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

PRIMA SESSIONE 2018 – PRIMA COMMISSIONE
SEZIONE A

Allegato 1 al Verbale 6

Temi proposti alla Terza Prova Scritta

Settore Informazione

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

PRIMA SESSIONE 2018– SEZIONE A

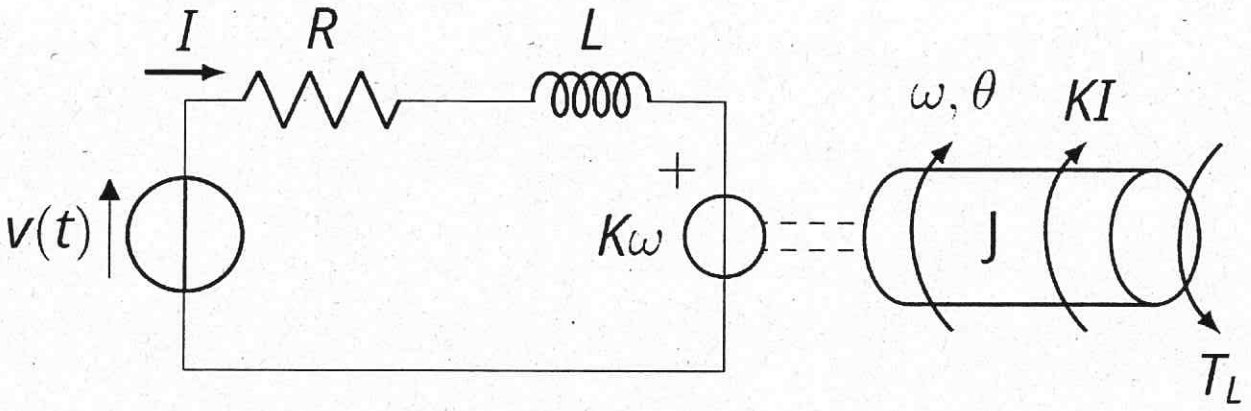
SETTORE INFORMAZIONE

PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE

TEMA N. 1: AUTOMAZIONE

Esercizio 1

Si consideri il sistema costituito da motore in corrente continua con carico meccanico indicato in Fig.1.



a) Si fornisca la rappresentazione nello spazio degli stati del sistema complessivo, indicando in particolare gli stati $x_1 = I$, $x_2 = \vartheta$, $x_3 = \omega$, e gli input $u_1 = V$, $u_2 = T_L$.

b) Si considerino ora i seguenti parametri fisici: $R = 0.01\Omega$, $L = 0.0001H$, $J = 0.15\ Kgm^2$, $K = 1$: si progetti un regolatore in cascata per il sistema ricavato, procedendo con i seguenti punti:

   i. Si consideri la funzione di trasferimento tra input di tensione u_1 e output di corrente x_1, assumendo di aver compensato la forza controelettromotrice con un'opportuna azione in avanti. Si progetti, per la funzione ricavata, un regolatore che garantisca in retroazione una risposta al gradino unitaria, con un tempo di assestamento $\tau_{el} = 1ms$. Si suggerisce per semplicità di usare un regolatore PI.

   ii. Considerando la funzione di trasferimento ricavata al punto precedente tra riferimento di corrente e risposta di corrente, si ottenga la funzione di trasferimento tra riferimento di corrente e output di posizione x_2 considerando un carico elastico, dato da $T_L = -0.09x_3 - 0.15x_2$. Si sottolinea, affinché la forma della parte elastica sia ben posta, che la posizione del motore è limitata tra $-\pi/2$ e $\pi/2$. Si progetti un regolatore che garantisca in retroazione una risposta al gradino unitaria e con transitorio privo di fenomeni oscillatori (si trascuri la limitazione della posizione indicata).

   iii. Si discretizzino i due regolatori dello schema in cascata, considerando il metodo di Eulero in avanti e con tempo di campionamento $T_s = 1/20000s$. Si indichi, motivando opportunamente, se sia il loop di corrente che quello di posizione rimangano stabili a seguito della discretizzazione.

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

PRIMA SESSIONE 2018– SEZIONE A

SETTORE INFORMAZIONE

PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE

TEMA N. 1: AUTOMAZIONE

c) Si indichi lo schema a blocchi del controllore in cascata ottenuto, opportunamente interconnesso con il sistema fisico.

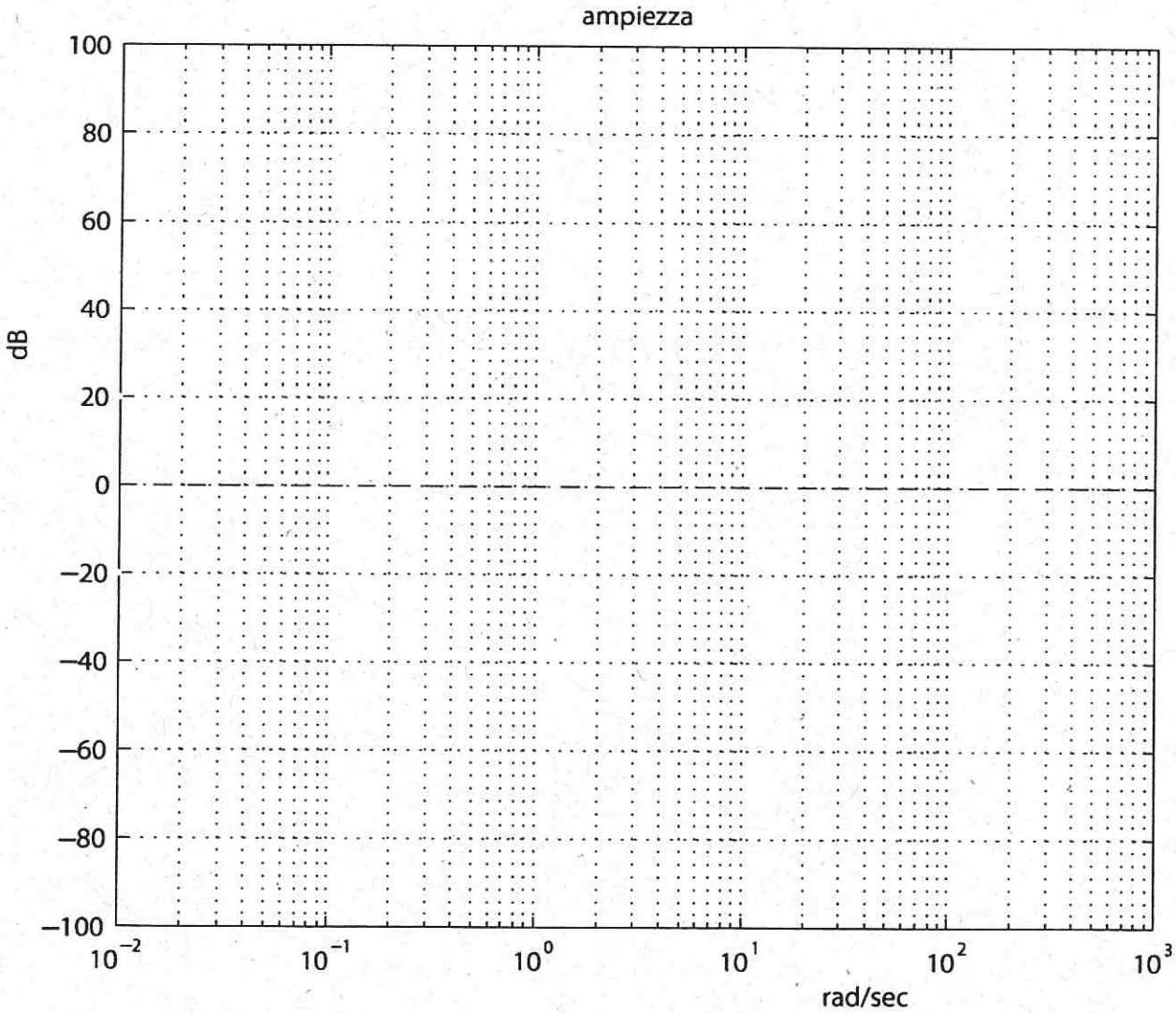
ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

PRIMA SESSIONE 2018– SEZIONE A

SETTORE INFORMAZIONE

PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE

TEMA N. 1: AUTOMAZIONE



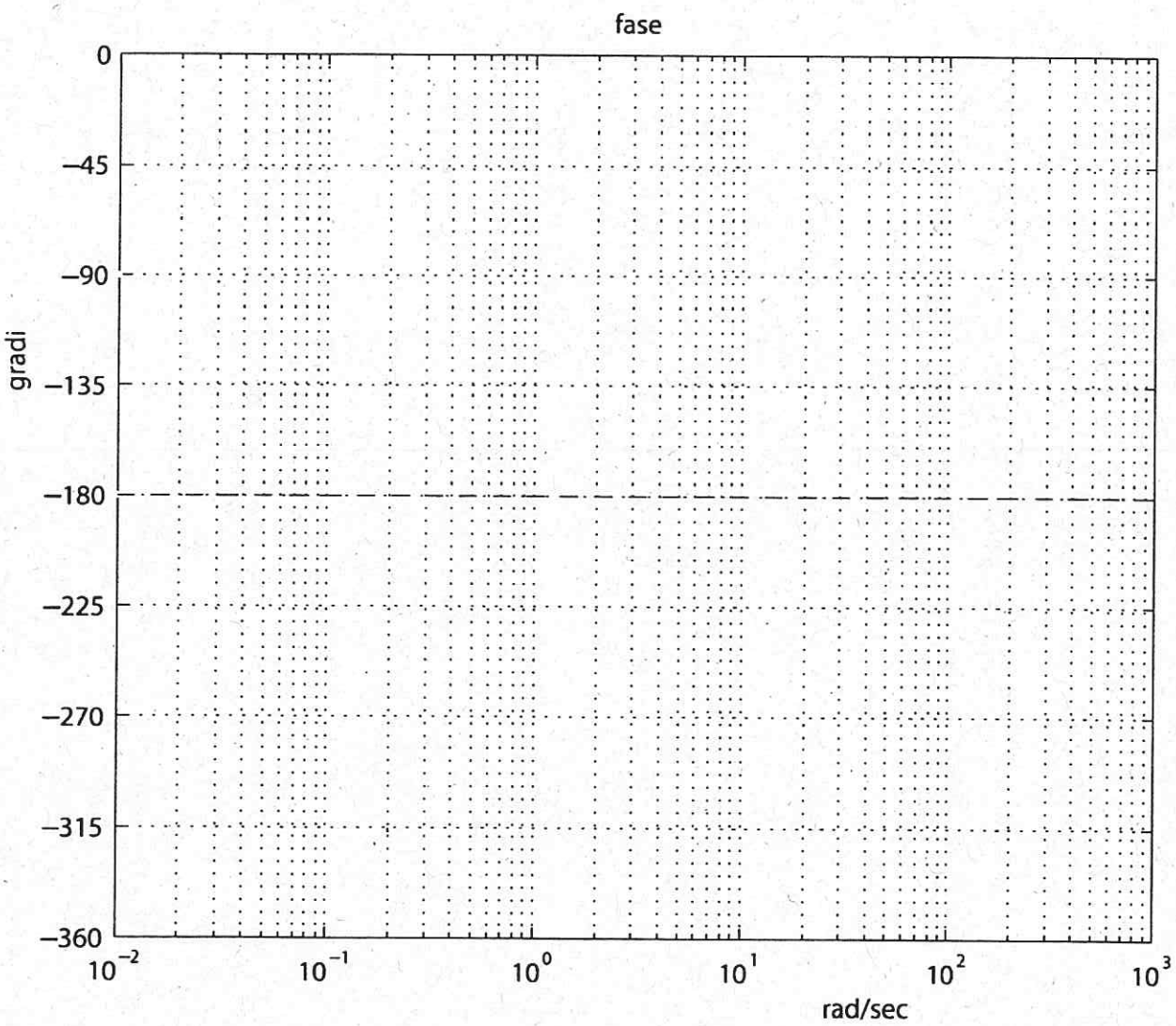
ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

PRIMA SESSIONE 2018– SEZIONE A

SETTORE INFORMAZIONE

PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE

TEMA N. 1: AUTOMAZIONE



ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

PRIMA SESSIONE 2018– SEZIONE A

SETTORE INFORMAZIONE

PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE

TEMA N. 1: AUTOMAZIONE

Esercizio 2

Sia dato l'insieme di task nella tabella sottostante.

	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5
C	1	1	1	3	2
T	12	3	6	18	9
P	2	1	3	4	5

Dove C è il tempo di computazione, T il periodo e P (nel caso in cui sia usata) la priorità delle task.

Il candidato, sotto l'ipotesi che si abbia a disposizione una sola CPU:

a) Indichi se l'insieme sia schedulabile in generale, cioè che soddisfi la condizione generale perché esista almeno un algoritmo in grado di garantirlo e nel caso non lo sia indichi la task da togliere per renderlo tale.
b) Verifichi che i seguenti algoritmi di scheduling siano in grado di rispettare o meno tutte le deadline (per ottenere i risultati si possono usare i gantt chart forniti):
   i. FIFO (First-in, First-Out).
   ii. EDF (Earliest Deadline first)
   iii. RMPO (Rate Monotonic Priority Order)
   iv. Un algoritmo di scheduling con preemption che segua le priorità indicate nella riga P della tabella (1 indica la priorità più alta, le altre a seguire).

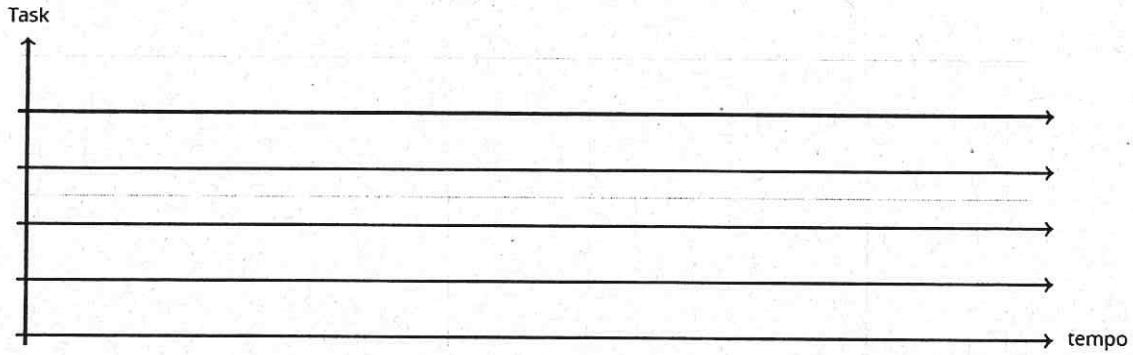
ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

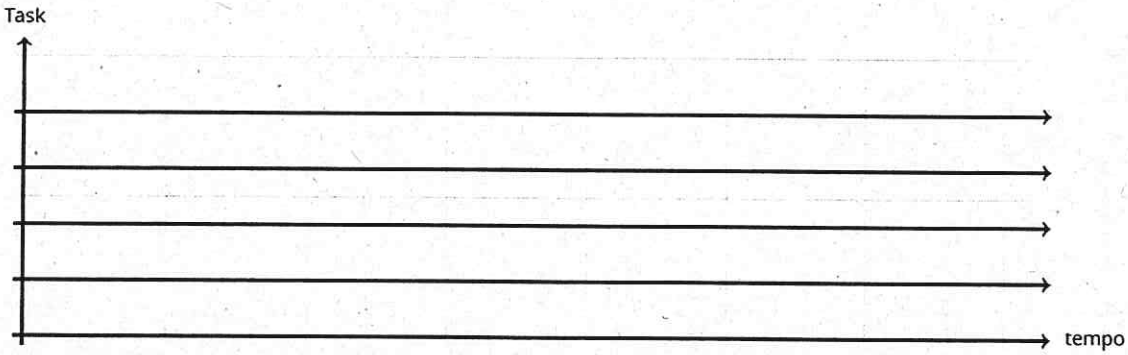
PRIMA SESSIONE 2018– SEZIONE A

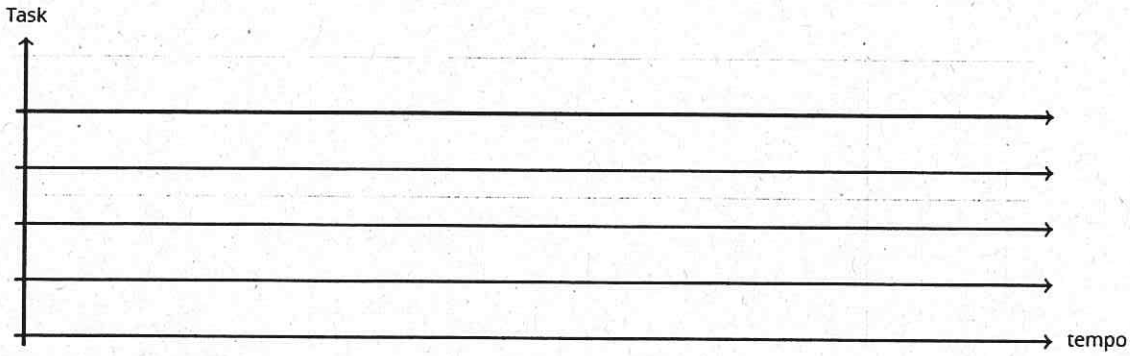
SETTORE INFORMAZIONE

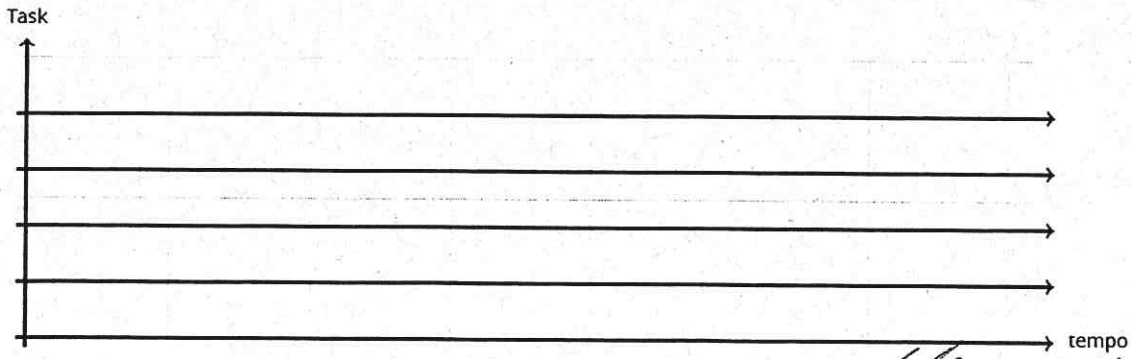
PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE

TEMA N. 1: AUTOMAZIONE









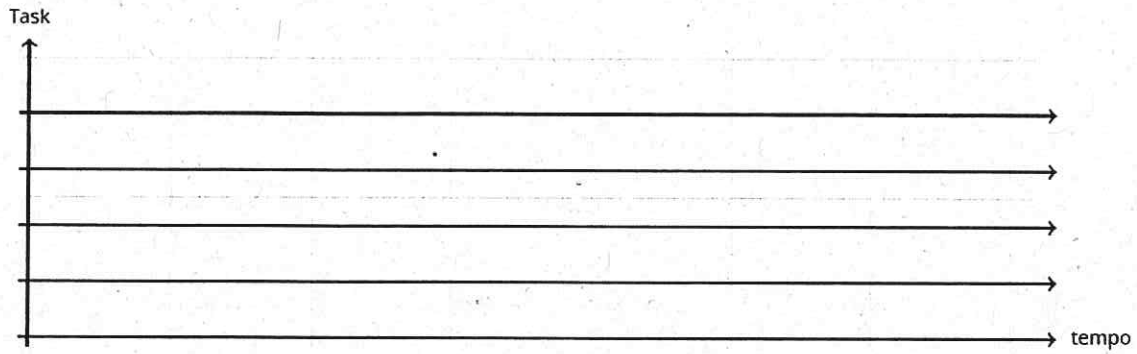
ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

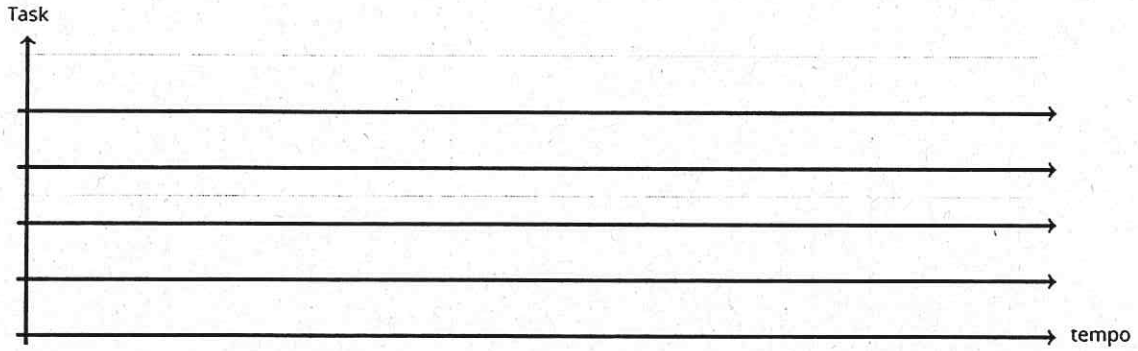
PRIMA SESSIONE 2018– SEZIONE A

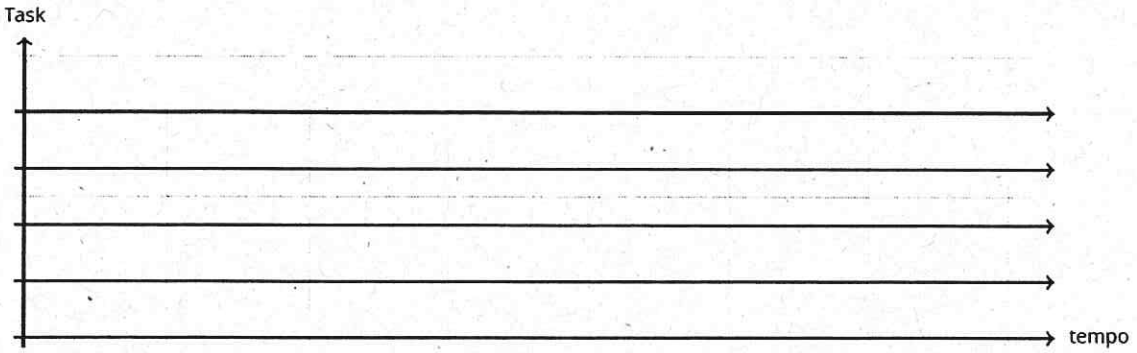
SETTORE INFORMAZIONE

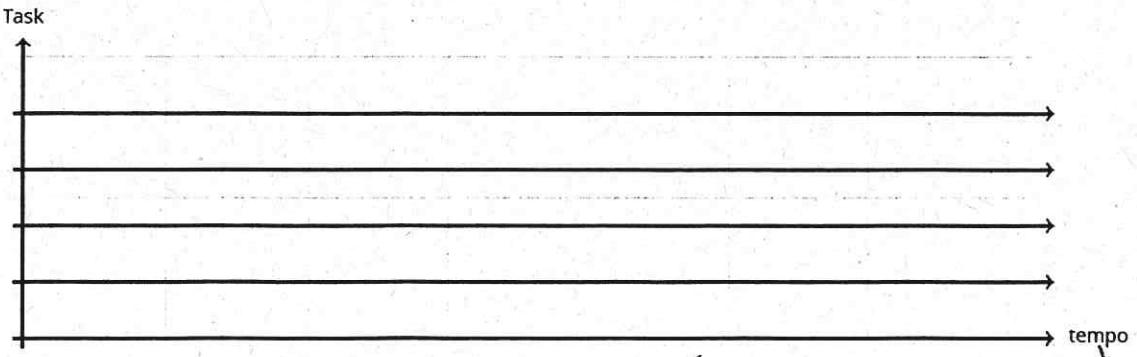
PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE

TEMA N. 1: AUTOMAZIONE









ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

PRIMA SESSIONE 2018 – SEZIONE A

SETTORE INFORMAZIONE

PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE

TEMA N. 2: TELECOMUNICAZIONI

Con riferimento ad un sistema di tipo wireless LAN (WLAN), si consideri il collegamento dall'access point (AP) al terminale in una singola cella (downlink). In particolare, l'AP è dotato di un'antenna omnidirezionale avente guadagno G_t = 2.0 dBi, mentre il terminale è equipaggiato con un'antenna, anch'essa omnidirezionale, di guadagno G_r= 1.5 dBi. Si assumano unitari i rendimenti delle antenne. L'AP trasmette con un effective (o equivalent) isotropic radiated power (EIRP) pari a 100 mW alla frequenza f_0=5.18 GHz. Il ricevitore è caratterizzato da una cifra di rumore F=6 dB.
Il rapporto segnale-rumore (SNR) che deve essere garantito al ricevitore è funzione della velocità di trasmissione R_b [bit/s], per una certa packet error rate, secondo la tabella:

Data rate R_b (Mbps)	*SNR* (dB)
3	19
12	29
25	35
50	41
100	48

Il rapporto segnale-rumore è definito come $SNR=P_r/(k_b T_{sys} R_b)$, dove P_r[W] è la potenza ricevuta, k_b è la costante di Boltzmann, e T_{sys} [K] è la temperatura di sistema.
Si assuma un canale di propagazione secondo il modello ITU (Recommendation ITU-R P.1238-7) che prevede una attenuazione di tratta o path-loss (PL) descritto dalla formula

$$PL(dB) = 20 \log_{10} f + 10\, \alpha \log_{10} d - 28$$

dove f è la frequenza in MHz, α è il coefficiente di path-loss (α=3.8 nell'ambiente in esame), d è la distanza in metri che separa l'AP dal terminale (d > 1 m). Si trascuri ogni effetto aleatorio della propagazione.

1) Si calcoli il raggio di copertura della cella (assunta per semplicità circolare anche in virtù delle caratteristiche omnidirezionali dell'antenna dell'AP) nei tre seguenti casi:
   a. data rate garantito pari a 3 Mbps;
   b. data rate garantito pari a 25 Mbps;
   c. data rate garantito pari a 100 Mbps.

2) Si calcoli la distanza minima dall'antenna dell'AP, nella direzione di massimo, tale per cui il valore del modulo del campo elettrico è inferiore a 6 V/m.

Il candidato assuma ora che il sistema WLAN debba coprire un aeroporto con una estensione che rispetto a quella della singola cella può essere considerata illimitata. Sono a disposizione tre canali a frequenze f_0, f_1, f_2 perfettamente separabili dal ricevitore (non mutuamente interferenti, ovvero interferenza da canale adiacente nulla). Si considerino le celle tutte della medesima dimensione

calcolata la punto 1.b), quindi in grado di garantire un data-rate pari a R_b=25 Mbps in assenza totale di interferenza.

3) Si disegni come riusare i canali a disposizione nello spazio *(riuso in frequenza)* abbozzando una porzione di area coperta con almeno 20 celle contigue. Si calcoli la distanza di riuso.
4) Si calcoli il rapporto segnale-interferente per il terminale mobile nel "caso peggiore", considerando come interferenti co-canali solo le celle del *primo tier* (quelle più vicine che usano lo stesso canale). Giustificare lo scenario "caso peggiore" enunciando tutte le ipotesi di lavoro.
5) Si determini quale data rate è garantito nello scenario al punto 4. A tal fine si tratti l'interferenza come rumore additivo in aggiunta a quello termico e si valuti l'SNR.

Si modelli ora il segnale emesso dall'AP come una sorgente aleatoria tempo-discreta $\{Z_n\}$ che genera simboli binari indipendenti con probabilità $P(Z_n = 0) = 5/9$ e $P(Z_n = 1) = 4/9$. Tale sorgente viene applicata ad un codificatore di linea di tipo bipolare, che genera in uscita il processo aleatorio $\{B_n\}$, con B_n=-1 o B_n=1. Si risponda ai punti seguenti.

6) Si calcoli il valore medio statistico del processo aleatorio risultante $\{B_n\}$ all'uscita del codificatore.
7) Si calcoli la funzione di auto-correlazione statistica del processo aleatorio risultante $\{B_n\}$ all'uscita del codificatore.
8) Con riferimento ai punti precedenti, si valuti lo spettro di potenza del segnale emesso dall'AP

$$s(t) = V_0 \sum_{n=-\infty}^{+\infty} B_n \, g(t - nT) \cdot \cos(2\,\pi\, f_0 t)$$

ottenuto a partire dalla sequenza $\{B_n\}$ e dall'impulso:

$$g(t) = \mathrm{sinc}\left(\frac{t}{T}\right)$$

dove la funzione $sinc(x)$ è definita come di consueto:

$$sinc(x) \triangleq \frac{\sin(\pi x)}{\pi x}.$$

Si lascino indicati i parametri V_0, f_0 e T.

9) Si proponga uno schema a blocchi di ricezione completo che a partire dal segnale $s(t)$ sia in grado di estrarre la sequenza $\{Z_n\}$ a meno di errori causati dal rumore. Si descrivano i blocchi nel modo più dettagliato possibile.

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

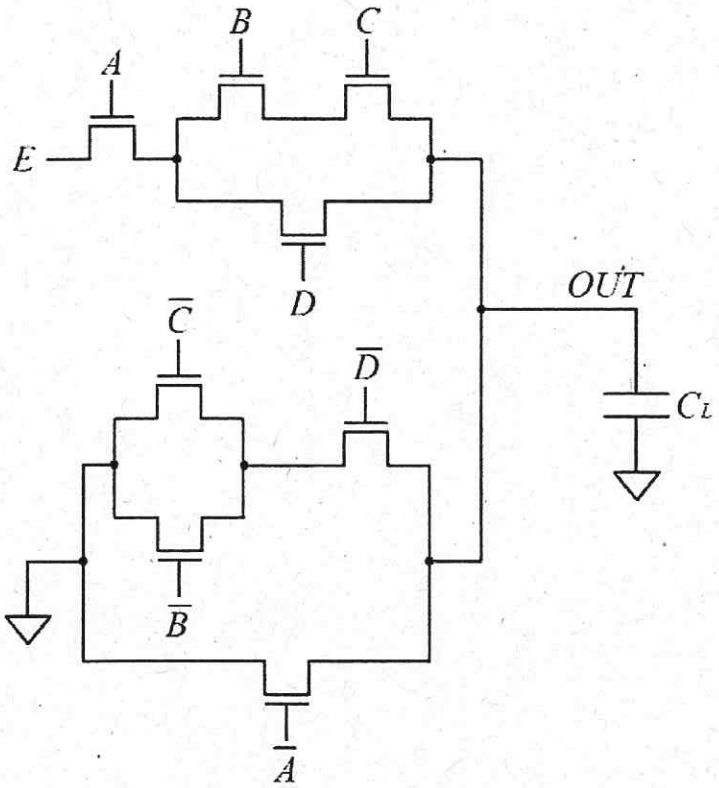
PRIMA SESSIONE 2018 – SEZIONE A

SETTORE INFORMAZIONE

PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE

TEMA N. 3: ELETTRONICA

Esercizio 2



$V_{DD} = 1V$

$V_{Tn} = 0.25V$

$\beta'_n = 200\mu A/V^2$

$C_{ox} = 23fF/\mu m^2$

$L_{min} = 0.09\mu m$

$\lambda = \gamma = 0$

Con riferimento al circuito a pass transistor in figura, si considerino i transitori esauriti al 90% dell'escursione di tensione e si assumano istantanei i fronti dei segnali applicati agli ingressi. Tutti i transistori NMOS del circuito hanno il medesimo fattore di forma $S_N = 2$. La capacità di carico al nodo OUT è $C_L = 25$ fF. Il Candidato risponda ai seguenti quesiti:

1. Determinare la funzione logica realizzata al nodo OUT.
2. Determinare una transizione degli ingressi (limitandosi alle commutazioni su singolo ingresso) per cui corrisponde un transitorio al nodo OUT di durata massima.
3. Calcolare la durata del transitorio (al 90%) relativo alla transizione degli ingressi del punto 2.

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

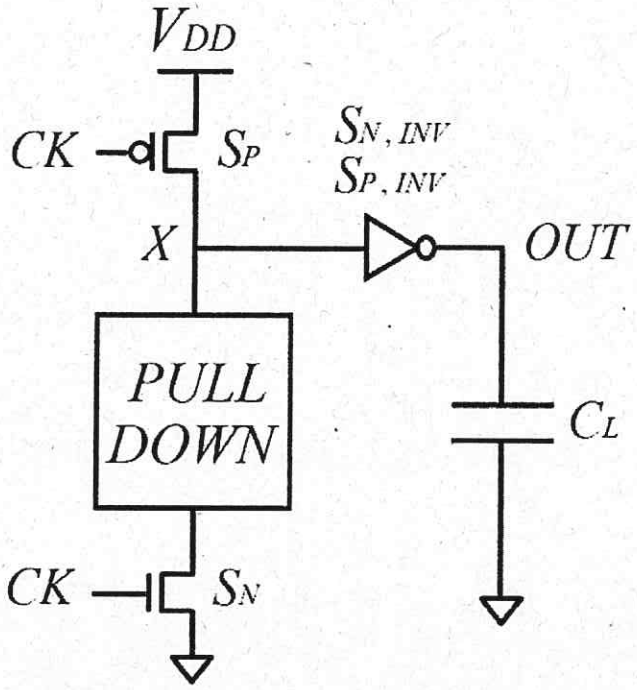
PRIMA SESSIONE 2018 – SEZIONE A

SETTORE INFORMAZIONE

PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE

TEMA N. 3: ELETTRONICA

Esercizio 1



$V_{DD} = 1V$

$V_{Tn} = 0.25V$

$V_{Tp} = -0.25V$

$\beta'_n = 200\mu A/V^2$

$\beta'_p = 100\mu A/V^2$

$C_{ox} = 23fF/\mu m^2$

$L_{min} = 0.09\mu m$

$\lambda = \gamma = 0$

Con riferimento al circuito in logica DOMINO in figura, si considerino i transitori esauriti al 90% dell'escursione di tensione e si assumano istantanei i fronti dei segnali applicati agli ingressi. Il transistore PMOS del primo stadio ha fattore di forma $S_P = 4$ mentre i transistori NMOS e PMOS del gate NOT del secondo stadio hanno fattore di forma $S_{N,INV} = 16$ e $S_{P,INV} = 32$. La capacità di carico al nodo OUT è $C_L = 150$ fF. Il Candidato risponda ai seguenti quesiti:

1. Disegnare la rete di PULL DOWN in modo che la funzione logica realizzata al nodo OUT sia
$$OUT = \overline{(A+B+C)\cdot D + \overline{A}\cdot\overline{B}\cdot(C+\overline{D})}$$
2. Determinare una transizione dei segnali di ingresso (limitandosi alle commutazioni su singolo ingresso) che produce un transitorio al nodo OUT di durata massima (caso peggiore) durante la fase di valutazione. Si risponda alla medesima domanda nel caso di un transitorio di durata minima (caso migliore).
3. Determinare il valore minimo del fattore di forma dei transitori NMOS del primo stadio (S_N) in modo che il transitorio di salita (al 90%) al nodo OUT durante la fase di valutazione sia non superiore a 350 ps.
4. Realizzare la medesima funzione logica del punto 1 in logica FCMOS a singolo stadio.

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

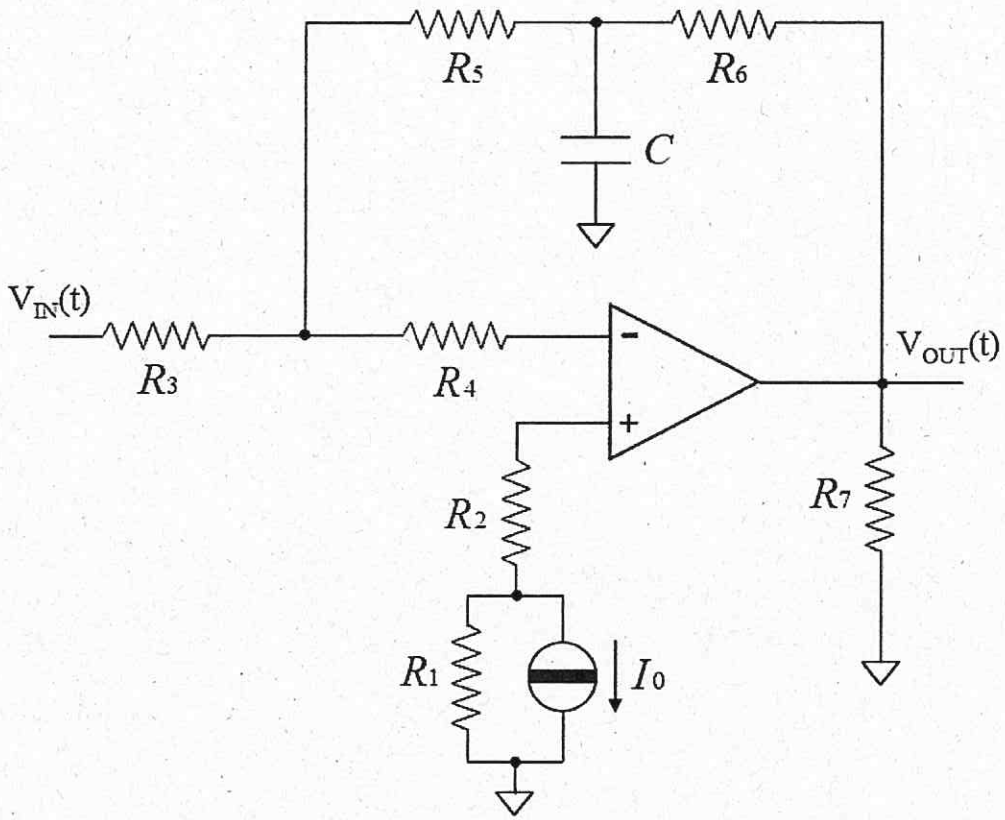
PRIMA SESSIONE 2018 – SEZIONE A

SETTORE INFORMAZIONE

PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE

TEMA N. 3: ELETTRONICA

Esercizio 3



$L_- = +10$ V
$L_- = -10$ V
$R_1 = 4$ kΩ
$R_2 = 32$ kΩ
$R_3 = 10$ kΩ
$R_4 = 50$ kΩ
$R_5 = 3$ kΩ
$R_6 = 2$ kΩ
$R_7 = 180$ Ω
$C = 25$ nF
$I_0 = 1$ mA

Per il circuito in figura si consideri un amplificatore operazionale ideale, con tensioni di alimentazione $L_+ = +10$ V e $L_- = -10$ V e un generatore di corrente ideale con $I_0 = 1$ mA. Il Candidato risponda ai seguenti quesiti:

1. Studiare e disegnare la caratteristica statica $V_{OUT} = F(V_{IN})$ per V_{IN} nel range [− 10V, + 10V].
2. Determinare la funzione di trasferimento $H(j\omega)$ corrispondente al punto di lavoro $V_{IN} = 0$ V.

una volta sui maxi schermi installati presso lo spazio espositivo della fiera. L'iniziativa di tipo A prevede la realizzazione di un video con contenuti informativi circa l'innovazione di prodotto, mentre l'iniziativa di tipo B punta su un video virale. Al momento il team di marketing è incerto sul quantitativo di minuti da mandare in onda perché si possano generare i guadagni attesi dal management (vedi tabella). Fintanto che la questione non sarà sbloccata, il montaggio dei video non potrà essere completato.

INIZIATIVA	**A**	**B**
Quota 2019 (in € migliaia)	0,4 €/min	0,6 €/min
Quota 2020 (in € migliaia)	0,6 €/min	0,4 €/min
Guadagno netto fine 2020 (in € migliaia)	6 €/min	4 €/min

Al candidato si richiede di:

1. Scrivere un modello di programmazione lineare per il seguente caso di studio, sapendo che il management ha come obiettivo la massimizzazione del guadagno netto totale;
2. Risolvere il problema di cui sopra con l'algoritmo del simplesso primale, scegliendo per il primo pivoting la variabile corrispondente all'iniziative commerciale A;
3. Per ragioni di mercato, il management preferirebbe fossero trasmessi entrambi i video. Verificare che la soluzione trovata al punto 2) soddisfi questa condizione. In caso contrario, dire se esiste una soluzione che la verifica e produce lo stesso guadagno. Se esiste, determinare la nuova soluzione ottima.

Note

(*) Si considerino trascurabili i costi per la realizzazione del video.

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

PRIMA SESSIONE 2018 – SEZIONE A

SETTORE INFORMAZIONE

PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE

TEMA N. 6: GESTIONALE

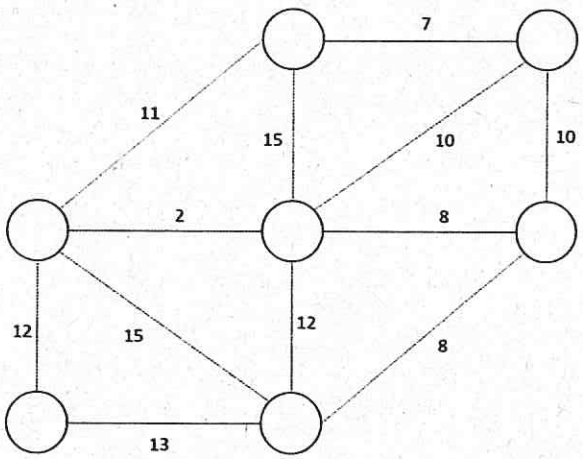
Il candidato risolva il caso dell'impresa InfoTech S.p.A., azienda di medie dimensioni operante nel mercato delle nanotecnologie. Il suo business è principalmente di tipo B2B. La produzione è localizzata in Italia presso uno stabilimento produttivo nel distretto manifatturiero veneto. InfoTech S.p.A. è nata nel 2006 e ha sempre conseguito risultati economici soddisfacenti sebbene l'avvio sia stato difficile data la forte concorrenza cinese nel settore.

Con il tempo l'azienda si è specializzata nella produzione di microprocessori ad alta innovazione per la robotica medicale e ogni anno investe almeno il 20 % dei suoi utili in attività di ricerca e sviluppo.

PARTE 2.1

Gli impianti produttivi della InfoTech S.p.A. aderiscono al piano Impresa 4.0. Nei propri siti produttivi l'azienda impiega macchinari in grado di comunicare tra loro attraverso la trasmissione dati via rete wireless. Data la sempre maggiore mole di dati processati, i responsabili del dipartimento IT sono interessati a quantificare il carico di informazione in transito e verificare l'adeguatezza dell'attuale infrastruttura tecnologica.

Al candidato si richiede di calcolare l'albero ricoprente di capacità massima della rete (vedi figura) utilizzando l'algoritmo di Kruskal.



Note

(*) Ciascuno nodo rappresenta un macchinario;

(**) Gli archi rappresentano le connessioni tra macchinari e riportano la capacità massima

PARTE 2.2

Nel corso del primo trimestre 2018, gli ordini della InfoTech S.p.A. hanno registrato una leggera flessione. Il management teme non si tratti di un calo occasionale ed è dunque intenzionato a rilanciare il marchio tramite una campagna di comunicazione in occasione delle prossime due edizioni della fiera di settore. Il budget a disposizione per coprire le sole spese di trasmissione è al più di € 12.000 per il 2019 e € 12.000 per il 2020.

Il dipartimento di marketing ha presentato 2 possibili iniziative di comunicazione da mandare in onda più di

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

PRIMA SESSIONE 2018 – SEZIONE A

SETTORE INFORMAZIONE

PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE

TEMA N. 6: GESTIONALE

	pezzo A	pezzo B	pezzo C	pezzo D
Mac1	25	30	70	90
Mac2			50	35
Mac3	75	40		80
Mac4	75	30	25	15

I costi orari delle attrezzature siano (dati in euro/ora):

Robot	60
Mac1	40
Mac2	125
Mac3	110
Mac4	190

Le esigenze di mercato prevedono la realizzazione di un numero di pezzi al giorno (di 24 ore) pari a:

Pezzo A	197
Pezzo B	234
Pezzo C	546
Pezzo D	83

1. Determinare le collocazioni planimetriche (è necessario riportare gli schemi) nel caso di impiego di un solo robot di servizio e nel caso di impiego di 2 robot di servizio (motivare la scelta della politica di servizio dei robot alle macchine).
2. Determinare il regime di funzionamento della cella con 1 solo robot e 4 macchine per la esclusiva produzione del pezzo A.
3. Determinare il coefficiente di utilizzo della cella progettata al punto 2
4. Determinare il regime della cella con 2 robot e 4 macchine per la esclusiva produzione del pezzo A.
5. Determinare il coefficiente di utilizzo della cella progettata al punto 4.
6. Determinare le produttività giornaliere di pezzi di tipo A nei casi 2 e 4 sopracitati.
7. Determinare il costo al pezzo (di tipo A) nei casi 2 e 4 sopracitati
8. Sulla base delle produzioni giornaliere richieste e sui tempi teorici di lavorazione verificare se è possibile cogliere l'obiettivo di produzione giornaliera imposta ed eventualmente calcolare le ore a disposizione per altre lavorazioni.
9. Determinare un possibile bilanciamento delle lavorazioni nella configurazione a 2 robot e 4 macchine in modo che si possa raggiungere la produzione giornaliera richiesta per tutte e 4 le tipologie di prodotto.
10. Determinare il costo orario della cella così concepita ed il costo medio di un ciascun prodotto da essa uscente (considerando tutti i prodotti uguali).

Nota: per eventuali dati mancanti far riferimento a valori di buona norma progettuale

PARTE 2

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

PRIMA SESSIONE 2018 – SEZIONE A

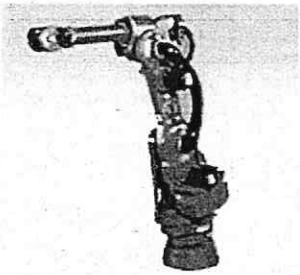
SETTORE INFORMAZIONE

PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE

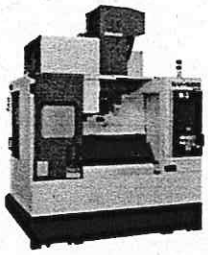
TEMA N. 6: GESTIONALE

PARTE 1

L'azienda ALFA è impegnata in un profondo processo di riorganizzazione aziendale e intende sostituire l'attuale officina organizzata per reparti con una cella robotizzata. Questa sarà formata da 4 macchine a controllo numerico computerizzato CNC e da 1 o 2 robot antropomorfi (come da figure).

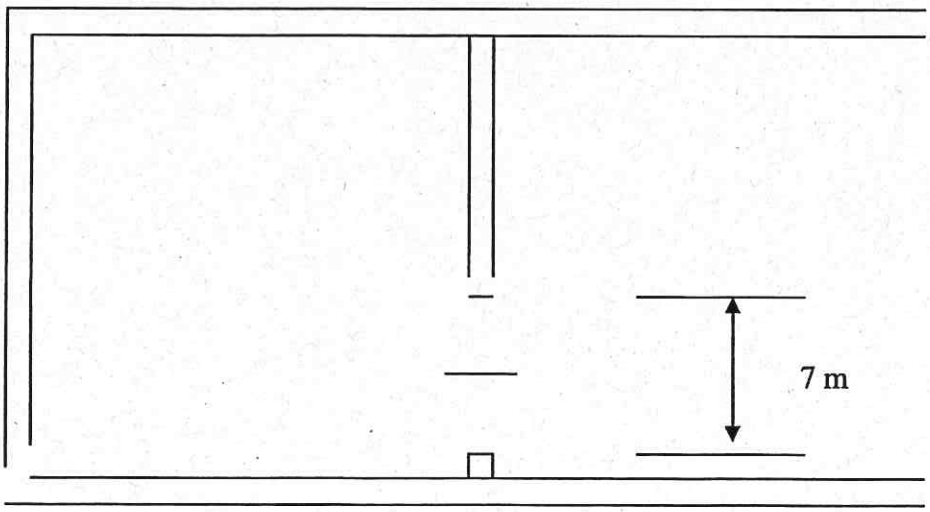


ROBOT
Tempo di Servizio (carico e scarico): 25 sec
Area di Servizio in pianta: circonferenza di raggio 2,7 m



MACCHINE CNC
Tempo di lavoro: vedi tabella
Area in pianta: rettangolo 2 x 3

Si abbia a disposizione l'area rappresentata nel seguente schema (in scala). Si faccia riferimento alla quota assegnata.



La suddetta cella di lavoro deve essere in grado di produrre 4 tipologie di pezzi definiti A,B,C,D che hanno le seguenti tempistiche di lavoro sulle 4 macchine (espresse in secondi):

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

PRIMA SESSIONE 2018 – SEZIONE A

SETTORE INFORMAZIONE

PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE

TEMA N. 5 BIOMEDICA

Esercizio 1

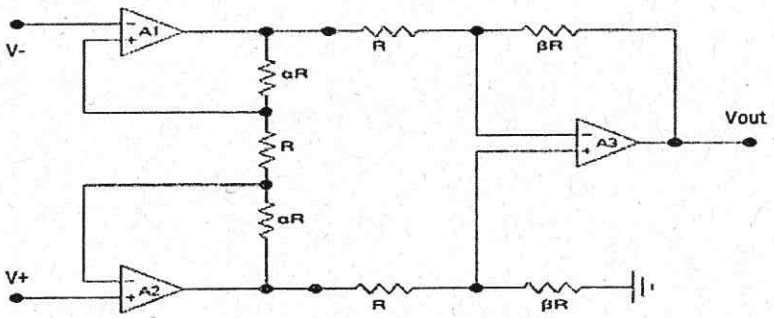
Si consideri il seguente schema di acquisizione per il segnale elettroencefalografico:

1) Modellando gli accoppiamenti rete elettrica – paziente e massa – paziente come capacità del valore di (C_{rete} = 0.1 pF e C_{massa} = 100 pF) determinare la tensione di modo comune (V_{cm})presente sul paziente, supponendo che si comporti come un conduttore ideale.

2) Determinare il valore della resistenza d'elettrodo, nel blocco di preamplificazione al fine di avere un errore di interconnessione inferiore a 10^{-3}, sapendo che la $R_{in,\,d}$ 10 MΩ e ΔRE 1 KΩ.

3) Calcolare la resistenza d'ingresso di modo comune, in modo che modo che Vdd< 0.5μV.

4) Calcolare il parametro α (β=200) dell'amplificatore per strumentazione in modo che la tensione di uscita sia dell'ordine di 0.5 V, e se ne calcoli il guadagno complessivo.



Esercizio 2

1) Disegnare lo schema di un filtro passabanda realizzato usando un singolo amplificatore operazionale, capacità e resistenze.

2) Scrivere la funzione di trasferimento del filtro così realizzato in funzione delle Resistenze e delle Capacità utilizzate nel Disegno (Ci e Ri saranno Capacità e Resistenza all'ingresso, e Cr ed Rr la Capacità e la Resistenza in retroazione.)

3) Disegnare i Diagrammi di Bode asintotici e reali del filtro, nel caso in cui CrRr < CiRi < CiRr

4) Date le Capacità Ci 50nF e Cr 0.03nF dimensionare le resistenze per avere la banda passante del filtro compresa tra 0.1 e 50 Hz

5) Spiegare in breve come avviene la digitalizzazione di segnali, come evitare il fenomeno dell'aliasing nei segnali ricostruiti e cosa è l'errore di quantizzazione.

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
PRIMA SESSIONE 2018 – SEZIONE A
SETTORE DELL'INFORMAZIONE
Prova di Progetto
TEMA N. 4: INFORMATICA

Si richiede di progettare un sistema software, basato su architettura Web, che gestisca le informazioni sugli studenti iscritti al corso di Laurea in Ingegneria Informatica a Bologna. Il sistema dovrà possedere una banca dati centralizzata in cui saranno contenuti i seguenti dati

- Anagrafica di ogni studente: nome, cognome, data di nascita, luogo di nascita, matricola, anno di immatricolazione, tipologia di corso (triennale o magistrale) e anno di corso (primo, secondo, terzo, fuori corso)
- Il piano di studi dello studente: esso dovrà contenere un insieme di esami, ognuno caratterizzato da un codice univoco, denominazione del corso, numero di CFU. Per ogni esame si tenga traccia anche dell'esito dello stesso (da sostenere, respinto oppure superato con voto tra 18 e 30L). Gli esami possono essere di tipo caratterizzante, presente in tutti i piani di studi, oppure opzionale se scelto in fase di compilazione del piano di studi.

L'interfaccia Web deve essere accessibile agli studenti autenticandosi mediante la propria matricola ed una password. Una volta effettuato l'accesso, l'utente dovrà essere in grado di:

- Visualizzare il proprio piano di studi e calcolare media aritmetica e media ponderata degli esami (per media ponderata si intende la media pesata dal numero di CFU del singolo esame)
- Compilare il proprio piano di studi, scegliendo gli esami opzionali necessari per raggiungere il numero minimo di CFU richiesti per la laurea (180 e 120 rispettivamente per triennale e magistrale), mentre non è posto nessun vincolo sul numero massimo di CFU. Per semplicità, si assuma che lo studente possa in qualsiasi momento aggiungere nuovi esami opzionali o rimuoverne, se non sostenuti, a patto che sia soddisfatto il vincolo sui CFU.

Si assuma che un modulo del server Web produca già l'interfaccia visualizzata dall'utente.
Il candidato si occupi di svolgere i seguenti punti, motivando le scelte progettuali

- Eseguire un'analisi dei requisiti (funzionali e non funzionali), con diagrammi di casi d'uso UML.
- Progettare con diagramma E/R la strutturazione dei dati memorizzati dal sistema, assumendo di avere a disposizione un DB relazionale e ponendo attenzione al fatto che la struttura sia in forma normale.
- Progettare l'architettura del sistema software, evidenziando i principali design pattern utilizzati e descrivendoli. Si utilizzino diagrammi UML delle classi e di deployment.
- Implementare tramite diagrammi di sequenza UML, pseudocodice o linguaggio a piacere la procedura che permetta di compilare il piano di studi dello studente.

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
PRIMA SESSIONE 2018 – SEZIONE A
SETTORE DELL'INFORMAZIONE
Prova di Progetto
TEMA N. 4: INFORMATICA

Il candidato scelga le tecnologie ritenute più adatte a soddisfare esigenze di sicurezza e parallelizzazione, giustificando le scelte fatte. Il candidato può, se lo ritiene necessario, aggiungere assunzioni ragionevoli che integrino le specifiche richieste, purché motivate.