1[5]) Cosa significa che il livello trasporto Fealizza un servizio End-to-End? E cosa si intende con multiplexing e demultiplexing dei dati tra mittente e destinatario?
2[5]) Dove sono implementati, perchè sono implementati, da chi sono implementati, e quali aspetti rendono diversi il controllo di flusso e il controllo di congestione?
3[5]) I protocolli ICMP e SNMP sono analoghi? spiegare
4[15]) aiutate Alice e Bob a definire un protocollo valido per il seguente obiettivo: Alice vuole spedire un numero N di messaggi segreti m ₁ m _N (brevi) a Bob, ma nè Alice nè Bob sanno a priori il numero N (nel senso che prima o poi Alice decide quale sia l'ultimo messaggio m _N della sequenza e lo invia). Nell'inviare l'ultimo messaggio m _N Alice vuole anche specificare a Bob in modo affidabile che quello sia l'ultimo messaggio. Inoltre Alice e Bob vogliono essere sicuri che i messaggi siano tutti ricevuti, e possano essere

senso che prima o poi Alice decide quale sia l'ultimo messaggio m_N della sequenza e lo invia). Nell'inviare l'ultimo messaggio m_N Alice vuole anche specificare a Bob in modo affidabile che quello sia l'ultimo messaggio. Inoltre Alice e Bob vogliono essere sicuri che i messaggi siano tutti ricevuti, e possano essere ordinati correttamente da Bob nell'ordine con cui sono stati numerati e spediti da Alice. Trudy può fare qualsiasi cosa, ma non cancellare i pacchetti (però li può ritardare quanto vuole purchè un tempo finito). Come si fa a essere sicuri che Bob ottenga in modo privato (nessuno a parte Alice conosce sia il contenuto dei messaggi m₁...m_N inviati da Alice, sia il numero di messaggi N) e sicuro (nessuno abbia modificato il contenuto di nessuno dei messaggi m₁...m_N inviati da Alice o modificato il loro ordine e il loro numero ritardando o aggiungendo o duplicando ma non eliminando alcuni dei messaggi).

Pensare a tutti i modi in cui Trudy potrebbe inserirsi generando problemi al raggiungimento dell'obiettivo

Pensare a tutti i modi in cui <u>Trudy</u> potrebbe inserirsi generando problemi al raggiungimento dell'obiettivo (anche solo potere contare il numero di messaggi N) e cercare di prevenirli, spiegando azioni e motivazioni.

```
protocollo:

m1, m2, mN....

ALICE: KB+(N, KA-(H(N)))

ALICE: for i = 1 a N {

KB+(mi, KA-(H(mi)), i, KA-(H(i)))

}

BOB: attende e riceve N

BOB while (#{i} < N) {

memorizza mi (dopo le opportune verifiche)

calcola H(mi) e lo confronta con KA+(KA-(H(mi))). Se sono uguali il msg è integro.

Inserisce il messaggio mi nel buffer di ricezione alla posizione i, dopo avere verificato che i sia uguale a KA+(KA-(H(i)))

Per l'affidabilità, BOB deve inviare un ack del messaggio mi ricevuto ad Alice.

Bob: KA+(ACK(i, KB-(H(i)))

if (i == N) then finito()
```

5[12]) una rete locale di classe C con topologia a stella e uno switch centrale unico ha capacità massima dei collegamenti pari a **10 Mbps** e collega 254 client interni in un dominio IPv4 unico. In ogni istante al **massimo 100** dei 254 client trasmettono con UDP **X messaggi al secondo**, ognuno della dimensione **costante pari a 25 Bytes** destinati verso il client destinatario identificato con l'indirizzo IPv4 definito prendendo il proprio numero di host (mittente) e sommando il valore 100 e poi facendo il modulo 250 e poi sommando 1 al risultato (ad esempio, il client mittente host 80 manda al destinatario con numero di host (180 mod 250) +1 = 181, il nodo host 180 manda al nodo (280 mod 250) +1 = 30 + 1 = 31). Ogni destinatario prima riceve per intero gli X messaggi, e poi si attiva e li ri-trasmette al mittente successivo, e la cosa continua all'infinito.

- a) Assumendo che a partire con le trasmissioni siano i primi host da 1 a 100, e di raggiungere la saturazione costante della capacità di rete locale, **quanti messaggi X al secondo** potranno essere inviati al massimo dai 100 client attivi in trasmissione in ogni istante nel futuro? Lo switch non fa <u>buffering</u> se non per il pacchetto in transito.
- b) è possibile aumentare il valore di X se inseriamo due <u>sottoreti</u> e rispettivi router nel dominio di classe C, malgrado il limite di 10 Mbps del collegamenti? Spiegare

```
1 ---x--- S ----x---- 101
2 ---x--- S ----x---- 102
100 ---- S ------- 201

Ogni client trasmette max X pacchetti al secondo.
X capacità massima 10 Mbps
Host i può trasmettere a host (100+i) al masssimo 25*8 =
```

J

6[8]) Ragionando solo a livello 1 (fisico), se volessi trasmettere un file da 16 Mbit usando un canale radio a frequenza singola (narrowband) con QPSK e Symbol Rate pari a 500.000 Sym/sec, quanto impiegherebbe la trasmissione? e Se dovessi usare una matrice di parità per contrastare 1 bit errato in media ogni 256 bit trasmessi, quanto sarebbe il tempo di trasmissione?

Spiegare:

```
Ttras = 16.000.000 / 1.000.000 = 16 sec
1 bit errati in media ogni 256 bit. (= 16 x 16)
       16
*****
*****
×××××××××××××××
*****
××××××××××××××
××××××××××××××
****
xxxxxxxxxxxxxx 16
××××××××××××××
xxxxxxxxxxxxxxx
*****
****
×××××××××××××××
*****
XXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXX
Ogi 256 bit trasmessi ne devo aggiungere 16+16 di parità (matrice 256).
Quante matrici devo gestire per I 16.000.000 bit?
Num <u>matrici</u> = 16.000.000 / 256 = 62500 <u>matrici</u> * 32 bit = overhead <u>di trasmissione</u> pari a 2.000.000 bit.
```

7[5]) Cosa possiamo ricavare come informazioni dalla seguente URL:

https://128.238.251.26:6789/User/Faculty/pippo/html/HelloWorld.html

Http + protocollo applicazione (porta 80 wkpn), si effettua una GET

s = versione sicura del protocollo HTTP (porta differente da 80) basato su implementazione TLS o SSL.

128.238.251.26 indirizzo Ipv4 del server HTTPs, rete di classe B 128.238.0.0/16, host 251.26.

Porta socket HTTPS: 6789

Path nel file system del file richiesto: /User/Faculty/pippo/html/

nome del file richiesto: <u>HelloWorld.html</u> formato del file richiesto testuale HTML.

8[10]) rispondere con evidenza di procedimento e risultati alle seguenti domande:

a) Come sarà possibile fare il <u>sub-netting</u> o <u>super-netting</u> che inserisca i seguenti indirizzi IPv4 nella stessa sottorete o super-rete?

host A : 55.111.11.32 host B : 55.112.24.97

quale sarebbe l'indirizzo e netmask della rete ottenuta?:

Indirizzo rete :

Predefinito Italiano (Italia) INS STD * Tabella4:A1 🗎 🛅 🗂 🕞

Calcoli [procedimento richiesto]

```
55 rete di classe A 55.0.0.0 / 8
55 . 01101111 (111 decimale)
55 . 01110000 (112 decimale)
```

55 . 011 00000 . x. y

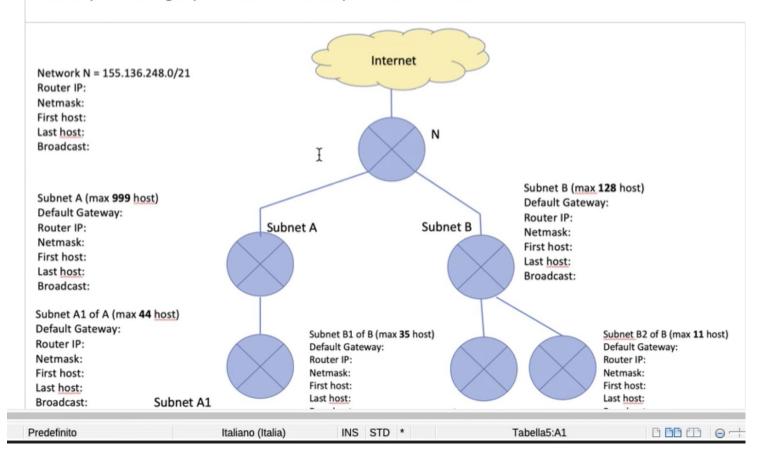
indirizzo di rete: 55.96.0.0 / 11 netmask : 255. 224.0.0 (/11)

b) indirizzo del router (come ultimo host indirizzabile prima del broadcast)

55 . **011** 11111 . 11111111 . 111111110 = 55.127.255.254

9[25]) La rete N è connessa a Internet da un Router N collegato a un router A (e alla sua sottorete A) e a un router B con sottorete B. Nella sottorete A a sua volta è collegato un router A1 e alla rispettiva sottorete A1. Nella sottorete B a sua volta è collegato un router B1 e alla rispettiva sottorete B1 e un router B2 e la rispettiva sottorete B2. Lo schema mostra solo i router e i loro collegamenti con interfaccia Ethernet. Definire lo spazio di indirizzi delle reti e sottoreti N, A, A1 e B, B1 e B2, e definire gli indirizzi IPv4 da assegnare agli host e ai router come da schema indicato.

Usare lo spazio sul foglio per fornire traccia del procedimento e calcoli.



- 10[10]) Un sistema di comunicazione wireless usa la seguente codifica (encoding k): specificare
- a) i bit della sequenza binaria di 18 bit che sono trasmessi per la sequenza esadecimale OEAF...(completare fino a 18 bit aggiungendo zero a destra)
- c) esprimere l'etichetta binaria dei simboli trasmessi sotto i relativi simboli della domanda b
- b) quali forme d'onda radio saranno generate <u>dall'encoder</u> per trasmettere i 18 bit indicati, disegnandole nei 6 box predisposti sull'asse del tempo, tenendo conto della forma sinusoidale di riferimento A*sin(B*t) fornita (segnale in fase zero nelle due ampiezze utilizzate in esempio).

frequenza e ampiezza di riferimento A*sin(B*t)	anticipo (early pl	001 000 010
	ritardo (late <u>phase</u>	1100
a) Sequenza esadecimale da trasmettere : OE AF = sequenza binar		o) forme d'onda dei simboli del segnale
		trasmesso
	c)	Simboli Trasmessi (binario)