

Ministero dell' Istruzione, dell' Università e della Ricerca
ESAME DI STATO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE

Indirizzo: ITTL - INFORMATICA E TELECOMUNICAZIONI
 ARTICOLAZIONE TELECOMUNICAZIONI

Tema di: TELECOMUNICAZIONI e SISTEMI E RETI

Il candidato svolga la prima parte della prova e risponda a due dei quesiti tra quelli proposti.

PRIMA PARTE

Un'emittente radiofonica vuole ampliare il network di broadcasting, costruendo un nuovo ripetitore su un noto hub locale, situato in montagna. Il nuovo ripetitore sarà connesso allo studio radiofonico mediante un ponte radio che provvederà a trasmettere il flusso della trasmissione radiofonica al trasmettitore DAB posizionato nell'hub in montagna.

Il trasmettitore DAB dispone di un'interfaccia G703 PCM/TDM 2,048 Mbit/s per lo stream DAB e di un'interfaccia ETH (Ethernet IP) per il controllo remoto e la supervisione.

Il nuovo ponte radio provvederà inoltre a collegare su interfaccia Ethernet il trasmettitore per la supervisione, un apparato IP che riporterà gli allarmi della stazione verso lo studio per controllo remoto e due telecamere di un sistema di videosorveglianza per il controllo di sicurezza. Il ponte radio è caratterizzato da due apparati TX/RX, operanti in modulazione digitale, installati nelle rispettive stazioni di monte e di valle e da due antenne paraboliche, le cui caratteristiche sono riassunte di seguito:

<i>Porte di ingresso:</i>	<i>4xG703 (2,048 Mbit/s PCM cadauna) e 1 Ethernet/LAN layer 2 sia lato TX che lato RX.</i>
<i>Distanza tratta radio:</i>	<i>18 Km in LOS</i>
<i>Antenne entrambe i lati:</i>	<i>parabole diametro 90 cm, efficienza 0,65;</i>
<i>Attenuazione guida d'onda di antenna entrambe i lati:</i>	<i>1,4 dB</i>
<i>Frequenza trasmissione:</i>	<i>10168MHz</i>
<i>Frequenza ricezione:</i>	<i>10518MHz</i>
<i>Max potenza trasmissione:</i>	<i>26 dBm (regolabile da 4 a 26 dBm)</i>

- sensibilità ricezione e modulazioni/capacità (canale da 14 MHz):

<i>Modulation</i>	<i>Sensitivity</i>	<i>Payload</i>
<i>QPSK</i>	<i>-88 dBm</i>	<i>18,332 Mbit/s</i>
<i>8PSK</i>	<i>-82 dBm</i>	<i>27,499 Mbit/s</i>
<i>16QAM</i>	<i>-81 dBm</i>	<i>36,665 Mbit/s</i>
<i>32QAM</i>	<i>-78 dBm</i>	<i>45,832 Mbit/s</i>
<i>64QAM</i>	<i>-74 dBm</i>	<i>61,692 Mbit/s</i>
<i>128QAM</i>	<i>-71 dBm</i>	<i>74,204 Mbit/s</i>
<i>256QAM</i>	<i>-68 dBm</i>	<i>86,863 Mbit/s</i>

Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Il ponte radio utilizzerà un flusso da 2,048 Mbit/s per il trasporto dello stream radio DAB, 3 flussi per utilizzi futuri ed una porta Ethernet per la video sorveglianza e la telemetria, a cui saranno collegate due telecamere IP, un apparato IP di telemetria per allarmi e l'interfaccia Ethernet di supervisione del trasmettitore DAB.

Il segnale di videosorveglianza, inviato tramite protocollo IP sull'interfaccia Ethernet, dovrà poi essere inoltrato tramite rete internet ad un centro di security per il servizio di sicurezza che si trova in luogo distante dallo studio radiofonico.

Il candidato, sulla base delle specifiche fornite e fatte le eventuali ipotesi aggiuntive ritenute necessarie:

- a) predisponga lo schema a blocchi del ponte radio e uno schema di rete di tutti gli apparati connessi sulla porta Ethernet, separando la telemetria dalla videosorveglianza, definendo apparati, indirizzamento e cablaggi della rete nella stazione di monte;
- b) dopo aver fatto un'ipotesi sul data rate necessario per la videosorveglianza, con o senza compressione video, ed aggiungendo 4 flussi da 2,048 Mbit/s per il DAB stream e 3Mbit/s complessivi per coprire le esigenze dell'apparato di telemetria allarmi e della porta di supervisione del trasmettitore, dimensioni la tratta radio con un margine di fading di almeno 30dB, scegliendo l'opportuna modulazione;
- c) realizzi una connessione sicura attraverso la rete internet per il collegamento tra lo studio radiofonico e il centro di sorveglianza e controllo, tramite opportuni apparati e protocolli;
- d) definisca un socket IP, con un linguaggio a scelta, tra l'HUB di telemetria e lo studio, per visualizzare su un PC di supervisione i dati di allarme e la condizione della stazione di monte.

SECONDA PARTE

1. Due reti LAN di due edifici separati fisicamente, la prima chiamata *rete1* con 12 host e la seconda chiamata *rete2* con 5 host compreso un server dati, sono connessi tra loro attraverso un router, che a sua volta ha una porta verso la rete internet. Definire il piano di indirizzamento delle due reti LAN e individuare una Access Control List da configurare sul router per impedire il traffico FTP dalla *rete1* verso il server dati della *rete2*.
2. Una fibra ottica monomodale ha una lunghezza di 70km e un coefficiente di dispersione cromatica @ 1550nm pari a $D_0=18 \text{ ps}/(\text{nm}\cdot\text{km})$. Descrivere la dispersione modale e la dispersione cromatica di una fibra ottica e determinare la banda e la capacità della fibra, considerando una sorgente VCSEL con $\Delta\lambda = 0,5 \text{ nm}$.
3. Un computer Linux ospita un sito web utilizzato per la consultazione dei dati di rilevazione ambientale dell'inquinamento atmosferico, rilevato da appositi sensori. Sul lato client la pagina web, tramite un form, consente all'utente di generare una richiesta al server; il server risponde su interfaccia web, fornendo le informazioni in base ai dati rilevati. Proporre una soluzione software per la realizzazione del servizio indicato.
4. Un sistema FSK è utilizzato per trasmettere un flusso dati da 600bit/s su un cavo coassiale, impiegando le frequenze $f_1=1,3 \text{ kHz}$ e $f_2=1,7 \text{ kHz}$. Descrivere brevemente il principio della modulazione, anche tramite disegni e/o schemi, determinare la deviazione di frequenza, la frequenza della portante, l'indice di modulazione e la banda occupata dal segnale modulato.