

Università degli Studi della Calabria
Esame di Stato – Abilitazione alla professione di Ingegnere - Sezione A
Seconda Sessione 2007 – 27 Novembre 2007
Settore INFORMAZIONE

PRIMA PROVA SCRITTA

Tema n° 1 - Informatica

Il candidato illustri le problematiche connesse alla progettazione, testing ed implementazione di sistemi distribuiti con particolare riferimento agli strumenti di modellazione nonché ai paradigmi di programmazione attualmente impiegati per la loro realizzazione.

Tema n° 2 - Automazione

Il candidato illustri le proprietà di controllabilità ed osservabilità per sistemi dinamici lineari e stazionari.

Tema n° 3 – Elettronica

Il candidato illustri il flusso di progetto per i circuiti integrati digitali con particolare riguardo alle prestazioni raggiungibili mediante gli approcci Semi-custom e Full-Custom e ai costi necessari per sostenere il relativo processo di fabbricazione.

Tema n° 4 – Gestionale

La sicurezza sui luoghi di lavoro può essere garantita intervenendo sia durante le fasi di progettazione e realizzazione del sistema produttivo, sia nelle successive attività operative e gestionali. Il candidato proponga una relazione illustrativa contenente le misure e/o gli strumenti che i progettisti possono predisporre ed attuare affinché in ogni momento siano assicurati standard di sicurezza accettabili.

Università degli Studi della Calabria
Esame di Stato – Abilitazione alla professione di Ingegnere - Sezione A
Seconda Sessione 2007 – 21 Dicembre 2007
Settore Informazione

Seconda prova scritta

Tema n° 1 – Informatica

Il candidato rediga una relazione progettuale di massima concernente una CPU (Central Processing Unit) in grado di supportare operazioni su vettori di interi.

Si supponga che la CPU acceda ad almeno due memorie RAM distinte, una destinata a contenere dati e l'altra destinata a contenere istruzioni, e che includa almeno due distinti pool di registri.

In riferimento al progetto sviluppato, il candidato evidenzi: lo schema a blocchi, il progetto delle varie componenti hardware, il linguaggio macchina supportato dalla CPU ed il progetto della parte di controllo.

Tema n° 2 - Automazione

Discutere le metodologie per la sintesi di controllori nel caso di processi lineari, evidenziando:

- le possibili scelte di progetto nel dominio della frequenza;
- le possibili scelte di progetto nel dominio del tempo;
- le problematiche di robustezza;
- le differenze nel caso di controllori per sistemi tempo-discreti.

Corredare la discussione utilizzando il modello di un sistema a scelta del candidato.

Tema n° 3 – Elettronica

Il candidato rediga una relazione di progetto di banco di memoria cache da 16Kbit per l'impiego in un processore digitale speciale per applicazioni a bassa dissipazione di potenza. In riferimento al progetto sviluppato, il candidato evidenzi: lo schema a blocchi completo, il progetto elettronico di ogni sotto-circuito, una breve relazione tecnica ed eventuali note sul test del circuito.

Tema n° 4 – Gestionale

La riconfigurazione/ristrutturazione di un impianto industriale soprattutto in ambito automobilistico può essere determinata, ad esempio, dalla necessità di realizzare nuovi modelli di autovetture. Il candidato, facendo riferimento ad una azienda manifatturiera di sua scelta, formuli una relazione progettuale in cui vengano evidenziati:

- il percorso metodologico/procedurale attraverso cui gestire tale fase di cambiamento;
- le problematiche connesse alla riconfigurazione strutturale del sistema produttivo;
- gli aspetti di natura tecnica economica e finanziaria da prendere in considerazione;

- le tecniche o procedure ingegneristiche applicabili;
- le risorse da impiegare;
- i benefici attesi.

Tema n° 5 – Telecomunicazioni

L'amministrazione comunale di una città di media grandezza ha la necessità di ammodernare il proprio sistema di comunicazione dati. Gli uffici dell'amministrazione sono disposti su 4 siti, uno centrale e tre periferici, distanti tra loro più di un chilometro e così composti:

- 1) Il sito principale è costituito da un edificio di 4 piani con un numero di addetti pari a 50 per piano per i tre piani superiori. Il sito è sede del sindaco della città e sede del CED situato al secondo piano del plesso. A piano terra sono situati gli sportelli per le varie certificazioni.
- 2) Il primo sito periferico è un edificio di 3 piani con un numero di addetti pari a 40 per piano.
- 3) Il secondo sito periferico è un edificio di 2 piani con un numero di addetti pari a 20 per piano
- 4) Il terzo sito periferico è un edificio adibito alla manutenzione tecnica con un numero di addetti elevato ma con solo 5 addetti con accesso alla rete dati.

Tenendo conto dei dati appena forniti, il candidato relazioni, in forma di progetto di massima, sul dimensionamento di una rete di comunicazione dati necessaria a realizzare una VPN (Virtual Private Network) fornendo:

- 1) l'architettura della rete di interconnessione tra le sedi descritta con un semplice schema grafico;
- 2) la scelta motivata della modalità di interconnessione tra i siti scegliendo tra: wireless, fibra ottica, rete dati fornita da un provider (es. ADSL, HDSL o altro);
- 3) l'architettura della rete di ogni sito descritta tramite un semplice schema grafico che dettagli, per quanto possibile, le connessioni tra gli apparati attivi di ogni sito;
- 4) le specifiche relative al cablaggio di ogni sede scegliendo, con opportuna motivazione, tra tre possibili modalità di interconnessione: fibra ottica, cavo UTP, wireless;
- 5) l'elenco e la tipologia di tutte le apparecchiature (switch, router) necessarie e le loro eventuali specifiche.

Esame di Stato per l'Esercizio della Professione di Ingegnere

II Sessione 2007 Sezione A

Settore INFORMAZIONE

Prova Pratica

Tema n. 1

Il candidato rediga una relazione di tipo progettuale inerente una base di dati per la gestione di una agenzia di viaggi, in base alle seguenti specifiche:

- L'agenzia memorizza i dati dei propri clienti.
- L'agenzia vende sia biglietti di viaggio di vario genere (ad es., aereo, treno, nave, ecc.) e di varie compagnie, che pacchetti vacanza di diverse compagnie.
- Un "biglietto di singola tratta" si compone almeno della città di partenza, dell'ora di partenza, della città di arrivo, della durata del viaggio e del costo. Un "biglietto di viaggio" si compone di uno o più biglietti di singola tratta, relativi a tratte contigue, e comprende almeno la data di partenza. Per esempio, un biglietto di viaggio aereo si comporrà di tanti biglietti di singola tratta quante sono le città in cui il passeggero farà uno scalo (città di arrivo compresa).
- I pacchetti vacanza possono riguardare una o più persone contemporaneamente. Ogni pacchetto è costituito almeno da un biglietto di andata e ritorno, da un numero di pernottamenti e da un albergo. Ai biglietti di un pacchetto è applicato uno sconto rispetto al costo dei singoli biglietti relativi alla stessa tratta.
- Ogni albergo può far parte di più pacchetti. Per ogni albergo l'agenzia memorizza almeno il nome, l'indirizzo, il numero di stelle, la posizione nella città (ad es., centrale, periferico, ecc.) ed i servizi offerti.
- L'agenzia rilascia ai propri clienti dei preventivi, ognuno dei quali ha una scadenza.
- I clienti possono acquistare biglietti e/o pacchetti vacanza, anche sulla base di un precedente preventivo.
- I clienti possono inoltrare richiesta di rimborso di un biglietto e/o pacchetto vacanza.

Le operazioni principali che l'applicazione che utilizza la base di dati deve eseguire sono:

- Redigere un preventivo.
- Suggestire a un cliente il pacchetto più conveniente, che includa un giorno specificato, per un dato luogo di soggiorno, cioè il pacchetto per cui il rapporto tra costo e numero di pernottamenti è minimo.
- Gli alberghi che hanno avuto il maggior numero di prenotazioni nella loro città da parte dell'agenzia.
- Trovare i clienti che hanno visitato almeno tutte le città visitate da un cliente dato.
- Visualizzare il biglietto di viaggio meno costoso tra due città date, che comprenda non più di tre tratte.

Si richiede di:

1. Completare le specifiche ove queste risultino incomplete (oppure ambigue o inconsistenti).
2. Progettare la base di dati completa di vincoli.
3. Progettare un'interfaccia per l'esecuzione delle operazioni.
4. Produrre, in un linguaggio di programmazione a scelta del candidato, un listato di massima di una delle parti dello schema.

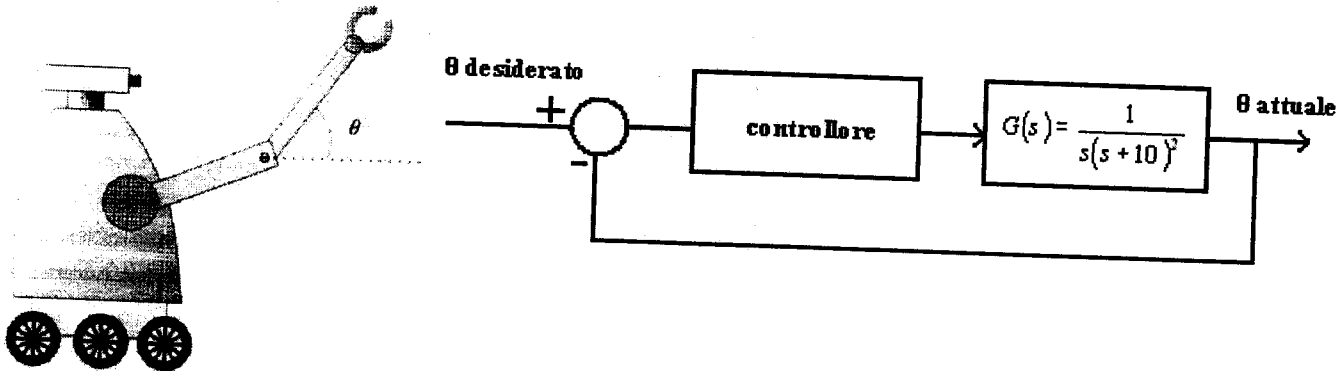
Handwritten signatures and initials: SR, and several other illegible signatures.

UNIVERSITÀ DELLA CALABRIA
- ESAMI DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
II^a SESSIONE 2007- 7 MARZO 2008
Settore Informazione - SEZ.A

Prova Pratica

Tema n. 2

Si vuole controllare l'angolo θ di rotazione del braccio meccanico tramite un attuatore che agisce direttamente sul giunto.



La coppia attuatore-giunto può essere modellata con la seguente funzione di trasferimento

$$G(s) = \frac{1}{s(s+10)^2}$$

Le specifiche richieste sono:

- errore alla rampa (di pendenza m) minore di $\frac{m}{20}$;
- sovraelongazione massima minore del 5%.

Si chiede di redigere una relazione tecnica motivando opportunamente le scelte progettuali per la realizzazione di un controllo in retroazione, utilizzando appropriate tecniche nel dominio della frequenza e nello spazio di stato. Tra le altre cose, la relazione dovrà contenere:

- lo schema a blocchi del sistema;
- la sua versione discretizzata nell'ipotesi di campionamento uniforme e ricostruttore di ordine zero;
- un modello nello spazio di stato.

Si discuta, infine, la sensibilità del controllore trovato rispetto a disturbi esterni e si analizzi una sua implementazione digitale.

Handwritten signatures and initials at the bottom of the page, including 'SR' and 'Melli'.

Esame di Stato
Sezione A
Settore INFORMAZIONE

TEMA N° 3

Un'azienda che vanta una pluriennale presenza nel settore di interesse (meccanica di precisione) decide di apportare modifiche alla gamma di prodotto offerto realizzando una versione speciale del prodotto più importante (raccordo per tubazioni ad alta pressione – codice C24-WZ).

Per il prodotto C24-WZ vuole effettuare una previsione di vendita utilizzando il proprio passato storico di riferimento (cfr. tab 1).

Periodo	Anno					
	1	2	3	4	5	6
I	120.000	120.000	130.000	140.000	140.000	150.000
II	240.000	250.000	260.000	255.000	270.000	265.000
III	180.000	180.000	185.000	190.000	190.000	200.000

Tab. 1

Sulla scorta delle informazioni fornite, si chiede al candidato di:

- determinare la previsione di vendita per la prossime annualità (sia totale che per singolo periodo);

I vertici aziendali, per il nuovo prodotto stimano i seguenti costi di esercizio:

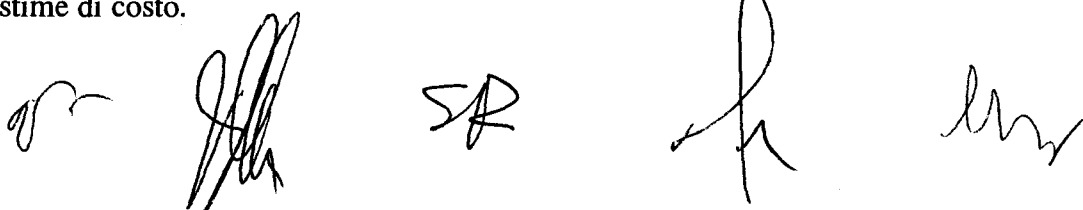
Descrizione	Costo	Unità di misura
materia prima	1,0	euro/unità
manodopera diretta	1,5	euro/unità
consumi energetici	0,2	euro/unità
manutenzione	60.000	euro/anno
confezionamento	0,1	euro/unità
amministrative	200.000	euro/anno
ammortamento	200.000	euro/anno
oneri finanziari	50.000	euro/anno

Tab 2

Sapendo che:

- il prezzo unitario di vendita del prodotto finito è stimato in 3,80 euro/unità, si determini:
- il volume minimo di produzione che assicura all'azienda un'utile;
- l'utile, il flusso di cassa ed il reddito marginale per la previsione di domanda ottenuta precedentemente;

Per la realizzazione del nuovo prodotto si rende necessaria una parziale ristrutturazione dell'impianto esistente. Detta ristrutturazione porta i vertici aziendali a formulare le seguenti stime di costo.



- Modifica opere murarie	200.000 euro
- Nuova impiantistica di stabilimento	300.000 euro
- Nuovi macchinari ed attrezzature di produzione	450.000 euro
- Progettazione e direzione lavori	50.000 euro

Inoltre l'azienda è motivata a conoscere non solo i fabbisogni finanziari connessi alla ristrutturazione dell'impianto, ma anche a determinare, sulla scorta delle informazioni di seguito specificate, il capitale di esercizio.

Le giacenze interne riguardano:

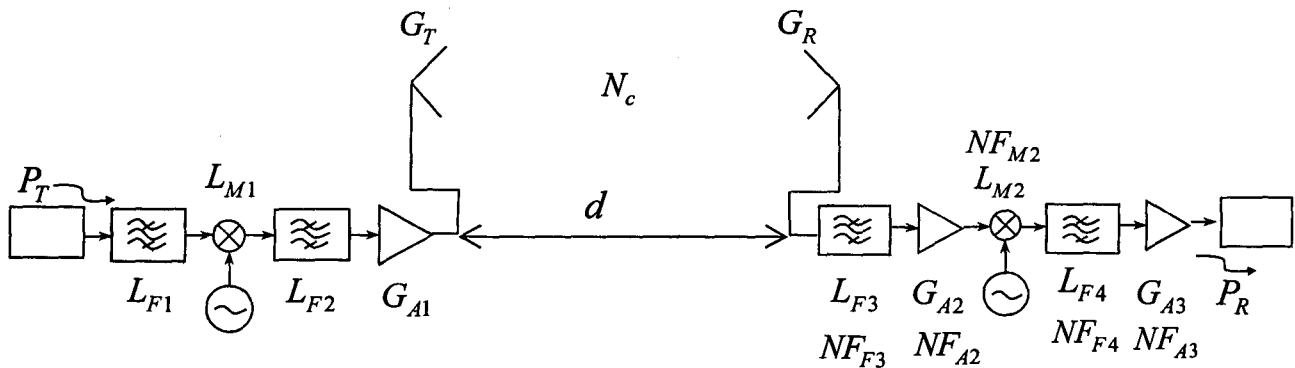
- giacenze interne materie prime	10 gg
- giacenze interne semilavorati interni	1 gg
- giacenze interne prodotti finiti	7 gg
- dilazione di pagamento concessa dai fornitori	45 gg
- dilazione di pagamento concessa ai clienti	60 gg

In relazione alle ipotesi produttive sin qui ipotizzate si chiede di determinare il valore del Net Present Value NPV (valore attuale netto VAN) per differenti valori dell'indice i ($i = 0,08 - 0,10 - 0,12$) avendo stimato in sei anni la durata dell'investimento.

In tale intervallo di tempo si formulano le seguenti stime:

- le quantità prodotte, a partire dal secondo anno di attività, vengono incrementate costantemente di una quantità pari a 20.000 unità/anno;
- il prezzo di vendita, a partire dal secondo anno di attività, viene incrementato costantemente di una quantità pari a 0,10 euro/unità
- il costo variabile unitario, a partire dal secondo anno di attività, viene incrementato costantemente di una quantità pari a 0,12 euro/unità
- il costo fisso, a partire dal secondo anno di attività, viene incrementato costantemente di una quantità pari a 20.000 euro/anno.

Infine, il candidato, per i fabbisogni economici in precedenza determinati, formuli un'ipotesi di piano finanziario sapendo che l'azienda esaminata assume la struttura societaria tipica di una SpA.



Un link wireless alla frequenza di 2GHz deve essere stabilito tra due punti distanti $d=5\text{km}$ utilizzando un'antenna trasmittente omnidirezionale polarizzata verticalmente con un guadagno $G_T = 10\text{dBi}$ e un'antenna in ricezione direttiva con uguale polarizzazione e con guadagno massimo $G_R = 14\text{dBi}$. La sensibilità del ricevitore è di -89dBm e il margine di funzionamento (fade margin) del canale è di 8dB . La potenza in uscita al modulatore è $P_T = 5\text{mW}$. Nel trasmettitore sono presenti complessivamente 8 metri di cavo coassiale con perdite di 0.5dB/m . Le perdite nei principali componenti del trasmettitore sono: $L_{F1} = -2\text{dB}$, $L_{F2} = -2.5\text{dB}$, $L_{M1} = -3\text{dB}$ mentre quelle nel ricevitore sono $L_{F3} = -2.5\text{dB}$, $L_{F4} = -2\text{dB}$ e $L_{M2} = -3\text{dB}$. Nel ricevitore sono presenti complessivamente 6m di cavo coassiale con perdite di 0.5dB/m mentre l'amplificatore a frequenza intermedia ha un guadagno $G_{A3} = 10\text{dB}$.

- 1) Formulare il link budget complessivo del sistema proposto.
- 2) Valutare le perdite di potenza nel canale nell'ipotesi di propagazione nello spazio libero.
- 3) Determinare il valore di G_{A1} e di G_{A2} affinché il link sia chiuso.

Ipotizzando che al canale sia associabile un rumore $N_c = 12\text{dB}$ e che i componenti del ricevitore abbiano le seguenti figure di rumore: $NF_{F3} = 0.2\text{dB}$, $NF_{A2} = 1.1\text{dB}$; $NF_{M2} = 0.5\text{dB}$; $NF_{F4} = 0.5\text{dB}$ e $NF_{A3} = 1.8\text{dB}$ rispondere ai seguenti quesiti:

- 4) Verificare la chiusura del link nelle condizioni precedentemente indicate.
- 5) Nel caso il link risulti aperto modificare opportunamente il sistema affinché il link risulti chiuso.
- 6) Calcolare il rapporto segnale rumore in uscita al sistema (all'ingresso del de-modulatore).
- 7) Ipotizzando che il sistema abbia una banda di 100MHz determinare la capacità massima del canale.