

POLITECNICO DI TORINO
ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
II SESSIONE 2005
Ramo telecomunicazioni
TEMA 2

Descrizione e dati del progetto

Si supponga di dover progettare la rete di telecomunicazioni per una linea di treno metropolitano. La linea di metropolitana ha uno sviluppo lineare di 20 km, lungo il quale si trovano 20 stazioni spaziate 1 km. Sotto la sede dei binari dei treni sono disponibili due condotti paralleli nei quali possono essere posati i mezzi trasmissivi per la rete di telecomunicazioni; si suppone che tali condotti non abbiano limitazione di sezione (quindi non pongono limiti meccanici sui mezzi trasmissivi) e siano costruiti in modo da non essere esposti a guasti neppure nel caso di incendi, di incidenti o di atti terroristici (si possono quindi escludere guasti per rottura dei mezzi trasmissivi).

In ogni stazione ci sono:

- 20 telecamere per il monitoraggio del flusso di passeggeri; possono essere utilizzate sia telecamere analogiche, sia telecamere digitali in grado di codificare l'informazione video secondo lo standard MPEG-2
- 4 telefoni per comunicazioni interne al sistema di metropolitana; possono essere utilizzati sia telefoni analogici, sia telefoni con codifica numerica dell'informazione vocale
- sensori (p.es.: sensori di temperatura, sensori di fumo, rilevamento passaggio persone, allarmi vari, ecc.) e attuatori (p.es.: indicatori luminosi, sirene, attivazioni impianti, ecc.) collegati ad un apparato di controllo che codifica l'informazione generata in formato digitale ed è in grado di comunicare a pacchetto verso l'esterno tramite il protocollo TCP/IP; è noto che la banda bidirezionale massima richiesta per questi dispositivi in una stazione non eccede 10 Mbit/s

Scopo della rete di telecomunicazioni è permettere il monitoraggio della linea di metropolitana da un unico centro di monitoraggio e controllo, fisicamente posto ad uno degli estremi della linea. Al centro di controllo gli operatori dispongono di 8 monitor video, sui quali si richiede di poter visualizzare il segnale generato da una qualsiasi delle telecamere, un telefono, che può essere messo in comunicazione con uno qualsiasi dei telefoni delle stazioni, e un terminale dati, sul quale devono essere segnalati situazioni anomale nelle stazioni (rilevate da sensori e allarmi) e deve essere possibile comandare un qualsiasi attuatore nelle stazioni.

I requisiti del sistema in termini di sicurezza richiedono che, a fronte di un guasto di un apparato di telecomunicazioni, la rete si riconfiguri e consenta il trasferimento dell'informazione entro 2 secondi.

Progetto

Si imposti un progetto della rete di telecomunicazioni attraverso i seguenti passi:

1. discutere vantaggi e svantaggi di tecnologie di rete alternative (p. es. router IP, switch Ethernet, commutatori ATM, commutatori di circuito, SONET/SDH, ecc.) per la realizzazione del sistema, in termini di costi e prestazioni, tenendo anche conto dei requisiti di affidabilità
2. delineare il progetto della rete (in termini di apparati di rete e di mezzi trasmissivi) per la tecnologia prescelta, quantificando i requisiti di banda trasmissiva, e stimando approssimativamente i costi della infrastruttura prescelta
3. discutere il comportamento della rete in presenza di guasti
4. discutere come sia possibile sfruttare eventuale banda residua dell'infrastruttura di telecomunicazioni, offrendo servizi aggiuntivi quali ad esempio la copertura WIFI della metropolitana per consentire accesso a Internet agli utenti, o la trasmissione di informazione

A 1/2

- pubblicitaria ad opportuni display nelle stazioni; si discutano gli impatti di tali servizi aggiuntivi sulle prestazioni e la sicurezza del sistema di telecomunicazioni
5. discutere con quali metodologie sia possibile effettuare uno studio prestazionale quantitativo del sistema progettato, delineando lo schema di un modello prestazionale

2/2