



Reti di Calcolatori - Tema d'esame 25/02/2014

Università di Verona  
Imbriani Paolo - VR500437  
Professor Damiano Carra

February 7, 2025

# 1 Domande teoriche

## Domanda 1

Per consentire il risparmio di energia nelle Wireless LAN (WLAN), le stazioni utilizzano il cosiddetto “Network Allocation Vector” (NAV): si spieghi che cos’è il NAV e come viene utilizzato.

Il NAV (Network Allocation Vector) è un meccanismo che consente di risparmiare energia degli apparati connessi in wireless: è un vettore che contiene gli intervalli di trasmissione dei canali, nei quali gli altri che non trasmettono e disabilitano il circuito d’ascolto del canale. Ogni volta che c’è una trama guarda il **MAC address** di destinazione e il campo con la lunghezza che specifica la **durata della trasmissione** della trama:

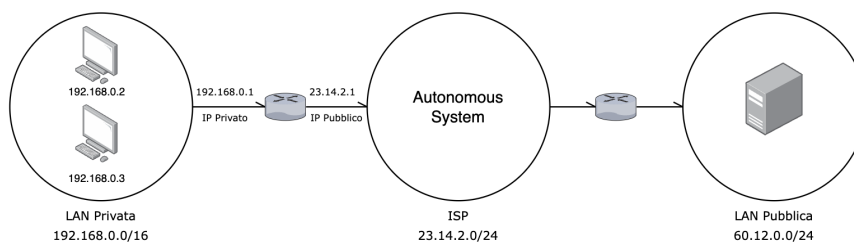
- Se il ricevente non è la destinazione, spegne il canale di ricezione per il tempo necessario per la trasmissione della trama

Questo meccanismo viene chiamato NAV (Network Allocation Vector).

## Domanda 2

In riferimento al livello di rete, si spieghi, anche attraverso un esempio, che cos’è il Network Address Translation (NAT), specificando per quale motivo tale funzionalità è stata introdotta.

Il **NAT (Network Address Translation)** è un meccanismo che permette a un host con indirizzo IP privato all’interno di una LAN di comunicare con un host con indirizzo IP pubblico. Questo avviene tramite la corrispondenza tra indirizzo IP privato e porta osservata nella tabella NAT all’interno del router, il quale si occupa di manipolare i campi IP/porta sorgente all’andata e IP/porta destinazione alla risposta.



Il router (che possiede la funzionalità NAT) possiede due interfacce, dove quella che punta verso la LAN privata ha un indirizzo privato e quella che punta all’esterno ha un indirizzo pubblico. Dall’esterno, la nostra LAN privata sembrerà un unico host con un indirizzo IP pubblico. È stato introdotto per sopperire alla scarsità degli indirizzi IP pubblici.

## Domanda 3

In riferimento al livello di trasporto, si spieghi che cosa sono le “porte note” (Well Known Ports) e il motivo per cui sono state introdotte.

In generale, a livello di trasporto esistono delle porte note (Well Known Ports) che sono state introdotte per permettere la comunicazione tra i vari servizi offerti da un host. Queste porte sono numerate da 0 a 1023 e sono riservate per i servizi più comuni, come ad esempio i protocolli HTTP, SMTP, utilizzati **lato server**.

## 2 Esercizi

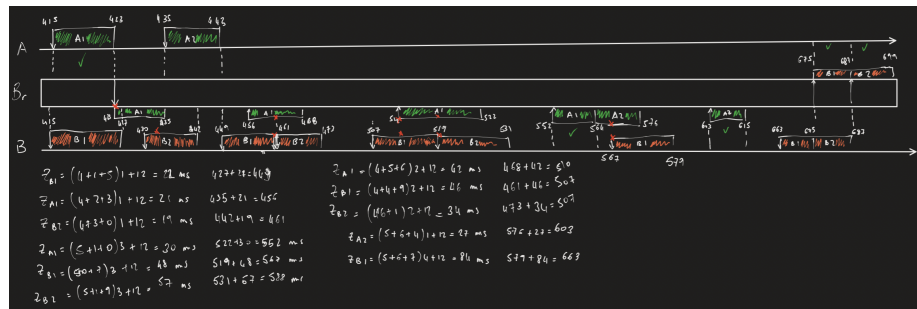
### 2.1 Esercizio Livello Data Link

Un Bridge è attestato contemporaneamente su due segmenti distinti di rete; sul segmento 1 c'è una stazione, A, e sul segmento 2 c'è una stazione, B (si veda la figura a fianco). Il Bridge è un particolare tipo di stazione che memorizza ciascuna trama che arriva da un segmento di rete e, una volta ricevuta completamente, la ritrasmette sull'altro segmento di rete (tale comportamento è valido, in modo indipendente l'uno dall'altro, in entrambi i sensi); le trame restano in memoria del Bridge fino a quando la trasmissione sull'altro segmento non è andata a buon fine. Le stazioni e il Bridge utilizzano un protocollo ALOHA. Le caratteristiche del sistema sono:

- $v_1 = 1.2 \text{ Mbit/s}$
- $v_2 = 800 \text{ Kbit/s}$
- $L = 1200 \text{ byte}$
- $\tau_1 = \tau_2 = 0$

Le trame che vengono generate sono le seguenti:

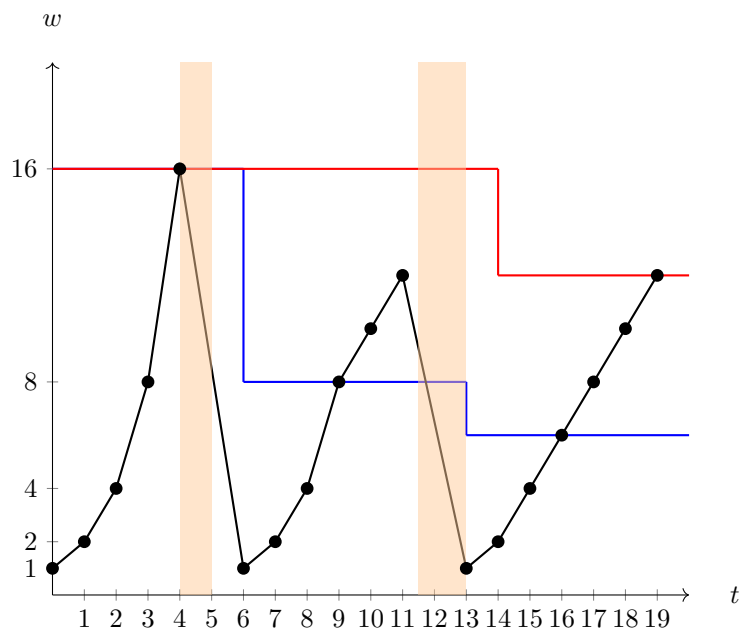
- $T_{A1} = 415 \text{ ms}$  diretta a B
- $T_{A2} = 435 \text{ ms}$  diretta a B
- $T_{B1} = 415 \text{ ms}$  diretta a A
- $T_{B2} = 430 \text{ ms}$  diretta a A



## 2.2 Esercizio Livello Trasporto

Un'applicazione A deve trasferire 83200 byte all'applicazione B utilizzando il protocollo TCP. Si supponga che la connessione tra A e B sia già stata instaurata. La trasmissione dei segmenti inizia al tempo  $t=0$ . Sono noti i seguenti parametri:

- MSS 1300 byte
- RCWND: 20800 byte. A partire da  $t_a > 11$  la destinazione annuncia una RCWND pari a 15600 byte
- STT = RCWND
- CWND=1 quando  $t = 0$
- RTT = 1s
- RTO = 2RTT
- Down di rete:  $[4 - 5]$  e  $[11.5 - 13]$



$$\#Seg = 1 + 2 + 4 + 8 + \cancel{16} + 1 + 2 + 4 + 8 + 10 + \cancel{12} + 1 + 2 + 4 + 6 + 8 + 3 = 64$$

$$CWND_{finale} = CWND_{old} + \frac{\#ACK}{CWND_{old}} = 10 + \frac{3}{10}$$

$$t_{fin} = 19$$

## Esercizio Livello Rete

Si consideri la rete rappresentata in Figura, collegata ad Internet attraverso il router C (router di default per la rete). Si hanno i seguenti vincoli:

- la LAN 1 contiene un host con indirizzo 76.104.213.12;
- Le LAN 1, 2, e 3 devono poter contenere rispettivamente almeno 300, 1200, e 520 host.

In base ai suddetti vincoli:

1. Si specifichi il blocco CIDR più piccolo da assegnare alla rete;
2. Si assegnino gli indirizzi di rete e di broadcast alle LAN 1, 2, e 3, utilizzando il blocco CIDR individuato nel punto precedente.
3. Si scriva la tabella di routing del router A, considerando come metrica il numero di hop e assumendo che il router X abbia annunciato di poter raggiungere qualsiasi host su Internet in 4 hop.

Blocco CIDR totale:

$$76. 104. \overbrace{1101\ 0000}^{208} \overbrace{00000000}^0 \Rightarrow 76.104.208.0/20$$

**LAN 2 & Broadcast:**

$$76. 104. \overbrace{1101\ 1\ 000}^{216} \overbrace{00000000}^0 \Rightarrow 76.104.216.0/21$$

$$76. 104. \overbrace{1101\ 1\ 111}^{216} \overbrace{11111111}^{255} \Rightarrow 76.104.223.255/21$$

**LAN 3:**

$$76. 104. \overbrace{1101\ 00\ 00}^{208} \overbrace{00000000}^0 \Rightarrow 76.104.208.0/22$$

$$76. 104. \overbrace{1101\ 00\ 11}^{211} \overbrace{11111111}^{255} \Rightarrow 76.104.211.255/22$$

**LAN 1:**

$$76. 104. \overbrace{1101\ 010\ 0}^{212} \overbrace{00000000}^0 \Rightarrow 76.104.212.0/23$$

$$76. 104. \overbrace{1101\ 010\ 1}^{213} \overbrace{11111111}^{255} \Rightarrow 76.104.213.255/23$$

La tabella di routing del ROUTER A:

| Destinazione | Next Hop | Costo |
|--------------|----------|-------|
| LAN1         | diretto  | 1     |
| LAN2         | B        | 2     |
| LAN3         | diretto  | 1     |
| Internet     | C        | 5     |