

Esame di Stato per l'Abilitazione alla Professione di Ingegnere
I^a sessione 2008 – Prima prova – 26 giugno 2008
Vecchio Ordinamento – Settore Elettronica

Tema n. 1

Al candidato è richiesta la progettazione di un sistema informativo per gestire i rapporti con i clienti di una compagnia telefonica. Dalla fase di raccolta dei requisiti è emerso quanto riportato di seguito.

I) La compagnia telefonica permette ai propri clienti di attivare i seguenti servizi telefonici:

- telefono fisso tradizionale,
- telefono fisso VoIP,
- ADSL,
- Televisione.

II) Per ogni cliente bisogna avere a disposizione le seguenti informazioni:

- codice cliente e dati anagrafici,
- servizi telefonici attivati,
- per ogni servizio telefonico attivato una descrizione cronologica dei consumi,
- elenco cronologico delle fatture inviate al cliente e loro stato di pagamento,
- importo da addebitare nella prossima fattura indirizzata al cliente,
- modalità di pagamento e nel caso il cliente abbia scelto la domiciliazione bancaria delle fatture, le relative coordinate bancarie.

III) Ogni cliente può accedere via web, previa autenticazione, ai propri dati per effettuare le seguenti operazioni:

- visualizzare i propri dati anagrafici,
- visualizzare i servizi attivati,
- attivare/disattivare servizi,
- visualizzare i propri consumi in totale e per ogni singolo servizio,
- visualizzare le proprie fatture,
- cambiare la modalità di pagamento.

IV) La compagnia telefonica ha circa 500.000 clienti con in media due servizi per cliente attivati. Inoltre, ogni cliente in media utilizza i servizi attivati 10 volte al giorno. Le fatture vengono inviate ogni due mesi.

Si chiede al candidato di:

- riportare l'analisi dei requisiti e la progettazione concettuale;
- riportare la progettazione logica e il dimensionamento del sistema
- riportare il codice SQL per la creazione del data base e per la realizzazione delle operazioni indicate precedentemente;
- indicare quali strumenti hardware e software utilizzare e le motivazioni che hanno portato a tali scelte
- indicare le prove previste per il collaudo del sistema;

Il candidato si può avvalere dell'ausilio di uno o più linguaggi di modellazione a scelta tra i seguenti: diagrammi entità-relazione (E-R); diagrammi data flow (DFD/CFD); diagrammi UML; reti di Petri.

Montemurro *Di Stefano* *114*
Scambi *Gerardo* *Giuseppe* *Roberto* *Luca* *Marco* *Stefano* *Orlando*

Esame di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di ingegnere
Ingegneria Elettronica Vecchio Ordinamento
Prova scritta del 26 Giugno 2008

Tema n. 2

Nel controllo di velocità di un asse motore, si è utilizzato un motore elettrico connesso ad un opportuno motoriduttore. Sulla base delle scelte operate per il dimensionamento del motore, del motoriduttore e dell'interfaccia di potenza per il pilotaggio del motore, e considerando alcune ipotesi semplificative che portano a trascurare la dinamica in alta frequenza del sistema, si è giunti ad individuare per il sistema completo di attuazione la seguente funzione di trasferimento tra il segnale di controllo all'ingresso del modulo di potenza e l'uscita in velocità dell'asse:

$$P(s) = \frac{b_0}{s^2 + a_1 s + a_0}$$

in cui: $b_0 = 6400$, $a_1 = 120$, $a_0 = 3200$.

Si chiede al candidato di progettare il sistema di controllo in grado di:

- garantire un errore a regime permanente nullo per un ingresso di riferimento costante, e minore od uguale all' 1% per un ingresso di riferimento a rampa unitaria;
- garantire un margine di fase di almeno 50° gradi, per compensare le eventuali variazioni parametriche;
- garantire che la risposta transitoria per ingressi di riferimento costanti sia caratterizzata da oscillazioni contenute;
- garantire una banda passante B_3 di circa 8Hz, in modo da rendere il sistema più reattivo.

Per ognuno dei passi progettuali, si chiede di commentare le scelte effettuate.

Si chiede inoltre di progettare il sistema di controllo digitale in grado di imporre le stesse prestazioni, motivando le scelte progettuali a partire dalla scelta dell'intervallo di campionamento.

Infine si chiede al candidato di individuare e descrivere le tecnologie necessarie per la realizzazione fisica del sistema di controllo.

M. Ferrara
R. G. ...
...
...
...

F. ...
...
...
...

115

**ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
Prima Sessione 2008
Vecchio Ordinamento
Ramo: Ingegneria Elettronica**

Tema n. ... 3

Al candidato si chiede di dimensionare un apparato di ricetrasmissione palmare per comunicazioni foniche. Si tratta di un sistema tattico per la comunicazione tra unità militari in operazione sul territorio. In particolare i requisiti di sistema sono.

Banda disponibile: 920-923 MHz

Codifica vocale a 5,4 Kb/s

BER richiesto in ingresso al decodificatore in rx 10^{-4}

Figura di rumore del rx pari a 6 dB

Massima distanza di connessione tra due apparati 2 Km

Sicurezza dell'informazione garantita da una tecnica spread spectrum.

Al candidato si chiede di definire la tecnica spread spectrum, la modulazione, la potenza in tx e l'eventuale codifica di canale, una volta ipotizzate le altre grandezze non specificate. Deve inoltre progettare, a livello di blocchi funzionali, l'apparato di ricetrasmissione.

Montanari

R. Gamba

Stella

Chini

Montanari

Ferrari

Montanari

Giuseppe Montanari

Gr

116

ESAME DI STATO 2008
Abilitazione alla professione di Ingegnere
Ingegneria Elettronica (V.O.)
Prova ~~teorica~~ n. 1

Si deve progettare e realizzare un CPU scheduler di tipo round-robin per un processore dedicato. Il candidato deve tenere in considerazione che:

- Il processore ha una architettura a interrupt.
- Non è prevista la gestione dei thread.
- Per l'algoritmo di round robin si utilizza un quanto di tempo statico.

Il candidato al termine della prova deve presentare i seguenti documenti:

1. Descrizione delle strutture dati utilizzate (per es. coda dei processi, descrittore di processo, ecc.) utilizzando il linguaggio e/o diagramma che ritiene più opportuno (per es. UML, E-R, tracciato record, pseudocodifica, ecc.).
2. Descrizione del funzionamento dello scheduler utilizzando il linguaggio e/o diagramma che ritiene più opportuno (per es. UML, flow chart, pseudocodifica, ecc.).
3. Programma che realizzi le funzioni dello scheduler descritte nel precedente documento. Il programma può essere scritto nel linguaggio di programmazione ritenuto più opportuno (C, C++, Java, ecc.).
4. Descrizione dei test da utilizzare per il collaudo dello scheduler.
5. Discussione sul valore più appropriato da utilizzare per il quanto di tempo in funzione del tempo di latenza di dispatch.

217
Ramon
Noa
M. Stefan
D. Quir

ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

Seconda Sessione 2008 - Vecchio Ordinamento - Ramo: Ingegneria Elettronica

Tema n. 2

Al candidato si chiede di dimensionare un collegamento radio, avendo preventivamente definito la tecnica di modulazione, per la trasmissione di due flussi a 2 Mb/s tra due punti fissi in visibilità radio. Il collegamento è caratterizzato dai seguenti valori dei parametri:

Frequenza portante = 23 GHz

Distanza = 8 km

Bit rate richiesta (per il singolo flusso) = 10^4

Modulazione 4PSK

Il candidato consideri di usare antenne paraboliche, di diametro pari a 0.5 metri e con efficienza di antenna pari a 0.5. La temperatura di antenna è pari a 20 K ed il cavo che collega l'antenna in Rx con il ricevitore introduce una attenuazione di 3 dB. La cifra di rumore del ricevitore pari a 10 dB. Si consideri la temperatura ambiente pari a 300 K e la costante di Boltzmann pari a $1,38 \cdot 10^{-23}$ J/K.

Per la determinazione dell'attenuazione specifica per pioggia γ (in dB/km) il candidato può utilizzare il modello ITU:

$$\gamma = k \cdot R^\alpha, \quad \text{dove il tasso di piovosità } R = 42 \text{ mm/h,}$$

$$k = \frac{k_h + k_v + (k_h - k_v) \cdot \cos(2\tau)}{2}, \quad \alpha = \frac{k_h \cdot \alpha_h + k_v \cdot \alpha_v + (k_h \cdot \alpha_h - k_v \cdot \alpha_v) \cdot \cos(2\tau)}{2 \cdot k}$$

essendo τ l'angolo relativo all'orizzontale della polarizzazione considerata, mentre alla frequenza considerata i parametri assumono i valori

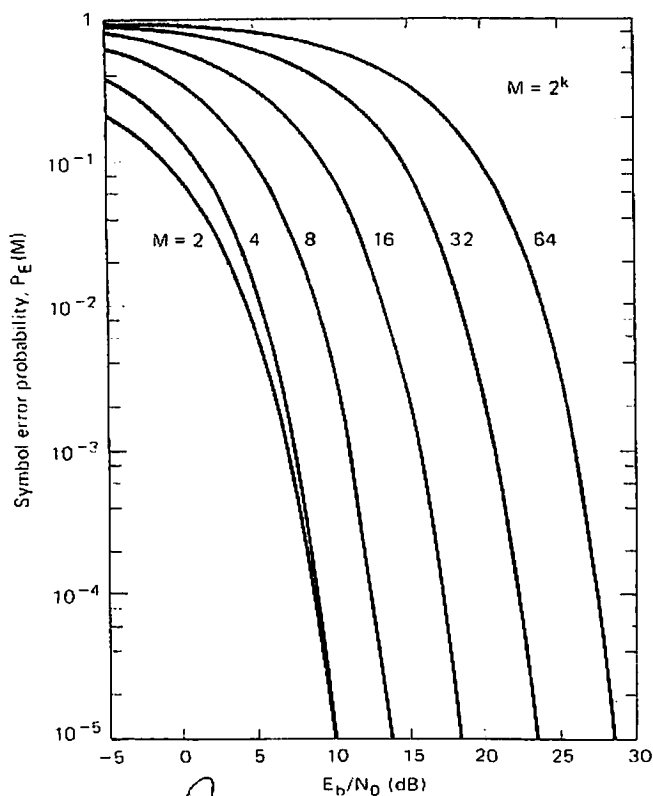
$$k_h = 0.0751$$

$$k_v = 0.0691$$

$$\alpha_h = 1.099$$

$$\alpha_v = 1.065$$

Le curve di probabilità di errore sul simbolo per segnali modulati M-PSK sono riportate di seguito.



Rev

R. Zamboni

M. Di...



Esame di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di ingegnere
Ramo: Ingegneria Elettronica - II sessione - prova scritta del 27.11.2008
Tema n. 3

Si voglia realizzare un monitor Holter. Tale dispositivo è un elettrocardiografo portatile che registra l'attività cardiaca per l'arco di 24 ore. Le specifiche del dispositivo in oggetto siano:

- 7 elettrodi
- banda del segnale: da 0.5 Hz a 200 Hz
- durata della registrazione 24 ore
- singola alimentazione

Dei sette elettrodi uno, detto elettrodo di Wilson, sia il riferimento. Tale riferimento sia ottenuto come media dei segnali unipolari presenti negli altri sei elettrodi. La corrente in uscita da tale terminale, che attraversa il corpo del paziente, deve essere trascurabile.

Le caratteristiche del segnale in ingresso agli elettrodi siano: ampiezza del segnale in AC da 5 mV a 10 mV, componente in DC fino a 300 mV, ampiezza del segnale di modo comune in AC fino a 1.5 V.

Il dispositivo sarà costituito da una parte analogica di condizionamento e acquisizione del segnale e una parte digitale di elaborazione e memorizzazione.

Il candidato fornisca:

- uno schema circuitale completo della parte analogica che includa condizionamento del segnale ed alimentazione
- le specifiche minime dei circuiti integrati da utilizzare (es. amplificatore operazione con $CMRR \geq XX$ dB, resistenza d'ingresso $\geq XX \Omega$, alimentazione = XX V, corrente di polarizzazione = XX μ A, offset $\leq XX \mu$ V. Oppure batteria con tensione nominale = XX V, durata XX mAh, ecc.)
- uno schema a blocchi ad alto livello della parte digitale con le specifiche dei dispositivi da utilizzare

119
Ab
E. G. ...
Della
M. ...
M. ...



Esame di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di ingegnere
Ramo: Ingegneria Elettronica - I sessione - prova scritta del 29.05.2007
Tema n. 1

Si voglia progettare un sistema di rilevamento di veicoli basato sull'utilizzo di un loop induttivo. Il sistema deve rilevare la presenza di un veicolo, posto al di sopra di una spira, attraverso il cambiamento dell'induttanza della spira stessa, allo scopo di azionare l'apertura di una sbarra. Si propone l'utilizzo di un'oscillatore, ad esempio un oscillatore di Colpitts che usi la spira stessa come induttore, come nello schema a blocchi di figura 1.

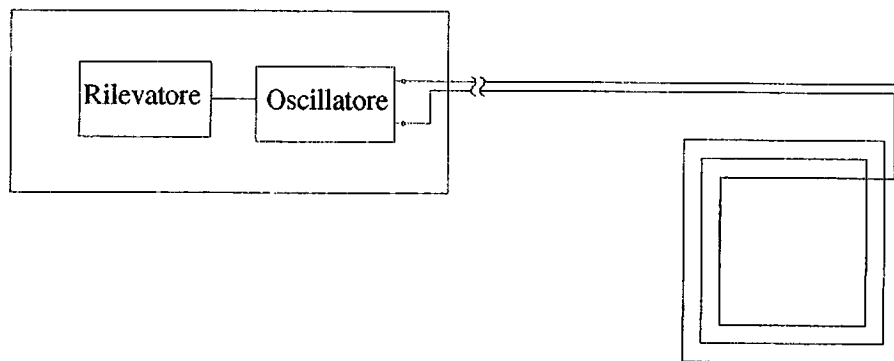


Figura 1: Schema base del sistema.

Il candidato proponga uno schema dell'intero sistema considerando le esigenze dovute alla particolarità dell'installazione, in particolare l'isolamento dell'elettronica dall'ambiente esterno, il rischio derivante da eventi atmosferici, l'isolamento delle persone dalla spira. Inoltre il sistema non deve dipendere dall'uso di una particolare spira, quindi di un particolare valore di induttanza. Nella tabella che segue sono forniti i valori tipici dei componenti che il sistema deve utilizzare e le prestazioni tipiche di tali sistemi:

Induttanza L	da 20 μH a 2000 μH
Resistenza R	da 1 $\mu\Omega$ a 500 $\mu\Omega$
Frequenza f	da 5 kHz a 200 kHz
Sensibilità $\Delta L/L$	da 0.1% a 1%

Il rilevatore di presenza può essere realizzato in analogico e/o digitale. Il candidato quindi fornisca:

- uno schema circuitale, completo dei valori dei componenti, dell'oscillatore,
- uno schema del rivelatore, completo delle routine in linguaggio C per quello che riguarda la eventuale parte software da implementare in un microcontrollore, microprocessore o altro a scelta del candidato,
- uno schema di massima di tutte le altre parti che concorrano ad un corretto funzionamento dell'oscillatore e del rivelatore.

Handwritten signatures: *Acqu...*, *...*

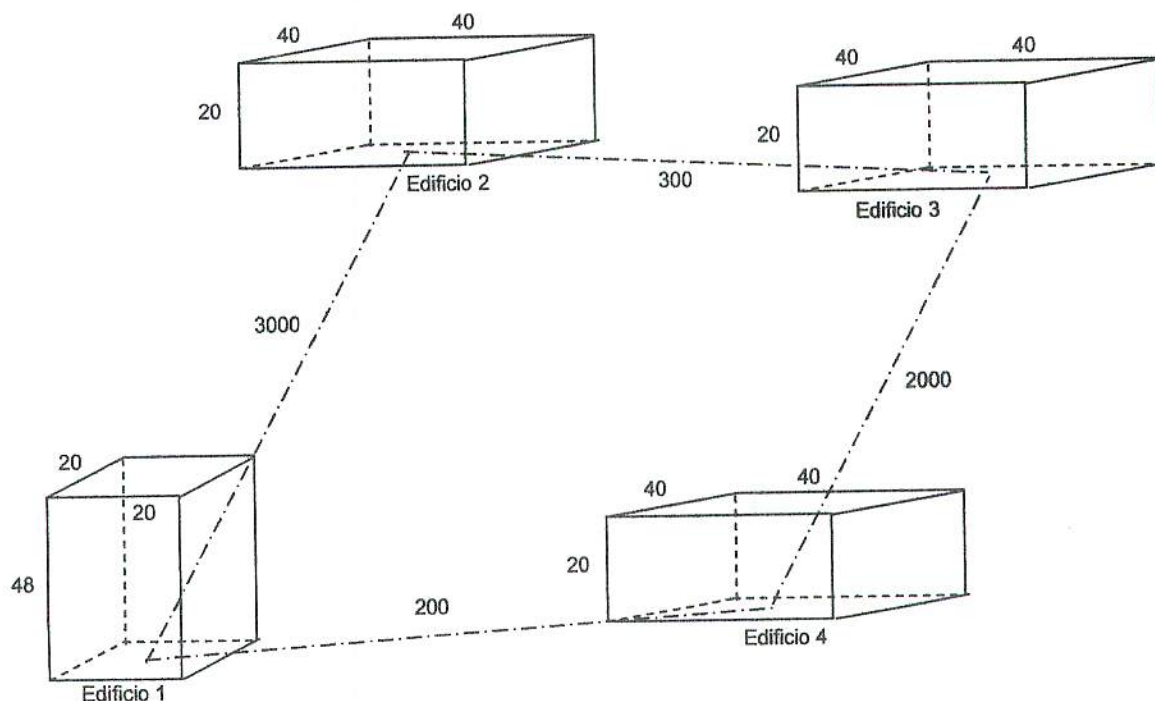
Handwritten signature: *...*

1

Handwritten signatures: *...*, *...*

Handwritten signature: *Stefano...*

Al candidato si chiede di progettare una connessione wireless, con chiusura ad anello, dei 4 edifici industriali rappresentati, non in scala, in figura. Tutte le dimensioni sono espresse in metri. Si consideri il terreno perfettamente pianeggiante, e la presenza, a metà della congiungente Edificio 1/Edificio 2, di un ulteriore edificio alto 15 metri, e a metà della congiungente Edificio 3/Edificio 4, di un ulteriore edificio alto 40 metri; questi due edifici, qualunque posizione si consideri sugli edifici da interconnettere, si trovano comunque sulla linea di vista. Come caratteristiche climatiche dell'ambiente si considerino le caratteristiche italiane.



Il candidato può utilizzare un sistema Hyperlan, le cui caratteristiche sono riportate in Tab.1 e 2, unitamente o alternativamente ad un sistema Free Space Optics, le cui caratteristiche sono riportate in Tab. 3. La bit rate minima che deve essere garantita è pari a 2 Mbit/s con bit error rate che può superare il limite di 10^{-6} per non più dello 0,01% del tempo. Per i sistemi FSO il candidato ipotizzi l'uso degli 850 nm, e che nella zona considerata è la condizione di "nebbia moderata" che viene superata per non più dello 0,01% del tempo. Consideri inoltre, sempre per i sistemi FSO, una sensibilità del ricevitore pari a -32 dBm per una bit rate di 2 Mbit/s ed una bit error rate pari a 10^{-6} , e dimensioni tutto quanto non specificato (la potenza in trasmissione, la dimensione delle lenti, ecc) al fine di conseguire le desiderate prestazioni.

Si chiede inoltre di progettare la connessione alla rete fissa, attraverso un nodo principale.

[Handwritten signatures and notes]

1/2

[Handwritten signature: Stefano Perini]

Bill - Vera

Tab. 1 - Caratteristiche radio del sistema Hyperlan

Radio																			
Frequency	5.725 - 5.850 GHz, 5.47 - 5.725 GHz, 5.15 - 5.35 GHz, 5.03 - 5.091 GHz																		
Radio Access Method	Time Division Duplex (TDD)																		
Channel Spacing	20 MHz																		
Central Frequency Resolution	10 MHz																		
Output Power (at antenna port)	AU: -10 dBm to 21 dBm, 1 dB steps SU: -10 dBm to 21 dBm, automatically adjusted by ATPC																		
Max Input Power (at ant. port)	-48 dBm Typical																		
Sensitivity, typical (dBm at antenna port, @10 ⁻⁵)	<table border="1"> <tr> <th>Modulation Level*</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> </tr> <tr> <td>dBm</td> <td>-89</td> <td>-88</td> <td>-86</td> <td>-84</td> <td>-81</td> <td>-77</td> <td>-73</td> <td>-71</td> </tr> </table>	Modulation Level*	1	2	3	4	5	6	7	8	dBm	-89	-88	-86	-84	-81	-77	-73	-71
Modulation Level*	1	2	3	4	5	6	7	8											
dBm	-89	-88	-86	-84	-81	-77	-73	-71											
	* Modulation Level indicates the coded radio transmission rate and the modulation scheme.																		
Modulation	OFDM: BPSK, QPSK, QAM 16, QAM 64																		
Antenna Port (AU-RE)	N-Type 50 ohm																		
Subscriber Integrated Antenna	21 dBi, 10.5" H/V, Integrated flat panel																		
AU Antennas	60°: 16dBi, Sector 60° horizontal, 10° vertical 90°: 17dBi, Sector 90° horizontal, 6° vertical 120°: 15dBi, Sector 120° horizontal, 6° vertical, 360°: 8dBi, Sector 360° horizontal, 9° vertical (5.8 GHz only)																		

Tab. 2 - Corrispondenze tra i livelli di modulazione e la bit rate conseguibile

- Livello di modulazione 1 – Bit rate nominale 6 Mbit/s
- Livello di modulazione 2 – Bit rate nominale 9 Mbit/s
- Livello di modulazione 3 – Bit rate nominale 12 Mbit/s
- Livello di modulazione 4 – Bit rate nominale 18 Mbit/s
- Livello di modulazione 5 – Bit rate nominale 27 Mbit/s
- Livello di modulazione 6 – Bit rate nominale 36 Mbit/s
- Livello di modulazione 7 – Bit rate nominale 45 Mbit/s
- Livello di modulazione 8 – Bit rate nominale 54 Mbit/s

Tab. 3 - Standard IVC (international visibility code)

International Visibility Codes for Weather Conditions and Precipitation					
Weather Condition	Precipitation	Amt mm/hr	Visibility	dB loss/km 850nm	dB loss/km 1650nm
			0 m		
Dense Fog			50 m	-309.20	-271.65
Thick Fog			200 m	-73.16	-59.57
Mod. Fog			500 m	-27.75	-20.99
Light Fog	Cloudburst	100	770 m	-17.48	-12.65
			1 km	-13.16	-9.26
Thin Fog	Heavy Rain	25	1.9 km	-6.52	-4.22
			2 km	-6.16	-3.98
Haze	Medium Rain	12.5	2.8 km	-4.24	-2.58
			4 km	-2.83	-1.62
Light Haze	Light Rain	2.5	6.9 km	-1.82	-0.96
	Drizzle	0.25	10 km	-0.96	-0.44
Clear			18.1 km	-0.53	-0.24
			20 km	-0.48	-0.22
Very Clear			23 km	-0.42	-0.19
			50 km	-0.17	-0.06

[Handwritten signatures and notes]

212

Stefano Per

Esame di Stato per l'abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere

29 Maggio 2007

Ingegneria Elettronica (V.O.)

Tema N. 5

Si deve informatizzare la gestione delle cartelle cliniche di un ospedale. Le cartelle cliniche devono contenere sia le informazioni anagrafiche dei pazienti sia le informazioni sulle analisi effettuate, eventuali ricoveri ed interventi chirurgici e altre informazioni cliniche. Le cartelle cliniche oltre ad essere memorizzate in un server centrale, devono essere memorizzate (almeno in parte) in memorie di tipo flash in possesso dei pazienti. Ogni volta che la cartella clinica di un paziente viene modificata, i dati presenti nella relativa memoria flash devono essere riallineati.

Informazioni anagrafiche:

- nome,
- cognome,
- data e luogo di nascita,
- residenza,
- domicilio (se diverso dalla residenza),
- recapiti telefonici,
- indirizzo email,
- codice fiscale,
- codice sanitario,
- codice medico di base,
- eventuali esenzioni (riportare il codice)

Informazioni cliniche

- analisi del sangue,
- temperatura,
- pressione arteriosa,
- frequenza cardiaca,
- elettrocardiogramma (ECG),
- ecografie (ECO),
- radiografie (RX),
- altri tipi di diagnostica per immagini,
- referti delle analisi,
- visite specialistiche,
- ricoveri ospedalieri,
- interventi chirurgici

Il candidato deve progettare tale sistema tenendo presente che:

- il sistema deve essere in grado di gestire circa 500.000 cartelle cliniche,
- per ogni cartella clinica ci sono in media 100 informazioni cliniche associate, delle quali in media 30 con immagini associate (per es. ECG, ECO, RX, ...),
- per ogni analisi, visita o intervento chirurgico bisogna indicare il medico o il tecnico che l'ha effettuata e la data in cui è stata effettuata,
- per ogni ricovero bisogna indicare la data di accettazione e la data di dimissione,
- le immagini associate a certe analisi (ECG, ECO, RX, ...) hanno in media una occupazione di circa ½ MB.

Il candidato deve:

- 1) effettuare l'analisi dei requisiti e la progettazione utilizzando uno o più linguaggi di modellazione a scelta tra: UML, ER, DFD/CFD, Flow Chart;
- 2) effettuare la progettazione utilizzando uno o più linguaggi di modellazione a scelta tra quelli elencati nel punto precedente;
- 3) definire il database utilizzando SQL;
- 4) dimensionare il server e indicare le scelte tecnologiche che ritiene più opportune (sistema operativo, DBMS, ecc.), motivando tali scelte in termini di costi e di prestazioni;
- 5) definire le metodologie di test da utilizzare durante il collaudo del sistema.
- 6) valutare la possibilità di inviare i dati dei pazienti in remoto al ministero e agli uffici della regione attraverso un formato standard o da definire.

Handwritten signatures of the examiners and the candidate. The signatures are in black ink and are located at the bottom of the page. There are several signatures, including one that appears to be 'Sefano Lenzi' on the right side.

Esame di Stato per l'abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere

27 Novembre 2007

Ingegneria Elettronica (V.O.)

Tema N. 4

Si richiede al candidato di progettare un servizio di e-government per la gestione degli atti del Consiglio di una Pubblica Amministrazione Locale (regione, provincia, o comune) garantendo la sicurezza, aumentando la trasparenza nei confronti del cittadino, semplificando le procedure di gestione degli atti consiliari e utilizzando al meglio i servizi di e-government.

In particolare il candidato deve:


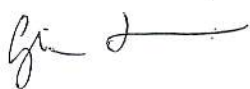

- Discutere i problemi relativi alla sicurezza del sistema e, in particolare, scegliere uno dei sistemi di autenticazione esistenti: Carta di Identità Elettronica, smart card o altro sistema a sua discrezione.
- Indicare gli strumenti di e-government necessari, quali ad esempio: casella di posta certificata del cittadino, sistema di protocollo dell'amministrazione o altri strumenti a sua scelta.
- Progettare l'architettura del sistema.
- Progettare la banca dati di backoffice che sarà oggetto di interazione con il servizio.
- Progettare i principali servizi che prevede di utilizzare per la gestione degli atti consiliari. Tali servizi devono comprendere, tra gli altri:
 - la possibilità da parte di un consigliere di inviare commenti e proposte sui testi in discussione direttamente alle Commissioni consiliari,
 - la trasmissione della richiesta al sistema di protocollo informatico dell'amministrazione,
 - la visualizzazione da parte di un cittadino dello stato di avanzamento degli atti relativi ad un data materia,
 - la gestione, da parte degli utenti abilitati, dell'ordine del giorno delle sedute del Consiglio e delle varie Commissioni.

Il candidato deve tenere presente che:

- il sistema deve essere in grado di gestire circa 5000 documenti (atti, proposte, emendamenti, interrogazioni, ecc.) per anno,
- ogni documento ha una dimensione media pari a circa 1 MB,
- ci sono circa 100.000 accessi ai documenti da parte di gestori del sistema, consiglieri o semplici cittadini.

Il candidato deve redigere un documento che contenga:

- 1) l'elicitazione dei requisiti, l'analisi dei requisiti e la progettazione utilizzando uno o più linguaggi di modellazione a scelta tra: UML, ER, DFD/CFD, Flow Chart;
- 2) la definizione del database utilizzando SQL;
- 3) il dimensionamento del server e le scelte tecnologiche che ritiene più opportune (sistema operativo, DBMS, ecc.), motivando tali scelte in termini di costi e di prestazioni;
- 4) le metodologie di test da utilizzare durante il collaudo del sistema.









Esame di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di ingegnere
Ingegneria Elettronica Vecchio Ordinamento
Prova scritta del 27 Novembre 2007

Tema n. 2

Nel controllo di assetto di navi, spesso vengono utilizzate pinne attive per ridurre il rollio indotto sulla nave dal moto ondoso. Tali pinne sono azionate da sistemi idraulici che orientano le pinne in modo da applicare al corpo nave una coppia di segno e ampiezza tali da contrastare le coppie prodotte dal moto ondoso. Il sistema di attuazione è comandato da un sistema di controllo che dalla misura dell'inclinazione della nave, ottenuta ad esempio da un giroscopio, individua la corretta inclinazione delle pinne. Il sistema nella sua complessità è non lineare ma per la progettazione del sistema di controllo può essere sufficiente una sua approssimazione lineare. Ad esempio per uno yacht oceanico a motore di medie dimensioni, il modello lineare semplificato tra il comando alle pinne e l'angolo di rollio ha la seguente forma:

$$P(s) = \frac{K}{s^2 + a_1 s + a_0}$$

dove $K = 0,5$, $a_1 = 0,24$, $a_0 = 0,63$


Si chiede al candidato di progettare il sistema di controllo in grado di :

- garantire un errore di regolazione nullo per disturbi costanti in uscita,
- garantire un margine di fase di almeno di 60 gradi, per compensare le eventuali variazioni parametriche,
- una banda passante a meno 3 db la più ampia possibile, compatibilmente con la complessità realizzativa del sistema di controllo, in modo da rendere il sistema più reattivo.

Per ogni dei passi progettuali, si chiede di commentare le scelte effettuate.

Si chiede inoltre di progettare il sistema di controllo digitale in grado di imporre le stesse prestazioni, motivando le scelte progettuali a partire dalla scelta dell'intervallo di campionamento.

Infine si chiede al candidato di individuare e descrivere le tecnologie necessarie per la realizzazione fisica del sistema di controllo.


Go 2
Sebastiano
Hueri

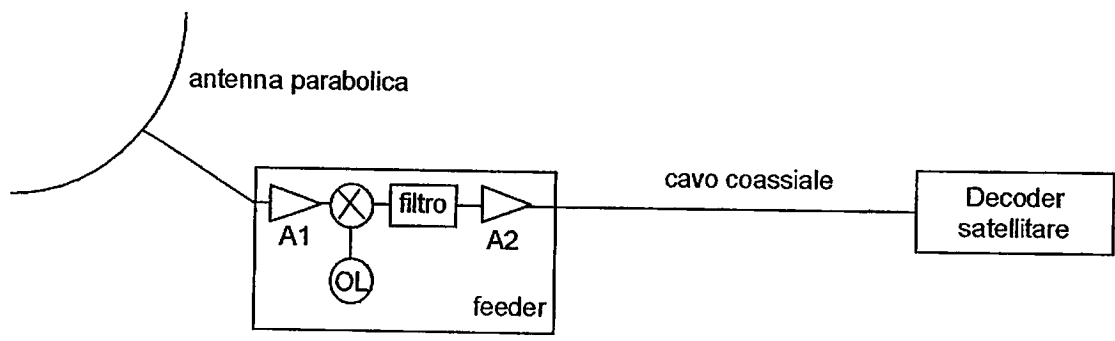

Giovanni
Basil

V.O

ESAME DI STATO – Sessione novembre 2007

Ingegneria Elettronica - Tema n. 3

Al candidato si chiede di dimensionare il sistema per la ricezione di un segnale televisivo digitale satellitare, sapendo che la frequenza di downlink è pari a 11,5 GHz, la bit rate è di 34 Mb/s e l'EIRP del satellite nella direzione del ricevitore è pari a 50 dBW. Si ipotizza che il satellite trasmetta verso terra il segnale privo di errori. La distanza satellite/ricevitore è di 40000 km. Il sistema di ricezione è costituito, come riportato in figura, da un'antenna parabolica, un feeder attivo, un collegamento in cavo coassiale a frequenza intermedia ($f=1500$ MHz) verso il decoder satellitare. La tecnica di modulazione usata è la 4PSK, e la desiderata BER è pari a 10^{-7} (le curve di BER per m-Psk, con $m=2^k$, sono riportate in figura). Si trascurino le perdite di conversione e la rumorosità degli stadi di ricezione del decoder.



Dati tecnici

Cavo coassiale

- lunghezza $L=50$ m
- attenuazione $A_c=40$ dB/100m

Antenna parabolica

- diametro Φ =da determinare
- fattore di illuminazione $\eta=0,5$
- Temperatura di antenna $T_a=50$ K

Amplificatore 1

- guadagno G_1 =da determinare
- cifra di rumore F_1 =da determinare

Amplificatore 2

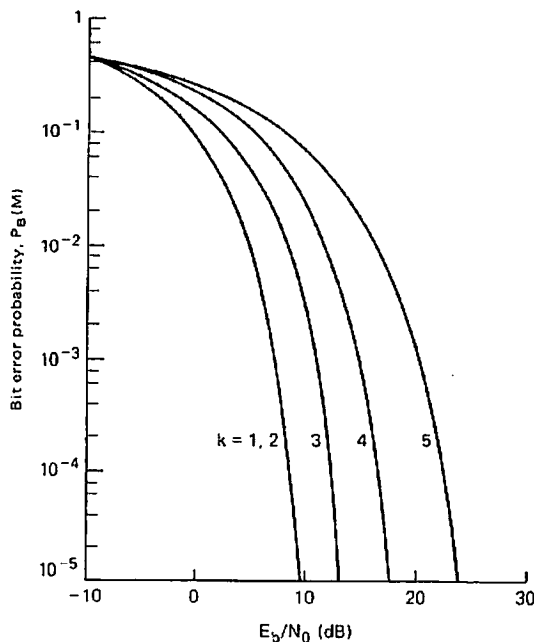
- guadagno $G_2=20$ dB
- cifra di rumore $F_2=3$ dB

Filtro

- Banda passante BW =da determinare
- Attenuazione in banda passante trascurabile

Down converter

- frequenza oscillatore locale f_{ol} =da determinare



Stefano Inc.

Handwritten signatures and notes:
 Prof. Dr. V. V. V.
 On the line of the...
 Demid.