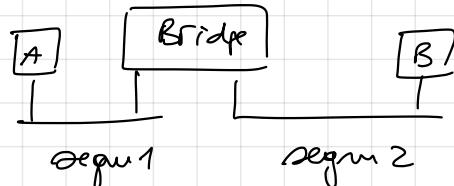


TE 24/05/2019, ES 1

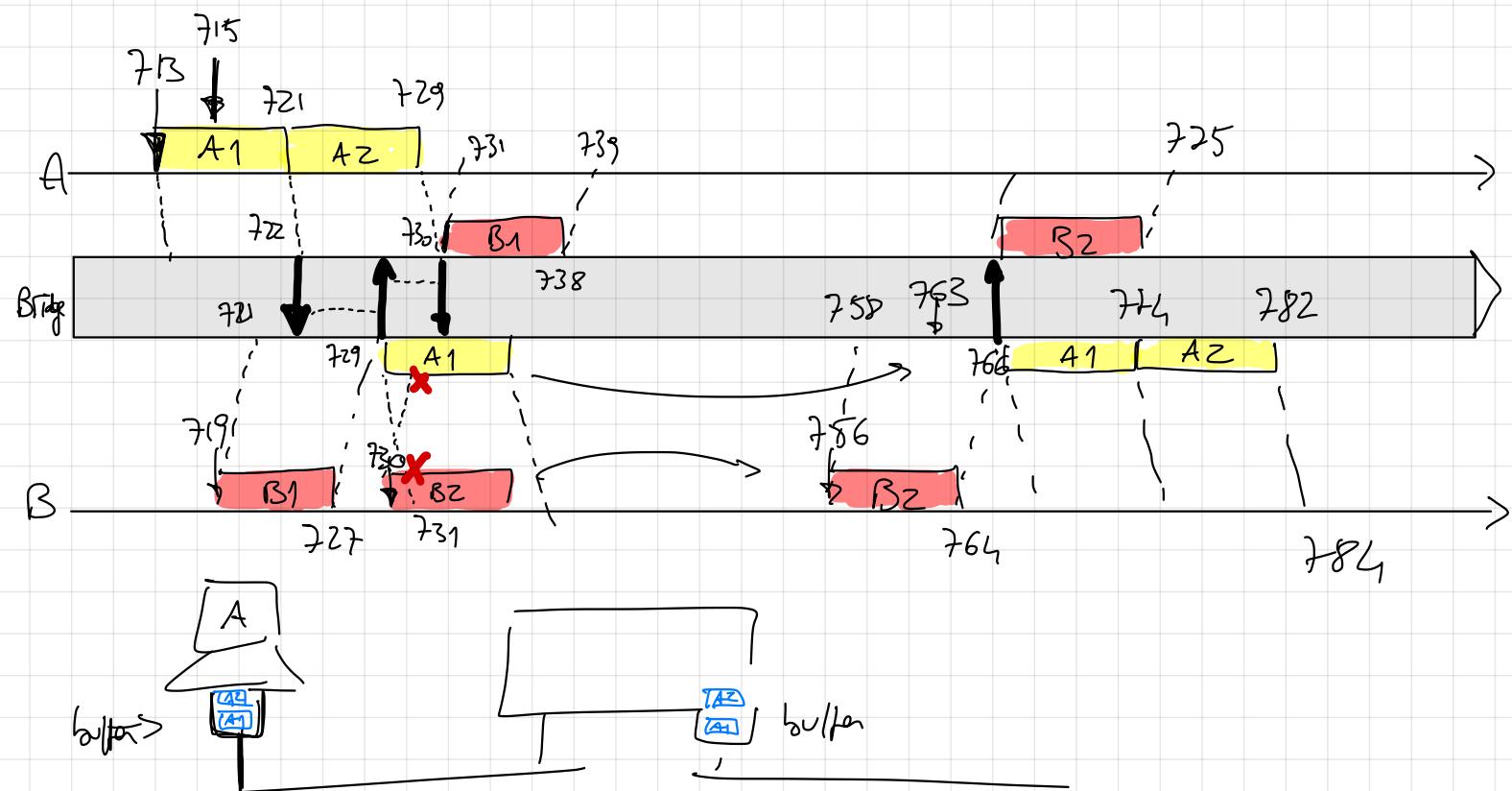


Protocols used \rightarrow CSMA persistent

$$L = 1500 \text{ byte}$$

$$V = 1,5 \text{ Mbit/S} \quad \begin{cases} \text{per entrance} \\ \text{in segment} \end{cases} \quad T = \frac{L}{V} = \frac{1500 \cdot 8 \text{ bit}}{1,5 \cdot 10^6 \text{ bit/S}} = 8 \text{ msec}$$

$$\begin{array}{lll} A \rightarrow & t_{A1} = 713 & t_{A2} = 715 \quad (\text{entrance before } B) \\ B \rightarrow & t_{B1} = 719 & t_{B2} = 730 \quad (" " " \text{ and } A) \end{array}$$



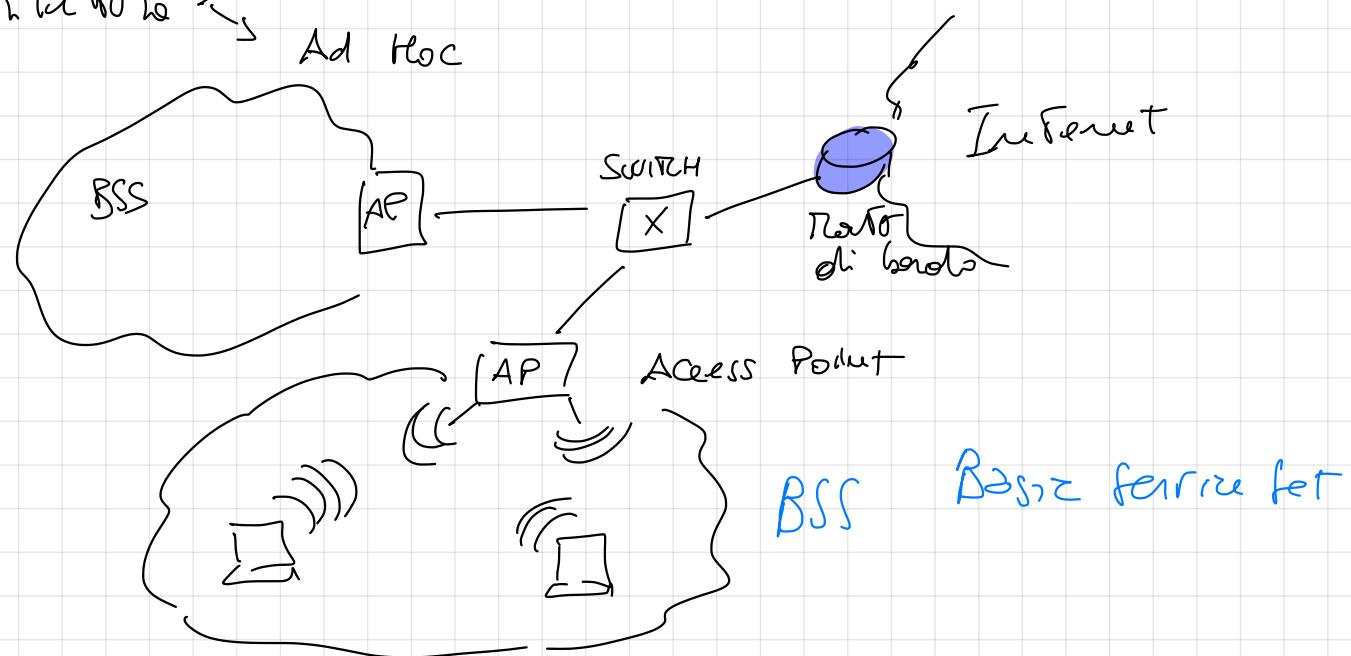
$$T_{Br2} = (7 + 2 + 9) \cdot 1 + 8 = 26 \quad 737 + 26 = 763$$

$$T_B = (7 + 3 + 0) \cdot 1 + 8 = 18 \quad 738 + 18 = 756$$

LEZIONE DEL 21/12/2021

RETI 802.11 → WIRELESS LAN

Architettura ↗ **infrastruttura**
Ad Hoc



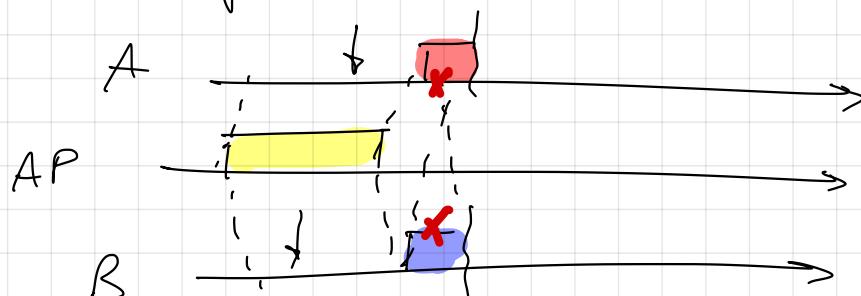
Lo standard 802.11 è composto da un percorso di specifiche (ogni specifica ha un lettore diverso)

802.11a → definisce le frequenze utilizzate e le velocità di trasmissione

802.11g → introduce diverse definizioni e velocità

? Quali protocolli usare per l'acces di rete a controllo?

CSMA-CD → va bene per le reti cavo, ma in generaale non libera le collisioni



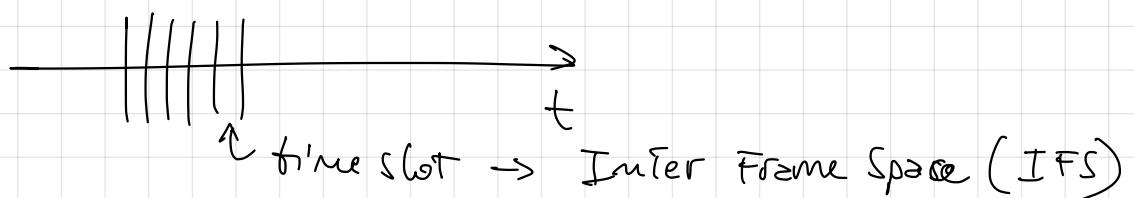
Soluzione adottata è una variante del CSMA di cui

CSMA-CA → Collision Avoidance

→ Time - slot

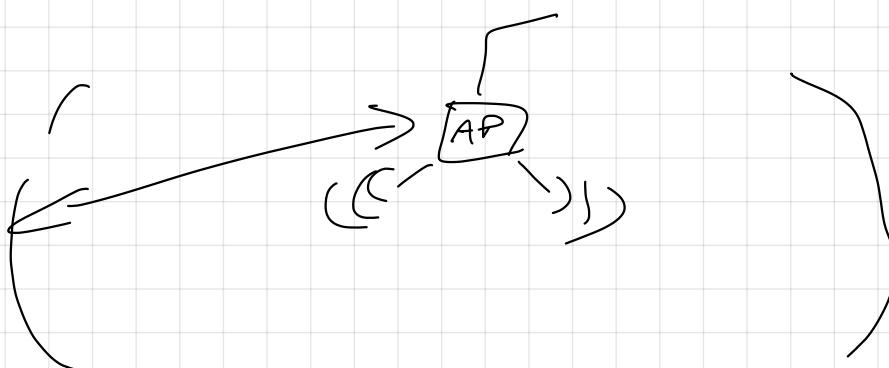
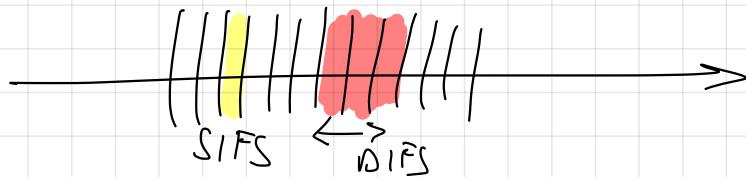
Nell WLAN il frame è dove che time slot \approx ritardo di propagazione
 $\approx \ll T$ tempo di trama

Esempio, 802.11b (11 Mbit/s) $\rightarrow \tau \approx 10 \mu\text{s}$



Il frame slot più piccolo \rightarrow Short IFS (SIFS)

Intervallo di frame SIFS + 2 time slot = DIFS



Algoritmo CSMA-CA

Quando uno sta zare lo sta trame da trasmettere
→ ascolta il canale

1. Se il canale è libero

Allora continuo ad ascoltare il canale per un intervallo pari \Rightarrow DIFS

Se il canale è ancora libero \rightarrow trasmetto lo frame

2. Se il canale è occupato \Rightarrow fin do scatto
 \Rightarrow durante il DIFS

Allora continuo ad ascoltare il canale fino
a quando si libera

3. Quando il canale si libera \rightarrow ascolta per
un intervallo DIFS

Se il canale torna occupato, torna al pt 2

4. Se il canale rimane libero per un DIFS

\rightarrow lo stazione estraie un numero canale

uniformemente distribuito fra $(0, CW-1)$

\uparrow contention window

$S = \#$ slot da deviare prima
di poter trasmettere

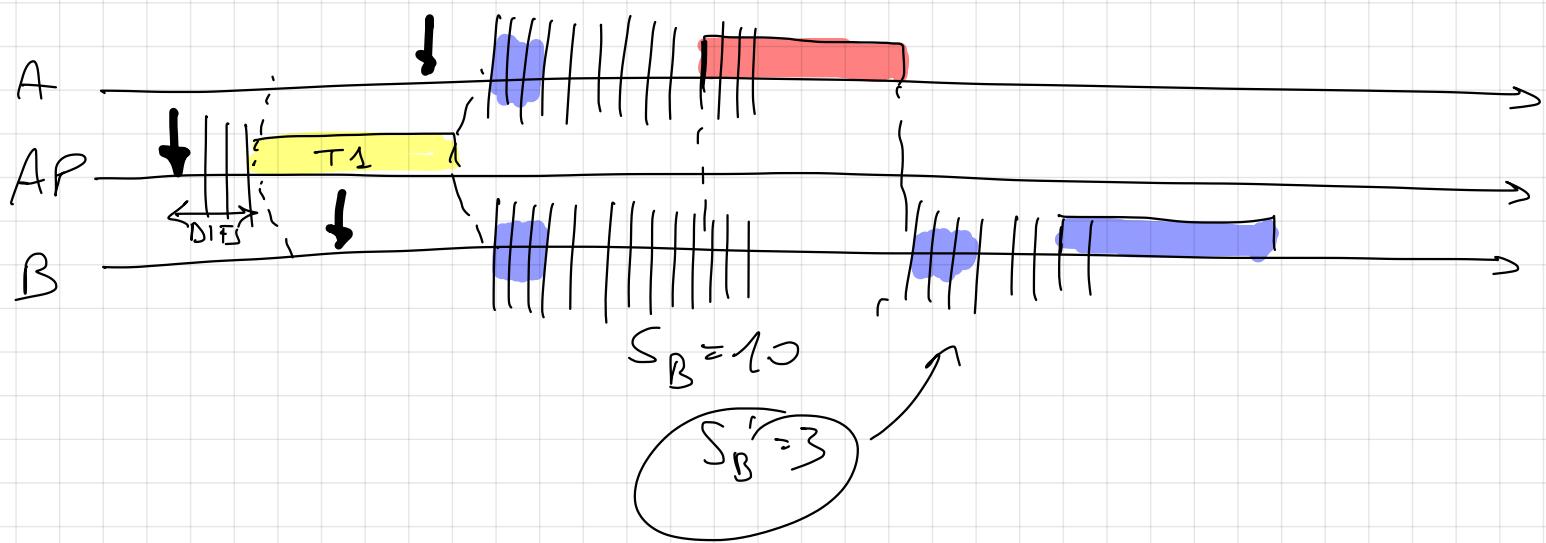
\rightarrow Finibando di il canale rimane libero, la
stazione decremente S

\rightarrow Se S arriva a 0 \rightarrow lo stazione trasmette
lo frame

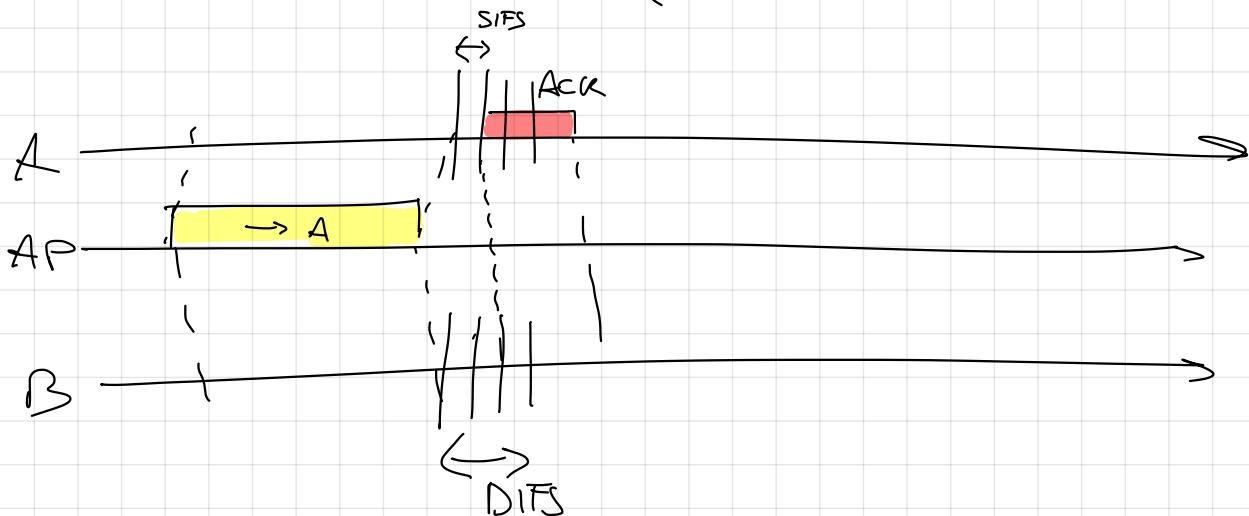
\rightarrow Se il canale torna occupato prima che S arrivi
a 0 \rightarrow collega il countdown, torna
al pt 2, ma al punto 4 usano il valore
di S corretto

S. Se c'è collisione \rightarrow interrompe le trasmissioni
distruggendo tutto ciò che è stato inviato
e torna al pt 1
(e si radomanda CW)

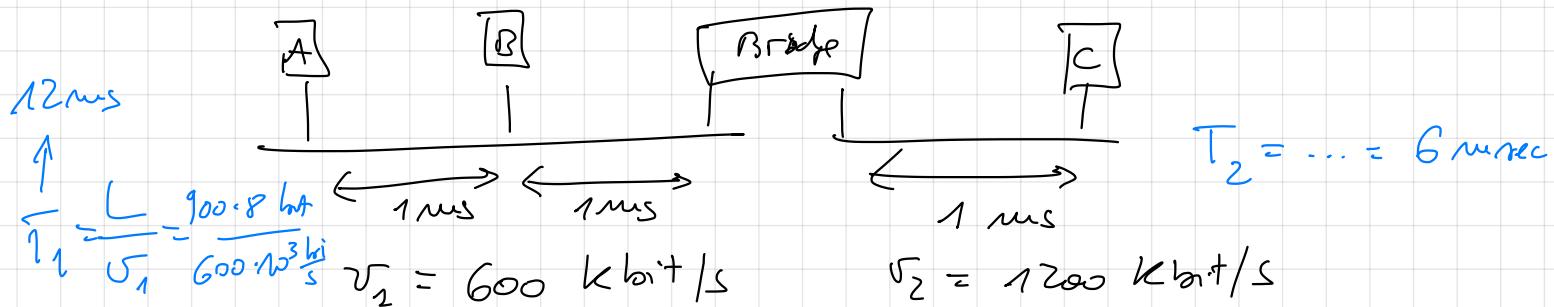
$$S_A = 6$$



Traffico con riconcilio (di livello 2)



TE 26/6/2010 ES 1



$$L = 900 \text{ bytes}$$

C SIFS period

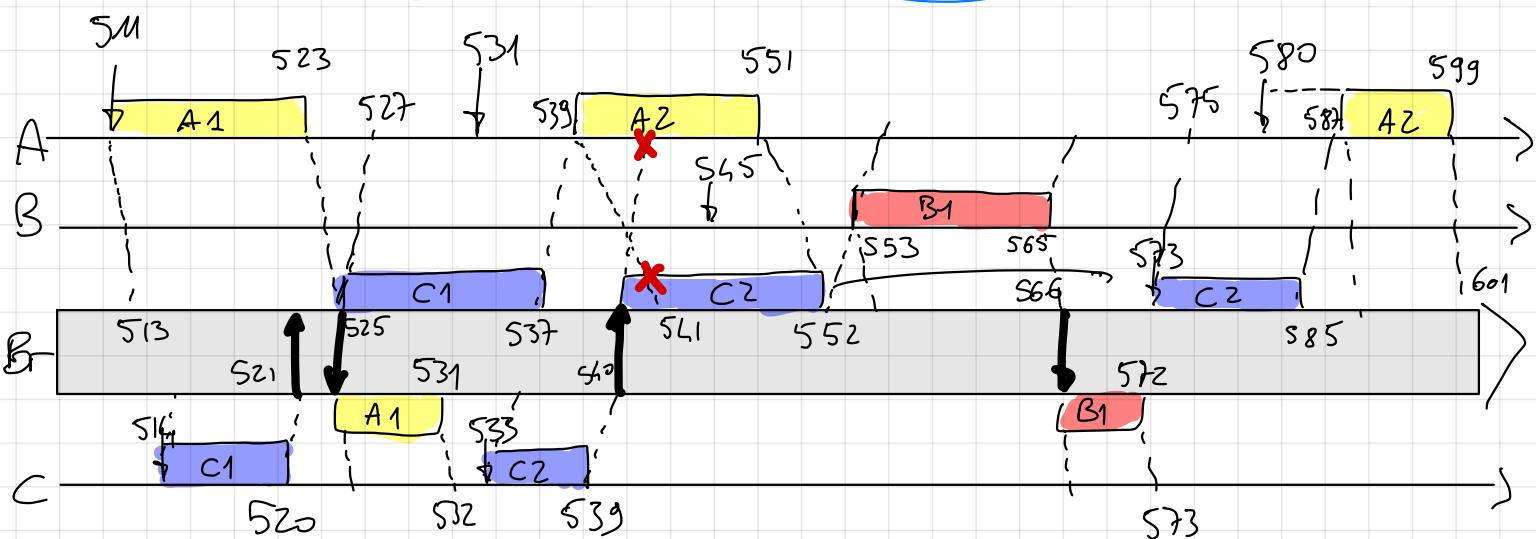
$$A \rightarrow t_{A1} = 511 \text{ microsec} \rightarrow C$$

$$B \rightarrow t_{B1} = 545 \text{ microsec} \rightarrow C$$

$$C \rightarrow t_{C1} = 514 \text{ microsec} \rightarrow B$$

$$t_{A2} = 531 \text{ microsec} \rightarrow B$$

$$t_{C2} = 533 \text{ microsec} \rightarrow A$$

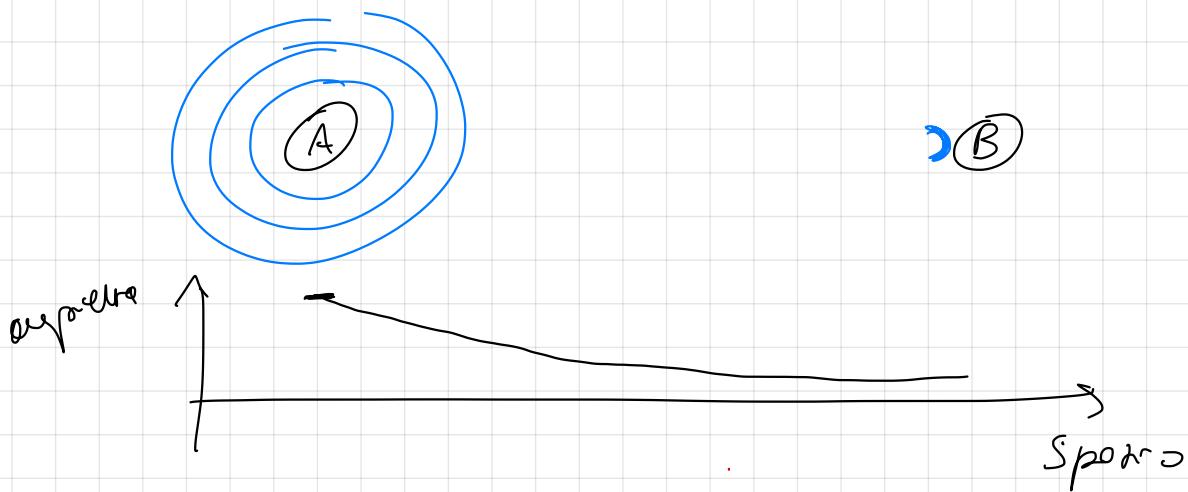


$$T_A = (5+3+9) \cdot 1 + 12 = 29 \rightarrow 551 + 29 = 580$$

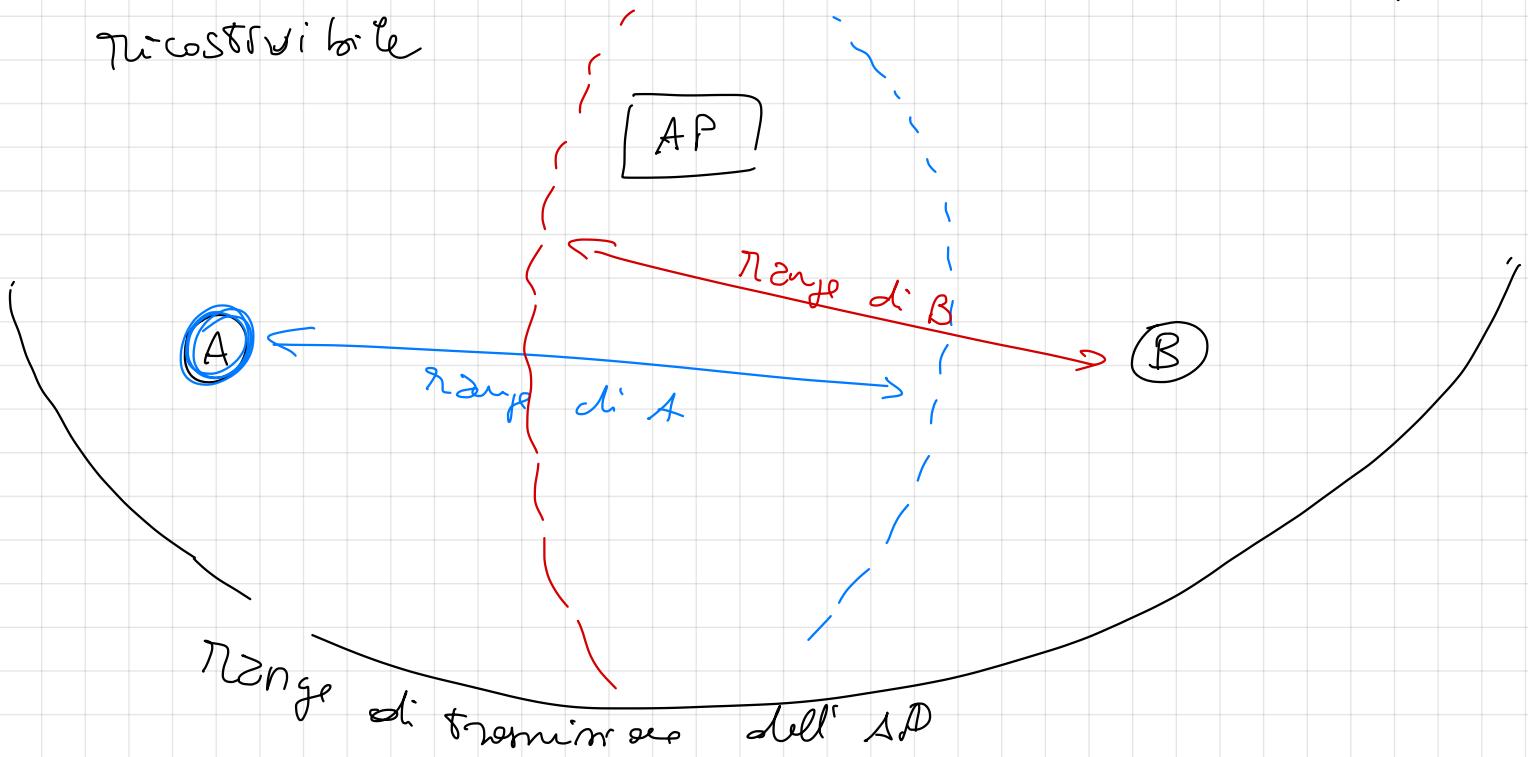
$$T_{Br} = (5+4+0) \cdot 1 + 12 = 21 \rightarrow 552 + 21 = 573$$

Problema del Terminate Nascondo

→ specifico delle WLAN



Dopo una determinata distanza il segnale non è più tricostituibile



Cosa accade con i CSMA-CA nel caso in cui A e B trasmettono e B genera un frame?

B ascolta il canale e lo percepisce libero → trasmettere
L'AP percepisce 2 trasmissioni → collisione

Problema → due collisioni ma non percepito
da A né B

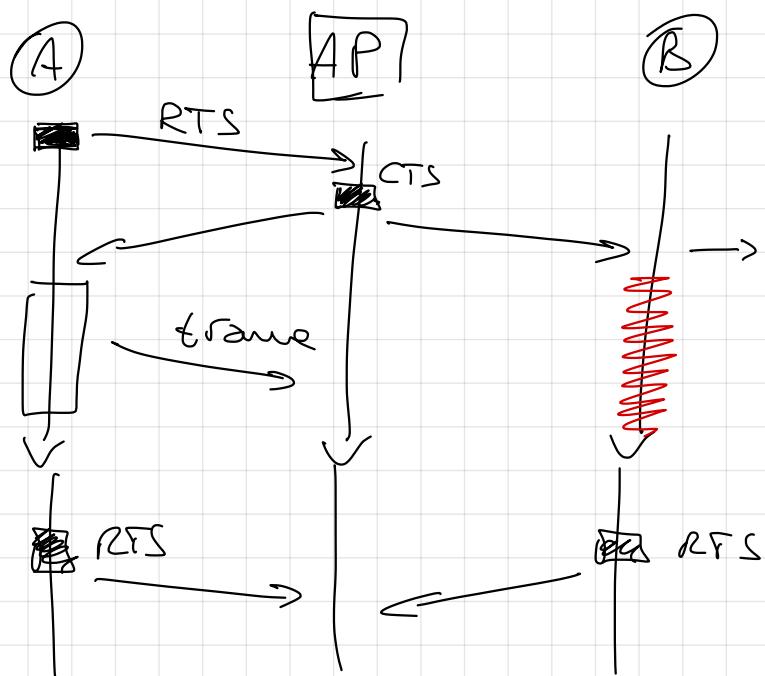
? Soluzione?

I → monitorare lo spazio disponibile di un AP

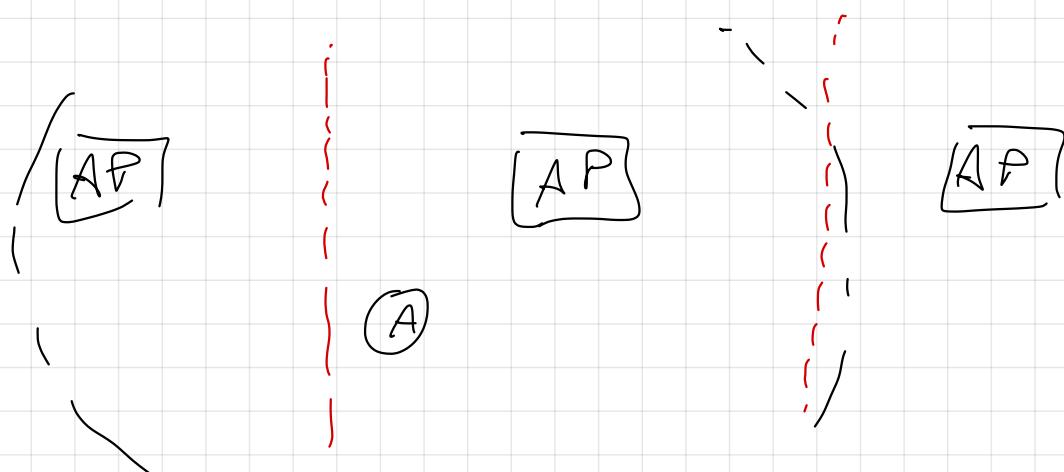
II → protocollo → vengono introdotte due messaggi

RTS → Request to send

CTS → Clear to send

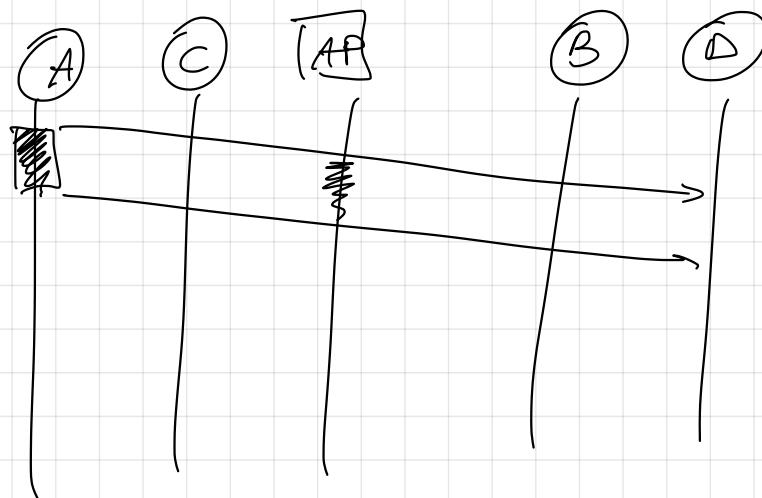


→ Inibisce la trasmissione
per un tempo pari
a quello dedicato
nel CTS



L'inibizione dello trasmettere permette
di risparmiare energia

Anche se non c'è RTS/CTS, è possibile rispondere even-fa? → Sì, con l'ascolto del canale e l'ausilio dello stesso frame trasmesso



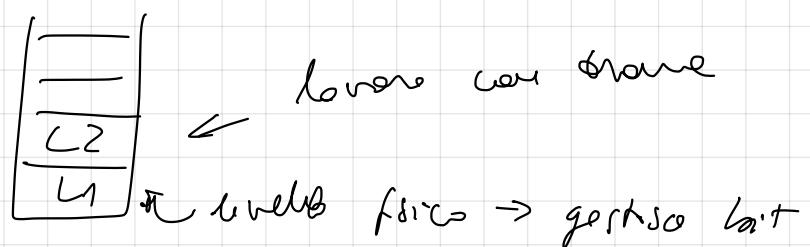
Ogni frame contiene la dimensione dello frame in trasmissione

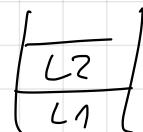
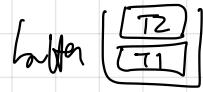
Se l'utente di destinazione dello frame è always dell'utente dello sfavore X → Non lo rilegge X dopo il circuito di ricezione per il falso mercenariello trasmettere in corso

Questo meccanismo si dice NAV
Network Allocation Vector

Def Link → problemi ↗ **DECOLLEGAMENTO AUTOMATICO**
→ Gestione molto costosa
→ Algoritmi di accesso

FRAMMING





1010101010... - - -

w/w/w/w/w/w/w/w

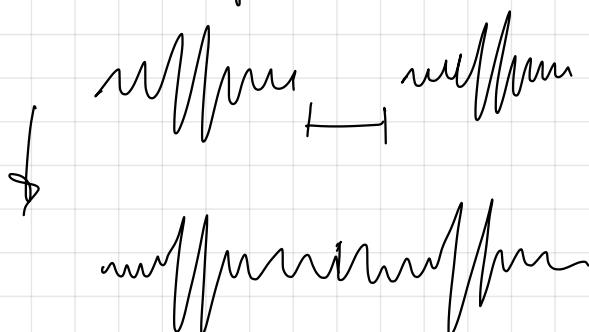
? Quelli bat
operazioni che
tengono T_1 e
quelli che tengono
 T_2 ?

Frame \rightarrow pacchetto che include l'header di livello 2

Possibili soluzioni:

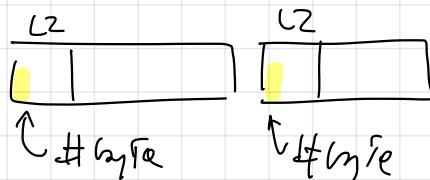
① Introdurre intervalli separati fra uno frame e lo successivo

Problema \rightarrow il segnale tremava a distanza



② CHARACTER COUNT

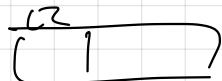
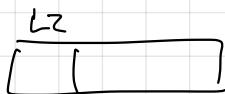
Introdurre nell'header un campo che mette il # di byte



Problema \rightarrow un errore nel campo (# byte) a
proprio o cuscata

③ ByTe di flog + bit stu Hny

→ aggiungere un hyd⁻ specifico (01111110) all'inizio
e allo fine della stringa



curioso no mundo moderno curioso curioso curioso curioso curioso curioso

1) Con quale si il pacchetto contiene una spessa di
lana per il bagno di legno

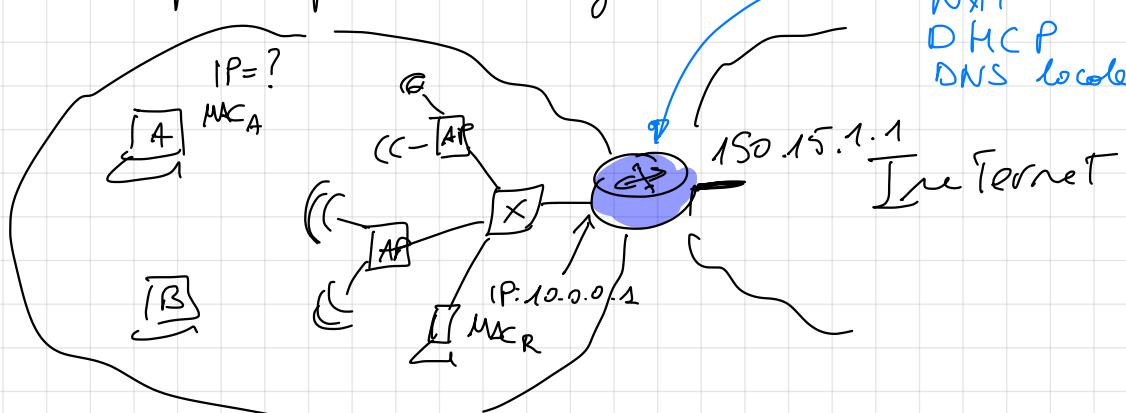
→ Solutions → bit stuff

In transformieren \rightarrow operat. Werte der charakteris.
 Regeln 01111 ... app'ay
 wo Jede 011110 ...

In ricchezza \Rightarrow ogni volta da manovra la
sceglie 011110 ...
rimuovi lo zero
01111 ...

LEZIONE DEL 23/12/2021

Esempio finale esercito



Routef di bordo

NAT
DHCP
DNS locale

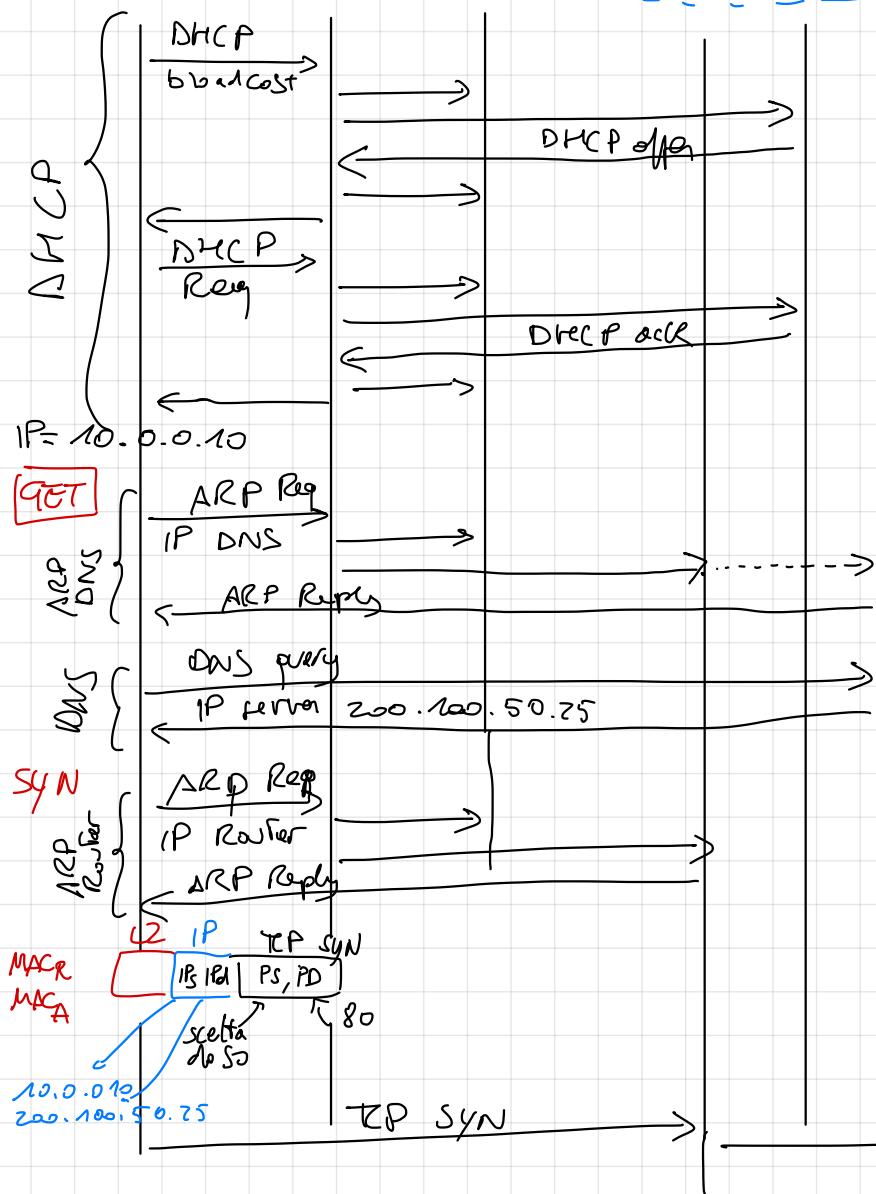


server web
200.100.50.25

Rete privata $10.0.0.0/24$

Il client A invia verso rete privata la richiesta

Iniziare una connessione con il server web



TEMPS D'ESCALE AVEC 9/11/2012

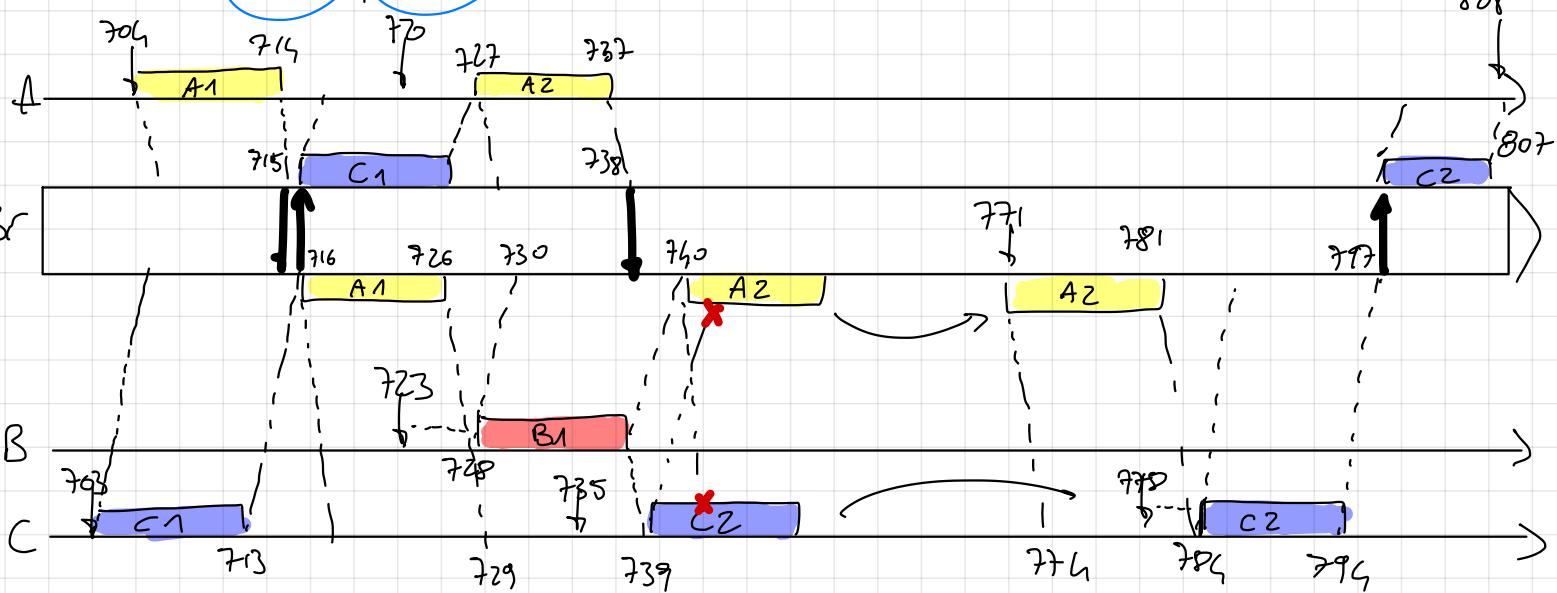
ES1

$$\left. \begin{array}{l} V = 1,6 \text{ Mb/s} \\ L = 2000 \text{ b/s/Fe} \end{array} \right\} T = \frac{L}{V} = \frac{2000 \cdot 8 \text{ bit}}{1,6 \cdot 10^6 \text{ bit/s}} = 10 \text{ ms}$$

A \Rightarrow $\{704, 720\}$ directe o B

B \Rightarrow $\{723\}$ directe o C

C \Rightarrow $\{703, 735\}$ directe o A



$$Z_{B_S} = (7 + 4 + 0) \cdot 1 + 10 = 21$$

$$750 + 21 = 771$$

$$Z_C = (7 + 3 + 9) \cdot 1 + 10 = 29$$

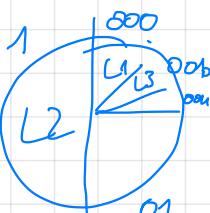
$$749 + 29 = 778$$

ES 2

$$\begin{array}{ll} L_1 \rightarrow 500 & \text{host} \rightarrow S12 \quad \text{blocks / 20} \\ L_2 \rightarrow 1200 & " \rightarrow 2048 \\ L_3 \rightarrow 200 & " \rightarrow 256 \\ \hline 2816 & \rightarrow 4096 \rightarrow 2^{12} \end{array}$$

L2 broadcast 89.136.63.255

0101 1001 1000 1000 0011 1111 1111 1111



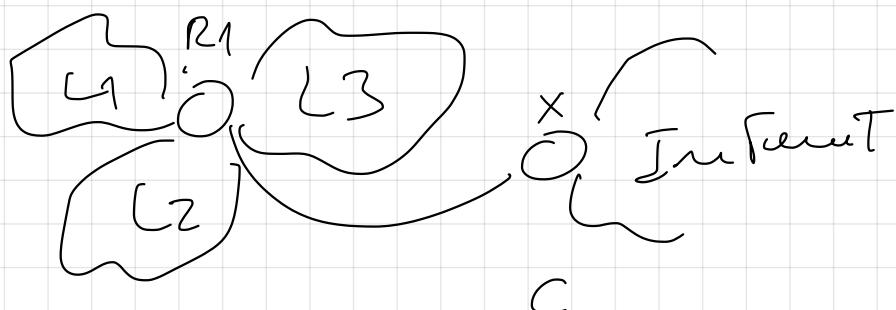
" " 0011 0000 0000 0000
89 . 136 . 63 . 255 . 0 / 20

blocco
CIDR
totale

" " 00111, 000 0000 0000
 + 89 . 136 . 56 . 0 / 21 L2

" " 0011 0 00 0 0000 0000
 + 89 . 136 . 48 . 0 / 23 L1

" " 0011 0010 0000 0000
 + 89 . 136 . 50 . 0 / 24 L3



R1	Cost	next hop
L1	1	direct
L2	1	"
L3	1	"
In�ent (C+1)	X	

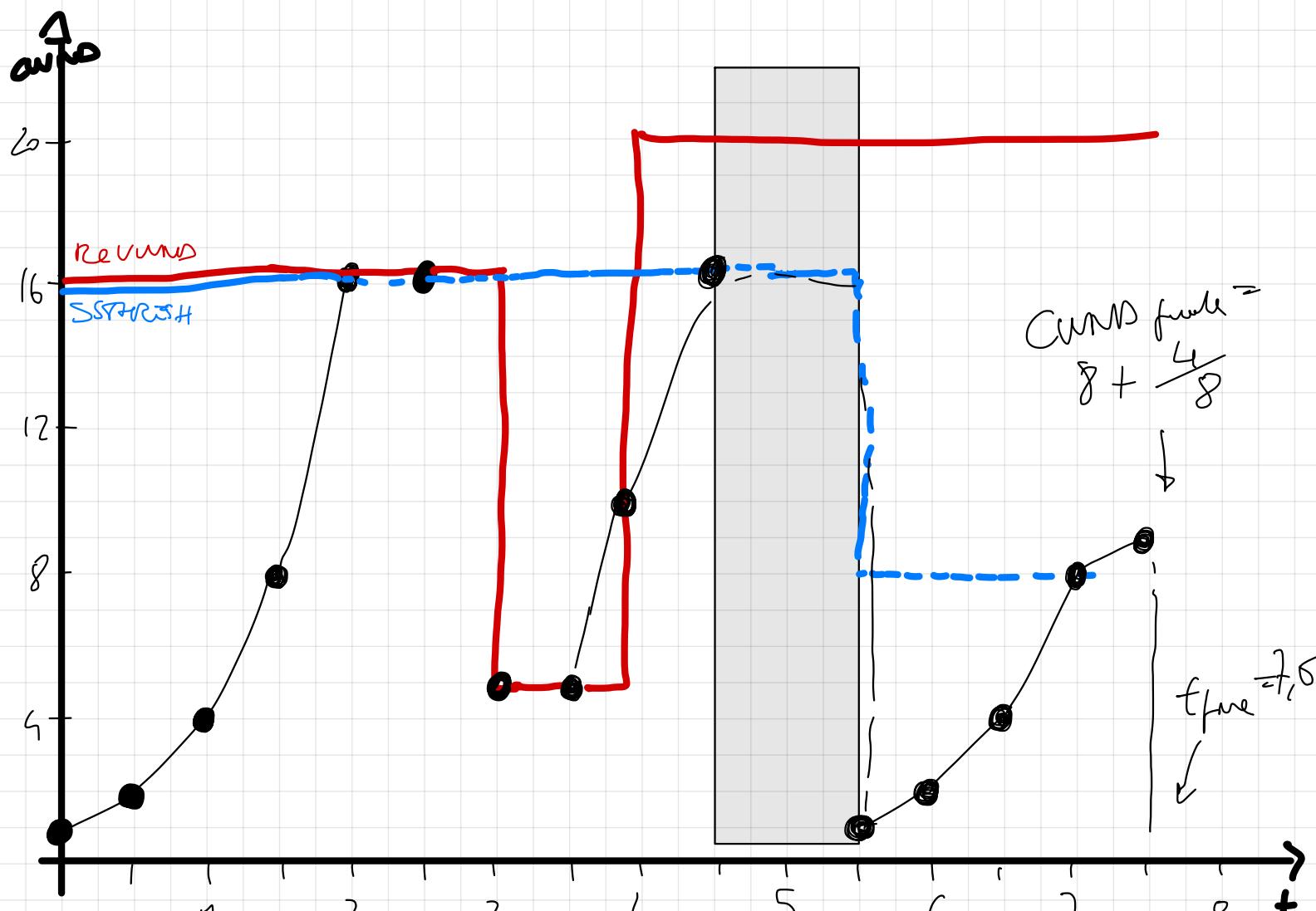
ES 3

A → 78 segm → B

RCVWND init = 16 segm

t > 2,5 5 segm

t > 3, ≤ 20 segm



$$1 + 2 + 4 + 8 + 16 + 16 + 5 + 5 + 10 + \cancel{11} + 1 + 2 + 4 + \cancel{4} + \cancel{-16} \quad (67) \quad (74)$$