

1. Dovendo Scegliere fra uno schema Go-back-N e uno Selective Repeat a livello 2 quali elementi di sistema considerate?

RISPOSTA

Dovendo scegliere tra Go-back-n e Selective Repeat si dovrebbe garantire (nel caso di Selective) che il ricevente abbia un buffer per memorizzare tutti i pacchetti di un'intera finestra meno 1. Per il Go-back-N la memoria non è richiesta in quanto se un pacchetto arriva fuori sequenza, questo lo scarta e verrà ritrasmesso. Bisogna quindi che ci sia anche un basso tasso d'errore e che la connessione sia efficiente.

2. Descrivere la natura di out-of-band di FTP e come questa viene implementata su TCP.

RISPOSTA

Out-of-band indica che il protocollo usa differenti canali per il controllo e per i dati. In FTP per stabilire una connessione il client manda una richiesta al server sulla porta di controllo che è la porta 20 a cui comunica che sarà la porta dei dati al quale il server li manderà alla porta 21.

3. ARP risolve un indirizzo IP nell'indirizzo corrispondente di livello 2. Come si comporta nel caso la macchina di destinazione non appartenga alla stessa network della sorgente?

RISPOSTA

Se A e B vogliono comunicare è fondamentale che A conosca il MAC address di B. Nel caso conosca solo l'IP tramite un ARP Request, manda un broadcast nel quale è presente il proprio MAC. Il pacchetto è costituito da <IP_destinatario,MAC_source>. Una volta che il destinatario riceve la richiesta controlla che l'IP, se è lo stesso procede con la risposta altrimenti lo scarta e memorizza il MAC del Sorgente. Nella risposta il destinatario manderà un ARP Reply contenente il MAC_source. La risposta sarà unicast e verrà quindi mandata solo al richiedente. Nel caso in cui A e B sono in sottoreti differenti A invierà l'ARP Request in broadcast che verrà ricevuta dal router e inoltrerà a B il quale risponderà inviando il proprio MAC Address. Il router però una volta ottenuta la risposta da B invierà il proprio MAC address e ogni volta che A contatterà B in realtà starà comunicando con il router il quale si finge B. Il protocollo RARP è un protocollo utile a risolvere IP address avendo il MAC address della macchina nello stesso modo di ARP.

4. Quale caratteristica della codifica Manchester consente di sincronizzare il ricevitore e il suo clock con il trasmettitore?

RISPOSTA

La caratteristica fondamentale della codifica di Manchester consiste nel creare un doppio impulso per ogni istante di tempo in cui vengono inviati i bit. Per codificare avrò che mandando 1 la mia transizione passerà da L a H e per 0 passerà da H a L. Il clock leggerà lo stato del bit nella seconda unità del singolo bit per determinare se è rappresentato uno 0 o un 1.

5. Perché MPLS viene indicato come protocollo di Label Switching e che vantaggio comporta sul tradizionale packet routing?

RISPOSTA

MPLS è un protocollo definito Label Switching perché per inviare i pacchetti tra router non si serve dell'IP ma delle etichette che cambieranno ad ogni hop. Le etichette e soprattutto la priorità del pacchetto serviranno a definire la strada da percorrere per arrivare a destinazione. Il principale vantaggio è dato dal fatto che la comunicazione pacchetto/etichetta è più veloce rispetto ad una comunicazione pacchetto/indirizzo. Inoltre, con l'uso di MPLS si ha che il pacchetto resta di livello 2 in quanto i router non fanno altro che far forwarding. Tutti i pacchetti tranne il primo che è noto come Label Edge Router (LER) che prima di definire un'etichetta andrà a controllare qual è in quel momento la congestione della rete e a determinare in base alla priorità del pacchetto la strada più veloce.

6. Frame da 2K bit sono trasferiti su un canale in fibra di 36Km a 200Mbps. Calcolare l'utilizzo del canale se a livello due viene usata una tecnica di Selective Repeat con numeri di sequenza su 4 bit.

RISPOSTA

$T_p = \text{Lunghezza cavo} / \text{Velocità} \rightarrow 36 \cdot 10^3 \text{ m} / 2 \cdot 10^8 \text{ m/s} = 18 \cdot 10^{-5} \text{ sec}$

$T_x = \text{Frame Size} / \text{BitRate} \rightarrow 2 \cdot 10^3 \text{ bit} / 2 \cdot 10^8 \text{ bit/s} = 10^{-5} \text{ sec}$

$K = 2^4 = 8$ (numero di frame)

$U = K \cdot (T_x / (T_x + 2T_p)) = 8 \cdot (10^{-5} / (10^{-5} + 36 \cdot 10^{-5})) = 0,2162 \rightarrow 21,62\%$

7. Descrivere i vantaggi del Fast Retransmit di TCP rispetto al normale utilizzo di timeout e il suo comportamento in caso di errore.

RISPOSTA

Il Fast Retransmit permette di inviare in caso di 3 ACK duplicati il pacchetto che il receiver sta aspettando. In questo modo non dovrò aspettare che scada il timer prima di inviare il pacchetto inoltre con il FR non avrò grossi cambiamenti nella W_c .

$SST_{new} = W_c_{old} / 2, W_c = SST_{new}$

8. In una rete Distance Vector i nodi possono generare picchi di traffico di controllo legati alla spedizione (quasi sincronizzata) di DV-update. Come è possibile limitare il problema?

RISPOSTA

Per gestire questo tipo di problema bisogna limitare la quantità dei dati inviati di ogni modo all'interno della rete. Per farlo si può utilizzare ad esempio lo Split Horizon il quale impone ad esempio, che se A ha istruito B allora B non potrà istruire a sua volta A. In questo modo si limita il quantitativo di byte in giro per la rete.

9. Volendo progettare una rete CSMA/CD che opera a 50Mbps indicare quale vincolo imposto dallo standard IEEE 802.3 andrebbe modificato per conservare compatibilità di frame.

RISPOSTA

Con una rete CSMA/CD a 50Mbps, per conservare la compatibilità del frame deve essere ridotta la lunghezza massima in modo tale che il frame possa essere uguale.

$$x * 5 * 10^7 \text{ hit/s} = 512 \text{ hit} \rightarrow x = 512 / 5 * 10^7 = 102,4 * 10^{-7} \text{ s.}$$

Questo implica che bisogna avere un cavo che ponga il tempo di andata e ritorno contando i ritardi di circa uguale a $102,4 * 10^{-7} \text{ sec.}$

10. Sia data una connessione TCP con valori attuali di RTT e RTO rispettivamente uguali a 20 e 22 sec. Se il prossimo segmento S1 viene validato da un ACK dopo 30 sec calcolare i nuovi valori di RTT e RTO ipotizzando i parametri alfa e beta a 0,9.

RISPOSTA

$$\text{RTT_old} = 20 \text{ sec}, \text{RTO_old} = 22 \text{ sec}, M = 30 \text{ sec}, \alpha = 0,9 \text{ e } \beta = 0,9$$

$$\text{RTT} = \alpha * \text{RTT_old} + (1 - \alpha)M = 0,9 * 20 + 0,1 * 30 = 21 \text{ sec}$$

$$D_old = \text{RTO} - \text{RTT} / 4 = 22 - 20 / 4 = 0,5$$

$$D = \beta * D_old + (1 - \beta) | \text{RTT_old} - M | = 0,9 * 0,5 + 0,1 * 10 = 1,45$$

$$\text{RTO} = \text{RTT} + 4D = 21 + 4(1,45) = 26,8 \text{ sec}$$