

CONCORSO PUBBLICO, PER ESAMI, PER L'ASSUNZIONE A TEMPO INDETERMINATO DI UN FUNZIONARIO (CAT. D), NEL PROFILO DI ISTRUTTORE TECNICO, DA ASSEGNARE ALLA STRUTTURA DIRIGENZIALE PROTEZIONE CIVILE DEL DIPARTIMENTO ENTI LOCALI, SERVIZI DI PREFETTURA E PROTEZIONE CIVILE, NELL'AMBITO DELL'ORGANICO DELLA GIUNTA REGIONALE

PRIMA PROVA SCRITTA

MATERIE:

- *elettronica a microonde;*
- *sistemi elettromagnetici irradianti;*
- *ingegneria dei sistemi di telecomunicazione;*
- *algoritmi e programmazione.*

PROVA N. 1

Parte a)

Scrivere l'equazione per determinare la potenza ricevuta da un radar pulsato in aria chiara per un bersaglio concentrato.

Assumendo di operare a:

- $f = 10 \text{ GHz}$;
- G (guadagno d'antenna) = 32 dB
- σ (backscattering cross section) = 1 m^2 ;
- R (distanza tra il radar e σ) = 10 Km;
- P_t (potenza trasmessa per la durata dell'impulso) = 10 KW, calcolare la potenza di picco ricevuta e il ritardo di ricezione. Esprimere la potenza in forma anche approssimata in dB_{mW} .

Parte b)

Si consideri un sistema di trasmissione numerica PCM, atto a trasmettere un segnale modellabile come un processo casuale in banda-base strettamente limitato a 30 KHz e con distribuzione di probabilità uniforme fra -1 V e +1 V. Si richiede che il sistema offra un rapporto $(S/N)_{\text{OUT}}$ medio di almeno 70 dB, operando sopra soglia.

Si chiede di:

- 1) determinare la minima frequenza di campionamento necessaria;
- 2) determinare il numero di bit del quantizzatore;
- 3) determinare il valore del rapporto $(S/N)_{\text{OUT}}$ effettivo alla soglia;
- 4) determinare il valore della probabilità di errore p^* alla soglia.
Supponendo che l'unico quantizzatore reperibile sia a 16 bit e che la probabilità di errore sul bit sia $p = p^*/10$,
- 5) calcolare il valore del rapporto $(S/N)_{\text{OUT}}$ effettivo alla soglia ottenibile utilizzando il quantizzatore a 16 bit;
- 6) valutare se il sistema operi ancora sopra soglia con il quantizzatore a 16 bit.

CONCORSO PUBBLICO, PER ESAMI, PER L'ASSUNZIONE A TEMPO INDETERMINATO DI UN FUNZIONARIO (CAT. D), NEL PROFILO DI ISTRUTTORE TECNICO, DA ASSEGNARE ALLA STRUTTURA DIRIGENZIALE PROTEZIONE CIVILE DEL DIPARTIMENTO ENTI LOCALI, SERVIZI DI PREFETTURA E PROTEZIONE CIVILE, NELL'AMBITO DELL'ORGANICO DELLA GIUNTA REGIONALE

PRIMA PROVA SCRITTA

MATERIE:

- *elettronica a microonde;*
- *sistemi elettromagnetici irradianti;*
- *ingegneria dei sistemi di telecomunicazione;*
- *algoritmi e programmazione.*

PROVA N. 2

Parte a)

Date due antenne di guadagno G_1 e G_2 rispettivamente, poste a distanza R , sia P_t la potenza trasmessa dall'antenna 1; riportare l'espressione della potenza ricevuta P_r dall'antenna 2 sia in aria chiara sia assumendo una attenuazione atmosferica pari a 0,2 dB/Km.

Assumendo che il collegamento si riferisca ad un ponte radio operante a 2 GHz, con $R = 10$ Km e $G_1 = G_2 = 32$ dB, definire il valore di P_t in modo da avere P_r maggiore o uguale alla potenza di rumore P_n determinata dalla temperatura d'antenna pari a 300° K. Si assuma una banda di 1 MHz.

Costante di Boltzmann: $K = 1,3 \times 10^{-23}$ J/°K

Esprimere le potenze in forma anche approssimata in dB_{mW} .

Parte b)

Si consideri un sistema di trasmissione numerica PCM, atto a trasmettere un segnale modellabile come un processo casuale in banda-base strettamente limitato a 20 KHz e con distribuzione di probabilità uniforme fra -1 V e +1 V. Si richiede che il sistema offra un rapporto $(S/N)_{\text{OUT}}$ medio di almeno 70 dB, operando sopra soglia.

Si chiede di:

- 1) determinare la minima frequenza di campionamento necessaria;
- 2) determinare il numero di bit del quantizzatore;
- 3) determinare il valore del rapporto $(S/N)_{\text{OUT}}$ effettivo alla soglia;
- 4) determinare il valore della probabilità di errore p^* alla soglia.
Supponendo che l'unico quantizzatore reperibile sia a 16 bit e che la probabilità di errore sul bit sia $p = p^*/10$,
- 5) calcolare il valore del rapporto $(S/N)_{\text{OUT}}$ effettivo alla soglia ottenibile utilizzando il quantizzatore a 16 bit;
- 6) valutare se il sistema operi ancora sopra soglia con il quantizzatore a 16 bit.

CONCORSO PUBBLICO, PER ESAMI, PER L'ASSUNZIONE A TEMPO INDETERMINATO DI UN FUNZIONARIO (CAT. D), NEL PROFILO DI ISTRUTTORE TECNICO, DA ASSEGNARE ALLA STRUTTURA DIRIGENZIALE PROTEZIONE CIVILE DEL DIPARTIMENTO ENTI LOCALI, SERVIZI DI PREFETTURA E PROTEZIONE CIVILE, NELL'AMBITO DELL'ORGANICO DELLA GIUNTA REGIONALE

PRIMA PROVA SCRITTA

MATERIE:

- *elettronica a microonde;*
- *sistemi elettromagnetici irradianti;*
- *ingegneria dei sistemi di telecomunicazione;*
- *algoritmi e programmazione.*

PROVA N. 3

Parte a)

Dato un collegamento in ponte radio operante a 2 GHz tra i punti A e B con 2 antenne di guadagno $G_1 = G_2 = 32$ dB rispettivamente, poste a distanza $R = 20$ Km, si assuma la presenza di un ostacolo a coltello alla distanza di 5 Km dall'antenna 2.

Calcolare quanto deve distare l'ostacolo dalla linea di vista, in modo tale per cui siano lasciate libere le prime 3 zone di Fresnel.

Parte b)

Si consideri un sistema di trasmissione numerica facente uso di una modulazione 4-PSK, operante a 10000 baud, con una probabilità di errore sul simbolo pari a 10^{-3} .

La trasmissione avviene per ottetti, nei quali 7 bit sono l'informazione vera e propria e un bit viene impiegato per il controllo di parità. In caso di violazione della parità, viene ritrasmesso l'intero ottetto; se la parità non è violata, l'ottetto viene accettato ed i 7 bit di informazione vengono consegnati all'utente.

Determinare:

- il numero medio di trasmissioni di ogni ottetto;
- la velocità media di trasmissione fra sorgente ed utente destinatario in bit/s;
- la probabilità di errore residua, ossia la probabilità che un bit inviato dalla sorgente sia ricevuto errato dall'utente destinatario.

CONCORSO PUBBLICO, PER ESAMI, PER L'ASSUNZIONE A TEMPO INDETERMINATO DI UN FUNZIONARIO (CAT. D), NEL PROFILO DI ISTRUTTORE TECNICO, DA ASSEGNARE ALLA STRUTTURA DIRIGENZIALE PROTEZIONE CIVILE DEL DIPARTIMENTO ENTI LOCALI, SERVIZI DI PREFETTURA E PROTEZIONE CIVILE, NELL'AMBITO DELL'ORGANICO DELLA GIUNTA REGIONALE

SECONDA PROVA SCRITTA

MATERIE:

- *test bilanciato a risposte multiple e predefinite vertente su:*
- *elettronica a microonde;*
- *sistemi elettromagnetici irradianti;*
- *ingegneria dei sistemi di telecomunicazione;*
- *algoritmi e programmazione.*

PROVA N. 1

1 punto per ogni risposta esatta, 0 punti per ogni risposta errata o non data

- 1) L'entropia di una sorgente è definita come:
 - a) $H = \sum_{j=1}^n I_j p_j = \sum_{j=1}^n p_j \log_2 \frac{1}{p_j}$
 - b) $H = \sum_{j=1}^n I_j p_j = \sum_{j=1}^n p_j \log_3 \frac{1}{p_j}$
 - c) $H = \sum_{j=1}^n I_j p_j = \sum_{j=1}^n p_j \log_{10} p_j$
 - d) $H = \sum_{j=1}^n I_j p_j = \sum_{j=1}^n p_j \log_3 p_j$
- 2) Data una sorgente che emette 4 simboli **{A, B, C, D}**, con distribuzione di probabilità $p_A = 1/2$; $p_B = 1/4$; $p_C = 1/8$; $p_D = 1/8$, l'entropia della sorgente è pari a:
 - a) 1 bit
 - b) 1,5 bit
 - c) 1,75 bit
 - d) 4 bit
- 3) Secondo il teorema del campionamento, per evitare il problema dell'aliasing è necessario campionare con una frequenza minima:
 - a) Pari alla frequenza del segnale
 - b) Doppia della frequenza del segnale
 - c) Tripla della frequenza del segnale
 - d) Pari al logaritmo in base 2 della frequenza del segnale
- 4) A quali tipi di problemi si applicano gli algoritmi?
 - a) Ai problemi decidibili
 - b) A tutti i tipi di problemi
 - c) Ai problemi di classe P (polinomiali)
 - d) Ai problemi di classe NP (non polinomiali)

- 5) Quale fra questi algoritmi di ordinamento è ricorsivo?
- Selection Sort
 - Insertion Sort
 - Quick Sort
 - Bubble Sort
- 6) Per calcolare la complessità degli algoritmi, quale caso si considera?
- Il caso più probabile
 - Il caso migliore
 - Il caso peggiore
 - Il caso medio
- 7) Un cavo coassiale ha il conduttore interno di raggio R_1 ed il conduttore esterno di raggio R_2 . Qual'è la sua frequenza di taglio?
- Non esiste frequenza di taglio
 - La frequenza di taglio corrisponde ad una lunghezza d'onda pari alla circonferenza del conduttore interno
 - La frequenza di taglio corrisponde ad una lunghezza d'onda pari alla circonferenza del conduttore esterno
 - Nessuna delle risposte precedenti è corretta
- 8) Un ponte radio, operante da una lunghezza d'onda λ , è costituito da due antenne distanti R . G_1 sia il guadagno dell'antenna trasmittente, G_2 ed A_2 siano rispettivamente guadagno e corrispondente apertura equivalente dell'antenna ricevente. La potenza ricevuta da quest'ultima sarà proporzionale a:
- λ^2 / R^2
 - A_2 / R
 - A_2 / R^4
 - G_2 / R
- 9) Per caratterizzare completamente la risposta di un sistema, lo si eccita con:
- Una sinusoidale
 - Una gaussiana
 - Una funzione impulsiva
 - Un esponenziale
- 10) Se in un quadripolo l'ingresso è chiuso sulla sua resistenza caratteristica R posta alla temperatura T , assumendo pari a G il guadagno del quadripolo, K la costante di Boltzmann, F la figura di rumore, df la banda, quale è l'espressione della potenza di rumore in uscita?
- $KTFR df G$
 - $KTFG$
 - $KFGdf$
 - $KTF df G$

CONCORSO PUBBLICO, PER ESAMI, PER L'ASSUNZIONE A TEMPO INDETERMINATO DI UN FUNZIONARIO (CAT. D), NEL PROFILO DI ISTRUTTORE TECNICO, DA ASSEGNARE ALLA STRUTTURA DIRIGENZIALE PROTEZIONE CIVILE DEL DIPARTIMENTO ENTI LOCALI, SERVIZI DI PREFETTURA E PROTEZIONE CIVILE, NELL'AMBITO DELL'ORGANICO DELLA GIUNTA REGIONALE

SECONDA PROVA SCRITTA

MATERIE:

- *test bilanciato a risposte multiple e predefinite vertente su:*
- *elettronica a microonde;*
- *sistemi elettromagnetici irradianti;*
- *ingegneria dei sistemi di telecomunicazione;*
- *algoritmi e programmazione.*

PROVA N. 2

1 punto per ogni risposta esatta, 0 punti per ogni risposta errata o non data

- 1) Ipotizzando un codice di linea di tipo NRZ, l'efficienza spettrale di una codifica 16-QAM è pari a:
 - a) 1,5
 - b) 2
 - c) 3,25
 - d) 4
- 2) Dato un segnale a coseno rialzato con associazione 1 simbolo = 1 bit, $B = 10$ KHz e $r = 1$, il numero massimo di simboli per secondo sul canale è pari a:
 - a) 100 baud
 - b) 1 Kbaud
 - c) 10 Kbaud
 - d) 100 Kbaud
- 3) Perché, a parità di rumore, è sempre preferibile un canale numerico ad uno analogico?
 - a) Perché il canale numerico consente di recuperare errori in ricezione mediante codici di rilevazione/correzione di errore
 - b) Perché il canale numerico trasmette in ogni caso più informazioni di quello analogico
 - c) Perché il canale analogico impedisce la trasmissione di segnali in frequenza
 - d) Perché il canale analogico ha in ogni caso un rapporto segnale/rumore peggiore di quello numerico
- 4) Qual è la relazione fra algoritmo e procedura?
 - a) Algoritmo e procedura sono sinonimi
 - b) Un algoritmo è una procedura che termina in un numero finito di passi qualunque siano i dati di ingresso
 - c) Un algoritmo è una procedura che utilizza la ricorsione
 - d) Un algoritmo è una procedura che utilizza strutture dati dinamiche

- 5) Quale di queste caratteristiche ha il codice di Huffman?
- È un codice a lunghezza fissa, basato sulla frequenza dei caratteri da codificare, che richiede la memorizzazione della tabella di frequenza dei caratteri
 - È un codice a lunghezza variabile, basato sulla frequenza dei caratteri da codificare, che richiede la memorizzazione della tabella di frequenza dei caratteri
 - È un codice a lunghezza variabile, basato sulla frequenza dei caratteri da codificare, che non richiede la memorizzazione della tabella di frequenza dei caratteri
 - È un codice a lunghezza fissa, che non si basa sulla frequenza dei caratteri da codificare
- 6) Quale fra le seguenti affermazioni NON è corretta?
- Un puntatore contiene un indirizzo di memoria
 - Un vettore può contenere puntatori
 - I puntatori servono a creare strutture dati dinamiche
 - Un record può contenere al massimo un puntatore
- 7) Le due antenne 1 e 2 di un ponte radio si trovano a distanza R . La lunghezza d'onda utilizzata è λ . Un ostacolo a coltello si trova sotto la linea di vista tra le due antenne ad una distanza tale da sfiorare la prima zona di Fresnell. Siano d_1 e d_2 le distanze del vertice del coltello rispettivamente dall'antenna 1 e dall'antenna 2. Deve essere:
- $d_1 + d_2 - R = \lambda / 2$
 - $d_1 + d_2 - R = \lambda$
 - $d_1 + d_2 - R = 2\lambda$
 - Nessuna delle espressioni riportate sopra
- 8) Si vogliono generare dei treni di microonde di grande potenza coerenti nel tempo. Usereste:
- un magnetron
 - un Klystron
 - indifferentemente l'uno o l'altro dei due
 - nessuno dei due
- 9) In una rete a due porte reciproca, quale relazione lega gli elementi della matrice S ?
- $S_{12} = S_{21}$
 - $S_{11} = S_{22}$
 - $|S_{11}| = |S_{22}|$
 - Nessuna delle relazioni elencate
- 10) Un oggetto tridimensionale abbia dimensioni lineari caratteristiche dell'ordine di R . Quando tale oggetto viene investito da una radio onda di lunghezza d'onda λ molto maggiore di R , di che tipo è lo scattering conseguente?
- Rayleigh
 - Mie
 - Non definito
 - Nessuna delle definizioni precedenti è corretta

CONCORSO PUBBLICO, PER ESAMI, PER L'ASSUNZIONE A TEMPO INDETERMINATO DI UN FUNZIONARIO (CAT. D), NEL PROFILO DI ISTRUTTORE TECNICO, DA ASSEGNARE ALLA STRUTTURA DIRIGENZIALE PROTEZIONE CIVILE DEL DIPARTIMENTO ENTI LOCALI, SERVIZI DI PREFETTURA E PROTEZIONE CIVILE, NELL'AMBITO DELL'ORGANICO DELLA GIUNTA REGIONALE

SECONDA PROVA SCRITTA

MATERIE:

- *test bilanciato a risposte multiple e predefinite vertente su:*
- *elettronica a microonde;*
- *sistemi elettromagnetici irradianti;*
- *ingegneria dei sistemi di telecomunicazione;*
- *algoritmi e programmazione.*

PROVA N. 3

1 punto per ogni risposta esatta, 0 punti per ogni risposta errata o non data

- 1) Da cosa viene caratterizzata una sorgente numerica (assumendo che i suoi simboli siano statisticamente indipendenti fra loro)?
 - a) Alfabeto dei simboli
 - b) Distribuzione di probabilità dei simboli
 - c) Alfabeto dei simboli e loro distribuzione di probabilità
 - d) Numero di simboli per unità di tempo
- 2) Da quali elementi funzionali è composto un sistema di conversione A/D (analogico-digitale)?
 - a) Un campionatore
 - b) Un quantizzatore
 - c) Un campionatore in cascata ad un quantizzatore
 - d) Un quantizzatore in cascata ad un campionatore
- 3) Dato un sistema di trasmissione numerica con modulazione 4-PSK e operante a 15000 baud, il numero di bit trasmesso è pari a:
 - a) 15 Kbps
 - b) 30 Kbps
 - c) 60 Kbps
 - d) 90 Kbps
- 4) Quale delle seguenti affermazioni, che riguardano l'analisi della complessità di un algoritmo, **NON** è corretta?
 - a) L'analisi della complessità è indipendente dall'hardware utilizzato
 - b) L'analisi della complessità ha come obiettivo la previsione delle risorse utilizzate per eseguire l'algoritmo
 - c) L'analisi della complessità dipende dai dati di ingresso di una specifica istanza del problema
 - d) L'analisi della complessità dipende dalla dimensione dei dati del problema

- 5) Con quale struttura dati può essere implementato il nodo di un albero binario?
- a) Con un record che non contiene puntatori
 - b) Con un record che contiene un solo puntatore
 - c) Con un record che contiene almeno due puntatori
 - d) Con un vettore
- 6) Che cos'è lo stack (o pila)?
- a) È una struttura dati in cui tutti i dati sono direttamente accessibili tramite un indice
 - b) È una struttura dati in cui i dati sono direttamente accessibili tramite una chiave simbolica
 - c) È una struttura dati in cui l'unico dato accessibile è il primo ad essere stato inserito
 - d) È una struttura dati in cui l'unico dato accessibile è l'ultimo ad essere stato inserito
- 7) L'ampiezza dello spettro di Fourier di una funzione impulsiva è:
- a) Una funzione costante
 - b) Una gaussiana
 - c) Un'altra funzione impulsiva
 - d) Nessuna delle tre funzioni sopra riportate
- 8) Quanti sono i parametri S di una rete a 4 porte?
- a) 8
 - b) 4
 - c) 16
 - d) 32
- 9) Una rete contenente amplificatori è reciproca?
- a) Sì
 - b) No
 - c) Risposta non possibile
 - d) Nessuna delle espressioni riportate è corretta
- 10) Un radar viene utilizzato per evidenziare echi causati da una superficie irregolare che si trova ad una distanza R dal radar stesso. La potenza ricevuta in backscattering è proporzionale a:
- a) R^{-4}
 - b) R^{-3}
 - c) R^{-2}
 - d) R^{-1}

CONCORSO PUBBLICO, PER ESAMI, PER L'ASSUNZIONE A TEMPO INDETERMINATO DI UN FUNZIONARIO (CAT. D), NEL PROFILO DI ISTRUTTORE TECNICO, DA ASSEGNARE ALLA STRUTTURA DIRIGENZIALE PROTEZIONE CIVILE DEL DIPARTIMENTO ENTI LOCALI, SERVIZI DI PREFETTURA E PROTEZIONE CIVILE, NELL'AMBITO DELL'ORGANICO DELLA GIUNTA REGIONALE

PROVA ORALE

MATERIE:

- *Materie oggetto delle prove scritte;*
- *Diritto amministrativo: gli atti e il procedimento amministrativo;*
- *Nuova disciplina dell'organizzazione regionale e degli enti del comparto unico della Valle d'Aosta. Abrogazione della legge regionale 23 ottobre 1995, n. 45, e di altre leggi in materia di personale (Legge regionale 23 luglio 2010, n. 22).*

DOMANDE:

1. Dato il sistema GPS, descrivere gli aspetti sistemistici
2. Dato il sistema GPS, indicare la procedura per determinare la posizione
3. Descrivere gli algoritmi di ordinamento: obiettivi e caratteristiche. Mostrare con un esempio il funzionamento di un algoritmo di ordinamento a scelta fra: Bubble Sort, Insertion Sort, Selection Sort, Counting Sort, Merge Sort e Quick Sort.
4. Illustrare il concetto di regione di decisione all'interno di una costellazione di segnali e darne rappresentazione grafica sulle costellazioni 8-PSK e 16-QAM
5. Mi rappresenti la figura del responsabile del procedimento con particolare riferimento al ruolo e alle sue funzioni. Nell'ambito del procedimento amministrativo, disciplinato dall'ordinamento regionale, chi è il responsabile del procedimento e chi è il responsabile dell'istruttoria?
6. Distinzione tra funzione di direzione e indirizzo politico-amministrativo e funzione di direzione amministrativa. Inoltre, mi può precisare quali sono le situazioni di incompatibilità con il pubblico impiego?