

Esame 27/09/22

### Domande sulla teoria (4 punti ciascuna)

Lo studente risponda in maniera concisa, ma precisa, alle seguenti domande riguardanti la parte teorica. E' necessario che lo studente ottenga almeno 7 punti (su un totale di 12 punti a disposizione). In caso contrario, gli esercizi non verranno considerati e il voto finale sarà insufficiente.

1. Si spieghi la differenza tra commutazione di circuito e commutazione di pacchetto.
2. Nel protocollo IPv6 c'è un campo denominato "extension header", che a sua volta contiene altri sotto-campi. Si spieghi quali sono tali sotto-campi, come vengono utilizzati e perché il campo "extension header" è stato introdotto.
3. Si consideri una connessione TCP già instaurata e lo scambio di segmenti dovuti ad una HTTP GET. Si indichi il valore assunto dai campi dell'header TCP "Sequence Number (SN)" e "Acknowledge Number" (AckN) in entrambe le direzioni, spiegando le ragioni dei valori indicati.

1. La commutazione di circuito è uno dei primi metodi che veniva usato per comunicare e consiste nel riservare un circuito fisico per permettere a più entità di comunicare. Questo metodo ha il vantaggio di avere ritardo deterministico e anche di avere le risorse dedicate per ogni entità, però ha lo svantaggio di dover riservare più circuiti se più entità vogliono comunicare. Inoltre vengono sprecate molte risorse perché se le due entità non hanno nulla da trasmettere il circuito rimane riservato per la comunicazione.

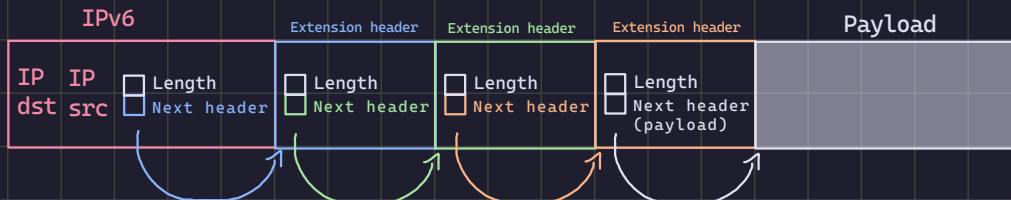
La commutazione di pacchetto è il metodo utilizzato ancora ad oggi e consiste nel suddividere un messaggio in pacchetti a cui viene assegnato un header, cioè delle informazioni aggiuntive che permettono di ricostruire il messaggio originale e permettono di effettuare la consegna del pacchetto. Questo metodo ha lo svantaggio di avere più ritardo perché i pacchetti vengono accumulati nel router prima di essere inviati (ritardo di accodamento), quindi più router si attraversano più sarà il ritardo e di avere una potenziale perdita dei pacchetti. I vantaggi sono la moltiplicazione statistica, cioè si possono inviare messaggi di entità diverse sullo stesso canale e l'utilizzo di risorse soltanto quando servono (commutazione statistica).

2. Il campo extension header è stato introdotto per permettere di estendere il protocollo IPv6. Le risorse vengono utilizzate solo nel caso in cui si vuole estendere il protocollo, infatti se non c'è nessun'estensione il campo identifica il protocollo trasportato nel payload. Inoltre se un router non supporta una certa estensione la ignora.

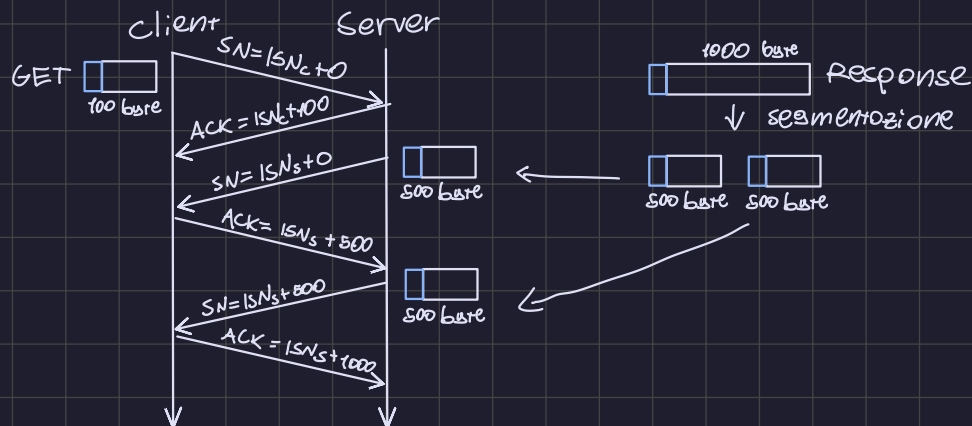
Il campo extension header è composto da:

- Next header: Indica il tipo di extension header se è presente
- Header length: Indica la lunghezza dell'extension header

Il campo next header fa riferimento all'header successivo, ad esempio:



3. Consideriamo un messaggio GET di lunghezza 100 byte e un messaggio HTTP Response di lunghezza 1000 byte. Supponendo che le due entità abbiano preso in considerazione una MSS di 500 byte lo scambio di messaggi è il seguente:



Il client invia una GET al server e imposta il sequence number a ISN<sub>c</sub> + 0 dove ISN<sub>c</sub> è l'initial sequence number del client, cioè un numero generato dal host da cui inizia a enumerare i byte. Il server una volta ricevuta la GET deve inviare il riscontro per comunicare di aver ricevuto il messaggio e imposterà l'acknowledge number al byte successivo che si aspetta di ricevere, in questo caso ISN<sub>c</sub> + 100 perché il client ha inviato dal byte 0 al byte 99 (100 byte in totale). Il client ha inviato tutti i pacchetti che doveva e ora aspetta che il server invii la HTTP Response. Il server dovrà segmentare il messaggio perché la dimensione è maggiore della MSS, quindi verranno creati 2 segmenti da 500 byte ciascuno. Il server invia il primo segmento impostando il sequence number a ISN<sub>s</sub> + 0, dove ISN<sub>s</sub> è l'initial sequence number del server. Il client riceve questo segmento e invia un acknowledge con acknowledge number impostato a ISN<sub>s</sub> + 500, di conseguenza il server invia anche il secondo segmento impostando il sequence number a ISN<sub>s</sub> + 500. Una volta che il client riceve l'ultimo segmento invia un riscontro con acknowledge number a ISN<sub>s</sub> + 1000. A questo punto la trasmissione è finita.