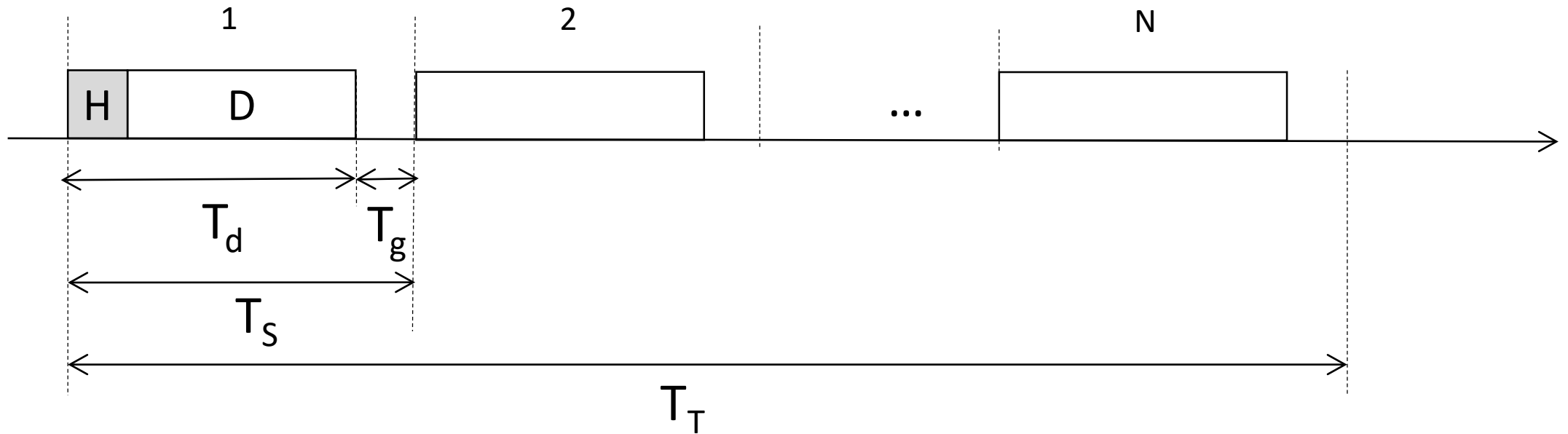
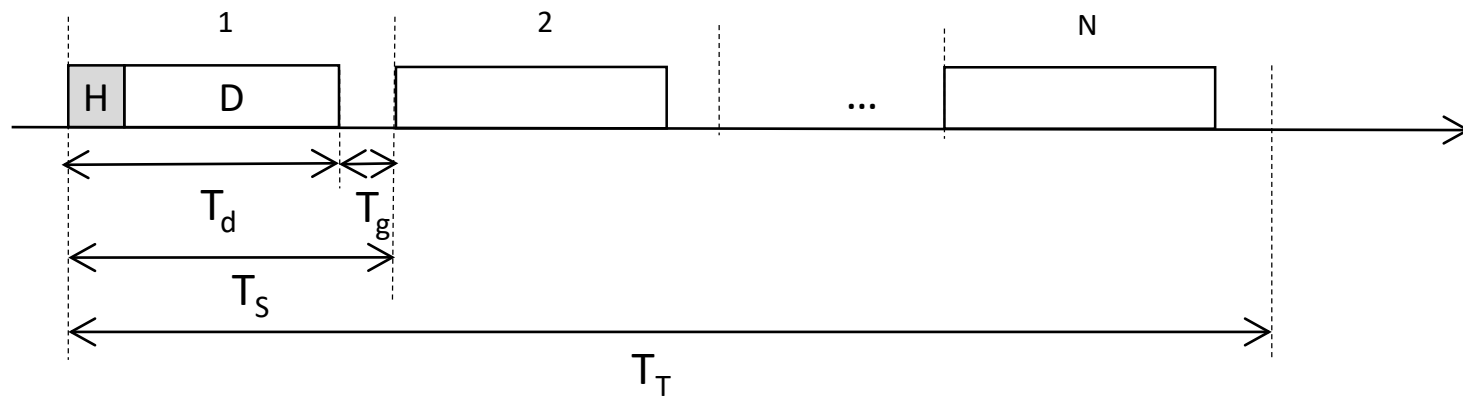


Es. 1 – 2pt



Si consideri un sistema di multiplexazione TDMA in cui in ogni slot vengono trasmessi pacchetti composti da H bit di header e D bit dati d'utente. Sia nota la velocità netta dei dati d'utente di ciascun sotto-canale V e il rate di trasmissione fisico sulla portante multiplexata W e il tempo di slot T_s . Si calcoli la durata della trama T_T , il numero di sotto-canali N , la durata della trasmissione del pacchetto T_d , il tempo di guardia T_g .



Versione 1

$H = 64$ bit

$D = 256$ bit

$V = 512$ kb/s

$W = 20$ Mb/s

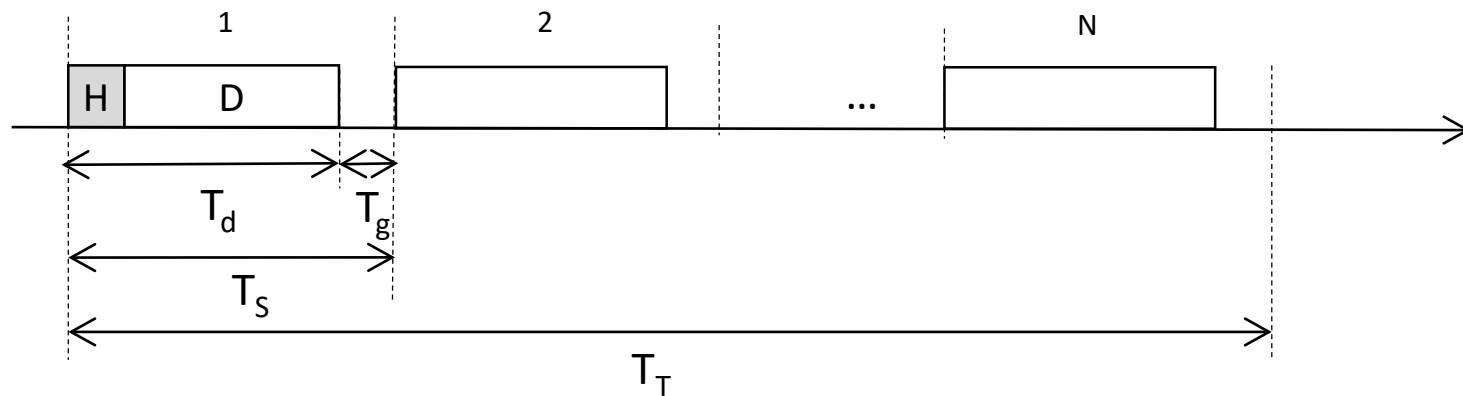
$T_s = 25 \mu s$

$$T_T = \frac{D}{V} = 500 \mu s$$

$$T_g = T_s - \frac{H + D}{W} = 9 \mu s$$

$$T_d = 16 \mu s$$

$$N = \frac{T_T}{T_s} = 20$$



Versione 2

$H = 32$ bit

$D = 256$ bit

$V = 512$ kb/s

$W = 16$ Mb/s

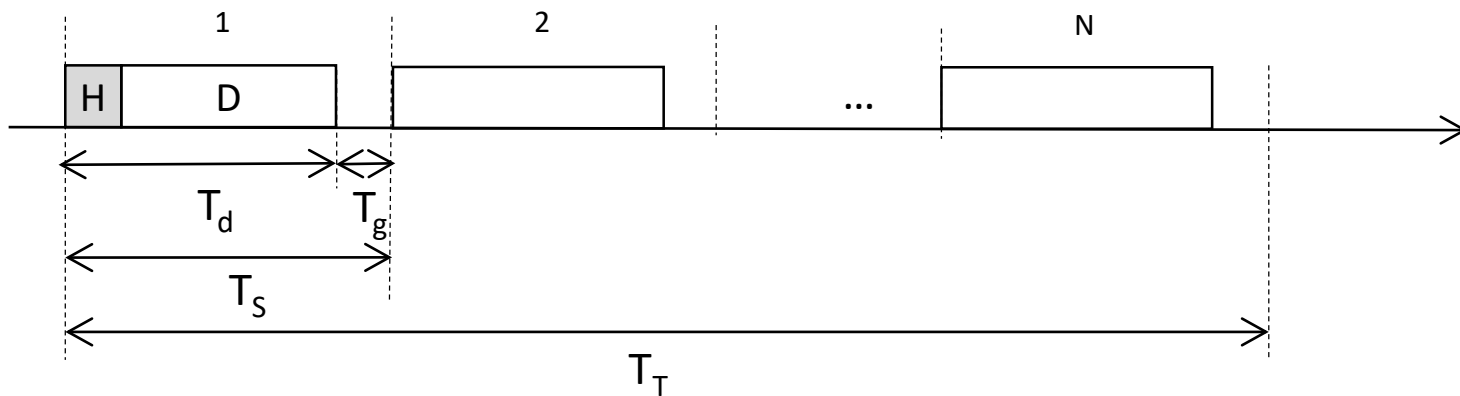
$T_s = 50 \mu s$

$$T_T = \frac{D}{V} = 500 \mu s$$

$$T_g = T_s - \frac{H + D}{W} = 32 \mu s$$

$$T_d = 18 \mu s$$

$$N = \frac{T_T}{T_s} = 10$$



Versione 3

$H = 32$ bit

$D = 512$ bit

$V = 128$ kb/s

$W = 16$ Mb/s

$T_s = 50 \mu s$

$$T_T = \frac{D}{V} = 4 \text{ ms}$$

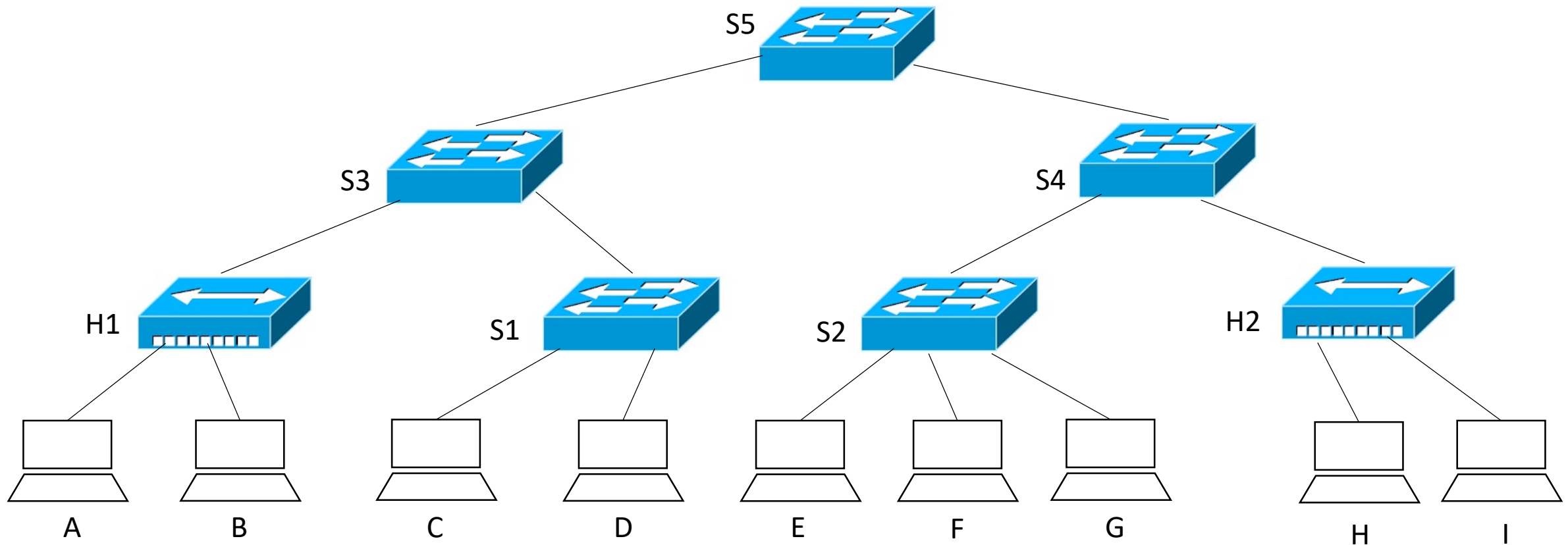
$$T_g = T_s - \frac{H + D}{W} = 16 \mu s$$

$$T_d = 34 \mu s$$

$$N = \frac{T_T}{T_s} = 80$$

Es. 2 (2.8 pt)

Nella rete ethernet in figura (dove S1, S2, S3, S4, S5 sono switch e H1 e H2 sono hub), le tabelle di inoltro iniziali sono quelle seguenti. Sono inviate in sequenza temporale le trame indicate sotto. Si indichi se e come cambiano le tabelle di inoltro degli switch (indicare solo le nuove righe aggiunte e/o le righe modificate) e quali stazioni ricevono le trame



Es. 2

Nella rete ethernet in figura (dove S1, S2, S3, S4, S5 sono switch e H1 e H2 sono hub), le tabelle di inoltro iniziali sono quelle seguenti. Sono inviate in sequenza temporale le frame indicate sotto. Si indichi se e come cambiano le tabelle di inoltro degli switch (indicare solo le nuove righe aggiunte e/o le righe modificate) e quali stazioni ricevono le frame

Frame 1: A-B - **S3 A-1, S1: A-2, S5: A-1, S4: NESSUNA MODIFICA (A-2), S2:A-2, ricevuta da: B,E,F,G,H,I**

Frame 2: F-A – **S2:F-4, S4:F-1, S5:F-2, S3:F-2, S1:NESSUNA MODIFICA, ricevuta da: A, B**

Frame 3: G-F – **nessun cambiamento (S2: G-3), ricevuta da: F**

Frame 4: E-F – **S2: E-1, ricevuta da: F**

Versione 1

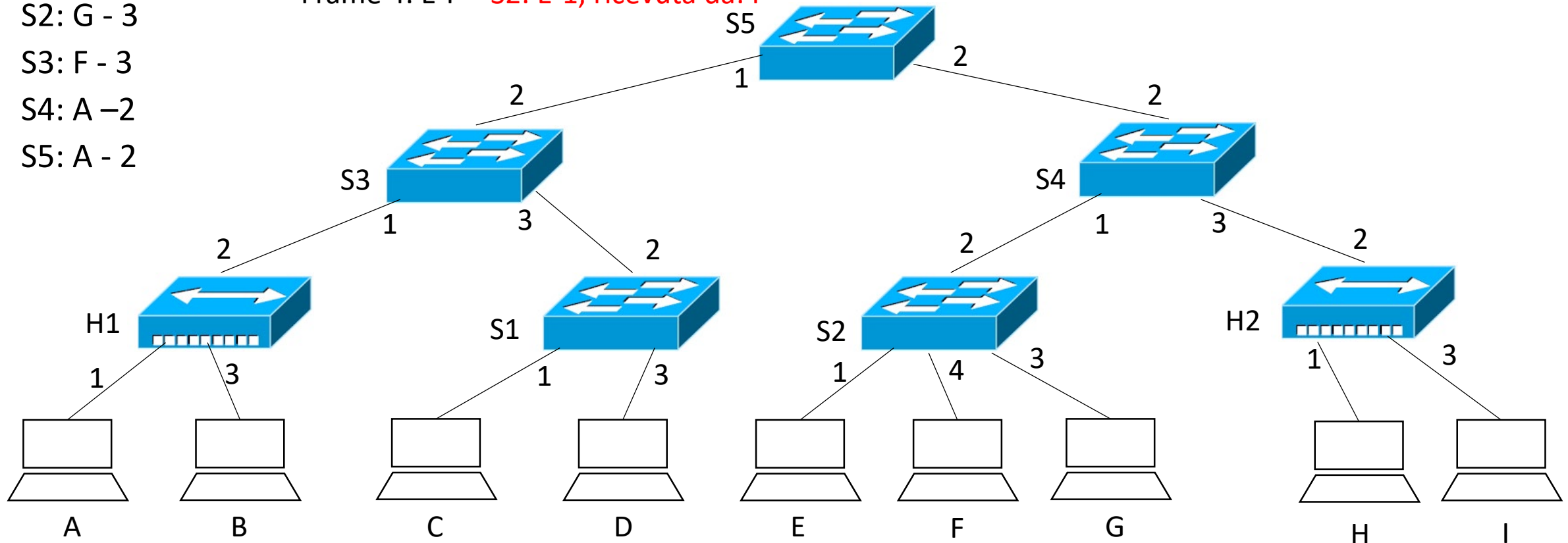
S1: B - 2

S2: G - 3

S3: F - 3

S4: A - 2

S5: A - 2



Es. 2

Nella rete ethernet in figura (dove S1, S2, S3, S4, S5 sono switch e H1 e H2 sono hub), le tabelle di inoltro iniziali sono quelle seguenti. Sono inviate in sequenza temporale le frame indicate sotto. Si indichi se e come cambiano le tabelle di inoltro degli switch (indicare solo le nuove righe aggiunte e/o le righe modificate) e quali stazioni ricevono le frame

Frame 1: C-G – **S1:C-1, ricevuta da: D**

Frame 2: F-A – **S2:F-4, S4:F-1, S5:F-2, ricevuta da: E,G**

Versione 2

S1: G - 3

S2: G - 3

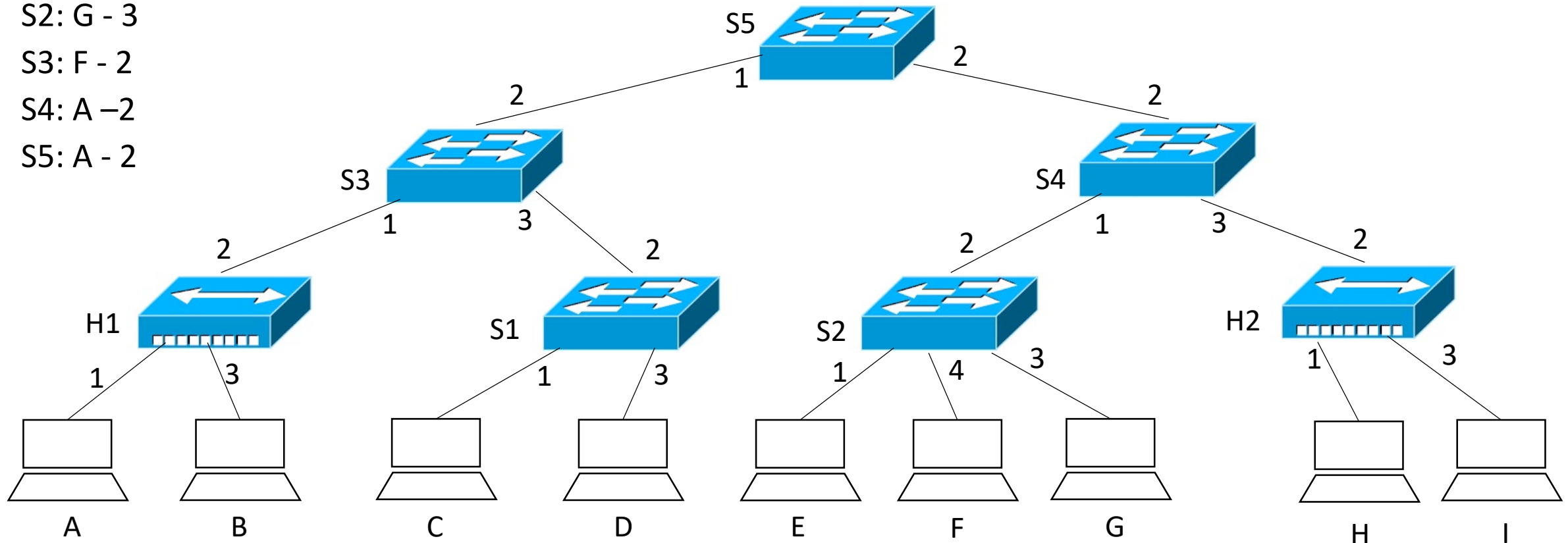
S3: F - 2

S4: A - 2

S5: A - 2

Frame 3: G-A – **S2: NESSUNA MODIFICA (G-3), S4:G-1, S5:G-2; ricevuta da: E,F**

Frame 4: E-F – **S2:E-1, , ricevuta da: F**



Es. 2

Nella rete ethernet in figura (dove S1, S2, S3, S4, S5 sono switch e H1 e H2 sono hub), le tabelle di inoltro iniziali sono quelle seguenti. Sono inviate in sequenza temporale le frame indicate sotto. Si indichi se e come cambiano le tabelle di inoltro degli switch (indicare solo le nuove righe aggiunte e/o le righe modificate) e quali stazioni ricevono le frame

Frame 1: C-H – **S1:C-1, ricevuta da: D**

Frame 2: F-H – **S2:F-4, ricevuta da: G**

Versione 3

S1: H - 3

S2: H - 3

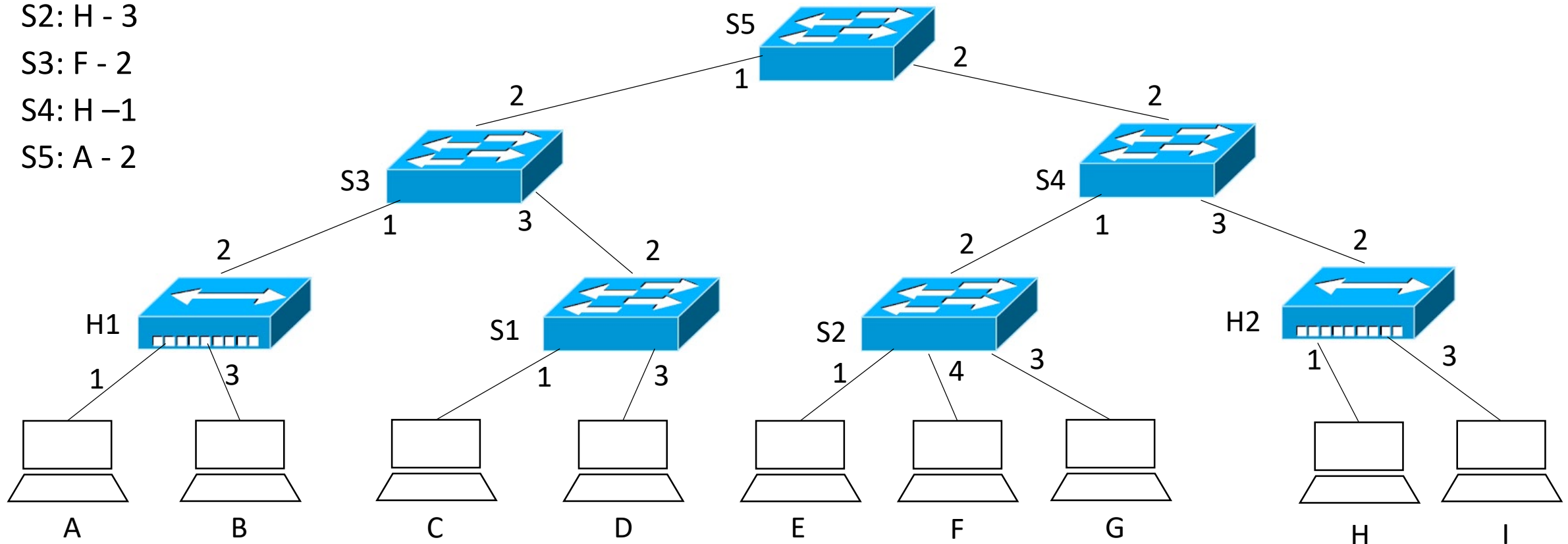
S3: F - 2

S4: H - 1

S5: A - 2

Frame 3: H-I – **S4:H-3, S2:H-2, S5:H-2, S3:H-2, S1:H-2 ricevuta da: I, E,F,G,A,B,C,D**

Frame 4: A-B – **S3:A-1, S1:A-2, S5:A-1, S4:A-2, S2:A-2 ricevuta da: B,C,D,E,F,G,H,I**



Domande – 1 (0,3pt)

Un sistema di accesso multiplo di tipo CSMA è caratterizzato dai seguenti parametri: rate trasmissivo R , lunghezza massima del canale condiviso L , ritardo di propagazione α . Trovare il periodo di vulnerabilità (2τ) del CSMA

Versione 1

$R=1\text{Mb/s}$,

$\alpha=5[\mu\text{s/km}]$

$L=2\text{km}$

Versione 1

$2\tau=20\mu\text{s}$

Versione 2

$R=1\text{Mb/s}$,

$\alpha=5[\mu\text{s/km}]$

$L=10\text{km}$

Versione 2

$2\tau=100\mu\text{s}$

Versione 3

$R=500\text{kb/s}$,

$\alpha=5[\mu\text{s/km}]$

$L=1\text{km}$

Versione 3

$2\tau=10\mu\text{s}$



Domande – 2 (0,6pt)

Un numero N di stazioni accedono al canale tramite slotted ALOHA. La probabilità che una stazione acceda al canale in uno slot è p . Indicare la formula della probabilità che una generica stazione acceda al canale con successo in uno slot (throughput medio S). Calcolare il throughput medio S con i valori di N e p di seguito

Versione 1

$N=4$, $p=0,5$

$S=0,25$

Versione 2

$N=3$, $p=0,5$

$S=0,375$

$$S = Np(1 - p)^{N-1}$$

Versione 3

$N=3$, $p=0,1$

$S=0,243$



Domande – 3 (0,3pt)

Si consideri un protocollo di livello di linea che usa come delimitatore di trama la sequenza di bit 01111110 e la tecnica di bit stuffing. Data la sequenza di bit d'informazione da trasmettere indicare quale è la sequenza di bit effettivamente trasmessa sul canale inclusiva di delimitatori di trama e bit di stuffing.

informazione
da trasmettere 011110001111111110010010101111101

Versione 1

trama 01111110 01111000111110111100100101011111001 01111110

informazione
da trasmettere 1111000111111000010010101111101

Versione 2

trama 01111110 111100011111010000100101011111001 01111110

informazione
da trasmettere 0111100011111111110010010101111101

Versione 3

trama 01111110 0111100011111011111000100101011111001 01111110

