione dell'anno 2011  
Seconda Prova Scritta

Il candidato scelga e svolga una sola traccia tra le cinque proposte:  
Elettronica, Informatica, Bioingegneria, Automazione, Telecomunicazioni



Esame di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere  
dell'Informazione

Seconda Sessione dell'Anno 2011  
Prova Pratica

Tema di: Automatica

Si consideri il sistema descritto dalle equazioni

$$\begin{aligned}\dot{x} &= Ax + Bu \\ y &= Cx\end{aligned}$$

$$\text{con } A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}, C = [1 \ 0 \ 0].$$

Si progetti una matrice di retroazione dallo stato  $K$  che allochi i poli  $-1, -2, -3$ . Si analizzino le caratteristiche della risposta al gradino in termini di velocità di risposta (qualitativa) e di errore a regime al gradino stesso.

Per ottenere errore a regime nullo al gradino, si anteponga al sistema (retroazionato con  $K$ ) un integratore (con guadagno  $g$  da determinare) pilotato dalla differenza tra ingresso  $u$  (gradino) ed uscita  $y$ . Si determini il guadagno  $g$  e la nuova matrice  $K$  in modo che vengano allocati i poli  $-1, -2, -3, -4$ , e si verifichi che lo schema ottenuto garantisce il desiderato errore al gradino nullo.

**N.B. Verranno valutate positivamente chiarezza, precisione e sinteticità delle risposte.**



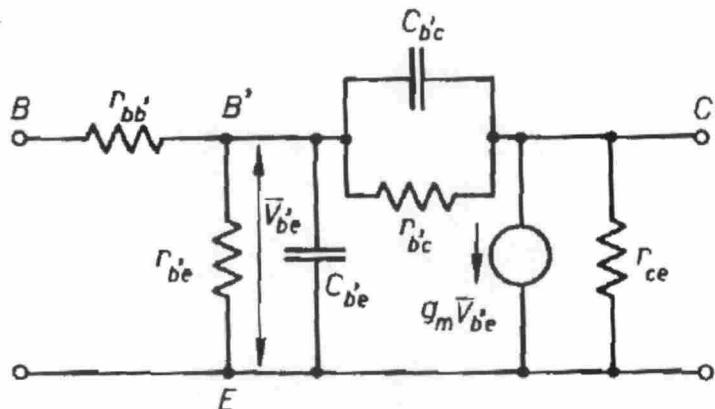


# Esame di stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnerie dell'Informazione

## Seconda sessione dell'anno 2011 Prova Pratica Tema di: ELETTRONICA

Il candidato:

- progetti un amplificatore monostadio utilizzante un transistore BC 107A in configurazione ad emettitore comune, con rete di polarizzazione a 4 resistenze (polarizzazione universale) ed ingresso e carico accoppiati capacitivamente, con le seguenti caratteristiche:
  - corrente di collettore nel punto di riposo:  $I_{co} = 1 \text{ mA}$ ;
  - resistenza di emettitore  $R_E$  dimensionata in modo che la relativa caduta di tensione,  $V_{RE}$ , sia pari all'incirca al 10% della tensione di polarizzazione  $V_{CC}$ ;
  - capacità di *by-pass* sull'emettitore  $C_E$  tale che la sua reattanza sia sufficientemente inferiore alla resistenza di emettitore  $R_E$  in corrispondenza della frequenza di taglio inferiore, in modo da non influire su tale frequenza;
  - frequenza di taglio inferiore del circuito d'ingresso " $f_{li}$ ", pressoché uguale alla frequenza di taglio inferiore del circuito d'uscita " $f_{lu}$ " e tale che la frequenza di taglio inferiore dello stadio " $f_{l\text{tot}}$ " sia dell'ordine dei 20 Hz.
- utilizzando come modello per il transistore funzionante alle alte frequenze della banda, il circuito equivalente a  $\pi$  ibrido o di Giacoletto (riportato in figura), determini la banda passante dell'amplificatore.



Dati del progetto:

- resistenza del segnale d'ingresso  $R_s = 2,7 \text{ K}\Omega$ ;
- resistenza del carico (uscita)  $R_u = 2,7 \text{ K}\Omega$ ;
- $C_{b'c} = 2,5 \text{ pF}$ ;
- $C_{b'e} = 9 \text{ pF}$ ;
- $r_{bb'} < 100 \Omega$ ;
- datasheet del transistore BC 107A.

OPP

Note:

- in mancanza di specifiche ritenute necessarie, il candidato assuma valori che ritiene ragionevoli, giustificandone la necessità;
- è richiesto che le capacità e le resistenze da dimensionare siano scelte in funzione dei valori *standard* commerciali;
- si apportino, ove possibile, giustificate semplificazioni circuituali in modo da facilitare i calcoli.



# Esame di stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere dell'Informazione

## Seconda sessione dell'anno 2011

### Prova Pratica

### Tema di: TELECOMUNICAZIONI

Si progetti un collegamento in ponte radio per l'interconnessione di due nodi in una rete trasmisiva per il trasporto di 63 flussi PCM/TDM a 2,048 Mbit/s. Ciascun flusso trasporta 30 canali telefonici PCM ed un canale di segnalazione. In ciascun nodo sarà presente un multiplatore che riceve i 63 flussi e li affascia per formare un flusso a 155,52 Mbit/s. Per il collegamento radio si prevede di utilizzare un ponte radio digitale in grado di trasferire il segnale a 155,52 Mbit/s.

Si disegni uno schema a blocchi del collegamento comprensivo degli apparati necessari per multiplicare i flussi.

Le specifiche di progetto sono le seguenti:

- distanza del collegamento 15 km;
- frequenza radio utilizzata 26 [GHz];
- banda a disposizione 26 [MHz];
- potenza fornita all'antenna trasmittente 1 W;
- antenne trasmittente e ricevente a parabola con un guadagno di 40 dB;
- si sommi all'attenuazione dello spazio libero un'ulteriore perdita di 28 dB (margine di sicurezza);
- in ingresso al sistema ricevente il rapporto segnale/rumore,  $(S/N)_{dB}$ , non dovrà essere inferiore a 30 dB;
- il segnale fornito in uscita dall'antenna ricevente entra in un sistema ricevente caratterizzato da una banda pari a 26 MHz e da una figura di rumore totale pari a 3 dB.

Il candidato:

1. illustri il processo di digitalizzazione dei segnali telefonici analogici secondo la tecnica PCM;
2. descriva le tematiche inerenti alla codifica e alla capacità di canale e verifichi se, nel caso in esame, la capacità del canale, calcolata secondo la formula di Shannon, è sufficiente;
3. calcoli il numero di stati minimo che deve poter assumere il segnale modulato, impiegando una velocità di modulazione di valore pari alla banda a disposizione, e indichi un tipo di modulazione adatto all'esigenza, delineandone i tratti salienti e fornendo lo schema a blocchi del modulatore.
4. nell'ipotesi che il sistema trasmittente comprenda due mixer (upconverter) in cascata per effettuare la traslazione del segnale modulato a RF (radiofrequenza), calcoli le frequenze degli oscillatori locali dei convertitori, noto che il segnale è dapprima modulato a una prima frequenza intermedia pari a 100 MHz, è quindi traslato a una seconda frequenza intermedia pari a 1 GHz e viene infine traslato alla frequenza RF pari a 26 GHz.
5. verifichi se con i dati di progetto si ottiene l' $(S/N)_{dB}$  specificato.





# Esame di stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere dell'Informazione

Seconda sessione dell'anno 2011

Prova Pratica

Tema di: INFORMATICA

La XYZ è un'azienda che ha scelto di operare nel settore B2C. Ha un catalogo molto vasto di prodotti (circa un migliaio) molto personalizzabili. Ogni prodotto ha una configurazione base a partire dalla quale si possono personalizzare, a seconda del modello, da 30 a 100 diversi di componenti. Ovviamente alcuni di questi componenti sono presenti in più modelli e sono a loro volta composti da altri elementi. I raggruppamenti vengono decisi dalla funzione marketing e sono molto variabili sia come composizione che come prezzo.

I principali requisiti funzionali sono:

- accesso al sistema consentito solo ad utenti conosciuti e registrati (quindi gestione dell'Anagrafica Clienti, compresi i dati per la fatturazione, sicurezza dell'accesso);
- possibilità di personalizzazione spinta di ogni articolo sia come componenti che come numero di articoli;
- gestione del carrello e della spedizione;
- gestione del pagamento interfacciandosi a sistemi di autorizzazione considerati esterni e quindi visti dal sistema come delle black box.

Nel piano di business aziendale sono previsti nel primo anno una media di un migliaio di vendite al giorno (7/7) con una clientela che effettuerà circa 3 acquisti /anno ed una crescita stimata del 10% nei due anni successivi.

Si RICHIEDE che il candidato

1. Disegni una architettura applicativa e tecnica adeguata per il sistema di vendite della XYZ;
2. Effettui un dimensionamento dei componenti individuati al punto precedente;
3. Sviluppi le funzionalità del sistema illustrandone almeno un gruppo con diagrammi d'uso;
4. Sviluppi il modello E-R normalizzato alla 3NF;
5. Progetti l'albero di navigazione funzionale;
6. Stimi lo sforzo realizzativo e produca un piano del progetto per lo sviluppo e la messa in produzione del sistema.

Sarà apprezzata la capacità di impostare compiutamente la risposta per ogni punto, anche a scapito della esaustività.

La chiarezza espositiva è un elemento di valutazione ritenuto importante.





# Esame di stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere dell'Informazione Senior

Seconda sessione dell'anno 2011

## Prova Pratica Tema di Bioingegneria

Si consideri il problema di progettare, per un SIS nazionale, un data base finalizzato a gestire le informazioni relative ai ricoveri (es. date di ingresso e dimissioni, motivo del ricovero, ...) nelle aziende ospedaliere/sanitarie pubbliche o comunque convenzionate con il SSN. Ciascuna azienda (es. Azienda Ospedaliera "Santa Maria degli Angeli", Pordenone, PN, Friuli Venezia Giulia) è organizzata in più reparti (es. Cardiologia, Medicina Interna, ...), ma, in una certa azienda, non esistono due reparti con lo stesso nome. Di ogni reparto si gestisce il numero di letti e il numero (o i numeri) di telefono della direzione. Gestire in ogni ricovero, per paziente e (unico) medico responsabile, le usuali informazioni anagrafiche (es. CF, residenza, luogo e data di nascita, ...) e quelle di contatto attuale (eventuale e-mail e recapito/i telefonici). Nel data base, per i pazienti sono anche gestite le informazioni su tessera sanitaria e gruppo sanguigno. Per i medici, data di laurea e data di conseguimento dell'abilitazione alla professione di medico. Per la gestione del personale, si tenga conto che ciascun medico, in un certo momento, può afferire ad un solo reparto (gestire anche data di assunzione e dimissione dal reparto). Allo stesso modo, in un certo momento, ogni reparto può avere un solo primario (gestire data di inizio e di cessazione dell'incarico). Per consentire agli alti dirigenti del SSN il calcolo di indicatori statistici (es. quali ICM, ICP, etc..) e la loro interpretazione in base alla natura del territorio, vanno gestiti nel data base anche informazioni riguardanti il numero di abitanti delle città, delle province e delle regioni in cui si trovano i vari presidi ospedalieri. Il data base deve includere tutte le informazioni ricevute periodicamente in versione aggiornata dal Ministero della Sanità inerenti a DRG (es. descrizione, tipo, ...) e MDC (descrizione, costo medio giornaliero, ...) che poi, tramite un grouper capace di interfacciarsi con il data base, consentiranno di determinare le tariffe T1, T2 e T3 e quindi i valori dei rimborsi. Evitando, a meno che non sia strettamente necessario, di rappresentare dati derivabili e di introdurre attributi ad hoc per gestire le chiavi:

- a) Modellare il problema mediante un diagramma E-R, completo di cardinalità ed identificatori (sugg: è utile considerare anche esempi di query come quelle al punto c sotto) e di eventuale documentazione aggiuntiva a riguardo di vincoli inter/intra-relazionali non esplicitabili mediante il diagramma;
- b) Proporre una traduzione dello stesso in relazioni, verificando che le stesse siano almeno in terza forma normale;
- c) Formulare, a scelta in SQL o in algebra relazionale, una ed una sola delle due query sotto:
  - Nome e Cognome dei pazienti residenti nella provincia di Padova che sono stati ricoverati in un qualsiasi ospedale del SSN per i DRG di tipo C relativi all' MDC "Malattie e disturbi del sistema nervoso";
  - Cognomi dei medici nati in Sardegna nel 1970 che hanno preso servizio in un qualche reparto (su tutto il territorio nazionale) il 1.1.2005

Nota bene. Tra le capacità ingegneristiche che verranno valutate, si segnala in particolare quella di saper riportare lo schema progettuale in modo **ordinato e interpretabile senza sforzo** da parte del fruitore.



Esame di stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere  
dell'Informazione

Seconda sessione dell'anno 2011  
Prova Pratica

Il candidato scelga e svolga una sola traccia tra le cinque proposte:  
Elettronica, Informatica, Bioingegneria, Automazione, Telecomunicazioni

A handwritten signature consisting of stylized, fluid lines forming the letters 'CP'.