



Politecnico  
di Bari

*ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE  
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE E DI INGEGNERE IUNIOR  
SECONDA SESSIONE 2016*

*PRIMA PROVA SCRITTA SENIOR  
16 novembre 2016*

*SETTORE INFORMAZIONE  
(elettronica-informatica-informazione)*

*TEMA N.1*

Il candidato illustri l'evoluzione della strumentazione di misura dalla strumentazione analogica a quella digitale a logica programmabile fino alla strumentazione virtuale. Si indichino pregi, difetti e campi di applicazione della strumentazione descritta

*TEMA N.2*

Il candidato illustri funzionamento e prestazioni dei principali sistemi logici programmabili

*TEMA N.3*

Il candidato illustri criticamente quelli che, a suo parere, costituiscono gli esempi più convincenti di soluzioni tecnologiche, nell'ambito delle microonde e delle radiofrequenze, ad elevato impatto sociale.

*TEMA N.4*

Il candidato dettagli i passaggi per la progettazione di una architettura a servizi. Si parta dalla definizione del modello SOA fino ad arrivare alla definizione delle interfacce dei servizi che compongono l'architettura. Il candidato, al fine di chiarire le caratteristiche esposte, come esempio può fare opzionalmente riferimento al caso d'uso relativo alla progettazione di una architettura SOA per la gestione di sistema di prenotazione visite in un insieme distribuito di strutture sanitarie.



Politecnico  
di Bari

ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE  
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE E DI INGEGNERE IUNIOR  
SECONDA SESSIONE 2016

SECONDA PROVA SCRITTA SENIOR  
16 novembre 2016

SETTORE INFORMAZIONE  
(elettronica-informatica-informazione)

TEMA N.1

Il candidato descriva uno strumento di misura per le misure nel dominio delle frequenze, indicando il principio di funzionamento, le caratteristiche e il campo applicativo

TEMA N.2

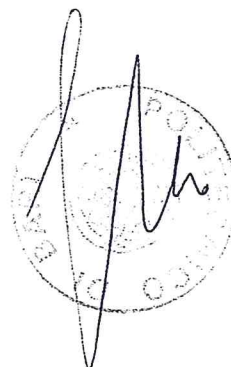
Il candidato illustri le principali caratteristiche degli amplificatori operazionali, evidenziandone l'architettura e le regole di progetto.

TEMA N.3

Il candidato illustri un esempio significativo e completo di sistema di comunicazione alle microonde basato sulla propagazione libera delle onde elettromagnetiche.

TEMA N.4

Il candidato descriva le caratteristiche salienti della realizzazione di un sistema software complesso in termini di analisi, progettazione e sviluppo. Il candidato, al fine di chiarire le caratteristiche esposte, come esempio faccia riferimento al caso d'uso relativo alla realizzazione di un sistema software per la gestione delle prenotazioni di visite in una singola struttura sanitaria.



ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE  
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE E INGEGNERE SENIOR

SECONDA SESSIONE 2016

PROVA PRATICA

20 FEBBRAIO 2017

SETTORE INFORMAZIONE SENIOR

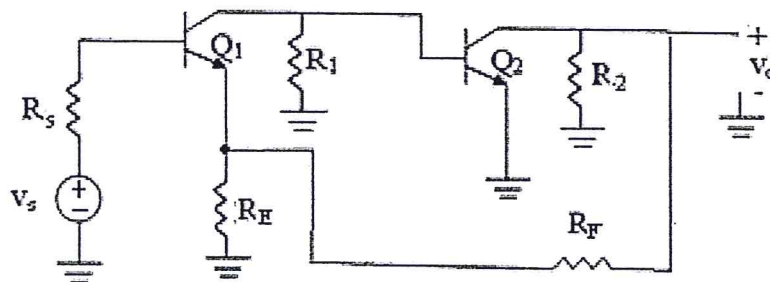
(Ing. Informatica)

**Traccia 1**

Nella figura seguente è mostrato un amplificatore retroazionato. Indicare il tipo di retroazione.

- (a) Definire il tipo di retroazione
- (b) Determinare i poli sia ad anello aperto sia ad anello chiuso
- (c) Determinare il guadagno a bassa frequenza
- (d) Tracciare schematicamente il diagramma asintotico di Bode e determinare per via analitica una stima del margine di fase.

Si faccia uso dei seguenti dati:  $R_1=9\text{ k}\Omega$ ,  $R_2=3\text{ k}\Omega$ ,  $R_F=6\text{ k}\Omega$ ,  $R_E=0.2\text{ k}\Omega$ ,  $R_S=2.5\text{ k}\Omega$ ,  $C_\mu=1.5\text{ pF}$ ,  $C_\pi=11\text{ pF}$ ,  $\beta_1=125$ ,  $\beta_2=125$ ,  $r_{\pi 1}=5\text{ k}\Omega$ ,  $r_{\pi 2}=2.5\text{ k}\Omega$ .



**Traccia 2**

Il candidato, dopo aver richiamato brevemente i principi teorici delle cavità risonanti, progetti una cavità risonante cilindrica in rame in modo che risuoni un solo modo alla frequenza industriale di 2.45 GHz; in questa prima fase si consideri il rame come un conduttore ideale. Si valuti il fattore di merito Q. Considerando che il coefficiente di dilatazione lineare del rame è pari a  $1.7 \times 10^{-5} (\text{°C})^{-1}$  si effettui uno studio della variazione della frequenza di risonanza e del fattore di merito Q del modo fondamentale in funzione della temperatura.





### Traccia 3

Il candidato, dopo aver richiamato brevemente le componenti di errore nei dispositivi di misura e le caratteristiche principali dei termoresistori, progetti il sistema per la misura di temperatura con le caratteristiche di seguito indicate.

Per effettuare una misura di temperatura nel range  $[0-45\text{ }^{\circ}\text{C}]$  si dispone di una PT100 ( $R_T = 100 \cdot (1 + \alpha \cdot \Delta T)$ ;  $\alpha = 3.9083 \cdot 10^{-3}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ), un amplificatore e un convertitore analogico digitale con fondo scala  $V_{FS}=10\text{ V}$ . Ricorrendo a un circuito di misura con collegamento a quattro fili e considerando una corrente nei morsetti amperometrici della PT100  $I = 4\text{ mA}$ , si determinino:

1. il guadagno dell'amplificatore
2. il numero di bit dell'ADC in modo tale da avere una risoluzione  $\leq 0.4^{\circ}\text{C}$ .
3. la risoluzione dell'ADC
4. l'incertezza di quantizzazione dell'ADC
5. l'incertezza della misura di tensione dell'ADC nel caso in cui la temperatura sia pari a  $32,2^{\circ}\text{C}$  e le specifiche di incertezza dell'ADC siano "0.04% rdgt+0.01%FS"

### Traccia 4

Si progetti uno schema concettuale Entità-Relazioni relativo allo scenario descritto di seguito. Indicare le cardinalità delle relazioni e un identificatore per ciascuna entità.

Il Politecnico di Bari deve tenere traccia dei bandi di concorso emanati nel corso della propria amministrazione.

Ogni bando è identificato da un codice univoco, un titolo, il link a cui il bando può essere scaricato, una data di emanazione, una data di scadenza (N.B. è necessario controllare che tra l'emanazione e la scadenza trascorran almeno 20 giorni).

Ogni bando può essere processato da più dipendenti del Politecnico di Bari, che sono descritti dai loro dati anagrafici e dall'email istituzionale; tra tutti i dipendenti che processano un bando, uno solo di essi è identificato come responsabile. Con ogni bando, possono essere messi a concorso più incarichi, ciascuno dei quali è caratterizzato da un identificativo univoco, una descrizione, il numero delle posizioni messe a concorso, la lista dei requisiti richiesti, e un riferimento ai titoli di studio richiesti, con relativa data massima di conseguimento. Ogni titolo di studio è caratterizzato da un tipo (laurea, laurea magistrale, master o dottorato di ricerca), una denominazione e un numero di anni previsti dal piano di studi.

Occorre tenere traccia dei candidati agli incarichi oggetto di bando, di cui si conoscono i dati anagrafici e i titoli di studio conseguiti, con relativa data di conseguimento.

Inoltre, occorre memorizzare la posizione in classifica conseguita da ciascun candidato per gli incarichi a cui si candida. Infine, per il primo classificato di ogni incarico, occorre verificare il possesso dei titoli di studio richiesti dal bando per quell'incarico.

Si rappresenti il modello relazione corrispondente e si definiscano le relazioni corrispondenti in SQL.



Si rappresentino le query SQL necessarie per estrarre le seguenti informazioni:

- Per ogni vincitore di bando, a quali altri bandi ha partecipato precedentemente ed in quale posizione di è classificato.
- Per ogni titolo di studio, quanti partecipanti ci sono in media per ogni bando.
- Per ogni titolo di studio, quanti partecipanti ci sono in media per tutti i bandi.

Si progetti una classe Java per l'accesso al database progettato considerando un DBMS a scelta del candidato.

Successivamente si scriva il codice Java necessario ad eseguire le query modellate in precedenza ed a visualizzarne il risultato sulla console testuale.



ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE  
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE E INGEGNERE SENIOR  
SECONDA SESSIONE 2016  
PROVA PRATICA  
20 FEBBRAIO 2017

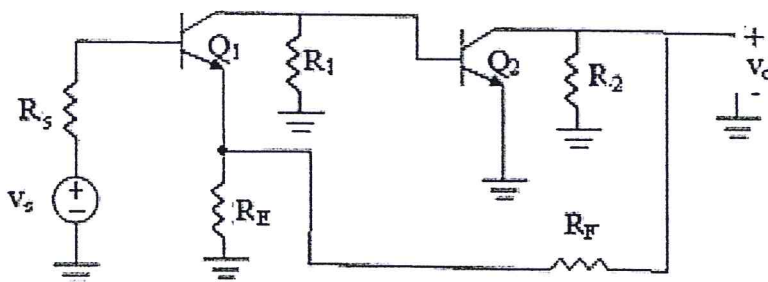
SETTORE INFORMAZIONE SENIOR  
(Ing. Elettronica – Ing. delle Telecomunicazioni)

Traccia 1

Nella figura seguente è mostrato un amplificatore retroazionato. Indicare il tipo di retroazione.

- (a) Definire il tipo di retroazione
- (b) Determinare i poli sia ad anello aperto sia ad anello chiuso
- (c) Determinare il guadagno a bassa frequenza
- (d) Tracciare schematicamente il diagramma asintotico di Bode e determinare per via analitica una stima del margine di fase.

Si faccia uso dei seguenti dati:  $R_1=9\text{ k}\Omega$ ,  $R_2=3\text{ k}\Omega$ ,  $R_F=6\text{ k}\Omega$ ,  $R_E=0.2\text{ k}\Omega$ ,  $R_S=2.5\text{ k}\Omega$ ,  $C_\mu=1.5\text{ pF}$ ,  $C_\pi=11\text{ pF}$ ,  $\beta_1=125$ ,  $\beta_2=125$ ,  $r_{\pi1}=5\text{ k}\Omega$ ,  $r_{\pi2}=2.5\text{ k}\Omega$ .



Traccia 2

Il candidato, dopo aver richiamato brevemente i principi teorici delle cavità risonanti, progetti una cavità risonante cilindrica in rame in modo che risuoni un solo modo alla frequenza industriale di 2.45 GHz; in questa prima fase si consideri il rame come un conduttore ideale. Si valuti il fattore di merito Q. Considerando che il coefficiente di dilatazione lineare del rame è pari a  $1.7 \times 10^{-5} (\text{°C})^{-1}$  si effettui uno studio della variazione della frequenza di risonanza e del fattore di merito Q del modo fondamentale in funzione della temperatura.



### Traccia 3

Il candidato, dopo aver richiamato brevemente le componenti di errore nei dispositivi di misura e le caratteristiche principali dei termoresistori, progetti il sistema per la misura di temperatura con le caratteristiche di seguito indicate.

Per effettuare una misura di temperatura nel range  $[0-45\text{ }^{\circ}\text{C}]$  si dispone di una PT100 ( $R_T = 100 \cdot (1 + \alpha \cdot \Delta T)$ ;  $\alpha = 3.9083 \cdot 10^{-3}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ), un amplificatore e un convertitore analogico digitale con fondo scala  $V_{FS}=10\text{ V}$ .

Ricorrendo a un circuito di misura con collegamento a quattro fili e considerando una corrente nei morsetti amperometrici della PT100  $I = 4\text{ mA}$ , si determinino:

1. il guadagno dell'amplificatore
2. il numero di bit dell'ADC in modo tale da avere una risoluzione  $\leq 0.4^{\circ}\text{C}$ .
3. la risoluzione dell'ADC
4. l'incertezza di quantizzazione dell'ADC
5. l'incertezza della misura di tensione dell'ADC nel caso in cui la temperatura sia pari a  $32,2^{\circ}\text{C}$  e le specifiche di incertezza dell'ADC siano " $0.04\% \text{ rdgt} + 0.01\% \text{ FS}$ "

### Traccia 4

Si progetti uno schema concettuale Entità-Relazioni relativo allo scenario descritto di seguito. Indicare le cardinalità delle relazioni e un identificatore per ciascuna entità.

Il Politecnico di Bari deve tenere traccia dei bandi di concorso emanati nel corso della propria amministrazione.

Ogni bando è identificato da un codice univoco, un titolo, il link a cui il bando può essere scaricato, una data di emanazione, una data di scadenza (N.B. è necessario controllare che tra l'emanazione e la scadenza trascorrono almeno 20 giorni).

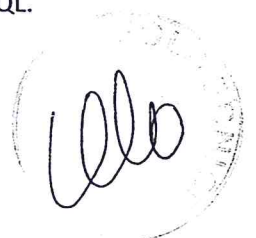
Ogni bando può essere processato da più dipendenti del Politecnico di Bari, che sono descritti dai loro dati anagrafici e dall'email istituzionale; tra tutti i dipendenti che processano un bando, uno solo di essi è identificato come responsabile. Con ogni bando, possono essere messi a concorso più incarichi, ciascuno dei quali è caratterizzato da un identificativo univoco, una descrizione, il numero delle posizioni messe a concorso, la lista dei requisiti richiesti, e un riferimento ai titoli di studio richiesti, con relativa data massima di conseguimento. Ogni titolo di studio è caratterizzato da un tipo (laurea, laurea magistrale, master o dottorato di ricerca), una denominazione e un numero di anni previsti dal piano di studi.

Occorre tenere traccia dei candidati agli incarichi oggetto di bando, di cui si conoscono i dati anagrafici e i titoli di studio conseguiti, con relativa data di conseguimento.

Inoltre, occorre memorizzare la posizione in classifica conseguita da ciascun candidato per gli incarichi a cui si candida. Infine, per il primo classificato di ogni incarico, occorre verificare il possesso dei titoli di studio richiesti dal bando per quell'incarico.

Si rappresenti il modello relazione corrispondente e si definiscano le relazioni corrispondenti in SQL.

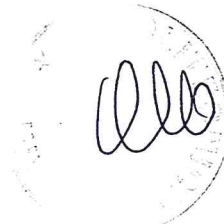
Si rappresentino le query SQL necessarie per estrarre le seguenti informazioni:



- Per ogni vincitore di bando, a quali altri bandi ha partecipato precedentemente ed in quale posizione di è classificato.
- Per ogni titolo di studio, quanti partecipanti ci sono in media per ogni bando.
- Per ogni titolo di studio, quanti partecipanti ci sono in media per tutti i bandi.

Si progetti una classe Java per l'accesso al database progettato considerando un DBMS a scelta del candidato.

Successivamente si scriva il codice Java necessario ad eseguire le query modellate in precedenza ed a visualizzarne il risultato sulla console testuale.

A handwritten signature in black ink is written over a circular stamp. The stamp contains some text, but it is mostly illegible due to the signature and the quality of the scan. The signature appears to be a stylized name, possibly "G. B.".