Sessione suppletiva 2025
Seconda prova scritta

Ministero dell'istruzione e del merito

A045 - ESAME DI STATO CONCLUSIVO DEL SECONDO CICLO DI ISTRUZIONE

Indirizzo: ITTL - INFORMATICA E TELECOMUNICAZIONI
ARTICOLAZIONE "TELECOMUNICAZIONI"
(Testo valevole anche per l'indirizzo quadriennale IT28)

Disciplina: TELECOMUNICAZIONI

Il candidato svolga la prima parte della prova e risponda a due tra i quesiti proposti nella seconda parte.

PRIMA PARTE

L'agricoltura di precisione rappresenta una delle innovazioni più promettenti per ottimizzare la produttività agricola, migliorando al contempo l'efficienza e la sostenibilità ambientale. In questo contesto, un consorzio agrario, composto da diversi membri impegnati nell'agricoltura, ha deciso di avvicinarsi a questa tecnologia per monitorare i parametri ambientali dei propri terreni. L'obiettivo del consorzio è integrare un sistema di monitoraggio continuo che fornisca dati in tempo reale sui vari parametri ambientali, migliorando la gestione agricola e favorendo decisioni più informate.

Per una gestione ottimale dei terreni, è necessario monitorare vari parametri ambientali, tra cui:

- temperatura del suolo e dell'aria;
- umidità del suolo;
- intensità luminosa;
- precipitazioni;
- velocità e direzione del vento;
- livello di CO_2 o altre sostanze inquinanti nell'aria.

La scelta di ulteriori parametri dipende dal tipo di coltivazioni presenti e dalle specifiche necessità di monitoraggio del consorzio.

Le principali tecnologie di trasmissione impiegabili sono:

- Wi-Fi: Per distanze brevi, dove è presente una rete di accesso Wi-Fi nelle vicinanze;
- ZigBee: Un protocollo di comunicazione a basso consumo energetico ideale per sensori che devono trasmettere dati su distanze relativamente brevi ma in modo continuo;
- LoRa (Long Range): Una tecnologia a bassa potenza e lunga portata, particolarmente adatta per applicazioni di monitoraggio su distanze più lunghe, in quanto offre una copertura ampia con un consumo energetico ridotto;
- NB-IoT (Narrowband IoT): sistema di trasmissione basato su reti mobili che consente la trasmissione di piccoli pacchetti di dati a lunga distanza, con un consumo energetico molto ridotto.

Le centraline ambientali, una volta raccolti i dati (che dovranno includere identificativo della centralina e data/ora), li trasmettono uno o più nodi concentratori dislocati strategicamente nelle aree di interesse. I concentratori sono dispositivi che fungono da "gateway", raccogliendo i dati provenienti da più sensori e inviandoli successivamente alla sede centrale del consorzio. Il collegamento tra i concentratori e la sede del consorzio avviene tramite un collegamento punto-punto in ponte radio, utilizzando una connessione radio dedicata ad alta capacità.

Il sistema di trasmissione dati prevede:

- concentratori (gateway) che riceveranno i dati dalle centraline e li invieranno alla sede centrale;

COPIA CONFORME ATTI MIM

Ministero dell'istruzione e del merito

A045 - ESAME DI STATO CONCLUSIVO DEL SECONDO CICLO DI ISTRUZIONE

- ponte radio che connette i concentratori alla sede del consorzio, ove i dati verranno raccolti, analizzati e utilizzati per prendere decisioni operative;
- sede centrale: Il consorzio riceve i dati in tempo reale e li integra in una piattaforma di analisi per monitorare le condizioni ambientali, prevedere bisogni irrigui, ottimizzare l'uso dei fertilizzanti, e gestire la salute delle colture.

La distanza tra i terreni coltivati e la sede del consorzio è circa 20km.

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

A) disegni e descriva la struttura di rete del sistema di raccolta dati;

B) definisca la struttura dei pacchetti scegliendo il formato adeguato;

C) progetti il link di collegamento tramite ponte radio a 5GHz tra i campi e la sede del consorzio, caratterizzando le necessarie antenne in termini di diametro e posizione, il relativo cavo di collegamento e fornendo il relativo link-budget al fine di ottenere idonee caratteristiche di affidabilità tenendo conto di una potenza di uscita di 30dBm e una sensibilità del ricevitore pari a -90dBm;

D) proponga il piano di indirizzamento IP per i gateway e tutti i dispositivi funzionanti con tale protocollo considerando almeno 13 nodi concentratori.

SECONDA PARTE

Il candidato scelga due fra i seguenti quesiti e per ciascun quesito scelto formuli una risposta della **lunghezza massima di 20 righe** esclusi eventuali grafici, schemi e tabelle.

QUESITO N. 1

Un'antenna Yagi progettata per operare a 430MHz presenta una impedenza Z=30+j20 ohm alla frequenza di lavoro. Si determini posizione e lunghezza di uno stub tale da adattare il sistema alla linea di impedenza caratteristica 50 ohm.

QUESITO N. 2

Un sistema digitale trasmette con una velocità di modulazione pari a 192 kbaud e scegliendo il tipo di modulazione (4-QAM, 16-QAM, 64-QAM) in relazione alle condizioni del canale. Si determini la banda minima di canale e il S/N minimo richiesto in ricezione per una probabilità di errore $P(e)=2\cdot10^{-8}$.

QUESITO N. 3

Si descriva le cause del fading nella propagazione radio e le tecniche utilizzate per mitigarne le conseguenze.

QUESITO N. 4

Con riferimento al centenario della Radiodiffusione si metta in evidenza i vantaggi di una trasmissione radio digitale rispetto ad una analogica illustrando quanto le due tecnologie hanno in comune e quali siano le differenze, specialmente in relazione a DAB e FM.

Durata massima della prova: 7 ore.
È consentito l'uso di manuali tecnici e di calcolatrici scientifiche o grafiche purché non siano dotate della capacità di elaborazione simbolica algebrica e non abbiano la disponibilità di connessione a Internet.
È consentito l'uso del dizionario di italiano.
È consentito l'uso del dizionario bilingue (italiano-lingua del paese di provenienza) per i candidati di madrelingua non italiana.
Non è consentito lasciare l'Istituto prima che siano trascorse 3 ore dalla consegna della traccia.

COPIA CONFORME AGLI MIM