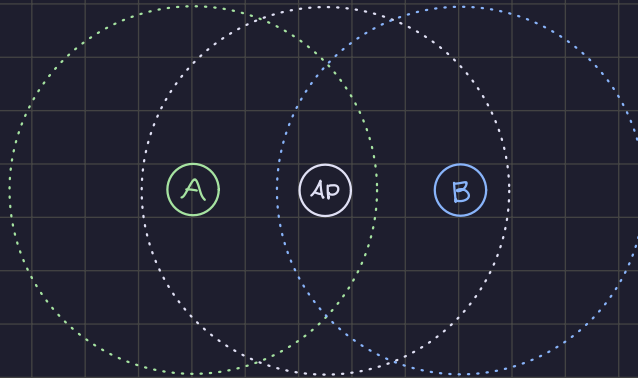


### Domande sulla teoria (4 punti ciascuna)

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 descriva il problema del "terminale nascosto" (hidden terminal problem) nelle Wireless LAN e la soluzione adottata dallo standard 802.11.
2. L'header del protocollo IP contiene un campo chiamato "Time to live" (TTL): si spieghi come viene utilizzato tale campo e il perché è stato introdotto.
3. Si descriva la modalità di instaurazione di una connessione TCP, specificando i messaggi scambiati e i campi più significativi dell'header utilizzati durante tale fase.

1. Il problema del terminale nascosto si verifica quando ci sono due stazioni che comunicano con un access point, ma queste due stazioni non si rilevano a vicenda, quindi non si può rilevare una collisione di conseguenza esse possono trasmettere contemporaneamente all'access point e questo impedisce di demodulare il segnale. Per ricreare questo problema si può considerare la seguente topologia:



Le stazioni A e B sono nel range di trasmissione, cioè quel limite oltre il quale il segnale non è più distinguibile, dell'access point, però la stazione A non è nel range di B e viceversa. Questo è un esempio di terminale nascosto perché A non rileva B e B non rileva A.

Per risolvere questo problema lo standard 802.11 ha introdotto lo scambio di messaggi RTS e CTS:

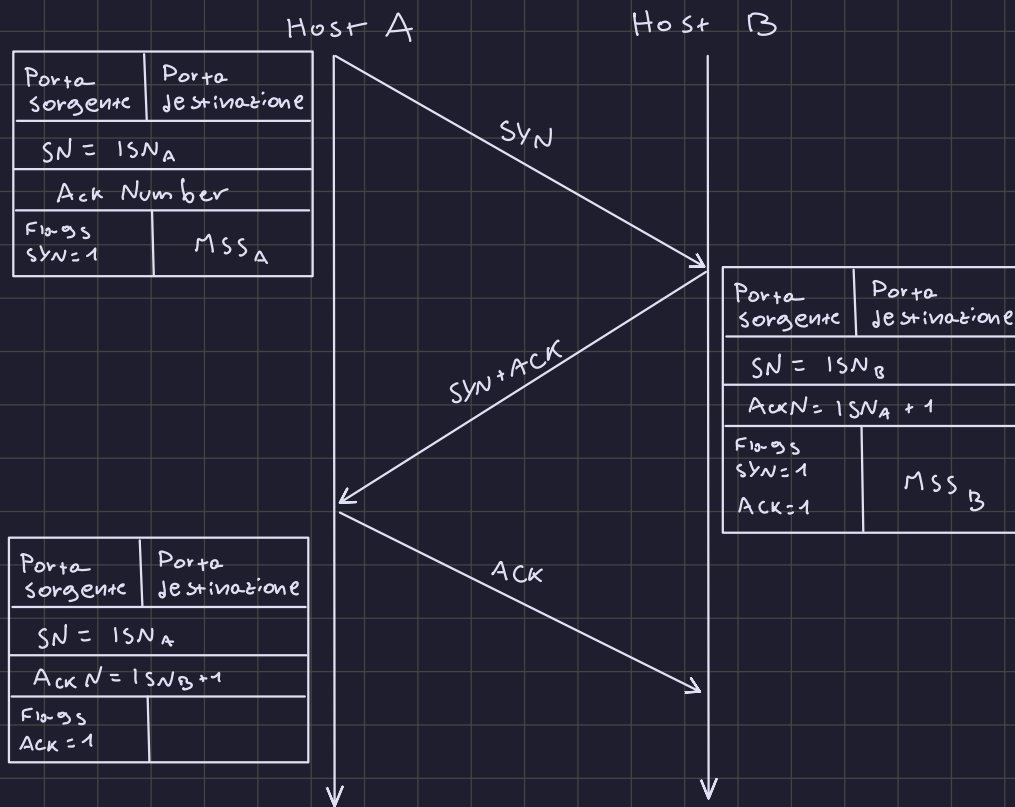
- RTS (Request To Send): Viene mandato dalla stazione che vuole trasmettere per richiedere l'accesso al canale
- CTS (Clear To Send): Viene mandato per comunicare che il canale è libero e chi ha mandato il RTS può trasmettere. Chi non ha mandato il RTS e riceve il CTS interrompe il canale di ricezione impostando il NAV (Network Allocation Vector) ad un tempo pari a quello indicato nella CTS risparmiando così risorse e prevenendo collisioni.

2. Il campo TTL (Time To Live) indica il numero di hop rimanenti ad un pacchetto prima che venga scartato. Questo campo viene decrementato da ogni router attraversato e quando arriva a 0 il pacchetto viene scartato. Il TTL è stato introdotto per evitare di mantenere i pacchetti all'interno della rete all'infinito, ad esempio in caso di routing loop, alleggerendo così il carico. Questa funzione è anche utilizzata dal comando traceroute che sfrutta il TTL per creare pacchetti con TTL diverso e scoprire il percorso che effettua un pacchetto.

3. Il TCP è un protocollo connection oriented, cioè prima di scambiare messaggi deve instaurare una connessione e questo avviene tramite Three Way Handshake, cioè vengono scambiati 3 messaggi. I campi dell'header utilizzati durante questa fase sono:

- IP Sorgente: È l'IP dell'host che invia il messaggio
- IP Destinazione: È l'IP dell'host destinatario
- Flag: In questa fase vengono settati i flag SYN e ACK per segnalare di voler iniziare una comunicazione
- Sequence Number: Indica l'offset rispetto al byte iniziale del segmento a cui viene sommato un numero generato dalla sorgente, chiamato Initial Sequence Number
- Acknowledge Number: Indica il byte successivo che il destinatario si aspetta di ricevere, questo campo viene utilizzato quando si inviano i riscontri per i segmenti ricevuti.
- MSS (Maximum Segment Size): Indica la dimensione massima di un segmento che può essere trasmessa

Un esempio di Three Way Handshake è il seguente:



L'host A vuole instaurare una connessione con l'host B, quindi invia un segmento che ha settato il flag syn a 1. Oltre al flag questo segmento comunica il sequence number di A e la sua maximum segment size. B risponde con un segmento che ha i flag syn e ack posti a 1, questo perchè B vuole sia iniziare la comunicazione con A sia inviare il riscontro per aver ricevuto il suo messaggio. Il segmento di B contiene il suo sequence number, la sua MSS e come ack number avrà il sequence number di A + 1. A risponderà con un riscontro non appena avrà ricevuto il segmento di B e anche la risposta di A avrà come ack number il sequence number di B + 1 e il flag ack posto a 1. I 2 host utilizzeranno il valore minimo tra le MSS comunicate.