

第 13 章习题参考答案

13.3

a 解：共用时间 $= (8 \times 10^6 \text{ bit}) / (64 \times 10^3 \text{ bps}) = 125\text{s}$
有效吞吐率 $= 64\text{kbps}$

b (1) 解：

$$\begin{aligned}\text{共用时间} &= \left(\frac{256+80}{10^6} + \frac{88}{10^6} + \frac{10^3}{2 \times 10^8} \times 2 \right) \times \frac{8 \times 10^6}{256} \\ &= (336 + 88 + 10) \times 10^{-6} \times 31250 \\ &= 434 \times 10^{-6} \times 31250 = 13.56\text{s}\end{aligned}$$

$$\text{有效吞吐率} = \frac{8 \times 10^6}{13.56} = 589.97\text{kbps}$$

(2) 解：

$$\begin{aligned}\text{共用时间} &= \left(\frac{256+80}{10^7} + \frac{88}{10^7} + \frac{10^3}{2 \times 10^8} \times 2 \right) \times \frac{8 \times 10^6}{256} \\ &= (336 + 88 + 100) \times 10^{-7} \times 31250 \\ &= 524 \times 10^{-7} \times 31250 = 1.64\text{s}\end{aligned}$$

$$\text{有效吞吐率} = \frac{8 \times 10^6}{1.64} = 4.878\text{Mbps}$$

(3) 解：

$$\begin{aligned}\text{共用时间} &= \left(\frac{256+80}{10^6} + \frac{88}{10^6} + \frac{10^4}{2 \times 10^8} \times 2 \right) \times \frac{8 \times 10^6}{256} \\ &= (336 + 88 + 100) \times 10^{-6} \times 31250 \\ &= 524 \times 10^{-6} \times 31250 = 16.38\text{s}\end{aligned}$$

$$\text{有效吞吐率} = \frac{8 \times 10^6}{16.38} = 488.4\text{kbps}$$

c (2)、c(3)和 c(4)自做

13.4

a 解：

$$\text{平均时间 } T = \frac{10^3}{10^7} + \frac{[(0.5 + 0.25) / 2] \times 10^3}{2 \times 10^8} = 101.875 \times 10^{-6} \approx 102\mu\text{s}$$

也可以用概率方法更精确地计算平均时间：

$$T = \frac{10^3}{10^7} + \frac{1 \times 10^3 \times \int_0^1 (x^2 - x + \frac{1}{2}) dx}{2 \times 10^8} = \frac{10^3}{10^7} + \frac{1 \times 10^3 \times \frac{1}{3}}{2 \times 10^8} = 101.667 \times 10^{-6} \approx 102\mu\text{s}$$

从上式中看出，平均时间是信号在全长 $1/3$ 的总线上传播所花的时间。

b 解：

由于是两站同时发送，信号正好在两站之间的当中相遇产生干扰，所以正好是信号跑完两站之间的全程的时刻被两站同时检测到干扰，也恰恰是两站之间信号的传播时间。因此

$$\text{发现干扰的平均时间} = \frac{1 \times 10^3 \times \frac{1}{3}}{2 \times 10^8} = 1.667 \times 10^{-6} = 1.667 \mu s$$

$$\text{比特时间} = 10 \text{ bit} / \mu s \times 1.667 \mu s = 16 \text{ bit}$$

$$\text{发现干扰的最大时间} = \frac{1 \times 10^3}{2 \times 10^8} = 5 \times 10^{-6} = 5 \mu s$$

$$\text{比特时间} = 10 \text{ bit} / \mu s \times 5 \mu s = 50 \text{ bit}$$

13.6

a. 解：

数据率 1Mbps 即 $1 \text{ bit}/\mu s$ ，因传播时延为 $200 \text{ m}/\mu s$ ，因此每个转发器增加延迟 1bit，环增加的有效长度为 200m。

b. 解：

数据率 40Mbps 即 $40 \text{ bit}/\mu s$ ，因此每个转发器增加延迟 1bit，环增加的有效长度为 $200 \text{ m}/40 = 5 \text{ m}$ 。