

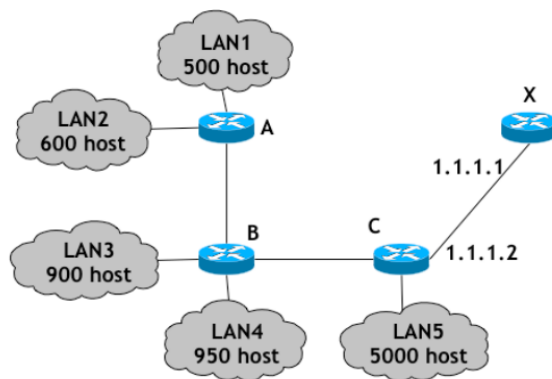
Esempi temi d'esame

Pagina 1

Esercizio 1

Si consideri la rete rappresentata in Figura, collegata ad Internet attraverso il canale C-X (il router X è il router di default per la rete). Sapendo che ciascuna LAN ospita il numero di host indicato, e che ad un host di LAN-5 è stato assegnato l'indirizzo 191.0.185.211:

1. si assegnino gli indirizzi di rete e broadcast alle LAN 1, 2, 3, 4 e 5, minimizzando la dimensione del blocco CIDR assegnato alla rete, minimizzando la dimensione delle tabelle di routing dei router A, B e C, e predisponendo un blocco di indirizzi sufficiente a rispondere al quesito successivo (2);
2. si assegnino gli indirizzi a ciascuna interfaccia che insiste su un canale punto-punto (A-B e B-C);



1.1

LAN1 $\rightarrow 500 \rightarrow 512 \rightarrow 2^9$ host

LAN2 $\rightarrow 600 \rightarrow 1024 \rightarrow 2^{10}$ host

LAN3 $\rightarrow 900 \rightarrow 1024 \rightarrow 2^{10}$ host

LAN4 $\rightarrow 950 \rightarrow 1024 \rightarrow 2^{10}$ host

LAN5 $\rightarrow 5000 \rightarrow 8192 \rightarrow 2^{13}$ host

191.0.185.211 \in LAN5

\downarrow

191.0.10111001.11010011

Il blocco CIDR totale è il blocco in base 2 che contiene la somma di tutti i blocchi di tutte le LAN in base 2.

512 +

1024 +

1024 +

1024 +

8192 =

11776 $\rightarrow 16384 \rightarrow 2^{14}$ host $\rightarrow 14$ bit di prefisso.

Derivo l'indirizzo di rete dall'indirizzo della LAN che ci è stato fornito

191.0.10100000.00000000
└──────────┘
Prefisso

In decimale diventa:

191.0.160.0/19

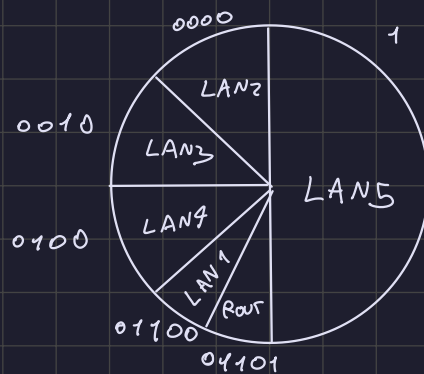
L'indirizzo di rete ha tutti i bit del suffisso a 0, mentre l'indirizzo di broadcast ha tutti i bit del suffisso a 1:

191.0.10111111.11111111
Prefisso

Che in decimale diventa:

191.0.191.255/19

Gli indirizzi di rete delle singole sottoreti sono i seguenti:



LAN5:

Sapendo l'indirizzo della lan 5 possiamo ottenere i bit della sua sottorete che dovrà essere da 1 bit per contenere 2^{13} host:

191.0.10000000.00000000
Prefisso Sottorete

L'indirizzo di broadcast è:

191.0.10111111.11111111
Prefisso Sottorete

In decimale diventano rispettivamente

191.0.160.0/19 (Rete)

191.0.63.255/19 (Broadcast)

LAN 2

Dovrà contenere 2¹⁰ host:

Rete:

191.0.10000000.00000000
└─── Prefisso ───┘ └─── sottorete ───┘

191.0.128.0/22

Broadcast

191.0.10000011111111
└─── Prefisso ───┘ └─── sottorete ───┘

191.0.131.255/22

LAN 3:

Rete:

191.0.1000100000000000
└─── Prefisso ───┘ └─── sottorete ───┘

191.0.136.0/22

Broadcast

191.0.10001011111111
└─── Prefisso ───┘ └─── sottorete ───┘

191.0.139.255/22

LAN 4:

Rete:

191 . 0 . 1 0 0 1 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0
Prefisso sottorete

191 . 0 . 144 . 0 /22

Broadcast

191 . 0 . 1 0 0 1 0 0 1 1 . 1 1 1 1 1 1 1 1
Prefisso sottorete

191 . 0 . 147 . 255 /22

LAN 1:

Rete:

191 . 0 . 1 0 0 1 1 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0
Prefisso sottorete

191 . 0 . 152 . 0 /23

Broadcast

191 . 0 . 1 0 0 1 1 0 0 1 . 1 1 1 1 1 1 1 1
Prefisso sottorete

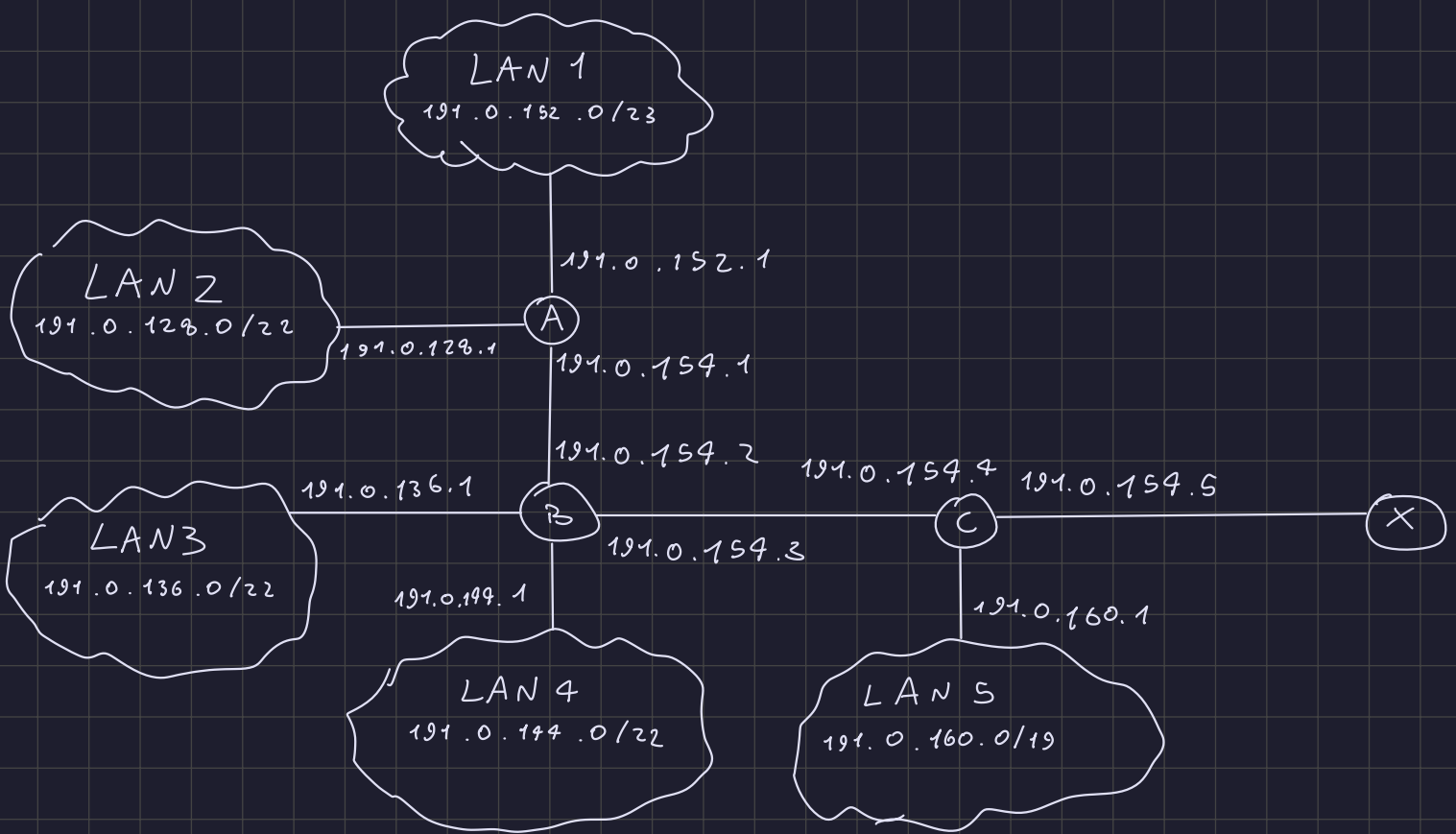
191 . 0 . 152 . 255 /23

1.2

Blocco per i router

191 . 0 . 1 0 0 1 1 0 1 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0
Prefisso sottorete

191 . 0 . 154 . 0 /23



Esercizio 2

Un'applicazione A deve trasferire 59.8 kbyte 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 concordata pari a 650 byte;
- RCVWND annunciata da B ad A pari a 26 Kbyte, costante per tutto il tempo di trasmissione;
- Ssthresh iniziale = $RCVWND / 2$;
- CWND = 1 segmento a $t=0$;
- RTT pari a 0.5 secondi, costante per tutto il tempo di trasferimento;
- RTO base = $2 \cdot RTT$; nel caso di perdite consecutive dello stesso segmento, i timeout seguenti raddoppiano fino ad un massimo di 4 volte il RTO base, dopodiché la connessione viene abbattuta;
- il tempo di trasmissione dei segmenti è trascurabile rispetto RTT;
- il ricevitore riscontra immediatamente i segmenti.

Inoltre si supponga che la rete vada fuori servizio nel seguente intervallo di tempo:

- da $t_1=3.5s$ a $t_2=4s$;
- da $t_3=6.5s$ a $t_4=7s$.

Determinare:

1. l'andamento della CWND nel tempo;
2. il valore finale di CWND (sia graficamente, sia esplicitandolo);
3. i valori assunti dalla Ssthresh durante il trasferimento (graficamente);
4. il tempo necessario per il trasferimento dei dati (sia graficamente, sia esplicitandolo);
5. il numero di segmenti trasmessi ad ogni intervallo, specificando se ne vengono ricevuti i riscontri o meno (sia graficamente, sia esplicitando i valori).

$$\text{Trasmissione: } 59.8 \text{ kbyte} = \frac{59.8 \cdot 10^3 \cdot 8}{650 \cdot 8} = 92 \text{ segmenti}$$

MSS: 650 byte

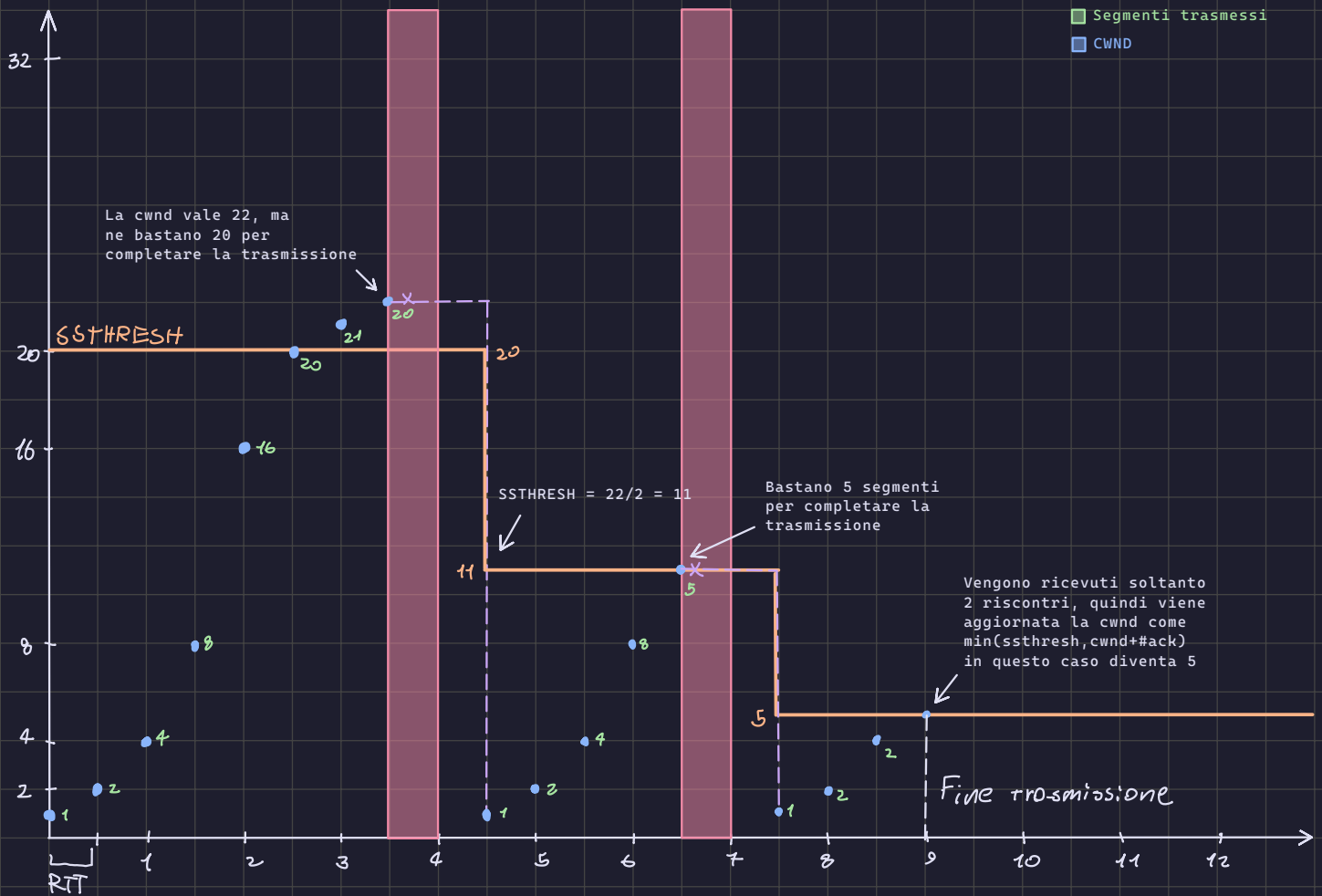
$$\text{RCVWND } 26 \text{ kbyte costante} = \frac{26 \cdot 10^3 \cdot 8}{650 \cdot 8} = 40 \text{ segmenti}$$

$$\text{Ssthresh: } RCVWND / 2 = 20 \text{ segmenti}$$

RTT: 0.5 sec costante

RTO: $2 \cdot RTT$

$$\text{DOWN: } \begin{cases} (3.5, 4) \\ (6.5, 7) \end{cases}$$



$$\# \text{segmenti trasmessi} = 1 + 2 + 4 + 8 + 16 + 20 + 21 + 22 + 1 + 2 + 4 + 8 + 11 + 1 + 2 + 4^2 = 92$$

1 3 7 15 31 51 72 92 73 75 79 87 92 93 90

La trasmissione finisce dopo 9 secondi con la CWND che vale 5.

Esercizio 3

Un'applicazione A deve trasferire 64800 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 concordata pari a 900 byte;
- RCVWND annunciata da B ad A pari a 19800 byte; a partire dal tempo $t > 9.5$ sec la destinazione annuncia una RCVWND pari a 4500 byte;
- Ssthresh iniziale = RCVWND;
- CWND = 1 segmento a $t=0$;
- RTT pari a 0.5 secondi; a causa del guasto che manda la rete fuori uso la prima volta (i tempi in cui la rete va fuori uso sono specificati più sotto), i segmenti inviati successivamente devono seguire un percorso diverso con RTT pari a 2.5 secondi; durante il secondo periodo di rete fuori uso, il guasto viene riparato e i segmenti inviati successivamente alla riparazione tornano a sperimentare un RTT pari a 0.5 sec; il parametro α che rientra nel calcolo dell'RTT è uguale a zero, ovvero l'RTT attuale dipende solo dall'ultimo RTT misurato;
- RTO base = $2 \cdot RTT$; nel caso di perdite consecutive dello stesso segmento, i timeout seguenti raddoppiano fino ad un massimo di 4 volte il RTO base, dopodiché la connessione viene abbattuta;
- il tempo di trasmissione dei segmenti è trascurabile rispetto RTT;
- il ricevitore riscontra immediatamente i segmenti.

Inoltre si supponga che la rete vada fuori servizio nel seguente intervallo di tempo:

- da $t_1=3s$ a $t_2=3.5s$;
- da $t_3=6.5s$ a $t_4=7s$.

Quando la rete va fuori uso, tutti i segmenti presenti in rete vengono persi.

Si tracci l'andamento della CWND nel tempo e si determini in particolare:

1. il valore finale di CWND (sia graficamente, sia esplicitandolo);
2. i valori assunti dalla Ssthresh durante il trasferimento (graficamente);
3. il tempo necessario per il trasferimento dei dati (sia graficamente, sia esplicitandolo);
4. il numero di segmenti trasmessi ad ogni intervallo, specificando se ne vengono ricevuti i riscontri o meno (sia graficamente, sia esplicitando i valori).
5. [domanda aperta]: come viene aggiornato il valor medio dell'RTT (SRTT) durante una connessione?

$$L = 64800 \text{ byte} = \frac{64800}{900} = 72 \text{ segmenti}$$

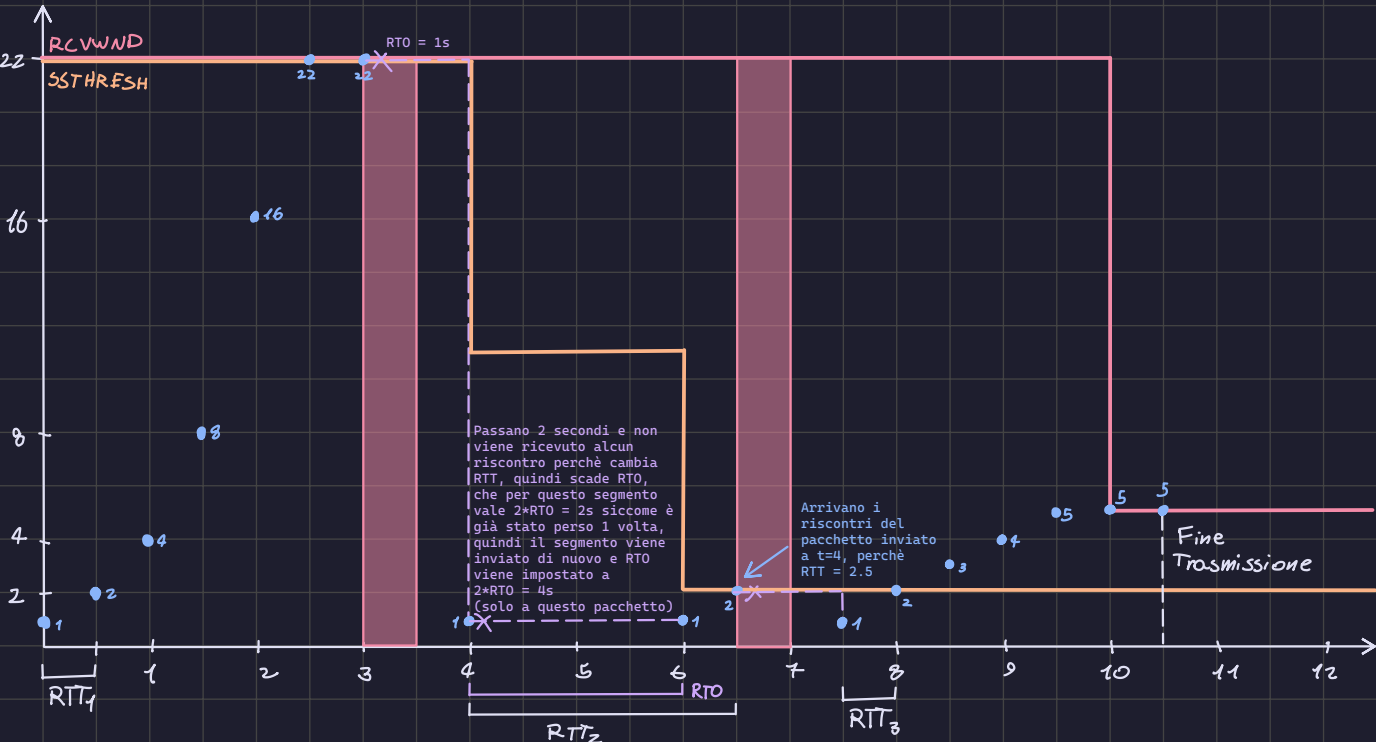
$$MSS = 900 \text{ byte}$$

$$RCVWND = \begin{cases} 19800 \text{ byte} & t \leq 9.5 \\ 4500 \text{ byte} & t > 9.5 \end{cases} = \begin{cases} 22 \text{ segmenti} \\ 5 \text{ segmenti} \end{cases}$$

$$Ssthresh = RCVWND$$

$$RTT = \begin{cases} 0.5s & t \leq 3.5s \\ 2.5s & t > 3.5s \\ 0.5s & t > 7s \end{cases}$$

$$Down = \begin{cases} (3, 3.5) \\ (6.5, 7) \end{cases}$$



$$\# \text{ Segmenti trasmessi} = 1 + 2 + 4 + 8 + 16 + 22 + 22 + 1 + 1 + 2 + 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 5 = 72$$

Il tempo necessario per trasmettere tutti i segmenti è di 10.5 secondi e la cwnd finale vale 5.

A $t = 6$ e a $t = 7.5$ la Ssthresh viene impostata a 2 perchè vale $\min(2, cwnd_old/2) = \min(2, 1) = 2$