

作业 1

一、ping 一个主机

```
C:\Users\Pan>ping 192.168.2.7

正在 Ping 192.168.2.7 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.2.7 的回复: 字节=32 时间=145ms TTL=64
来自 192.168.2.7 的回复: 字节=32 时间=51ms TTL=64
来自 192.168.2.7 的回复: 字节=32 时间=110ms TTL=64
来自 192.168.2.7 的回复: 字节=32 时间=135ms TTL=64

192.168.2.7 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
    往返行程的估计时间(以毫秒为单位):
        最短 = 51ms, 最长 = 145ms, 平均 = 110ms

C:\Users\Pan>
```

二、tracert 一个服务器

```
C:\Users\Pan>tracert www.baidu.com

通过最多 30 个跃点跟踪
到 www.a.shifen.com [180.97.33.108] 的路由:

 1    2 ms    1 ms    8 ms  192.168.1.1
 2    2 ms    3 ms    2 ms  10.132.127.254
 3    6 ms   13 ms    4 ms  172.20.255.250
 4    *      *      *      请求超时。
 5    3 ms    1 ms   10 ms  172.18.1.250
 6    6 ms   10 ms    3 ms  133.178.172.59.broad.wh.hb.dynamic.163data.com.cn [59.172.178.133]
 7    8 ms    5 ms    5 ms  111.175.211.1
 8   26 ms   48 ms   12 ms  111.175.208.193
 9   31 ms   37 ms   17 ms  111.175.222.137
10    *    1298 ms   *      202.97.59.61
11   19 ms   17 ms   18 ms  202.102.69.162
12    *      *      *      请求超时。
13   26 ms   15 ms  127 ms  180.97.32.162
14   15 ms   14 ms   13 ms  180.97.33.108

跟踪完成。
```

三、书上习题

5.

(a) 每个收费站之间相距 $150/2=75(\text{km})$

每个收费站的传输时延 $= 10 \times 12 = 120(\text{s}) = 2\text{min}$

收费站之间的传播时延 $= 75/100 = 0.75(\text{h}) = 45\text{min}$

所以，车队通过三个收费站所需时间 $t = 2 \times 3 + 45 \times 2 = 6 + 90 = 96(\text{min})$

(b) 传播时延同(a),

传输时延 $= 8 \times 12 = 96(\text{s}) = 1.6\text{min}$

所以, 总时长 $t = 1.6 \times 3 + 45 \times 2 = 94.8(\text{min})$

8.

$$a. \frac{3\text{Mbps}}{150\text{kbps}} = 20$$

\therefore 最多支持20位用户

$$b. 10\%$$

$$c. p = 0.1$$

$$\begin{aligned} p &= C_{120}^n p^n (1-p)^{120-n} \\ &= C_{120}^n (0.1)^n 0.9^{120-n} \end{aligned}$$

d.

同时有21或大于21位用户正在传输的概率:

$$\begin{aligned} p &= 1 - P\left(\sum_{i=1}^{120} X_i < 21\right) \\ &= 1 - P\left(\frac{\sum_{i=1}^{120} X_i - 12}{\sqrt{120 \times 0.1 \times 0.9}} \leq \frac{21 - 12}{\sqrt{120 \times 0.1 \times 0.9}}\right) \\ &= 1 - P\left(\frac{\sum_{i=1}^{120} X_i - 12}{3.286} \leq \frac{9}{3.286}\right) \\ &= P(Z \leq 2.74) \\ &= 1 - 0.997 = 0.003 \end{aligned}$$

\therefore 实际有多于或等于21位用户在传输的概率为0.3%.

10.

$$10. d_{\text{in}}^{\text{e}} = d_{\text{proc}} \times 2 + \left(\frac{L}{R_1} + \frac{L}{R_2} + \frac{L}{R_3} \right) + \left(\frac{d_1}{S_1} + \frac{d_2}{S_2} + \frac{d_3}{S_3} \right)$$

当 $L = 1500 \text{ byte} = 12000 \text{ bit}$.

$$d_{\text{in}}^{\text{e}} = 3 \text{ ms} \times 2 + \left(\frac{12000}{2000} \times 3 \right) \text{ ms} + \left(\frac{5000 \times 10^3}{2.5 \times 10^8} + \frac{4000 \times 10^3}{2.5 \times 10^8} + \frac{1000 \times 10^3}{2.5 \times 10^8} \right) \times 10^3 \text{ ms}$$

$$= 6 + 6 \times 3 + (20 + 16 + 4)$$

$$= 64 (\text{ms})$$