

**ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE E DI INGEGNERE IUNIOR
SECONDA SESSIONE 2014**

**PRIMA PROVA SCRITTA JUNIOR
26 Novembre 2014**

SETTORE INFORMAZIONE

TEMA N.1

“Web Services e Social Engineering: finalità, esempi caratteristici e prospettive”

TEMA N.2

Si descrivano le recenti innovazioni nel settore della progettazione di sensori ottici nelle applicazioni della bio-ingegneria.

TEMA N.3

Il candidato discuta delle specifiche statiche e dinamiche dei sistemi di controllo in retroazione. In particolare, faccia riferimento a specifiche sia nel dominio del tempo sia nel dominio della frequenza, illustrandone il significato ed evidenziando, attraverso esempi, possibili contesti applicativi nella pratica ingegneristica.

TEMA N.4

I circuiti elettronici digitali sono realizzati con tecnologia bipolare e unipolare. I più noti storicamente sono indicati col nome di TTL e CMOS: descrivere le rispettive caratteristiche fondamentali e le differenze.



ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE E DI INGEGNERE JUNIOR
SECONDA SESSIONE 2014

SECONDA PROVA SCRITTA JUNIOR
26 Novembre 2014

SETTORE INFORMAZIONE

TEMA N.1

I problemi di (in)sicurezza introdotti dal Web: antidoti e strumenti di protezione dati.

TEMA N.2

Si illustrino le principali tecniche di analisi della propagazione elettromagnetica nelle guide d'onda metalliche.

TEMA N.3

Il candidato discuta del problema reiezione dei disturbi nei sistemi di controllo dinamici lineari. In particolare, illustri possibili tecniche per la compensazione di disturbi costituiti da segnali canonici e di disturbi in frequenza che possono essere presenti nell'anello di controllo.

TEMA N.4

Se è necessario usare in un circuito digitale funzioni logiche di entrambe le tecnologie TTL e CMOS dite quali accorgimenti bisogna adottare perché il circuito così realizzato funzioni correttamente.

A handwritten signature in black ink is written over a circular official stamp. The stamp contains some illegible text and a central emblem.

**ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE E DI INGEGNERE JUNIOR
SECONDA SESSIONE 2014**

PROVA PRATICA
16 aprile 2015

SETTORE INFORMAZIONE JUNIOR

TEMA N.1

Sviluppare, in un linguaggio object-oriented (quello ritenuto più familiare), la funzione che, da un'immagine b/w ottenuta da una immagine sorgente a colori, registrata nei formati ".raw", ".bmp", ".png", e ".jpg", consenta di ottenere e tracciare i contorni ivi contenuti con uno o più metodi conosciuti e riporti il risultato nello stesso formato dell'immagine sorgente.

Far precedere l'elaborato da flow-chart e UML, andando a identificare classi e metodi, essendo ovviamente necessaria una implementazione modulare (es. lettura immagine da file, conversione da BMP a RAW, passaggio dell'immagine in b/w, estrazione dei contorni, scrittura su file dell'immagine risultato, etc).

TEMA N.2

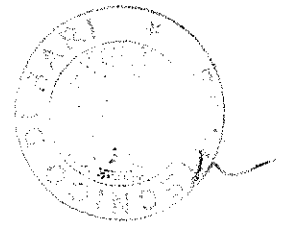
Sia assegnato il sistema in anello chiuso in figura, con $G_p(s) = \frac{5000}{s(s+20)(s+1000)}$, $G_c(s)$

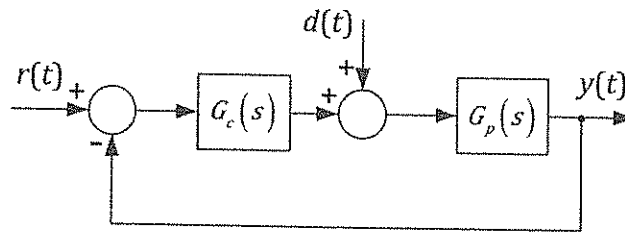
funzione di trasferimento del controllore, e $d(t)$ disturbo.

- Si utilizzi come controllore $G_c(s)$ un regolatore Proporzionale-Derivativo (PD), e lo si tarì in modo che il sistema in anello chiuso soddisfi le seguenti specifiche:
 - Errore a regime nullo quando è applicato un gradino in ingresso;
 - Risposta al gradino sotto-smorzata, con sovraelongazione inferiore al 5%;
 - Tempo di assestamento inferiore a 250 ms;
 - Valore massimo dell'uscita ad un disturbo a gradino unitario sia inferiore a 0.005.

Considerato il sistema in anello chiuso in cui si inserisce il regolatore tarato al punto precedente:

- Si determini la posizione dei poli in anello chiuso;
- Si determinino gli errori di posizione, velocità e accelerazione;
- Si scriva la funzione di trasferimento del regolatore con approssimazione del contributo derivativo, supponendo che la banda di pulsazioni di interesse sia $[0, 2000] \text{ rad/s}$;
- Si scrivano le espressioni della funzione di trasferimento del regolatore nelle forme parallela (forma additiva) e in cascata (forma moltiplicativa), e si disegnino i relativi schemi a blocchi.





TEMA N.3

La prova si compone di tre quesiti a cui il candidato dovrà rispondere o dare una soluzione:

- Avendo a disposizione due dispositivi: un ex inverter con n.6 operatori invertitori e una porta NAND con n.4 operatori NAND si realizzi un circuito che, dalla transizione 0-1 di un segnale logico in ingresso, realizzi in uscita un impulso della durata da calcolare, sapendo che ciascun operatore invertitore ha un ritardo tipico di 7ns, mentre la NAND ne ha uno di 10ns. Si disegni il diagramma temporale considerando i ritardi.

Provate poi a realizzare una rete con un operatore invertitore, un operatore NOR, una resistenza ed una capacità (da definire nei valori) che realizzi la stessa funzione appena descritta (stessa durata temporale dell'impulso in uscita realizzato precedentemente) con durata dell'impulso però proporzionale alla costante di tempo RC del circuito. Vi consiglio, in tale soluzione circuitale, di usare dispositivi in tecnologia CMOS o HC (con tensione di alimentazione $V_D=5V$) che permettono di dimensionare più precisamente la larghezza del segnale in funzione della costante di tempo RC dei dispositivi passivi usati. Considerate che il punto di commutazione per tali dispositivi si pone per convenzione a metà della tensione di alimentazione. Spiegate perché questi, in tale contesto, sono da preferire ai dispositivi bipolari TTL.

- Minimizzare le seguenti funzioni combinatorie ad uscite multiple, realizzando le reti di minimo costo:

$$-f_1(A,B,C,D)=\sum m(4,5,6,15) + d(8,11)$$

$$-f_2(A,B,C,D)=\sum m(0,2,3,4,5) + d(8,11)$$

-si verifichi se la rete è affetta da alee e di che tipo,

-suggerisca una soluzione circuitale per risolvere tale anomalia.

Infine esponga l'argomento "Alee" e provi a suggerire qualche semplice soluzione circuitale che, sfruttando tale anomalia, può trovare utilità in ambito digitale.

- Produrre diagramma degli stati e tavole degli stati con il modello di Mealy e il modello di Moore di un circuito sequenziale sincrono con un ingresso X ed una uscita Z, evidenziandone le differenze.
Ad esso viene richiesto di porre l'uscita ad 1 se si riceve in ingresso la sequenza 0111 solo nell'ordine indicato. L'uscita, inizialmente a 0, dovrà poi rimanere ad 1 finché l'ingresso continua ad essere 1. Soltanto l'ingresso uguale a 0 riporterà

l'uscita a 0 e la ricerca della nuova sequenza ripartirà rilevando ancora uno 0 in ingresso. Descrivete come bisogna procedere e cosa bisogna fare per calcolare le equazioni necessarie a definire il circuito.

