



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

Scuola di
Ingegneria

**ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
PRIMA SESSIONE 2025
Prima Prova scritta- Sezione B
31 LUGLIO 2025**

B

**SETTORE: INFORMAZIONE
Sotto-settore ELETTRONICA**

Il candidato proponga lo schema a blocchi di un ricevitore radar a onda continua a step di frequenza partendo dalla fase di ricezione fino al trasferimento del dato ad un personal computer. Si richiede di descrivere dettagliatamente il funzionamento del circuito e per ogni blocco funzionale se ne descrivano le caratteristiche principali e se ne definiscano le specifiche di massima.

**SETTORE: INFORMAZIONE
Sotto-settore INFORMATICA**

Il candidato descriva le caratteristiche di un sistema di gestione di basi di dati di tipo relazionale, descrivendo il modello dati e le principali operazioni di manipolazione, gestione ed interrogazione dati (con riferimento ai principali aspetti dell'algebra relazionale e del linguaggio SQL). Si discutano inoltre le principali problematiche relative alla coerenza, alle transazioni e alla sicurezza dei dati, integrando la trattazione con esempi pratici e possibili casi d'uso.

**SETTORE: INFORMAZIONE
Sotto-settore TELECOMUNICAZIONI**

Il candidato descriva le caratteristiche principali del modello ISO/OSI, illustrando le funzioni associate a ciascun livello, con particolare attenzione a dove e come vengono implementati algoritmi di sicurezza.

**SETTORE: INFORMAZIONE
Sotto-settore BIOMEDICA**

Il candidato descriva un sistema biomedicale scelto a piacere, evidenziandone in particolare le funzionalità principali, l'architettura del sistema e le sue potenziali applicazioni



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

Scuola di
Ingegneria

**ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
PRIMA SESSIONE 2025
Seconda Prova scritta– Sezione B
8 settembre 2025**

B

**SETTORE: INFORMAZIONE
Sotto-settore ELETTRONICA**

Il candidato proponga lo schema a blocchi di un sistema di acquisizione del dato proveniente da un accelerometro digitale in tecnologia MEMS con l'uso di un microcontrollore e l'invio del dato ad un personal computer. Il candidato specifichi quali protocolli di comunicazione si intende usare in particolare per applicazioni in ambiente ad alto rumore. Si richiede inoltre di descrivere dettagliatamente il funzionamento del circuito e per ogni blocco funzionale se ne descrivano le caratteristiche principali e se ne definiscano le specifiche di massima.

**SETTORE: INFORMAZIONE
Sotto-settore INFORMATICA**

Il candidato descriva l'architettura e le componenti hardware e software necessarie per la progettazione e l'implementazione di un sistema smart per la gestione di parcheggi per autoveicoli, in grado di monitorare in tempo reale la disponibilità degli stalli, consentire la prenotazione e il pagamento tramite applicazione mobile, e ottimizzare la gestione degli accessi. Si illustrino inoltre le componenti per il rilevamento della presenza dei veicoli e gli aspetti relativi alla comunicazione tra sensori, il backend di gestione, l'interfaccia utente e il sistema di archiviazione dati.

**SETTORE: INFORMAZIONE
Sotto-settore TELECOMUNICAZIONI**

Il candidato descriva l'architettura a blocchi di un sistema di comunicazione digitale, illustrando le funzioni principali di ciascun blocco. Si richiede di spiegare come si trasforma il segnale lungo la catena trasmissiva e di discutere le principali problematiche associate a ciascuna fase.

**SETTORE: INFORMAZIONE
Sotto-settore BIOMEDICA**

Il candidato descriva un sistema biomedicale diagnostico scelto a piacere, evidenziandone in particolare la funzionalità diagnostica, l'architettura generale del sistema e le sue potenziali applicazioni



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

Scuola di
Ingegneria

**ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
PRIMA SESSIONE 2025
Prova Pratica– Sezione B
15 OTTOBRE 2025**

B

**SETTORE: INFORMAZIONE
Sotto-settore ELETTRONICA**

Consideriamo un accelerometro montato su un ponte per monitorare l'ampiezza delle oscillazioni se sottoposta a stimolo. Il segnale in tensione in uscita è:

$$V = 6 + g \cdot \sin(wt);$$

la componente in continua rappresenta il precarico di ogni sensore in funzione della sua posizione e non è significativo per il monitoraggio.

Il candidato progetti una elettronica in grado di integrare due volte il segnale, determinando lo spostamento della struttura e in grado di determinare il superamento della soglia di pericolo che è definita da:

$$V \text{ integrata} < 0.5 w^2 \sin(wt)$$

**SETTORE: INFORMAZIONE
Sotto-settore INFORMATICA**

Si vuole realizzare una piattaforma web per un sistema di prenotazione di strutture sportive (campi di calcetto, tennis e basket) in un campus universitario. Devono essere previste le seguenti tipologie di utente, e le relative operazioni che ogni categoria di utente può effettuare:

- Gli **utenti utilizzatori (studenti/personale del campus)**: devono registrarsi nella piattaforma creando un proprio profilo utente; possono consultare una vista calendario opportunamente progettata per mostrare le disponibilità di ogni struttura; possono prenotare una o più strutture (fino a un massimo di 5 prenotazioni confermate e attive su tutte le strutture del campus); possono pagare anticipatamente le prenotazioni effettuate, usando sistemi di pagamento salvati nel proprio profilo utente tramite un provider di pagamento esterno (di cui non è richiesto descrivere l'integrazione); possono annullare le prenotazioni effettuate entro il termine previsto e fissato dagli amministratori del sistema; possono visualizzare lo stato delle proprie prenotazioni (ad esempio: "confermate", "annullate"...); possono visualizzare/modificare il proprio profilo utente.
- Gli **amministratori**: devono gestire il calendario delle disponibilità, in particolare: definire i giorni e le fasce orarie prenotabili per ogni struttura, nonché specificare eventuali chiusure e periodi di inagibilità per ogni struttura; devono definire il termine temporale entro il quale gli utenti possono cancellare le proprie prenotazioni senza incorrere nell'addebito di una penale; possono visualizzare lo storico di tutte le prenotazioni e il loro stato (ad esempio: "confermate", "annullate"...); possono visualizzare l'esito del pagamento delle prenotazioni ricevute (ad esempio: "in attesa", "pagato", "fallito", "rimborsato"...), come notificato dal provider di

pagamento esterno (di cui non è richiesto descrivere l'integrazione); non gestiscono direttamente i pagamenti né vedono dati sensibili dei metodi di pagamento.

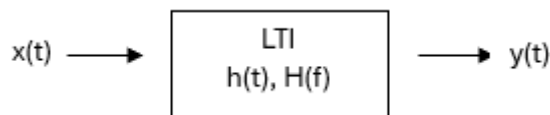
Il sistema deve impedire prenotazioni multiple o sovrapposizioni temporali di prenotazioni diverse per una stessa struttura. Si assuma che i pagamenti siano gestiti da un provider di pagamento esterno, di cui non è richiesto dettagliare l'integrazione; sarà sufficiente considerare che l'esito del pagamento (successo o fallimento) venga fornito al sistema per aggiornare lo stato delle prenotazioni. Si assuma che la piattaforma non memorizzi dati sensibili di pagamento (ad esempio il numero di carta di credito).

Il candidato progetti un sistema che soddisfi le suddette specifiche, in particolare si richiede di:

1. Fare l'analisi dei requisiti funzionali e non funzionali.
2. Definire i casi d'uso del sistema che si ritengono necessari, possibilmente tramite diagrammi UML.
3. Identificare le entità trattate dal sistema e definire il modello dati (tramite diagramma E/R o diagramma delle classi UML).
4. Supponendo di utilizzare un DBMS relazionale, si definisca lo schema relazionale, le tabelle necessarie e le query SQL che si considerano più rappresentative per eseguire le operazioni che soddisfino le specifiche date.
5. Definire i flussi informativi coerenti con i casi d'uso, entità e schema relazionale definiti ai punti precedenti.
6. Definire l'architettura hardware/software, progettando i vari moduli software del sistema.
7. Definire i requisiti di sicurezza e di accesso al sistema, i criteri di riservatezza dei dati e l'implementazione delle misure necessarie per garantirli.

SETTORE: INFORMAZIONE Sotto-settore TELECOMUNICAZIONI

Si consideri un sistema Lineare Tempo Invariante (LTI) del tipo:



con risposta impulsiva $h(t)$ nel tempo e funzione di trasferimento $H(f)$ nel dominio delle frequenze, che in presenza di un ingresso $x(t)$ genera un'uscita $y(t)$.

1. Dato un segnale in ingresso $x(t)$ così definito:

$$x(t) = \begin{cases} V \sin\left(\frac{\pi t}{\tau}\right), & |t| < \frac{\tau}{2} \\ 0, & \text{altrove} \end{cases}$$

si valuti l'energia in ingresso in funzione di V negli intervalli di tempo $[-\frac{\tau}{2}; \frac{\tau}{2}]$, $[-\tau; \tau]$ e $[-2\tau, 2\tau]$.

2. Si calcoli la trasformata di Fourier di $x(t)$

Si supponga ora che il sistema in figura sia caratterizzato dalla seguente equazione:

$$y(t) = x(t) - x(t - T) - 2x(t - 2T) - 2y(t - T), \quad T \text{ è un ritardo}$$

3. Si calcoli l'espressione della funzione di trasferimento $H(f)$ al variare di T
4. Si disegni lo schema a blocchi funzionale del filtro
5. Si discutano le principali caratteristiche del filtro

6. Definire un valore di T , che dato il segnale in ingresso $x(t)$ nel punto 1, risulti il rapporto fra la potenza in uscita e quella in entrata -3dB nell'intervallo $[-\tau; \tau]$

Si assuma ora di avere a disposizione una sorgente discreta senza memoria che emette i simboli $z_i = \{x_i, y_i\}$, dove x_i e y_i sono descritte dalle variabili aleatorie discrete binarie X e Y .

Si considerino le seguenti realizzazioni di X e Y :

$x = 1, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0$

$y = 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0$

Si calcoli:

7. La distribuzione di probabilità congiunta $p(x,y)$ in tutti i casi, ovvero (0,0), (0,1), (1,0) e (1,1)
8. L'entropia di X e Y , ovvero $H(X)$ e $H(Y)$
9. L'entropia condizionata $X|Y$ e $Y|X$, ovvero $H(X|Y)$ e $H(Y|X)$
10. L'entropia della coppia di variabili aleatorie (X,Y) , ovvero $H(X,Y)$
11. L'informazione mutua $I(X;Y)$

SETTORE: INFORMAZIONE Sotto-settore BIOMEDICA
--

Con riferimento ad un'applicazione a scelta, appartenente a una delle seguenti macroaree:

- Protesi non impiantabili attive
- Sistemi indossabili per la teleriabilitazione
- Dispositivi ad energia per uso clinico

Il candidato descriva, anche mediante schema a blocchi, la struttura ed il funzionamento del sistema ed i suoi elementi costitutivi principali (ad esempio, componenti hardware, software, aspetti biomeccanici o interfacce utente).

La trattazione dovrà mettere in evidenza le scelte progettuali ed i criteri di dimensionamento che assicurano l'affidabilità e la sicurezza d'uso del dispositivo