

Domande e risposte 1° parziale

Reti di Telecomunicazione

Tempo di propagazione e tempo di trasmissione (4 punti)

Il tempo di propagazione misura il tempo necessario al segnale per viaggiare dal mittente al destinatario, si calcola come $DISTANZA/VELOCITA'$.

Il tempo di trasmissione è il tempo necessario per mettere tutti i dati (bit) sul canale, si calcola come $DIM. MESSAGGIO / LARGH. BANDA$.

Teorema di Nyquist e Shannon (5 punti)

Nyquist: **Max data Rate = $2 H \log_2 V$ bps**

H = banda passante dal canale in hertz

V = numero di livelli discreti utilizzati per rappresentare i dati
oppure

H = frequenza di taglio del filtro passabasso

V = segnale a V livelli discreti

Per calcolare la larghezza di banda se posso trascurare il rumore utilizzo il teorema di Nyquist.

Shannon: **Max data Rate = $H \log_2 (SNR + 1)$ bps**

H = frequenza massima che passa dal canale "noisy"

SNR = Rapporto Segnale Rumore

Protocollo di livello N

Ogni protocollo di livello N dialoga a livello logico esclusivamente con il protocollo dello stesso livello sulla macchina remota. Il protocollo indica le regole che decidono il formato dei pacchetti e sequenza di messaggi scambiati dalle peer entities. Il protocollo è anche da intendersi come un accordo tra pari su come procedere con la comunicazione.

Modello OSI (3 punti)

Il modello OSI non specifica servizi o protocolli, semplicemente indica di cosa dovrebbe occuparsi ogni layer. Possiede 7 livelli distinti ed interfacciati:

LIVELLO FISICO: invia e riceve sequenze di bit;

LIVELLO DATA-LINK: traduce la rete fisica al livello network in una rete priva di errori;

LIVELLO NETWORK: controlla il percorso dei pacchetti e ne decide la strada anche in base alle congestioni;

LIVELLO di TRASPORTO: prepara i pacchetti da passare al livello network e si assicura che arrivino a destinazione;

LIVELLO di SESSIONE: gestisce la direzione del traffico ed i tempi d'attesa;

LIVELLO di PRESENTAZIONE: controlla semantica e sintassi delle informazioni trasmesse;

LIVELLO APPLICATIVO: supporto per le applicazioni a livello utente.

Fibra e rame, quando si preferisce la fibra al rame? (4 punti)

La fibra ottica gestisce larghezze di banda maggiori, è soggetta a bassa attenuazione quindi ha bisogno di meno ripetitori, non è disturbata da interferenze, perdite o spionaggi, è sottile e leggera. Il rame invece costa molto meno e richiede una manutenzione meno specializzata. Uso il rame per connette stazioni sullo stesso livello (corta percorrenza) e la fibra per connettere livelli diversi o palazzi diversi (lunga percorrenza).

TDM(A), FDM(A), WDM – Multiplexing, CDMA, CSMA/CD (4 punti)

TDM, FDM e WDM si usano per multiplexare tante conversazioni in una sola connessione.

TDM (Time Division Multiplexing): utilizzato con il rame si fa tutto in digitale, tutta la banda viene data ad un canale per un tempo limitato e ripetuto nel tempo ad intervalli regolari. Siccome il local loop è analogico si deve fare una conversione con un codec.

FDM (Frequency Division Multiplexing): utilizzato con il rame, divide il canale in sottocanali più piccoli che coesistono tra loro. I canali devono essere ognuno alla propria frequenza e disgiunti. Richiede circuiti analogici.

WDM (Wavelength Division Multiplexing): variante per la fibra ottica del FDM.

CDMA: permette alle stazioni di usare tutto lo spettro possibile. Connessioni multiple sono separate

usando codici.

CSMA/CD = (Carrier Sense MA con Collision Detection): in una LAN è possibile per una stazione sentire cosa stanno facendo le altre ed agire di conseguenza. In questo caso ho collisioni meno frequenti ma ancora possibili. Se interrompo la comunicazione non appena sento la collisione capisco subito che il frame è compromesso e risparmio tempo. Questo protocollo è usato moltissimo anche nelle Ethernet.

Che cosa è un MODEM ?

È un dispositivo che prende come ingresso uno stream di dati e produce una portante modulata con uno e più metodi di modulazione.

FSK, ASK, PSK, Modulazione su portante (4 punti)

La modulazione è un'operazione mediante la quale il segnale contenente l'informazione (modulante) viene "collegato" a un secondo segnale (portante) avente le caratteristiche adatte alla trasmissione. In pratica la modulazione consiste nel far variare istante per istante una o più caratteristiche del segnale portante, in relazione al valore assunto dal segnale modulante. L'operazione inversa, che consente l'estrazione del segnale di partenza dal segnale modulato è detta demodulazione.

FSK (Frequency Shift Keying): Nella modulazione FSK l'ampiezza della portante sinusoidale rimane invece costante. Ciò che viene fatto variare in correlazione al segnale modulante è la frequenza. Questo metodo permette di utilizzare un ricetrasmittitore relativamente semplice da realizzare e assicura un alto livello di immunità ai disturbi, ma non consente velocità di trasmissione molto alte.

ASK (Amplitude Shift Keying): Nella modulazione ASK l'ampiezza della portante sinusoidale viene fatta variare in correlazione al segnale digitale modulante. Nel caso più semplice e più comune in corrispondenza dello zero logico il segnale modulato ha ampiezza zero o prossima allo zero, mentre in corrispondenza dell'uno logico ha ampiezza pari a quella della portante non modulata. Questo metodo ha il vantaggio di trasmettere dati ad una velocità elevata con un grande trasferimento di energia.

PSK (Phase Shift Keying): metodo più usato per la conversione digitale/analogico, più resistente al rumore della ASK riesce a cambiare facilmente l'ampiezza ma non la fase. Nella modulazione PSK ampiezza e frequenza della portante sinusoidale rimangono costanti, mentre è la fase che può subire dei cambiamenti. Il metodo più semplice consiste nello scambio di fase della portante di 180° in corrispondenza dell'uno logico del segnale modulante.

Questo metodo assicura un buon livello di immunità ai disturbi e consente delle velocità di trasmissione elevate, ma richiede un ricetrasmittitore più complesso di quello necessario per il metodo FSK.

Error Detection e Error Correction (3 punti)

Quando un ricevitore riceve un frame manda un feedback positivo se è arrivato bene e negativo se arriva male. Se non arriva nulla o se si perde la ricevuta devo mettere un timeout e se non arriva niente entro il timeout devo presupporre che sia andato perso tutto, posso allora ritrasmettere il frame ma lo devo numerare in caso arrivasse quello smarrito e si duplicassero.

Gli errori sono rari sulle linee digitali ma in wireless e local loop sono possibili e frequenti. Esistono due strategie di gestione degli errori:

Error Correction Code: inserisce molta ridondanza in modo da capire comunque che cosa si volesse trasmettere.

Error Detection Code: inserisce poca ridondanza, solo la necessaria per dedurre la presenza di un errore ma non da capire quale e richiede la ritrasmissione di quel blocco di dati.

ADSL, rimozione del filtro, modem vs ADSL

ADSL (Asymmetric DSL), i modem sono lenti perchè usano la linea telefonica di 100 anni fa, nelle centraline ci sono dei filtri che tagliano sotto i 300 Hz e sopra i 3400 Hz. Se togliamo il filtro abbiamo tutta la banda disponibile, il limite diventa fisico (1.1 Mhz) e non artificiale. La capacità dipende dalla lunghezza, qualità e spessore del cavo. Il modem ADSL è un DSP che simula 250 modem in parallelo a frequenze diverse.

Bande 802.11b (velocità teorica ed effettiva)

802.11b (wireless) = è uno standard molto diffuso che sta alla base delle comunicazioni wireless, massima velocità di 11 Mbps. High Rate Direct Sequence Spread Spectrum (HR-DSSS) fino a 11 Mbps nella banda a 2.4 GHz. Una gran parte della banda è sacrificata per l'overhead di CSMA per cui al massimo ottengo 5.9 Mbps(TCP) o 7.1Mbps(UDP). Cambia dinamicamente secondo il rumore tra le 4 velocità e pur essendo più lento di 802.11^a ha un range di 7 volte maggiore.

Divide lo spettro in 14 canali leggermente sovrapposti (tra due consecutivi c'è molta differenza), 2 gruppi di canali sono completamente indipendenti. La banda netta è inferiore a quella nominale di 11 Mbps perché viene condivisa tra diversi utenti, non è bene mettere più di 10 client nella stessa frequenza e la potenza cala allontanandosi dall'access point.

Usa bande radio ISM.

Circuit Switching vs Packet Switching, setup time (3 punti)

Circuit Switching: devo stabilire un path end-to-end prima di cominciare a mandare il primo bit, dopo il setup (10 sec) l'unico ritardo è dovuto al segnale

Packet Switching: ogni pacchetto va per la sua strada, il messaggio occupa una linea e se rompo il messaggio ogni pezzetto mi occupa il canale per pochi millisecondi.

Ethernet full duplex (4 punti)

E' possibile spezzare delle reti Ethernet in subnet collegate tra loro da dispositivi detti bridge che imparano la configurazione delle sottoreti e smistano i pacchetti indirizzati alle macchine della sottorete riducendo così il pericolo di collisioni. Quando spezzo una rete per fare in modo che ogni sottorete possieda una sola macchina posso allora utilizzare il bridge come switch (ovvero un bridge con molte porte) e utilizzare il link in full duplex da e per la sola macchina connessa alla subnet (vuol dire che tutte le porte possono trasmettere e ricevere allo stesso tempo raddoppiando la banda effettiva e permettendo operazioni parallele). Con una sola macchina per segmento le collisioni sono impossibili e si migliorano le prestazioni.

Diametro max e padding (4 punti)

La parte di dati del frame Ethernet è di lunghezza variabile fino a 1500 bytes, scelto ai tempi di DIX per avere trasceiver con poca RAM. Lunghezza minima, utile per distinguere un frame buono da uno rovinato da collisioni o troncamenti. Un frame deve essere almeno 64 byte per cui servono almeno 64 byte di dati, se non ci sono si aggiungono nel campo PAD. Avere una lunghezza minima previene che una stazione completi la trasmissione prima che il primo bit abbia raggiunto l'estremità del cavo dove potrebbe collidere con un altro frame.

Bridge vs repeater, switch full duplex non dovendo monitorare collisioni

Repeater: sono oggetti che connettono due segmenti di cavo, un segnale viene preso da un segmento, amplificato e poi ritrasmesso sull'altro segmento, capiscono solo le variazioni di tensione (livello fisico).

Bridge: a livello data-link, divide la rete in gruppi ed osserva il traffico e smista il traffico nelle sottoreti.