ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

Seconda sessione 2017

SEZIONE A

SETTORE DELL'INFORMAZIONE

PROVA: PRIMA

15.11.2017

Tema n.1

Il candidato illustri e commenti i campi di applicazione, vantaggi e problematiche dell'IoT (Internet of Things) che consente agli oggetti (le "cose", "things") di rendersi riconoscibili e acquisire "intelligenza" grazie al fatto di poter comunicare dati su se stessi e accedere ad informazioni aggregate da parte di altri tramite l'utilizzo della rete Internet.
Il candidato non trascuri inoltre l'aspetto etico che alcune di tali applicazioni possono avere sull'individuo e sulla società.

Tema n.2

Il candidato illustri il concetto di sicurezza e protezione (safety& security) nella progettazione e realizzazione dei prodotti dell'ingegneria dell'informazione, anche alla luce delle recenti norme introdotte a livello europeo.
Il candidato presenti i molteplici aspetti del tema discutendone almeno uno in modo dettagliato.

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

Seconda sessione 2017

SEZIONE A

SETTORE DELL'INFORMAZIONE

PROVA: SECONDA del 23.11.2017

Tema n.1

Il collaudo (o testing) di un sistema informatico svolge un ruolo importante nel determinare la sua qualità e la sua conformità ai requisiti funzionali e non funzionali. Il candidato presenti una *relazione progettuale relativa ai collaudi ipotizzabili per il sistema ciber-fisico di una industria* 4.0, con particolare riferimento alla safety e alla security.

Tema n.2

Al candidato è richiesta la relazione progettuale per un sistema di allarme antifurto per un *appartamento di medie dimensioni (70 m² - 120 m²). Il sistema deve proteggere più di un* ingresso ed eventualmente anche le finestre, nel caso siano facilmente accessibili dall'esterno. Tale sistema deve essere controllabile da remoto, fornire un allarme ad un dispositivo mobile del cliente, eventualmente funzionare anche in mancanza di alimentazione di rete e soddisfare criteri di economicità. Il candidato fornisca uno schema di massima dell'intero sistema e la descrizione delle specifiche che devono soddisfare i singoli dispositivi utilizzati in modo da far fronte alle caratteristiche dell'intero sistema. Nella relazione si chiede di evidenziare i criteri di progettazione, le verifiche e i collaudi ipotizzabili.

Tema n.3

La Robotica sta diventando sempre più pervasiva e da tempo è impiegata anche nell'ambito delle applicazioni biomediche. Il candidato illustri e commenti le applicazioni a lui note della Robotica nel settore Medicale, Riabilitativo e dei Servizi indicandone costi, vantaggi e problematiche.

Tema n.4

Il candidato illustri le differenze pratiche e teoriche tra l'osservatore di Luenberger e il filtro di Kalman.

Tema n.5

Il candidato presenti una relazione progettuale relativamente all'implementazione di un sistema per Ambienti di Vita Assistiti, finalizzato al monitoraggio comportamentale di persone anziane che vivono sole presso la propria abitazione, e alla trasmissione di allarmi quando vengono rilevate opportune condizioni di pericolo. La relazione valuti le possibili architetture utilizzabili, le tecnologie trasmissive, le tecniche e i protocolli di comunicazione, le metodologie di elaborazione delle informazioni in modo da affrontare tutte le problematiche connesse a questa implementazione.

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

Seconda sessione

SEZIONE A

PROVA: TERZA

11.01.2018

SETTORE DELL'INFORMAZIONE

Tema n.1

Due camere a foro stenopeico, supposte ideali ed uguali, sono caratterizzate dalle seguenti matrici di camera:

$$\mathbf{A}_1 = \begin{bmatrix} -28 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -28 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \quad \mathbf{A}_2 = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 28 & -39597.9797 \\ 0 & -28 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1414.21356 \end{bmatrix}$$

Sapendo che il sistema di riferimento di laboratorio coincide con il sistema di riferimento della camera 1 con origine nel centro prospettico della camera 1, asse Z perpendicolare al piano immagine e asse Y verticale, si determinino:

a) La lunghezza focale della camera 2
b) Le coordinate nel sistema di telecamera 1 del centro prospettico della camera 2
c) La matrice di orientazione della camera 2 rispetto alla camera 1

Si conoscono inoltre per le due camere le seguenti coordinate immagini relativi a tre marker distinti:

CAMERA 1	CAMERA 2
$A=\begin{bmatrix} 0 \\ 14 \end{bmatrix}$	$D=\begin{bmatrix} -5.8103 \\ 0 \end{bmatrix}$
$B=\begin{bmatrix} -2.5455 \\ 0 \end{bmatrix}$	$E=\begin{bmatrix} -3.4990 \\ -8.1670 \end{bmatrix}$
$C=\begin{bmatrix} -7 \\ -11.6667 \end{bmatrix}$	$F=\begin{bmatrix} -8.2010 \\ 9.8995 \end{bmatrix}$

Si individuino quali sono le coppie di coordinate immagini relative a punti immagine corrispondenti (ovvero A e D sono immagini corrispondenti? o lo sono A ed E? o A e F? e così via per B e C con le immagini della seconda camera)

Una volta individuate le tre coppie di punti corrispondenti, individuare la procedura di calcolo e calcolare nel sistema di laboratorio le coordinate assolute dei tre markers.

Supponendo che i tre markers abbiano coordinate nel sistema assoluto pari a:

$$M_1 = \begin{bmatrix} 0 \\ -500 \\ 1000 \end{bmatrix} \quad M_2 = \begin{bmatrix} 100 \\ 0 \\ 1100 \end{bmatrix} \quad M_3 = \begin{bmatrix} 300 \\ 500 \\ 1200 \end{bmatrix}$$

si calcoli l'angolo che il segmento che congiunge i punti M_1 ed M_2 forma con il segmento che congiunge M_2 con M_3.

Per semplicità si assuma sempre che, per entrambe le camere, il sistema di riferimento di sensore coincida con il sistema di riferimento immagine.

Tutte le unità sono espresse in millimetri.

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

Seconda sessione

SEZIONE A

PROVA: TERZA

11.01.2018

SETTORE DELL'INFORMAZIONE

Tema n.2

Un provider di servizi connettività internet intende implementare una rete ottica passiva in fibra ottica monomodale a singola lunghezza d'onda in ambito metropolitano. La struttura implementata prevede tre livelli di splitting passivo 1:10 in modo tale da raggiungere per ogni flusso dati in uscita dalla sede del provider un massimo di 1000 utenti.

Al candidato viene chiesto di progettare la rete, considerando il solo downlink, e di individuare la massima bit rate conseguibile, considerando i seguenti requisiti di progetto:

- Massima distanza provider-utente = 10 km
- Trasmissione in terza finestra di attenuazione (α = 0,22 db/km)
- Dispersione della fibra = 2 ps/(nm km)
- Potenza laser in Tx = 4 mW
- Rumore di fase del laser = 4 nm
- Sensibilità del Rx per BER = 10^{-6} e PRBS=2^{23}-1 pari a -19 dBm

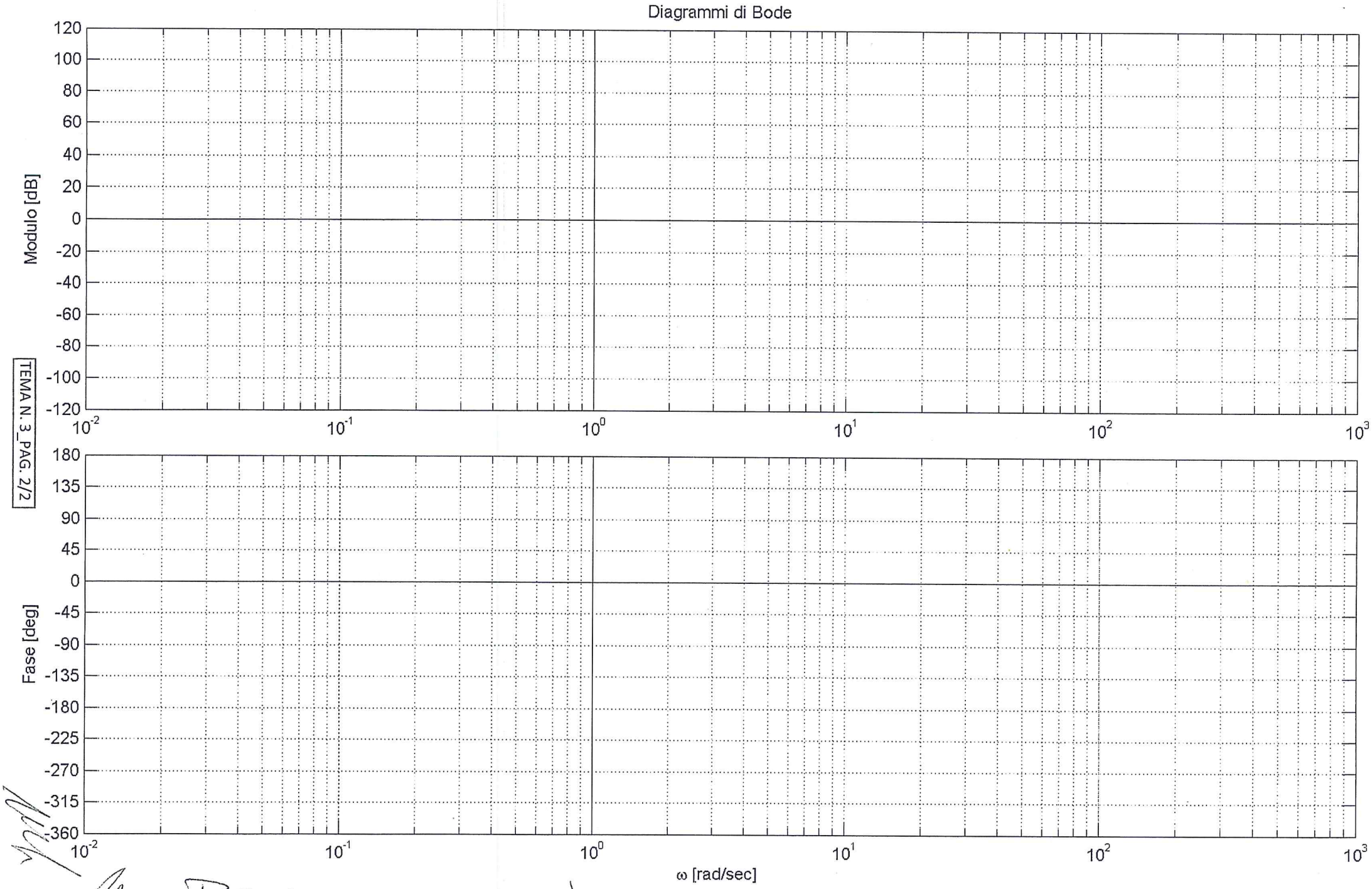
ESAME DI STATO PER L' ABILITAZIONE
ALL' ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE D' INGEGNERE
NUOVO ORDINAMENTO
SEZIONE A- SECONDA SESSIONE 2017
SETTORE INFORMAZIONE
PROVA PRATICA N: 3

Il modello matematico di un processo industriale identificato con il metodo della risposta al gradino é il seguente

$$P(s) = \frac{e^{-0,42s}}{(1+s\tau)}. \tag{1}$$

Il valori esatto di τ_1 non é noto con esattezza: esso puó variare lentamente nell' intervallo $\tau \in [3;7]$.

Si rediga il programma di calcolo per l'implementazione di una legge di controllo in grado di assicurare la stabilitá a ciclo chiuso, l' astatismo rispetto a disturbi costanti agenti sull'uscita del processo e un veloce raggiungimento del regime permanente. Si specifichino in modo chiaro e dettagliato tutti i passi procedurali per l'implementazione dell'algoritmo motivando le scelte adottate.



TEMA N. 3_PAG. 2/2

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

Seconda sessione

SEZIONE A

PROVA: TERZA

11.01.2018

SETTORE DELL'INFORMAZIONE

Tema n.4

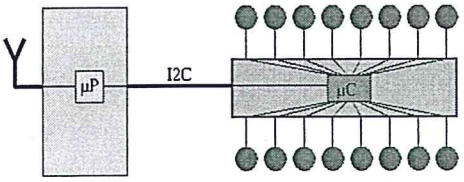


Figura 1 Schema del sistema.

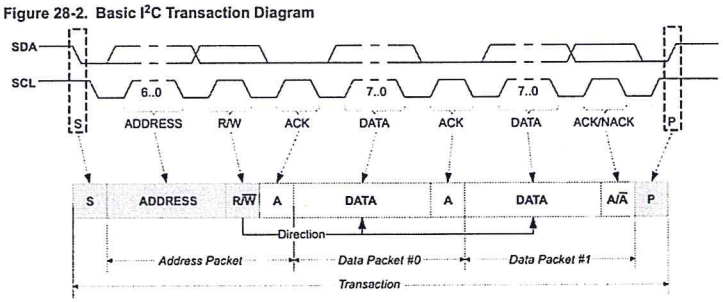


Figura 2 Digramma di transizione del bus I2C.

Si voglia realizzare un circuito di acquisizione dati da 16 sensori analogici, secondo lo schema di Figura 1. Il sistema è composto da una scheda di acquisizione basata su un microcontrollore, collegata tramite bus I2C ad una scheda embedded basata su microprocessore. Il microcontrollore possiede un convertitore A/D con frequenza di campionamento regolabile (massima Fs = 300 kS/s) e 16 ingressi analogici multiplexati.

Supponendo i valori della tensione d'uscita dei sensori adatti al range d'ingresso del convertitore A/D, l'obiettivo del progetto è di campionare l'uscita analogica dei sensori alla massima frequenza possibile, ed effettuare una decimazione del segnale, in parte nella scheda di acquisizione e in parte nella scheda embedded, fino ad ottenere la frequenza di campionamento del segnale desiderata. L'elaborazione digitale necessari alla decimazione non può avvenire tutta nel microcontrollore a causa della sua capacità di calcolo, né tutta nella scheda embedded, a causa del canale di comunicazione tra le schede. La comunicazione avviene tramite bus I2C, il cui diagramma di transizione è rappresentato in Fig. 2. La massima frequenza di clock del bus I2C è Fc = 400 kHz.

Il candidato trovi i rapporti di decimazione ottimali e fornisca tutti i dettagli in merito all'eleborazione del segnale a tempo discreto: frequenze di campionamento, fattori di decimazione e dettagli sui filtri, considerando che la banda di interesse del segnale è 50 Hz.

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

Seconda sessione

SEZIONE A

PROVA: TERZA

11.01.2018

SETTORE DELL'INFORMAZIONE

Tema n.5

Si deve progettare una applicazione mobile di commercio elettronico. Ai fini della prova il candidato prenda in esame le seguenti funzionalità: registrazione dell'utente, gestione del carrello, gestione dei pagamenti.

Il sistema deve inoltre soddisfare i seguenti requisiti non funzionali:

- disponibilità e affidabilità,
- autenticazione forte e non ripudio,
- confidenzialità e integrità delle informazioni.

Al candidato si richiede di:

1) proporre un progetto di massima del sistema informatico complessivo da realizzare, specificando l'architettura software in grado di soddisfare la disponibilità e l'affidabilità attraverso opportuni linguaggi di modellazione (ad esempio UML);
2) specificare, attraverso opportuni linguaggi di modellazione (ad esempio UML), i moduli che si occupano dell'autenticazione e del non ripudio;
3) specificare, attraverso opportuni linguaggi di modellazione (ad esempio UML), i moduli che si occupano della confidenzialità e integrità delle informazioni.

Il candidato può completare e raffinare i requisiti dati sulla base della propria esperienza e di ragionevoli ipotesi.