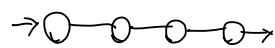


1. C

$$2. \frac{6 \cdot 6 \cdot 1000 \cdot 100 \cdot 1 \cdot 10^6 \cdot 8}{24 \cdot 60 \cdot 60} = \frac{10^6 \cdot 10^6 \cdot 8}{24} = \frac{8}{24} \times 10^{12} \approx 333 \times 10^9 = 333 \text{ Gbit/s}$$

A

$$3. C = 1 \text{ Mbit/s}$$



$$V_p = 200 \cdot 10^3 \text{ km/s}$$

$$t_p = \frac{3000}{200 \cdot 10^3} = \frac{3}{200} = 1.5 \times 10^{-2} \text{ s}$$

$$d = 3000 \text{ km}$$

$$t_t = \underbrace{\frac{L \times 8}{C} \times 5}_{5 \text{ saltos}} + \frac{L \times 8}{C} \times 5 = 10 \cdot \frac{1000 \times 8}{1000 \cdot 1000} = \frac{8}{100} = 8 \times 10^{-2} \text{ s}$$

$$L = 1000 \text{ bytes}$$

$$t_{\text{total}} = t_p + t_t = 9.5 \times 10^{-2} \text{ s} = 95 \text{ ms}$$

4. B

5. C

$$6. 2000 - 1700 + 1200 = 1500 \quad C$$

$$2. \quad a) \quad l_A = 11 \quad l_B = 8 \quad l_C = 9 \quad l_D = 5$$

$$m_A = 3 \quad m_B = 2 \quad m_C = 2 \quad m_D = 1$$

b)

	A	B	C	D
	11,3	8,2	9,2	5,1
T=0	11,3	8,2	9,2	11,3
T=1	11,3	14,4	13,4	11,3
T=2	—*	14,4	13,4	—
T=3	—	—	—	—
T=4	—	—	—	—

* 15,5 S=N => não anda

$$c) \quad T=0 \Rightarrow D \rightarrow 2 \quad 14 \text{ msg/s} \quad d) \quad N-1$$

$$T=1 \Rightarrow B \rightarrow 2$$

$$C \rightarrow 2$$

$$T=2 \Rightarrow A \rightarrow 2$$

$$E \rightarrow 2$$

$$T=3 \Rightarrow B \rightarrow 2$$

$$C \rightarrow 2$$

$$1. \quad b) \quad \text{Expansão: } 4,5 \text{ e } 8$$

$$\text{Retransmissão: } 21$$

$$c) \quad \text{Slow Start - } 1, 2, 3, 10$$

$$\text{Proteção - } 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15$$

$$\text{Fast Recovery - } 10$$

$$7. \quad B = 200 \text{ Kbit/s}$$

A e C ambos ultrapassam

B

8. A

$$9. \quad IP: 192.2.1010 \quad 0000 \quad \dots$$

$$IP1: 192.2.10100 \quad 0000 \quad 0000 \quad 0000 \quad A$$

$$IP2: 192.2.1000 \quad 0110 \quad 0000 \quad 0000$$

$$IP3: 192.2.1000 \quad 10100 \quad 0000 \quad 0000$$

$$10. \quad P(\text{colisão}) = 1 - P(\text{sem colisão}) = 1 - (1-p)^5 \cdot (1+5p)$$

$$P(\text{sem colisão}) = P(\text{sem 1 trans}) + P(\text{mínimo 1 trans}) = (1-p)^6 + 6p(1-p)^5 = (1-p)^5 \cdot (1+5p)$$

$$P(\text{mínimo 1 trans}) = (1-p)^6$$

$$P(\text{sem 1 trans}) = 6p(1-p)^5$$

$$11. \quad \text{Em média o tempo de espera é } 16 \times 8 \mu\text{s} = 128 \mu\text{s}$$

$$\text{tempo de transmissão} = \frac{1024 \times 8}{64} \mu\text{s} = \frac{2^7 \cdot 2^3}{2^6} = 2^7 \mu\text{s} = 128 \mu\text{s}$$

$$\text{Capacidade} = \frac{1024 \times 8}{(128 + 128) \mu\text{s}} = 32 \text{ Mbit/s} \quad C$$

12. B

$$3. \quad a) \quad A \rightarrow x \rightarrow y \rightarrow B$$

$$b) \quad B \rightarrow y \rightarrow u \rightarrow Q \rightarrow u \rightarrow V \rightarrow W \rightarrow C$$

$$c) \quad C \rightarrow W \rightarrow V \rightarrow u \rightarrow Q \rightarrow u \rightarrow Y \rightarrow Z \rightarrow R \rightarrow Z \rightarrow V \rightarrow D$$

$$d) \quad \text{Partilha } Y \text{ e } Z \text{ logo } \max \frac{1}{2} \text{ Gbit/s}$$

$$e) \quad \max 1 \text{ Gbit/s, já n havia partilha de ligações}$$