



Esame di Stato per l'abilitazione alla Professione di Ingegnere
II Sessione 2013

Classe	Sezione	Prova	Data
<i>Informazione</i>	<i>A</i>	<i>I</i>	<i>21 novembre 2013</i>

Tema di: ***Elettronica***

Il candidato esponga il principio di funzionamento, potenzialità e limiti di almeno due tipi di convertitori A/D

Tema di: ***Informatica***

Dopo aver descritto l'architettura di un moderno microprocessore, approfondire almeno uno dei seguenti aspetti: (1) la pipeline e il suo impatto sulle prestazioni; (2) le gerarchie di memoria e la loro gestione; (3) lo scheduling dei processi.

Tema di: ***Automazione***

Il candidato illustri, relativamente al settore per il quale intende svolgere l'attività professionale e sulla base delle conoscenze maturate durante il corso di studio, i principali ambiti di applicazione per i quali le tematiche e gli strumenti propri dell'automazione hanno rivestito negli ultimi anni un ruolo fondamentale per il progresso tecnologico. Il contenuto, la capacità di sintesi e la chiarezza espositiva costituiranno i principali elementi di valutazione.

Tema di: ***Telecomunicazioni***

Il candidato discuta i principali problemi nella trasmissione di segnali digitali attraverso un sistema wireless. Il candidato è libero di soffermarsi in particolare sull'elemento della catena di trasmissione o ricezione che ritiene di maggiore interesse.

La capacità di sintesi, l'ordine e la chiarezza espositiva costituiranno elementi di valutazione.

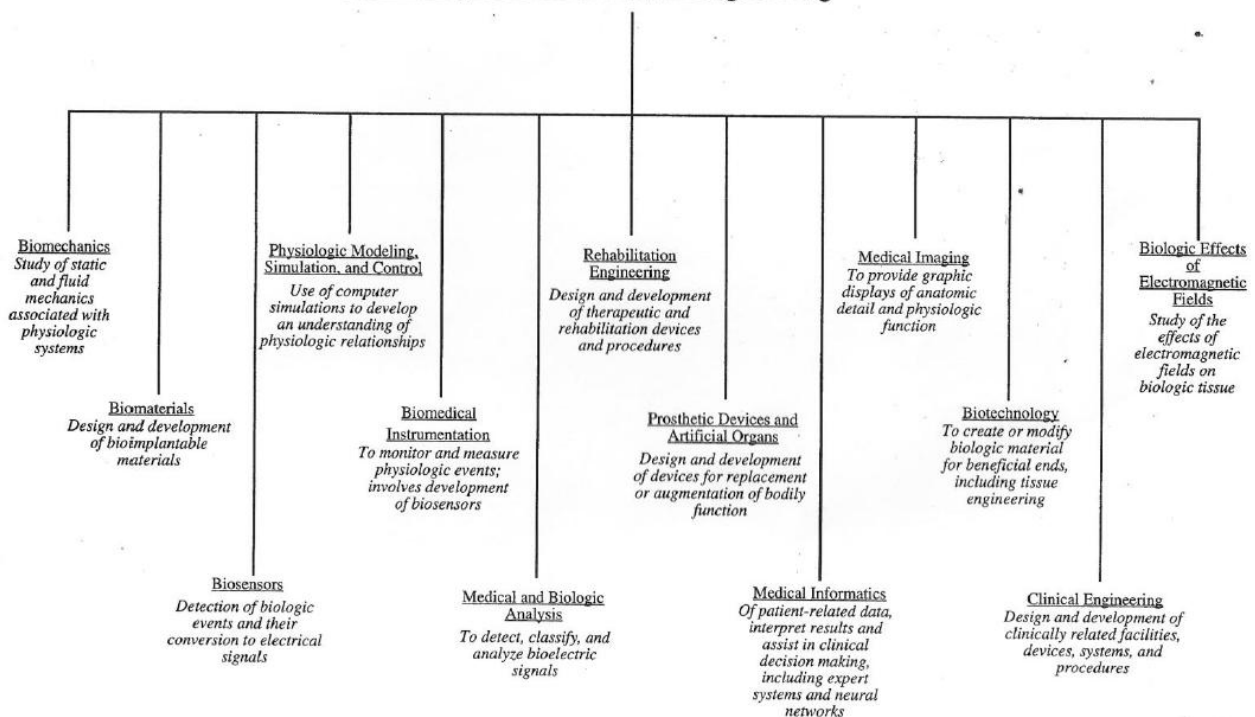


Esame di Stato per l'abilitazione alla Professione di Ingegnere
II Sessione 2013

Tema di: **Biomedica**

Con riferimento alla schema seguente, descrivere i principali ambiti della Ingegneria Biomedica eventualmente sviluppando un settore specifico.

The Discipline of Biomedical Engineering





Esame di Stato per l'abilitazione alla Professione di Ingegnere
II Sessione 2012

Classe	Sezione	Prova	Data
Informazione	A	II	

Tema di: *Elettronica*

Il candidato tracci l'architettura e lo schema a blocchi di una stazione per l'acquisizione di dati ambientali (temperatura, umidità, pressione, pioggia, vento) e la trasmissione mediante rete cellulare.

Tema di: *Automazione*

Testo: Il candidato illustri le principali tecniche di progetto di sistemi di controllo applicabili ad impianti che presentano più ingressi e più uscite (Sistemi MIMO). Il contenuto, la capacità di sintesi e la chiarezza espositiva costituiranno i principali elementi di valutazione.

Tema di: *Informatica*

Descrivere i principali moduli hardware/software di un sistema basato su tecnologie dell'immagine per la digitalizzazione, catalogazione e fruizione di Beni Culturali. Discutere in particolare almeno uno dei seguenti contesti applicativi: (1) documenti a stampa e manoscritti; (2) statue e dipinti; (3) edifici storici; (4) manufatti archeologici.

Tema di: *Telecomunicazioni*

Il candidato definisca il progetto di massima di una rete di telecomunicazioni wired e wireless atta alle esigenze di una nave da crociera. Si assuma, per semplicità, che la nave faccia una navigazione entro le acque territoriali (22.5 Km circa). Si assuma anche che il mezzo navale sia dotato di adeguate strutture per la posa dei cavi.

Si assuma che gli utenti mobili debbano essere autenticati.

Il candidato illustri i vantaggi e gli svantaggi delle scelte operate. Il candidato è inoltre libero di soffermarsi in particolare sugli elementi di progetto che ritiene di maggior criticità.

La capacità di sintesi, l'ordine e la chiarezza espositiva costituiranno elementi di valutazione.

Tema di: *Biomedica*

Un segnale biomedico è un segnale, in ambito biomedico, utile per estrarre informazioni sul sistema biologico allo studio in genere caratterizzato da elevata complessità e sul quale vengono svolte misure indirette e non invasive.

Descrivere i vari blocchi di un sistema di acquisizione ed elaborazione di segnali biomedici mettendone in evidenza gli aspetti critici con riferimento ad una applicazione pratica in ambito clinico (diagnosi, riabilitazione, ecc.)



Esame di Stato per l'abilitazione alla Professione di Ingegnere
II Sessione 2013

Classe	Sezione	Prova	Data
Informazione	A	IV Prova Pratica	23/1/2014

Tema di:	<i>Telecomunicazioni</i>
-----------------	--------------------------

Il candidato definisca il progetto *di dettaglio* di una rete di telecomunicazioni wired e wireless che sfrutti gli standard IEEE e IETF (TCP/IP) atta alle esigenze di una nave da crociera. Si assuma, per semplicità, che la nave faccia una navigazione entro le acque territoriali (22.5 Km circa). Si assuma anche che il mezzo navale sia dotato di adeguate strutture per la posa dei cavi.

Si assuma che gli utenti mobili debbano essere autenticati.

Nella nave sono presenti 2 ponti per i passeggeri, con 100 cabine per ponte. E' presente inoltre un ponte per l'equipaggio con 50 cabine. Oltre alle cabine, vi sono varie zone relax (si assumano 1 zona outdoor e una indoor), una zona con 15 negozi e, ovviamente, il ponte di comando.

La rete deve non solo servire alle comunicazioni dei passeggeri, ma anche essere utilizzata dal personale e dalla strumentazione di bordo.

Si discutano in particolare i seguenti punti:

- 1) Strategia di indirizzamento dei dispositivi,
- 2) Firewalling / NAT (se presenti)
- 3) Dimensionamento dei dispositivi di rete
- 4) Ridondanza dei dispositivi / sistemi fault tolerant
- 5) Presenza di altri apparati, ove necessari

Il candidato è libero di soffermarsi in particolare sugli elementi di progetto che ritiene di maggior criticità.

La capacità di sintesi, l'ordine e la chiarezza espositiva costituiranno elementi di valutazione

Tema di:	<i>Elettronica</i>
-----------------	--------------------

Progettare un amplificatore tensione-tensione a due stadi CS-CD utilizzando il 2N7000 (vedi datasheet allegato, da cui si può desumere $K_n \approx 200 \text{ mA/V}^2$ e $V_{TN} \approx 1 \text{ V}$) con le seguenti specifiche

1. tensione di alimentazione 12V
2. generatore di segnale (in ingresso all'amplificatore) con resistenza di uscita pari a $1 \text{ k}\Omega$
3. carico in uscita 500Ω
4. guadagno tensione-tensione maggiore di 15
5. escursione della tensione di uscita maggiore di $\pm 3 \text{ V}$
6. frequenza di taglio inferiore minore di 10 kHz
7. Potenza dissipata minore di 0.5 W

Dell'amplificatore progettato si stimi

1. la resistenza di ingresso
2. la resistenza di uscita
3. il valore massimo dell'ampiezza del segnale in entrata la distorsione



Esame di Stato per l'abilitazione alla Professione di Ingegnere
II Sessione 2013

Tema di:	<i>Informatica</i>
-----------------	--------------------

Una società di servizi vuole realizzare una nuova piattaforma di e-commerce per la vendita di prodotti eno-gastronomici regionali. L'obiettivo è di aggregare diverse tipologie di prodotti (salumi, vini, olio, formaggi, etc.) provenienti da aziende specializzate disseminate sul territorio. Per fruire dei servizi offerti dalla piattaforma, ciascuna azienda dovrà registrarsi al portale, mettendo a disposizione informazioni aggiornate sui propri prodotti (nome, caratteristiche, disponibilità, prezzo, etc.). Gli utenti del sito potranno riempire il proprio "carrello" virtuale e farsi recapitare la spesa direttamente a casa in un'unica spedizione. Vista la varietà dei prodotti e l'elevata deperibilità degli stessi, la società non farà magazzino, ma si rifornirà giornalmente dai singoli produttori sulla base degli ordini ricevuti.

Il candidato sviluppi, facendo ricorso ai formalismi di rappresentazione che riterrà opportuni, un progetto della piattaforma di e-commerce sia dal lato B2B che B2C. I punti che dovranno essere approfonditi sono:

1. Definizione dell'architettura hardware-software del sistema, dimensionata inizialmente per un plausibile scenario d'uso;
2. Identificazione degli attori e delle azioni principali;
3. Identificazione delle entità trattate dal sistema e loro organizzazione in un modello dei dati;
4. Identificazione ed organizzazione dei flussi di informazione, discutendo la possibilità di integrare DBMS eterogenei (inclusi quelli eventualmente pre-esistenti nelle singole aziende produttrici);
5. Discussione delle caratteristiche di scalabilità (rispetto al numero di clienti e fornitori);
6. Definizione dei requisiti di accesso al sistema e riservatezza dei dati cliente.

Al candidato viene accordata un'ampia libertà nella scelta delle soluzioni progettuali, che dovranno tuttavia essere esplicitamente motivate. Il candidato dovrà anche segnalare eventuali chiarimenti da richiedere al committente durante la fase progettuale.

Tema di:	<i>Automazione</i>
-----------------	--------------------

Testo: La dinamica verticale del veicolo a levitazione magnetica rappresentato in figura può essere modellata in buona approssimazione come un sistema composto da due parti: una sorgente di campo magnetico generato dalla corrente $i(t)$ che circola in una induttanza L e da una massa m di materiale ferromagnetico sottoposta sia alla forza peso che alla forza di attrazione magnetica. Tale modello può essere descritto dal seguente sistema di equazioni differenziali ordinarie

$$\begin{cases} L \frac{di(t)}{dt} + Ri(t) = V(t) \\ m \frac{d^2 h(t)}{dt^2} + b \frac{dh(t)}{dt} + K_m \frac{i^2(t)}{h^2(t)} = mg \end{cases}$$

dove $h(t) > 0$ è la posizione della massa misurata mediante opportuni sensori e $V(t)$ è la tensione di alimentazione del circuito elettrico di eccitazione che genera il campo magnetico.

Il significato e i valori dei parametri del sistema sono descritti nella seguente tabella:

Simbolo	Valore	Descrizione
m	50 kg	Massa del veicolo
L	0.5 H	Induttanza generatore del campo magnetico
R	50 Ω	Resistenza del circuito di eccitazione
K_m	20 Nm^2/A^2	Coefficiente di accoppiamento magnetico
b	0.1 W s/m	Coefficiente di attrito viscoso
g	9.81 m/s^2	Accelerazione di gravità



Esame di Stato per l'abilitazione alla Professione di Ingegnere
II Sessione 2013

1. Si progetti un sistema di controllo della tensione d'ingresso $V(t)$ in grado di stabilizzare il veicolo ad un'altezza $h_0=5\text{cm}$ e di soddisfare le seguenti specifiche:
 - errore di inseguimento a regime per segnali di riferimento a gradino nullo;
 - tempo di assestamento inferiore a 0.02 secondi;
 - sovralongazione massima del 10%;
 - valore di picco di $V(t)$ minore possibile, compatibilmente con le specifiche precedenti.
2. Si discuta l'implementazione digitale del controllore.



Tema di:	<i>Biomedica</i>
-----------------	------------------

L'elaborazione di un segnale biomedico è una procedura complessa che, in base alle esigenze cliniche e partendo dall'acquisizione del segnale, porta all'estrazione di informazioni di utilità in ambito medico. Il processo di elaborazione deve essere basato su procedure rigorose di analisi del segnale, ma facilmente fruibili anche da parte di utenti non esperti.

Con riferimento ad un problema concreto, analizzare nel dettaglio le fasi di:

- definizione del problema in base alle esigenze cliniche e alla normativa vigente;
- tipo di dati e relative modalità di acquisizione, anche in relazione alla significatività statistica dei risultati;
- acquisizione e pre-elaborazione dei dati, specificando le caratteristiche della strumentazione;
- metodiche di analisi, confrontando criticamente tecniche diverse e giustificando la scelta effettuata;
- analisi dei risultati e loro rilevanza clinica, mettendo in evidenza gli aspetti innovativi della procedura proposta rispetto a quanto già presente in letteratura;
- limiti dell'approccio proposto e possibili sviluppi futuri.