# Questions & Answers

*fatto con amore da*

*Mattia Larentis*

*Pierfrancesco Ardino*

*Pierluigi Paolazzi*

*Michele Pittoni*

*Andrea Panizza*

*Emiliano Marignoni*

*Fabrizio Rizzonelli*

1. **Come vengono rilevate le collisioni (funzione di Collision Detection) sul canale?**
   Le collisioni vengono rilevate monitorando la rete, se non riceve segnali da altri adattatori considera il frame spedito; basta confrontare segnale ricevuto e segnale trasmesso, se sono diversi c'è stata una collisione.

2. **Perché le dimensioni fisiche di un "collision domain" sono limitate?**
   Perché sono strettamente legate alle dimensioni del mezzo trasmissivo (lunghezza cavi) e al ritardo di propagazione.

3. **Si supponga che due stazioni (A e B) si pongono in ascolto del canale (funzione di carrier sensing) per trasmettere una trama, mentre una terza (C) sta trasmettendo e quindi il canale è occupato.**
   a. **Qual'è la probabilità di collisione delle stazioni A e B?**
      La probabilità è di 1 in quanto posso avere tre casi: nel primo (ne A ne B hanno ricevuto ancora il segnale) si vedrà sia A che B che iniziano a trasmettere, mentre C sta trasmettendo, questo implica che sicuramente ci sarà una collisione; nel secondo (A ha ricevuto il segnale, B no) A aspetterà, mentre B inizierà a trasmettere, collidendo successivamente con C; il terzo caso è simmetrico rispetto al secondo.

   b. **E quella della stazione C nel caso anche lei voglia trasmettere una trama immediatamente dopo quella che occupa il canale?**
      Dipende dal persistent, se è 0-persistent, C si mette in ascolto del canale e se è occupato rimanda la trasmissione a un tempo random superiore al tempo di trasferimento, se 1-persistent aspetta che il canale si liberi e trasmette, se p-persistent si mette in ascolto e appena si libera trasmetterà con probabilità p, in ogni caso se C, A e B trasmettono insieme si avrà sicuramente un collisione causata anche dai tempi di propagazione del segnale.

4. **Cos'è il backoff binario e perché aiuta a risolvere il problema delle collisioni ripetute? Si consideri il livello fisico della pila protocollare.**
   Il backoff binario (binary exponential backoff) è una strategia che si usa per evitare le collisioni. In altre parole, quando una stazione rivela una collisione decide di mettersi in attesa prima di inviare nuovamente ad un tempo casuale basato su di una funzione esponenziale, ovvero man mano che si verificano delle collisioni, il mittente aspetterà un tempo casuale compreso in [1 ... 2^i] ove i è il numero di tentativi minore uguale di 10. Se i diventa 16 viene riportata una failure a livello di sistema operativo.

5. **Qual'è la differenza tra la velocità di propagazione del segnale e la velocità di trasmissione dei dati?**
   Per velocità di trasmissione dei dati si intende la quantità di dati massima che può transitare in un determinato tempo sul mezzo trasmissivo; mentre per velocità di

propagazione indica quanto ci mette un segnale ad andare da A a B, ovvero la distanza, in tempo, tra mittente e destinatario.

6. **Qual'è l'unità dati (PDU) del livello fisico?**
   livello 1 - fisico: bit o simbolo;
   livello 2 - data link: frame
   livello 3 - network: pacchetto
   livello 4 - TCP: segmento
   livello 4 - UDP: datagram
   http://en.wikipedia.org/wiki/Protocol_data_unit#Context_in_the_OSI_model

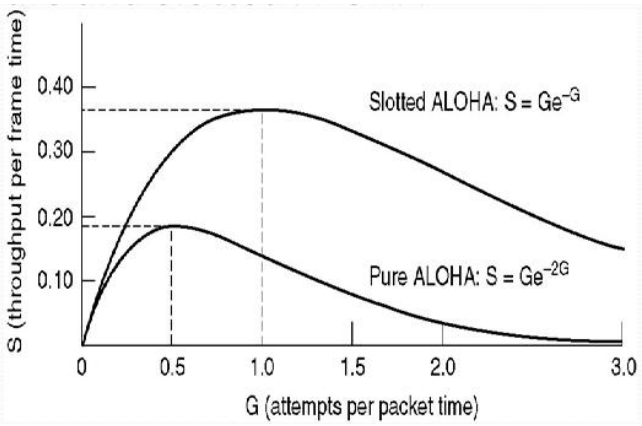
7. **Perché è uso comune chiamare "banda" la capacità trasmissiva di un canale (ma anche il throughput ottenuto da una rete)?**
   Perchè sono direttamente proporzionali.

8. **Cos'è invece in effetti la banda di un segnale? E di un canale trasmissivo?**
   La banda di un segnale indica la quantità di dati che possono essere trasferiti in un dato lasso di tempo, mentre la banda di un canale trasmissivo indica il livello di frequenze in cui il canale trasmette.

1. **Si spieghi la differenza tra Aloha puro e Slotted Aloha.**
   In Aloha puro il mittente invia dati ogni qualvolta ci sono dati da inviare, con tempo continuo; mentre in slotted Aloha tutti i componenti di una rete condividono un timer, ed è proprio grazie a questo che si passa da un tempo continuo, ad un tempo discreto, ovvero si può iniziare a trasmettere solamente ogni tot ms.

2. **Perchè la versione Slotted ha prestazioni superiori alla versione pura?**
   Perchè il periodo di vulnerabilità è dimezzato e data questa formula
   $$S = G * e^{-<periodo\ di\ vulnerabilità> * G}$$
   si può capire il motivo.

3. **Si traccino le curve di prestazione (throughput) in funzione del carico offerto G, possibilmente dandone la spiegazione analitica (formule).**




4. **Si spieghi il funzionamento dei protocolli CSMA 0- ed 1- persistenti.**
   CSMA 0 ed 1 persistent si comportano nello stesso modo nel momento in cui trovano il canale libero; infatti la differenza basilare la si ha nel momento nel quale questo non lo sia; 0-persistent si comporta aspettando un tempo casuale e poi trasmettendo, mentre 1-persistent si mette in pending, ovvero aspetta che il canale si liberi e poi comincia la sua trasmissione.

5. **La formula di Shannon per la capacità di canale (C = B log(1+S/N)), definisce la massima velocità di trasmissione raggiungibile su un qualsiasi canale trasmissivo espressa in bit/s. 5. Si spieghi il significato di B ed S/N.**
   Nella formula di Shannon B indica la grandezza della banda, mentre S/N il rapporto tra signal e noise, ovvero il segnale e il rumore. Più C è grande, più si può trasmettere

6. **Alla luce di tale formula si spieghi perché le fibre ottiche hanno prestazioni nettamente superiori agli altri mezzi trasmissivi.**
   Le fibre ottiche hanno prestazioni nettamente superiori agli altri mezzi trasmissivi in quanto hanno una capacità di banda nettamente maggiore rispetto a questi ultimi perchè essendo immuni ai disturbi elettromagnetici, il rumore è minore e quindi la capacità del canale aumenta (Shannon).

1. **Descrivere le principali differenze, in termini di caratteristiche e principi di funzionamento, fra reti locali (LAN) e geografiche (WAN).**
   Le LAN (Local Area Network) sono delle reti costruite per coprire una piccola porzione di pianeta, come una casa, un ufficio; mentre le WAN (Wide Area Network) possono addirittura attraversare zone geografiche distinte. Proprio per questo motivo le LAN hanno a disposizione una velocità di trasmissione maggiore rispetto alle WAN; basti pensare alla rete della propria abitazione rispetto ad internet (ottimo esempio di WAN). http://www.diffen.com/difference/LAN_vs_WAN

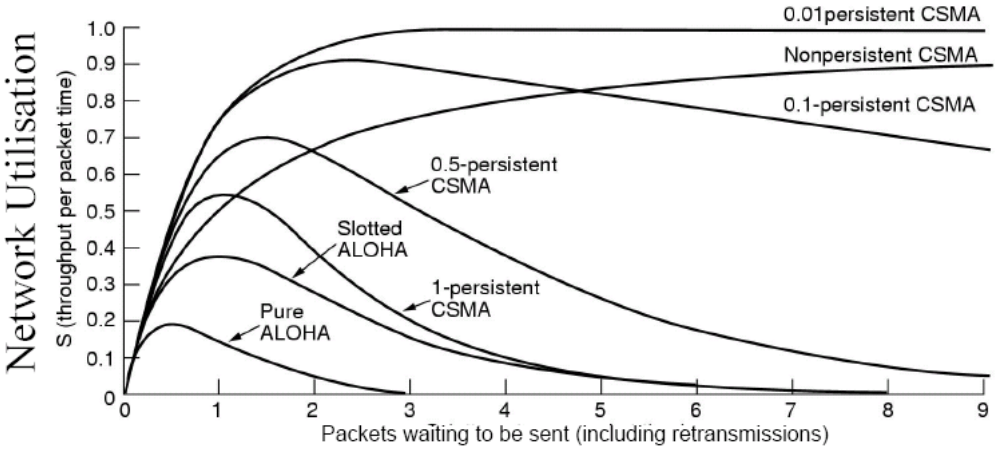
2. **Avendo l'indirizzo IP 194.1.7.9/23 indicare il relativo network-address, la subnet-mask, il broadcast address ed il numero di indirizzi assegnabili agli host, spiegando in modo dettagliato il ragionamento effettuato per rispondere alla domanda.**
   11000010.00000001.00000111.00001001 è IP convertito in binario.
   11111111.11111111.11111110.00000000 è la subnet-mask.
   11000010.00000001.00000110.00000000 è il network-address (IP & subnet-mask).
   11000010.00000001.00000111.11111111 è il broadcast (network-address con tutti i bit non and-ati dalla subnet-mask a 1).
   2^(32-23) - 2 = 2^9 - 2 = 510 hosts.

3. **Spiegare cosa sono le socket, qual'è il relativo layer ISO/OSI motivando la risposta.**
   La socket è una porta tra un processo di un'applicazione e il protocollo di trasporto. Il layer relativo a ISO/OSI è il layer di trasporto perchè, per definizione di socket, bisogna permettere ad un applicazione di poter comunicare con i protocolli di questo livello.

4. **Descrivere il protocollo SMTP e le principali componenti architetturali utilizzate nella posta elettronica.**
   SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) è un protocollo basato su TCP per inviare messaggi i posta elettronica. Le componenti architetturali utilizzare nella posta elettronica sono l' "agente utente" e il "server di posta": il primo ha il compito di comporre, editare, leggere messaggi di posta (es: outlook, thunderbird, …); mentre il secondo è la vera e propria mail-box ovvero dove sono salvati i vari messaggi. Questi possono essere successivamente scaricati tramite POP3 o IMAP.

1. **[CSMA] Come si comporta una stazione quando, dovendo trasmettere un pacchetto, trova il canale libero?**
   Invia, semplicemente, le informazioni.

2. **Si spieghi la differenza tra la versione 1-persistente e la versione 0-persistente del protocollo, spiegando anche le diverse prestazioni quando il traffico offerto segue un processo degli arrivi di Poisson.**
   Per la differenza vedi sopra.




3. **In cosa consiste la funzione di Collision Detection (CSMA/CD) ed in che modo modifica le prestazioni del protocollo?**
   Rispetto al normale CSMA, CSMA/CD ha la capacità di interrompere immediatamente la trasmissione quando una stazione rileva una collisione, in questo modo si evita la trasmissione di trame corrotte così da avere un canale trasmissivo non intasato; inoltre invia una sequenza di bit particolare (detta jamming) a tutte le stazioni per informarle dell'avvenuta collisione.

4. **Quali sono le condizioni (velocità del canale, dimensione della rete, dimensione dei pacchetti, ...) in cui la funzione CD funziona correttamente e quali invece quelle per cui è inutile?**
   La funzione CD (Collision Detection) funziona in maniera ottimale nelle reti LAN cablate (ovvero una dimensione limitata delle rete), quando la velocità di trasmissione è bassa e con pacchetti di grande dimensione, in modo da poter "scoprire" se e quando c'è stata una collisione.
   E' inutile in rete in cui è presente un grande numero di stazioni che devono trasmettere poco traffico ciascuna e nelle reti wireless.

1. **Le differenze fra le tecnologie circuit switching e packet switching ed i motivi per i quali quest'ultima è più adatta alla trasmissione dati.**
   La tecnologia circuit switching è per esempio utilizzata nei telefoni analogici, il concetto è quello di dividere il "canale trasmissivo" in varie parti che due stazioni inviino dati, in questo modo viene garantito un ritardo minimo e costante di consegna dei pacchetti e una velocità di trasferimento costante e garantita.
   Le tecniche per la divisione possono essere relative alla frequenza (FDM) o al tempo (TDM) a seconda dei casi.
   Queste reti sono molto utili quando si hanno pochi host che scambiano molto traffico, specialmente se il traffico e di tipo "real-time" come telefonia e streaming audio\video.
   Nel caso di internet però dato il grandissimo numero di host collegati, la grande irregolarità dei dati trasmessi (pochi dati trasmessi a intervalli molto distanti e imprevedibili) e la non-necessità di qualità di servizio così alta,
   porterebbero ad un uso poco efficiente della rete;
   Pensiamo per esempio ad un utente che naviga su internet, la sua parte di canale verrebbe utilizzata solamente nel momento in cui la pagina viene "caricata", successivamente potrebbero passare ore prima che l'utente passi ad un'altra pagina o comunque scarichi altri dati.
   Nella tecnologia packet switching invece nessun host "possiede" una parte di canale, ma ognuno invia i propri dati (divisi in pacchetti) sul canale in modalità promiscua con i pacchetti di altri host.
   Questo invio promiscuo dei pacchetti rende la tecnologia molto performate (se un host resta in idle per molto tempo la capacità trasmissiva non viene occupata e può essere usata da altri) e adatta per esempio ad Internet però porta a ritardi non costanti o perdite dei pacchetti e non garantisce una minima velocità di trasmissione rendendo molto difficile l'implementazione di servizi come la telefonia (VoIP - Voice over IP)
   o streaming audio\video in real-time.

2. **Un client deve trovare l'indirizzo IP associato al nome ftp.science.unitn.it. Spiegare in dettaglio come avviene la risoluzione del nome, supponendo che né il client né i nameserver della rete di appartenenza, abbiano informazioni in cache. Si supponga inoltre che la zona science.unitn.it. sia gestita da nameserver differenti da quelli della zona unitn.it.**

3. **Si ha a disposizione il range di indirizzi 193.1.1.40 - 193.1.1.255. Con tali indirizzi si vogliono creare 3 reti. Si descriva in modo dettagliato il ragionamento effettuato per risolvere tale problema e si indichino, per ogni rete ottenuta, l'indirizzo di rete e di broadcast.**

| indirizzo + subnet | network address | broadcast | range hosts |
|---|---|---|---|
| 193.1.1.128/25 | 193.1.1.128 | 193.1.1.255 | 129 -> 254 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 193.1.1.64/26 | 193.1.1.64 | 193.1.1.127 | 65 -> 126 |
| 193.1.1.40/28 | 193.1.1.40 | 193.1.1.55 | 41 -> 54 |

4. **Si spieghi, eventualmente anche servendosi di un esempio pratico, il motivo per il quale è necessario il default gateway; si spieghi inoltre come vengono gestite, dal mittente, le informazioni degli header IP ed Ethernet per consentire la consegna dei frame a tale default gateway.**
   Quando un host richiede il collegamento ad un indirizzo IP esterno alla rete locale, la richiesta viene girata automaticamente ad un gateway incaricato. Quando non ne esiste uno appositamente configurato per la richiesta questa passa automaticamente al default gateway.

   Packets addressed outside the ip range of the LAN, where the host cannot travel directly to the destination, must be sent to the default gateway for further routing to their ultimate destination. In this example, the default gateway uses the IP address 192.168.4.1, which is resolved into a MAC address with ARP in the usual way. Note that the destination IP address remains 192.168.12.3, but the next-hop physical address is that of the gateway, rather than of the ultimate destination.

1. **Si spieghi con chiarezza il significato dei termini TDM, FDM, TDMA, FDMA, CDMA e CSMA facendo attenzione alla differenza tra "multiplexing" e "multiple access". Si faccia per ciascuno un esempio di sistema di comunicazione o di protocollo che usa la tecnica descritta, descrivendone l'uso, non solo il "nome". Ad esempio la risposta "FDM è usato dal protocollo Ethernet" non solo è sbagliato perché Ethernet non usa FDM, ma anche perché non viene effettivamente data la spiegazione di *come* la tecnica FDM viene usata.**

   Multiplexing: tecnica di allocazione secondo cui, se più stazioni condividono uno stesso canale di trasmissione, i loro segnali vengono mixati insieme e vengono spediti lungo il canale.

   Multiple-access: protocollo di accesso multiplo che sfrutta il multiplexing per mandare più dati sullo stesso canale trasmissivo suddividendolo per le varie stazioni.

   TDM (Time Division Multiplexing): Tecnica di allocazione del canale di comunicazione secondo il quale ogni dispositivo ottiene a turno l'uso esclusivo dello stesso. es: GSM.

   FDM (Frequency Division Multiplexing): Tecnica di allocazione del canale secondo la quale l'intero canale trasmissivo è diviso in sottocanali, ognuno costitutito da una banda di frequenza che rende possibile la condivisione del canale da parte di diversi dispositivi. es: Radio.

   TDMA (Time Division Multiple Access): Protocollo di accesso multiplo al canale suddividendolo in base al tempo, tuttavia chi non deve inviare niente non riceve il controllo del canale. es: Telefonia GSM.

   FDMA (Frequency Division Multiple Access): Protocollo di accesso multiplo al canale che consente l'utilizzo da parte di più soggetti della rete tramite divisione di frequenza. es: Radio.

   CDMA (Code Division Multiple Access): Protocollo di accesso multiplo che consente a più segnali di occupare un singolo canale di comunicazione ottimizzando l'uso della banda disponibile attraverso la suddivisione del segnale in codici modulati. È il protocollo di accesso multiplo più diffuso per quanto riguarda le reti wireless (Telefonia Mobile 2G/3G, GPS).

   CSMA (Carrier Sense Multiple Access): Protocollo di accesso multiplo secondo il quale ogni sorgente prima di trasmettere ascolta il canale per rilevare eventuali trasmissioni in atto. CSMA con qualche variazione ( + Collision Detection) è il protocollo maggiormente utilizzato oggi nelle LAN.

1. **Si spieghi la differenza tra una rete a commutazione di circuito e una a commutazione di pacchetto.**
   Vedi sopra.

2. **Cos'è un'architettura protocollare "a strati"? TCP/IP è una architettura "a strati"?**
   Un' architettura protocollare è un insieme di protocolli che permette la comunicazione tra host diversi. E' suddivisa in strati per facilitare la risoluzione dei problemi e di malfunzionamenti e per diminuire il numero di informazioni da gestire; uno strato usa le informazioni di uno strato più basso per rendere disponibili informazioni ad uno strato superiore. Sia TCP/IP che ISO/OSI sono delle architetture a strati.

3. **Quali livelli protocollari implementa un Router in Internet?**
   Un router in Internet implementa i primi tre livelli dello stack TCP/IP, ovvero fisico, data-link e rete.

4. **Qual'è la più semplice topologia di rete che ammette instradamenti multipli?**
   La topologia che ammette instradamenti multipli più semplice è il doppio anello.

5. **Perché questa topologia è molto usata?**
   Perchè non ha un singolo punto di rottura (quindi affidabile) e perchè con un minimo sforzo si può convertire in una rete mesh (completa o meno).

6. **A cosa servono i CRC (Cyclic Redundancy Code) che vengono normalmente inclusi negli header dei protocolli (es. Ethernet e TCP)?**
   I CRC o codici a ridondanza ciclica che normalmente vengono inclusi negli header ne campo “checksum” sono utilizzati per la rilevazione di errori di trasmissione.
   Il controllo avviene su semplice base matematica, l’uso di CRC è quindi diffuso grazie allo scarso costo computazionale richiesto.

7. **Cosa significa che un servizio di telecomunicazione è "orientato alla connessione"?**
   Significa che prima di scambiarsi qualsiasi tipo di informazione, il mittente e il destinatario aprono una connessione; ad esempio in TCP si fa SYN, SYN-ACK, ACK.

1. **Il protocollo TCP recupera i pacchetti persi o danneggiati dalla rete facendo uso di timeout e della tecnica "fast retransmit". Si spieghi brevemente sia il funzionamento del timeout, incluso il modo in cui viene calcolato che la tecnica di "fast retransmit".**
   Il timeout viene calcolato facendo SRTT (stima smoothed dell'RTT) + 4*RTTVAR (varianza smoothed dell'RTT). Il timeout praticamente è la soglia di tempo massima nella quale aspettiamo un ack in risposta alla nostra trasmissione. Una volta che il timeout scade, probabilmente la rete è congestionata, quindi utilizziamo un algoritmo di exponential backoff per incrementare il timeout (RTO*2). Riportiamo il timeout al suo valore originario una volta che un segmento è risultato trasmesso correttamente.
   Il "fast restransmit" permette di inviare nuovamente un pacchetto prima che sia scaduto il suo RTO, se vengono ricevuti 3 ACK ripetuti. In questo caso è molto probabile che il pacchetto sia andato perso, e quindi viene ritrasmesso "velocemente" senza aspettare il RTO.
   La tecnica di "fast retransmit" viene utilizzato per inviare immediatamente il segmento non consegnato; questo viene scatenato o dallo scadere di un timer legato a una PDU oppure dalla richiesta multipla di una data informazione.
   La tecnica di "fast recovery" viene utilizzata per non chiudere completamente la finestra di trasmissione in caso di errore. Infatti il segmento con questa tecnica viene re-inviato sulla rete senza aspettare lo scadere del RTO (timeout) ponendo la CWND = SSTHRESH + 3.

2. **Associata al recupero delle perdite tramite fast retransmit, TCP effettua un controllo di congestione basato sulla tecnica "fast recovery". Se ne spieghi il funzionamento ed il ragionamento euristico alla base della scelta di questa tecnica.**
   La tecnica di "fast recovery" abbianata alla tecnica di "fast retransmit" sono un potente di mezzo per controllare al meglio la congestione. Fast recovery, in caso di ricezione di 3 ACK duplicati (indice di potenziale perdita di un pacchetto), pone CWND = SSTHRESH + 3; per ogni ACK duplicato successivo aumenta di 1 la CWND. L'euristica che c'è dietro a questa implementazione è il fatto che aumentando la CWND permette la trasmissione di nuovi dati, altrimenti rimarrebbe bloccato.

3. **Si disegni l'andamento della finestra di trasmissione di TCP nel caso in cui venga perso il 12° pacchetto di un trasferimento, nell'ipotesi che la SSTHR (soglia di transizione tra Slow Start e congestion avoidance) sia settata all'inizio della trasmissione pari a 4 pacchetti.**
   Lunga da fare...

1. **Spiegare le differenze fra tecnologie circuit switching e packet switching.**
   Vedi sopra.

2. **Evidenziare i vantaggi/svantaggi della tecnologia packet switching nella trasmissione dati.**
   I vantaggi dell'utilizzo della tecnologia a packet switching sono che ogni stazione può trasmettere in qualsiasi momento utilizzando la capacità della rete a pieno regime quindi offre una migliore condivisione della larghezza di banda, è semplice, efficiente e meno costosa da implementare.
   Gli svantaggi sono che non è adatta a servizi in tempo reale (come ad esempio le chiamate telefoniche, videochiamate) a causa dei suoi ritardi end-to-end variabili e non determinabili a priori dovuti principalmente ai ritardi di coda.

3. **Indicare i motivi per i quali esistono due tipologie di indirizzi ossia gli indirizzi fisici di livello 2 e gli indirizzi "logici" di livello 3. In altre parole, non potrebbero essere sufficienti gli indirizzi di livello 2 per far intercomunicare fra loro due diverse LAN?**
   No non sarebbe possibile perchè a livello 3 (rete) viene fatta una mappatura generale per arrivare da una partenza A a B mentre a livello 2 si gesticono ogni singolo collegamento. Un esempio semplice: se devo partire da Trento e andare a Bolzano e vado da un agenzia viaggi (livello di rete) loro mi diranno di prendere il taxi da casa che mi porta in stazione, prendere il treno poi prendere un altro taxi che mi porta a Bolzano centro. Però quando il taxi (collegamento) poi mi porterà in stazione sarà sua la responsabilità del viaggio e non del tour operator (rete).

4. **Dato l'indirizzo IP 194.1.2.27/29 indicare il valore binario dell'host-id e specificare quali sono gli indirizzi di rete e broadcast. Indicare infine il numero di host configurabili nella rete alla quale tale host appartiene.**
   valore host in binario: 011
   valore network: 11000010.00000001.00000010.00011000
   valore broadcast: 11000010.00000001.00000010.00011111
   numero hosts: 2^(32-29) - 2 = 6

5. **Un host avente indirizzo IP 193.1.2.3/24, posto su una LAN Ethernet, trasmette un messaggio http all'host 194.1.1.1/25, appartenente ad una seconda LAN Ethernet direttamente collegata al suo default gateway. Spiegare il trattamento subito dal messaggio nello stack TCP/IP/Ethernet del mittente e del destinatario e nel router di interconnessione delle due LAN.**

1. **Data una finestra di trasmissione di W byte, come varia il throughput ottenibile in funzione del ritardo di propagazione end-to-end?**
   throughput = finestra di trasmissione / ritardo di propagazione

2. **Se la finestra consente un throughput superiore alla capacità della rete cosa succede? Si consideri ore una rete Ethernet.**
   Si verificherà un collo di bottiglia oltre al quale non si potrà andare. Quindi il throughput effettivo della rete sarà dominato dal collo di bottiglia e sarà impossibile raggiungere il throughput offerto dalla finestra.

3. **Si supponga che due stazioni (A e B) si pongono in ascolto del canale (funzione di carrier sensing) per trasmettere una trama, mentre una terza (C) sta trasmettendo e quindi il canale è occupato.**
   a. **Qual'è la probabilità di collisione delle stazioni A e B?**
   b. **E quella della stazione C nel caso anche lei voglia trasmettere una trama immediatamente dopo quella che occupa il canale?**

   Vedi sopra.

4. **Spiegare brevemente la differenza tra hub e switch. Si consideri il livello fisico della pila protocollare.**
   Gli hub e gli switch sono mezzi che permettono di connettere più host e di creare una rete. La differenza più importante tra questi due elementi è il livello a cui operano, nella fattispecie hub a livello fisico, mentre switch a livello data-link.
   http://www.diffen.com/difference/Hub_vs_Switch

5. **La distanza tra due stazioni influenza la velocità di trasmissione dei dati? Perché?**
   Si, la variazione è dovuta dal tempo di propagazione del segnale e dall'attenuazione del segnale sulle lunghe distanze che tende a far abbassare la potenza del segnale a causa delle interferenze.

6. **Si commenti la formula di Shannon $C = B \log_2 (1+ S/N)$.**
   Vedi sopra.

1. **Il significato dei termini FDM e TDM, illustrando le differenze di funzionamento delle tecnologie alle quali tali termini si riferiscono.**
   Vedi sopra.

2. **L'organizzazione dei nomi nel DNS e la differenza di significato dei termini "zona" e "dominio".**
   Database distribuito implementato in una gerarchia di server DNS.
   Il DNS consente una gestione distribuita del mapping, e nel frattempo una visione integrata ed unitaria.
   A differenza degli indirizzi IP, dove la parte più significativa del numero è la prima partendo da sinistra, in un nome DNS la parte più significativa è la prima partendo da destra.
   Organizzazione gerarchica:
   - ICANN assegna i gTLD e ccTLD (generic e country-code Top Level Domains)
   - ICANN delega ad altre authorities (registry) la gestione dei domini di primo livello (it. al CNR di Pisa...)
   - I registry a loro volta delegano sotto domini di secondo livello (unitn.it) ad organizzazioni (UoT) dette maintainer/registrar che registrano tale sottodominio presso il registry su richiesta del cliente richiedente (registrant). Le responsabilità di un certo sottodominio è del registrant, il maintainer è solo l'intermediario.
   - Zona: un sottoinsieme del namespace controllato da un'authority
   - Una zona può coincidere con un dominio, oppure ci possono essere più zone: unitn.it., science.unitn.it.
   - Il registrant mette solitamente a disposizione almeno 2 nameserver per la risoluzione dei nomi contenuti nella sua zona, oppure per comodità può essere gestita con i nameserver del registrant
   - Se un sottodominio in carico ad un registrant viene ulteriormente delegato, la zona può esser gestita mediante nameserver autonomi o tramite I nameserver del registrant delegante.

   In sintesi, mentre il dominio è un concetto che si riferisce al contesto del namespace, il termine "zona" si riferisce al contesto della gerarchia delle autorithies.

3. **Il principio di funzionamento della posta elettronica, con particolare riguardo alle componenti architetturali ed al protocollo smtp.**
   Vedi sopra.

4. **La suddivisione degli indirizzi IP in classi ed i motivi per i quali è stato introdotta la tecnica detta VLSM (variable length subnet mask o "classless routing").**
   La suddivisione degli IP era pensata in classi e seguivano questo schema:

| Classe | Bit iniziali | #NetID | #HostID | #Reti | #Host | #Indirizzi |
|---|---|---|---|---|---|---|
| A | 0 | 7bit | 24bit | 128 | 16.777.216 (-2) | 2.147.483.392 |
| B | 10 | 14bit | 16bit | 16.384 | 65.536 (-2) | 1.073.709.056 |
| C | 110 | 21bit | 8bit | 2.097.152 | 256 (-2) | 532.676.608 |
| D | 1110 | 28bit | unita a net | | | 268.435.456 |
| E | 11110 | 27bit | unita a net | | | 134.217.728 |

   ma si sono accorti che avere una suddivisione prestabilita tra bit dedicati alla network e agli hosts non era scalabile, poteva addirittura portare a rivoluzionare la rete in breve tempo se il numero degli utenti fosse salito. Quindi hanno optato per introdurre due soluzioni: CIDR (Classless InterDomain Routing) e il subnetting.
   http://it.wikipedia.org/wiki/Supernetting#Maschere_di_sottorete_a_lunghezza_variabile

5. **Le principali funzioni messe a disposizione dal linguaggio C per implementare un server tcp.**
   Non la chiederà.

**Spiegare il significato del termine CSMA (Carrier Sense Multiple Access), ed i limiti di utilizzo dei protocolli di tipo CSMA in funzione dei parametri della rete (velocità di trasmissione, dimensione fisica, dimensione delle trame, ...).**

"Carrier sense" means that a transmitter uses feedback from a receiver to determine whether another transmission is in progress before trying to send. That is, it tries to detect the presence of a carrier wave from another station before attempting to transmit. If a carrier is sensed, the station waits for the transmission in progress to finish before initiating its own transmission. In other words, CSMA is based on the principle "sense before transmit" or "listen before talk".

"Multiple access" means that multiple stations send and receive on the medium. Transmissions by one node are generally received by all other stations using the medium.

http://en.wikipedia.org/wiki/Carrier_sense_multiple_access

Vedi sopra per il resto.

1. **[CSMA-CD] Come vengono rilevate le collisioni (funzione di Collision Detection) sul canale?**
   Le collisioni vengono rilevate ascoltando il canale prima e durante la trasmissione. Una volta che un adattore rileva una segnali da altri adatattori invia una sequenza di jamming per interrompere subito la trasmissione e non sprecare risorse. Una volta inviata la sequenza di jamming l'adattatore entra in fase di Exponential backoff.

2. **Perché le dimensioni fisiche di un "collision domain" sono limitate?**
   Perchè si basano sul mezzo fisico quindi un cavo che ha una lunghezza finita anche perchè oltre una certa soglia ha bisogno di repeater o comunque il collision domain sarebbe spezzato

3. **Si supponga che due stazioni (A e B) si pongono in ascolto del canale (funzione di carrier sensing) per trasmettere una trama, mentre una terza (C) sta trasmettendo e quindi il canale è occupato.**
   a. **Qual'è la probabilità di collisione delle stazioni A e B?**
      Se assumiamo che A e B vedano il canale occupato allora la probabilità di una collisione è quella che A collida con B, quindi è una probabilità non nulla (per ogni X-persistent).
   b. **E quella della stazione C?**
      Se C si limita a inviare una sola informazione allora la probabilità è 0, mentre se C deve inviare nuovamente informazioni si ha una probabilità non nulla.

**Spiegare le caratteristiche trasmissive delle fibre ottiche ed i motivi per cui sono i mezzi di supporto delle trasmissioni preferiti per le reti di dorsale con grande capacità trasmissiva.**

Le caratteristiche che rendono la fibra ottica così un buon mezzo di trasporto sono:

- Totale immunità da disturbi elettromagnetici
- Alta capacità trasmissiva (fino a decine Terabit/s)
- Bassa attenuazione (~0.1dB/km), dipendente dalla lunghezza d'onda
- Dimensioni ridotte e costi contenuti

Fiber-optic cables are the medium of choice for Internet backbone providers for many reasons. Fiber-optics allow for fast data speeds and large bandwidth; they suffer relatively little attenuation, allowing them to cover long distances with few repeaters; they are also immune to crosstalk and other forms of EM interference which plague electrical transmission.
http://en.wikipedia.org/wiki/Internet_backbone#Infrastructure

**Se si desidera spezzare la rete fisica "LAN2" in due sottoreti logiche diverse a livello IP, come bisogna ri-assegnare gli indirizzi a host e router per farlo correttamente? È necessario effettuare il sub-netting degli indirizzi già assegnati?**