ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

Seconda sessione 2019

SEZIONE A

SETTORE DELL'INFORMAZIONE

PROVA: PRIMA

Data 14.11.2019

TEMA N. 1

Il candidato illustri quelle che a suo parere saranno le prossime conquiste dell'Ingegneria dell'Informazione e indichi quelli che saranno secondo la sua opinione gli impatti prevedibili per il loro impiego nella società. Non trascuri di trattare anche eventuali aspetti etici delle applicazioni trattate.

TEMA N. 2

Il candidato supponga di trovarsi nella condizione di dover subentrare ad un altro tecnico, precedentemente incaricato, nella progettazione di un'opera inerente il settore dell'Ingegneria dell'Informazione. Il candidato, dopo aver specificato brevemente le caratteristiche salienti dell'opera a cui vuole fare riferimento, costruisca il tema spiegando quali sono gli obblighi imposti dal Codice Deontologico in qualità di tecnico subentrante e analizzi gli aspetti da lui ritenuti più importanti del Codice Deontologico stesso.

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

Seconda sessione 2019

SEZIONE A

SETTORE DELL'INFORMAZIONE

PROVA: SECONDA

Data 21.11.2019

TEMA N. 1
Il candidato illustri strumenti e metodi che userebbe per studiare il movimento e le prestazioni motorie di atleti impegnati nella disciplina sportiva del salto in alto. Ne descriva vantaggi e limitazioni. Dia inoltre una stima dei costi e un cenno ai requisiti di manutenzione.

TEMA N. 2
Il candidato illustri l'importanza e l'utilizzo di tecniche di filtraggio ottimo nella localizzazione di robot mobili.

TEMA N. 3
Il 17 aprile 2019 è entrato in vigore il Regolamento (UE) 2019/881 (il cosiddetto Cybersecurity Act). Tra le novità introdotte da questo Regolamento, si parla di certificazione della cybersicurezza. L'Art. 51 riporta gli obiettivi di sicurezza della certificazione, in particolare il comma f) richiede:

> *f) fare in modo che si possa verificare quali sono i dati, i servizi o le funzioni a cui è stato effettuato l'accesso, che sono stati utilizzati o altrimenti trattati, in quale momento e da chi.*

Il candidato presenti una relazione progettuale che discuta l'applicazione di queste misure per un'azienda di trasporti che deve offrire la possibilità di acquistare biglietti in modalità online.
Nella relazione devono essere evidenziati i criteri di progettazione, le tecnologie di riferimento, le verifiche e i collaudi ipotizzabili.

TEMA N. 4
Il candidato elabori una relazione progettuale in merito alla realizzazione di una rete in fibra ottica per la città di Ancona, in grado di collegare scuole ed edifici pubblici. Il candidato esponga le principali problematiche progettuali e normative.

TEMA N. 5
Il candidato presenti una relazione progettuale per un sistema di monitoraggio multi-sensore di dati ambientali.
Il sistema non deve essere connesso alla rete e deve trasmettere i dati in modalità wireless. Il candidato identifichi alcuni sensori a sua scelta, riportandone le caratteristiche principali, fornisca uno schema a blocchi dell'intero sistema e uno schema di massima di ogni blocco, evidenziando le specifiche che ogni blocco deve soddisfare in modo da far fronte alle caratteristiche dei sensori e dell'intero sistema. Nella relazione si richiede di discutere le scelte progettuali relative alla tipologia della rete di sensori, all'hardware, all'alimentazione e al protocollo di comunicazione.

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

Seconda sessione 2019

SEZIONE A

SETTORE DELL'INFORMAZIONE

PROVA: TERZA

Data 15.01.2020

TEMA N. 1

Un cluster di 3 marker è solidale ad un segmento rigido e definisce un sistema di riferimento tecnico xyz. Le coordinate dei tre marker P_1, P_2 e P_3 nel riferimento assoluto XYZ sono rispettivamente: P_1=[0 0 20] P_2=[-10 0 10] e P_3=[10 0 10]. A partire da questa posizione nel sistema XYZ il segmento viene fatto ruotare dapprima attorno ad un asse del sistema fisso e poi, sempre partendo dalla medesima posizione iniziale, attorno ad un altro asse del sistema fisso.
Nel primo caso i marker assumono i seguenti valori di velocità:

$$\dot{P}_1 = [0 \quad -20 \quad 0], \quad \dot{P}_2 = [0 \quad -10 \quad 0], \quad \dot{P}_3 = [0 \quad -10 \quad 0]$$

Nel secondo caso i marker assumono i seguenti valori di velocità:

$$\dot{P}_1 = [20 \quad 0 \quad 0], \quad \dot{P}_2 = [10 \quad 0 \quad 10], \quad \dot{P}_3 = [10 \quad 0 \quad -10]$$

1) Si determinino i valori dei due vettori velocità angolari che nei due casi hanno caratterizzato il moto istantaneo del set dei tre marker.
2) Si determinino le coordinate nel sistema assoluto XYZ del punto di intersezione degli assi di istantanea rotazione relativi ai due atti di moto descritti in precedenza.

Un cluster di 3 marker analogo al precedente è posto su un altro segmento considerato in posizione distale rispetto al precedente; il sistema di riferimento solidale a questo cluster è analogo a quello definito per il segmento prossimale; al medesimo istante iniziale i 3 marker assumono le seguenti posizioni nel sistema assoluto XYZ:

P_{1d}=[3.4730 -3.4202 59.3969] P_{2d}=[-7.9620 -3.7172 51.0810] e P_{3d}=[11.4349 0.2970 48.3159]

3) Si determini la matrice che esprime l'orientamento del sistema di riferimento distale rispetto al prossimale.
4) Si determinino inoltre gli angoli cardanici secondo la convenzione angolare $x_1y_2z_3$ che definiscono l'orientazione del sistema di riferimento distale rispetto al prossimale.
5) Si determinino le distanze tra il punto medio della distribuzione dei tre marker distali e i due assi di istantanea rotazione relativi al punto 1).

TEMA N. 2

Si deve progettare una applicazione di "mobile banking" per un istituto di credito. Tale applicazione deve permettere al cliente di accedere a tutte le informazioni relative al suo rapporto con l'istituto di credito (conto corrente, carte di debito e di credito, finanziamenti, ecc.) e di disporre vari tipi di pagamenti.
Secondo la normativa vigente, una applicazione di questo tipo richiede una autenticazione forte e l'istituto di credito ha di conseguenza scelto di adottare una autenticazione a due fattori, dove il secondo fattore è un fattore biometrico.
Al candidato si richiede di:

1) proporre un progetto del modulo dedicato all'autenticazione forte, specificando:
   a. l'architettura software e la logica dell'applicazione attraverso opportuni linguaggi di modellazione (ad esempio UML);
   b. i design pattern utilizzati;
   c. la qualità dei vari componenti del modulo mediante opportune metriche (ad esempio l'Astrazione – classi astratte su totale classi – e la Stabilità – dipendenze entranti su totale dipendenze);
2) specificare, anche mediante opportuni mockup e storyboard, l'interfaccia utente in grado di soddisfare opportuni requisiti di accessibilità e usabilità.

Il candidato può completare e raffinare i requisiti dati sulla base della propria esperienza e di ragionevoli ipotesi.

TEMA N. 3

Un provider di servizi connettività internet intende implementare una rete ottica passiva in fibra ottica monomodale a singola lunghezza d'onda in ambito metropolitano. La struttura implementata prevede quattro livelli di splitting passivo 1:8 in modo tale da raggiungere per ogni flusso dati in uscita dalla sede del provider un massimo di 4096 utenti.
Al candidato viene chiesto di progettare la rete, considerando il solo downlink, e di individuare la massima bit rate conseguibile per utente, considerando i seguenti requisiti di progetto e prevedendo, se necessario, il solo utilizzo di amplificatori ottici:

- Massima distanza provider-utente = 20 km
- Trasmissione in terza finestra di attenuazione (α = 0.25 db/km)
- Dispersione della fibra = 2.2 ps/(nm km)
- Potenza laser in Tx = 1 mW
- Rumore di fase del laser = 0.15 nm
- Sensibilità del Rx per BER = 10^{-6} e PRBS=2^{23}-1 pari a -20 dBm

TEMA N. 4

Il modello matematico descrivente la dinamica dominante di un processo industriale è

$$P(s) = \frac{e^{-0,1s}}{(1 + 2s)}$$

Si determini un algoritmo di controllo digitale in grado di assicurare la stabilità del sistema a ciclo chiuso ed errore nullo a regime per un ingresso costante. L' algoritmo di controllo deve essere realizzato in uno schema in controreazione che riduca il più possibile l'effetto amplificatore dell'azione derivatrice sullo sforzo di controllo direttamente agente sul processo.

TEMA N. 5

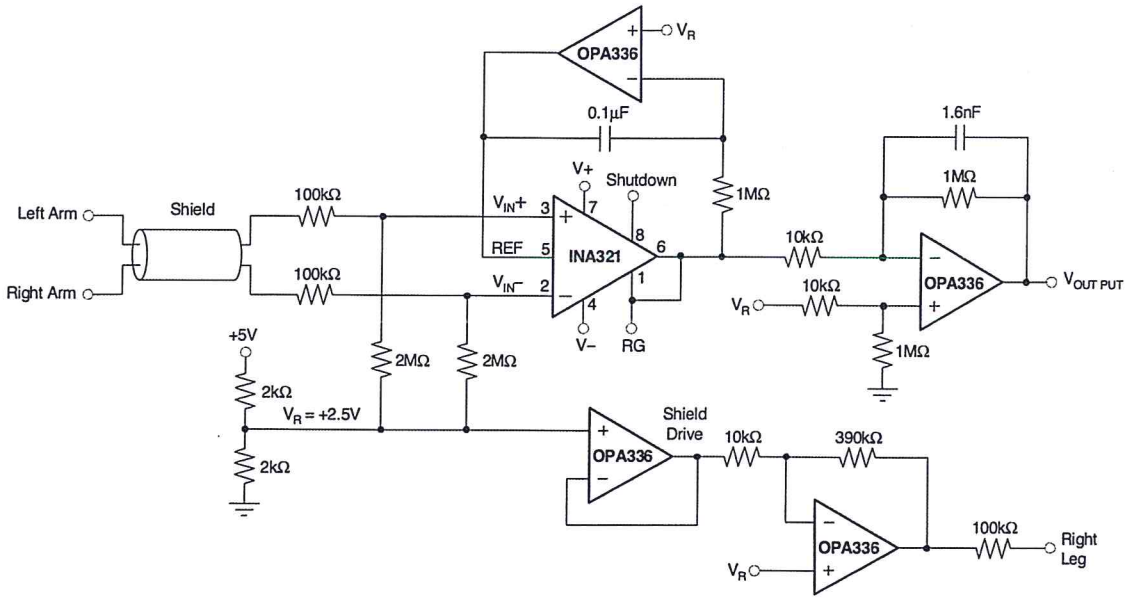
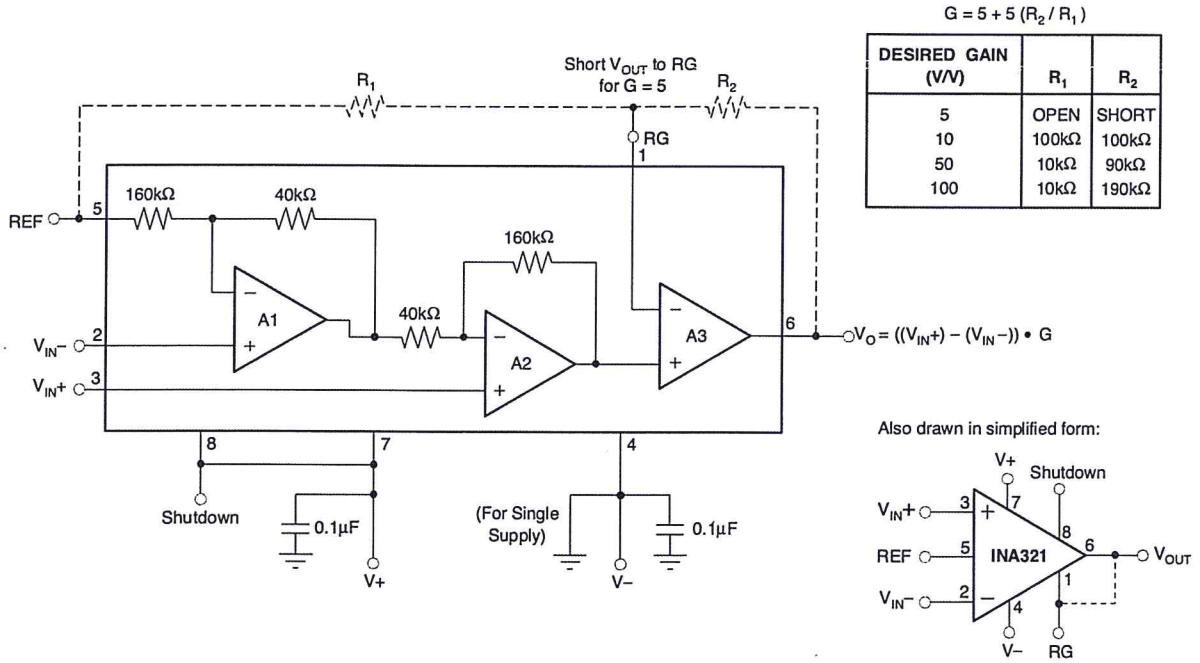


Figura 1 Circuito semplificato per la misura dell'ECG.



G = 5 + 5 (R_2 / R_1)

DESIRED GAIN (V/V)	R_1	R_2
5	OPEN	SHORT
10	100kΩ	100kΩ
50	10kΩ	90kΩ
100	10kΩ	190kΩ

Figura 2 Schema interno semplificato di INA321.

Dato il circuito in Figura 1, il candidato scriva l'espressione della seguente funzione di trasferimento del circuito: $A_v(s) = \frac{V_{OUTPUT}}{V_{Left\ Arm} - V_{Right\ Arm}}$ e descriva lo scopo dei singoli stadi con operazionale utilizzati.

In Figura 2 è presente uno schema semplificato di INA321. Si faccia attenzione che nella relazione $V_O = ((V_{IN}+) - (V_{IN}-)) \cdot G$, non è considerato V_{REF}, utile invece per il calcolo di $A_v(s)$ richiesto.

Si consideri il guadagno differenziale di OPA336 idealmente infinito.