



POLITECNICO DI BARI

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE ~~SE~~ SENIOR

SECONDA SESSIONE 2013-2014

IV Prova Scritta - **SENIOR**

(Ing. Telecomunicazioni 30/S, Ing Elettronica 32/S,
Informatica LM-18, Informativa 35/S, Automazione)

Prima traccia

Un sistema dinamico è rappresentato dalle seguenti equazioni di stato:

$$\dot{x}_1(t) = x_2(t)$$

$$\dot{x}_2(t) = -a_1 x_1(t) - a_2 x_2(t) + bu(t)$$

con $a_1=0.2479$, $a_2=0.1$, $b=10^{-4}$ (espressi in unità di misura congruenti).

A) Si analizzi la stabilità del sistema e, in caso di stabilità asintotica, si determinino:

- la sovraelongazione percentuale;
- il tempo di assestamento al 5%;
- il periodo delle oscillazioni smorzate in risposta al gradino.

B) Si supponga che l'ingresso $u(t)$ sia dato alla somma di due contributi: il primo pari ad un ingresso esterno (segnale di riferimento) e il secondo ottenuto mediante una retroazione statica dello stato. Si determini la legge di retroazione che garantisca il rispetto delle seguenti specifiche:

- sovraelongazione percentuale non superiore al 20%;
- tempo di assestamento al 5% non superiore a 21 s;
- periodo delle oscillazioni smorzate in risposta al gradino non inferiore a 25 s.

Seconda Traccia

Il candidato progetti un sistema di trasmissione numerico 2-PSK, necessario alla trasmissione numerica di una foto di 800x600 pixels, in bianco e nero e con 256 livelli di grigio utilizzando un collegamento radio in spazio profondo tra una sonda spaziale e la Terra.

Le caratteristiche del collegamento siano le seguenti:

- Distanza del collegamento: 80 milioni di km
- Potenza in trasmissione: 300 W,
- Antenna in trasmissione con guadagno: $G=40\text{dB}$,
- Antenna in ricezione con guadagno $G=80\text{dB}$,
- Frequenza della portante della trasmissione: $f_0=13\text{GHz}$.

(Nota: si ricordi che l'area efficace di un'antenna è legata al suo guadagno dalla relazione: $A = G\lambda^2/4\pi$).

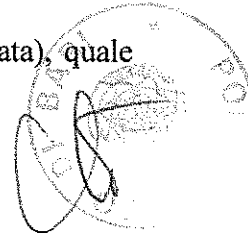
Si supponga inoltre che la qualità della foto permetta al più 5 bit sbagliati in ricezione.

(Nota: nel calcolare, da questa informazione, la probabilità d'errore, la si approssimi alla potenza del dieci più vicina nei conti del dimensionamento del sistema).

Si calcoli

- il massimo bit rate ottenibile sulla base dei dati precedenti
- il tempo totale di trasmissione.

Infine il candidato discuta, nel contesto di questo tipo di trasmissione (a potenza limitata), quale potrebbe essere un modo per diminuire il tempo di trasmissione.





POLITECNICO DI BARI

Terza Traccia

(1) Il candidato progetti un circuito generatore di onda triangolare in modo che sia possibile variare tramite l'utilizzo di una resistenza variabile da 0 a 10kOhm la frequenza dell'onda triangolare da un minimo di 1kHz ad un massimo di 5kHz. Inoltre, utilizzando una seconda resistenza variabile da 0 a 10kOhm dovrà essere possibile variare l'ampiezza picco-picco dell'onda triangolare da 0.1V a 1V. L'onda triangolare ottenuta dovrà avere valor medio pari a 0V.

Il candidato potrà utilizzare per la realizzazione del circuito:

- Un alimentazione duale di +5V/-5V
- Amplificatori operazionali ideali con uscita rail-to-rail
- Condensatori
- Resistenze
- Due resistenze variabili da 0 a 10kOhm

(2) Si discutano qualitativamente le modifiche che devono essere apportate al circuito progettato al punto (1) affinché esso possa funzionare nel caso in cui sia alimentato con una tensione singola positiva (es. +10V).

(3) Supponendo di avere un'onda triangolare di frequenza pari a 1kHz, progettare un filtro in modo che in uscita dal filtro il rapporto fra segnale della fondamentale e quello della terza armonica sia superiore a 35dB.

Quarta Traccia

Si progetti mediante gli strumenti UML ritenuti più idonei, una procedura software che realizzi, per un generico gestore del disco rigido, l'algoritmo di schedulazione di una serie di richieste di lettura/scrittura. Esso dovrà provvedere alla organizzazione dei task di accesso a disco rispettando, come criterio generale, quello di ridurre al minimo il movimento sui cilindri del pettine portatestine. Assumendo che la traslazione sia ascensionale, la procedura deve accettare in input la sequenza delle richieste di accesso a disco e il riferimento della posizione corrente, quindi essa deve:

1. modificare la sequenza stessa nel rispetto del criterio di scheduling;
2. restituire il numero di traslazioni totali;
3. identificare possibili problematiche di errore nella schedulazione e generare un messaggio di warning opportuno per ciascuna di esse.

Si chiede di descrivere il progetto della procedura suddetta ricorrendo ad almeno tre diagrammi selezionati in modo opportuno e tali da fornire in modo appropriato le viste progettuali necessarie.

