



**Politecnico
di Bari**

**ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE E DI INGEGNERE IUNIOR
SECONDA SESSIONE 2018**

**PRIMA PROVA SCRITTA SENIOR
15 novembre 2018**

SETTORE INFORMAZIONE
(Ing. Informatica LM-32; Ing. delle Telecomunicazioni LM-27; Ing. Elettronica LM-29)

TEMA N.1

Il candidato, riferendosi a un ambito applicativo a sua scelta, descriva gli aspetti dell'evoluzione dei dispositivi elettronici e delle relative tecniche progettuali che hanno consentito la fattibilità di sistemi sempre più complessi e il miglioramento continuo delle loro prestazioni.

TEMA N.2

Il candidato illustri i principali vantaggi e le implicazioni dell'applicazione della retroazione negativa nell'ambito dei sistemi elettronici, facendo riferimento ad esempi reali.

TEMA N.3

Il candidato presenti il Sistema Internazionale delle unità di misura, nonché l'organizzazione nazionale e internazionale della metrologia.

TEMA N.4

Il candidato descriva i principali aspetti dell'evoluzione attuale del mondo dell'ICT (Information and Communication Technology) riferendosi, per esempio, alle applicazioni legate alle telecomunicazioni fisse e mobili a larga banda, ai servizi di social network, all'interconnessione in rete delle apparecchiature più disparate (IoT) e alle relative implicazioni in termini di sicurezza informatica (cybersecurity).

TEMA N.5

Il candidato illustri le problematiche fondamentali che si riscontrano nello studio e modellazione di sistemi software evidenziando implicazioni e vincoli esistenti tra decisioni di progetto e requisiti funzionali e non funzionali.

TEMA N.6

Il candidato illustri come conoscenze e abilità acquisite nel corso degli studi possano consentire di sviluppare soluzioni per garantire i requisiti di sicurezza (informatica) nel contesto della interoperabilità tra sistemi informativi.





Politecnico
di Bari

**ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE E DI INGEGNERE JUNIOR
SECONDA SESSIONE 2018**

**SECONDA PROVA SCRITTA SENIOR
15 novembre 2018**

SETTORE INFORMAZIONE
(Ing. delle Telecomunicazioni LM-27; Ing. Elettronica LM-29)

TEMA N.1

L'amplificatore operazionale (OPAMP) è un blocco base fondamentale in molti sistemi elettronici. Il candidato discuta le principali specifiche che si possono definire su un OPAMP, indicandone la rilevanza in relazione alla particolare applicazione prevista per il dispositivo.

TEMA N.2

Il candidato confronti le tecniche di misura ed elaborazione del segnale di tipo analogico e di tipo digitale, illustrandone vantaggi e svantaggi, anche con l'ausilio di esempi applicativi.

TEMA N.3

Il candidato descriva i principali parametri utilizzati per la valutazione delle prestazioni dei sistemi di telefonia mobile e illustri le prove che gli operatori del settore devono effettuare per la misura dei relativi valori.





Politecnico
di Bari

**ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE E DI INGEGNERE IUNIOR
SECONDA SESSIONE 2018**

**SECONDA PROVA SCRITTA SENIOR
15 novembre 2018**

**SETTORE INFORMAZIONE
(Ing. Informatica LM-32)**

TEMA N.1

Si analizzino i principali fattori che caratterizzano un dominio di Internet of Things (IoT). Si valutino in particolare i servizi che possono essere forniti da una piattaforma software a supporto di un sistema in tale dominio. Si modelli infine una architettura software in cui siano evidenziati modelli e pattern in grado di formalizzare i principali requisiti individuati.

TEMA N.2

Il candidato descriva le tecniche di protezione dati e la multimodalità nell'accesso logico alle informazioni, dalle tecniche crittografiche agli algoritmi di hashing, dalle credenziali d'accesso fisiche e logiche alle tecniche biometriche, etc.





Politecnico
di Bari

ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE E DI INGEGNERE IUNIOR
SECONDA SESSIONE 2018

PROVA PRATICA SENIOR
1 febbraio 2018

SETTORE INFORMAZIONE
(Ing. Elettronica LM-29; Ing. delle Telecomunicazioni LM-27)

TEMA N.1

Si realizza un termometro con un termistore NTC alimentato da una corrente costante di 200 μ A tramite un generatore di corrente.

Si esegue una taratura in laboratorio ottenendo i seguenti risultati:

n.	V_{NTC} (V)	T ($^{\circ}$ C)	n.	V_{NTC} (V)	T ($^{\circ}$ C)	n.	V_{NTC} (V)	T ($^{\circ}$ C)
1	2,488	19	4	1,04	43	7	0,48	67
2	1,886	27	5	0,96	45	8	0,44	70
3	1,58	31	6	0,54	63	9	0,42	73

- Utilizzando come modello per l'NTC l'equazione con parametro beta:
 - ✓ si caratterizzi il sensore individuando i parametri del modello;
 - ✓ si riportino in un grafico in scala i punti sperimentali e la caratteristica ottenuta;
 - ✓ si stimi la qualità della espressione ottenuta mediante coefficiente di correlazione tra tensioni rilevate e tensioni fornite dal modello.
- Il termometro è impiegato nel sistema di controllo della temperatura di un forno ad induzione. Il riscaldatore porta la temperatura a circa 65 $^{\circ}$ C. La tensione ai capi del termometro viene acquisita con un oscilloscopio digitale a due canali. Si descrivano le impostazioni dell'oscilloscopio adatte ad effettuare la misura.
- Il secondo canale dell'oscilloscopio viene utilizzato per visualizzare e misurare la tensione in uscita al riscaldatore a induzione, che eroga una corrente di ampiezza efficace 1 A, alla frequenza di 80 kHz. Il carico a quella frequenza presenta un'impedenza con modulo 2 Ω . Si descrivano le ulteriori impostazioni dell'oscilloscopio per effettuare la misura contemporanea dei due segnali e si disegni, in scala, la corrispondente schermata sull'oscilloscopio.
- Supponendo che la corrente di alimentazione del riscaldatore possa creare disturbi sul sistema di misura, il candidato indichi quali accorgimenti prendere.



Politecnico
di Bari

TEMA N.2

In un sistema di trasmissione numerico tra un satellite e una stazione terrestre, posti a una distanza di 40000 Km, la frequenza della portante è 12GHz e la banda allocata per il segnale è 20MHz. La modulazione utilizzata è la 64-QAM, con filtro sagomatore a coseno rialzato con fattore di roll-off $\alpha=15\%$, e si trasmette alla massima velocità di trasmissione possibile. Considerando i seguenti parametri di progetto:

- potenza di trasmissione dal satellite: 42dBm
- diametro antenna trasmittente: 12m
- efficienza delle antenne trasmittente e ricevente: 0.6
- temperatura di rumore equivalente vista dall'antenna ricevente: 140K
- cifra di rumore del ricevitore terrestre: 9dB,

si determini il diametro dell'antenna ricevente per ottenere una probabilità di errore massima di trasmissione sul singolo bit pari a 10^{-7} .

Si ricordi che $kT=-174\text{dBm/Hz}$ per $T=290\text{K}$ e che, inoltre, per la funzione $Q(x)$ si può utilizzare la seguente approssimazione: $\log_{10}Q(x) \approx -1.04 - 0.22x^2$.

TEMA N.3

Una matrice 4x4 di rivelatori di fotoni ad alta energia, ciascuno modellabile come un generatore di corrente in parallelo a una capacità da 100pF, genera impulsi molto veloci (praticamente ideali), contenenti una quantità di carica totale, proporzionale all'energia del fotone incidente, che può variare tra 1pC e 20pC. Definire l'architettura di un sistema elettronico in grado di memorizzare, in un arco di tempo di almeno un'ora:

- 1) il valore dell'energia dei fotoni incidenti (con una risoluzione di almeno 25fC)
- 2) l'istante di tempo di arrivo dei fotoni incidenti (con una risoluzione di almeno 100 μs)
- 3) le coordinate del fotone incidente sull'array.

La frequenza media degli eventi validi è di circa 10^3 fotoni al secondo.

Discutere l'influenza della risposta in frequenza e del rumore dell'amplificatore utilizzato per realizzare il front-end dei rivelatori sulle prestazioni del sistema.



Politecnico
di Bari

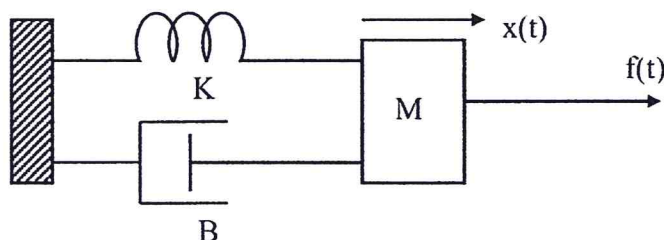
ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE E DI INGEGNERE IUNIOR
SECONDA SESSIONE 2018

PROVA PRATICA SENIOR
1° Febbraio 2019

SETTORE INFORMAZIONE
(Ing. Informatica LM 32)

TEMA N.1

Il sistema in figura sia in condizioni di quiete. Assumendo la forza esterna f nulla, si progetti un sistema di controllo avente come variabile d'attuazione la posizione $x(t)$ dell'estremità destra della coppia molla-smorzatore che sia in grado di spostare la massa M dalla posizione iniziale $x(0) = 0$ alla posizione finale $x(t_f) = 0.1$ m in modo da garantire un margine di fase $M_F = 60^\circ$. Si assumano i seguenti valori numerici per i parametri fisici del sistema: massa $M = 10$ kg, coefficiente d'elasticità $K = 2$ N/m, coefficiente d'attrito viscoso $B = 3$ N s/m. Dopo aver progettato il sistema di controllo, si calcoli l'uscita a regime nel caso sia applicata una forza esterna $f(t) = 100 \sin(100t) + 10 \cdot e^{-t}$.



TEMA N.2

Si intende realizzare una piattaforma software in grado di supportare in situazione critiche e di pericolo (incendi, crolli, calamità naturali) i soccorritori (Vigili del Fuoco, Protezione Civile, operatori specializzati, ecc.) al fine di intervenire in locali di grandi dimensioni, con diversi punti di accesso, e con numerosi utenti (scuole, uffici, RSA, luoghi di intrattenimento, ecc.). In questi casi, infatti, è necessario guidare tempestivamente i soccorritori nei punti dove vi è la certezza che ci siano delle persone fisiche. Al fine di raggiungere tale obiettivo, si richiede di utilizzare servizi innovativi basati sull'utilizzo di tecnologie abilitanti l'Internet of Things tra cui sensori, dispositivi mobile, tecnologie Cloud e dispositivi embedded. Ad esempio, la piattaforma dovrà prevedere in ciascun luogo (stanza, aula, camera, ecc.) degli edifici da monitorare, l'installazione di un dispositivo smart in grado di rilevare i parametri ambientali di interesse e, se necessario, allertare i soccorritori attraverso una chiamata telefonica verso uno o più numeri d'emergenza.

Si effettui lo studio volto a definire l'analisi del dominio e le specifiche supplementari del software secondo il modello FURPS+. Si formulino ipotesi che possano condurre a un set di requisiti funzionali e non funzionali significativi. Si progetti, infine, l'architettura software e la relativa infrastruttura.

TEMA N.3

Dovendo realizzare un sistema di sicurezza informatica (firewall o IDS) in un ambito aziendale, anche nell'ottica del rispetto della privacy,

1. definire in dettaglio il dominio di interesse, i requisiti e le classi fondamentali;
2. proporre un'architettura software mediante un layout di progetto evidenziando i vari flussi informativi.