

Tesina 1

Infrastruttura di Comunicazione Wireless

Contesto del Problema

Una startup di telecomunicazioni deve progettare un'infrastruttura di rete wireless per connettere 20 siti strategici in una regione montuosa, minimizzando i costi di installazione e massimizzando l'efficienza della connessione.

Specifiche del Problema

- Rete composta da 20 nodi di comunicazione
- Ogni nodo rappresenta un sito potenziale per stazioni ripetitori
- I costi di connessione variano in base a:
 - Distanza geografica
 - Difficoltà di terreno
 - Investimento infrastrutturale

Obiettivi

1. Implementare l'algoritmo per ottenere il **Minimum Spanning Tree (MST)**
2. Utilizzare **Kruskal's algorithm** o **Prim's algorithm**
3. Ottimizzare la connessione minimizzando:
 - Costi di installazione
 - Lunghezza totale dei cavi/connessioni
 - Impatto ambientale

Vincoli

- Tutti i 20 nodi devono essere connessi
- Considerare le caratteristiche del territorio

- Gestire differenti tipologie di costi di connessione

Fasi del Progetto

Fase 1: Sviluppo dell'Algoritmo

- Implementare MST con criteri personalizzati
- Considerare:
 - Costi di connessione
 - Qualità del segnale
 - Difficoltà di installazione

Fase 2: Simulazione degli Scenari

1. Scenario Montagna

- Obiettivo: Connettere siti in zona alpina
- Vincoli: Minimizzare lunghezza cavi
- Considerare dislivelli e difficoltà territoriali

2. Scenario Zona Sismica

- Obiettivo: Garantire ridondanza di comunicazione
- Vincoli: Massimizzare affidabilità connessioni
- Considerare vulnerabilità del territorio

3. Scenario Ottimizzazione Energetica

- Obiettivo: Minimizzare consumo energetico
- Vincoli: Limitare numero di ripetitori
- Valutare efficienza energetica dei siti

Output Richiesti per Ogni Scenario

- Albero di connessione minimo
- Costo totale dell'infrastruttura
- Analisi dei nodi critici
- Confronto tra diversi algoritmi per il MST

- Visualizzazione grafica della rete

Da Fornire prima dell'orale

- Codice completo (repo Github)
- Report con plot, scelte adottate, e motivazioni