

P1

a. tracertr www.cam.ac.uk

1. 192.168.1.1
2. 1.176.30.117.broad.xm.sj.dynamic.163data.com.cn
3. 117.30.25.45
4. 61.154.238.41
5. 请求超时
6. 202.97.94.146
7. 202.97.94.114
8. 202.97.13.26
9. 81.173.18.22
10. adm-bb3-link.ip.twelve99.net
11. ldn-bb1-link.ip.twelve99.net
12. jisc-ic345130-ldn-b7.ip.twelve99-cust.net
13. ae14.londtt-sbr1.ja.net
14. ae28.londtt-sbr2.ja.net
15. ae31.londss-sbr1.ja.net
16. ae26.londss-ban1.ja.net
17. uoc.ja.net
18. d-dw.s-dw.net.cam.ac.uk
19. d-dw.s-dw.net.cam.ac.uk
20. 请求超时
21. 请求超时
22. 128.232.132.8

策略: 选择跨国的国外网站

b. 同样是 www.cam.ac.uk

策略: 选择大型的企业、学术机构等网站



P2 设所需电话线数为 n

人数为 6000, 每人每天一个电话, 每个电话平均 3 分钟

则对于每线来说 每分钟来电话数为 $\frac{\lambda}{n} = \frac{60000/(24 \times 60)}{n}$

每分钟处理电话数 $\mu = \frac{1}{3}$

则电话阻塞概率 $p = \frac{\lambda}{n\mu} = 1\%$

$$\frac{60000/(24 \times 60)}{n \cdot \frac{1}{3}} = 1\%$$

解得 $n = 12500$

P3 每个核处理网页请求花 200 ms, $S = 1/\mu = 200 \text{ ms}$, ~~网页请求数每秒 15 个~~
网页请求数每秒 15 个, $\lambda = 15/5$ $M = 5/5$

(1) 对于四核处理器

每个核的请求数 $\lambda_1 = \frac{\lambda}{4} = \frac{15}{4} / 5$, $p_1 = \frac{\lambda_1}{\mu} = \frac{15/4}{5} = \frac{3}{4}$

~~queueing time~~

平均服务时间 = $S \frac{1}{1-p_1} = 200 \frac{1}{1-\frac{3}{4}} \text{ ms} = 800 \text{ ms}$

(2) 对于双核处理器

每个核的请求数 $\lambda_2 = \frac{\lambda}{2} = \frac{15}{2} / 5$, $p_2 = \frac{\lambda_2}{\mu} = \frac{15/2}{5} = \frac{3}{2} > 1$

则说明处理速度小于请求来的速度, 平均服务时间为正无穷



P4

a. $d_{prop} = \frac{m}{S}$

b. $d_{trans} = \frac{L}{R}$

c. $d_{end-to-end} = 3d_{prop} + d_{trans} = \frac{3m}{S} + \frac{L}{R}$

d. 最后 bit 的包在 Host A

e. 最初 bit 的包在从 Host A 到 Host B 的途中

f. 最初 bit 的包已到达 Host B

g. $S = 2.5 \times 10^8$, $L = 120 \text{ bits}$, $R = 56 \text{ kbps}$

$d_{prop} = d_{trans}$

$\frac{m}{S} = \frac{L}{R}$

$m = \frac{120}{56000} \cdot 2.5 \times 10^8 = \frac{3750000}{7} \approx 535714.3$



15 a. $R \cdot d_{prop} = 2 \text{ Mbps} \cdot \frac{20000 \times 10^3 \text{ m}}{2.5 \cdot 10^8 \text{ m/s}} = 0.16 \text{ Mb}$

b. $0.16 \text{ Mb} = 0.16 \times 1024^2 \text{ bits} = 167772.16 < 800000$
 链路中最大 bits 为 167772.16

c. ~~链路中最大 bits 为~~
 链路传输中可能的最大 bit 数

d. $w = \frac{m}{R \cdot d_{prop}} = \frac{20000 \times 10^3}{0.16 \times 1024^2} \approx 119.21 (\text{m})$
 与足球场长度差不多

e. $w = \frac{m}{R \cdot d_{prop}} = \frac{m}{R \cdot \frac{m}{S}} = \frac{S}{R}$

16 56-byte 包生成时间 $t_1 = \frac{56 \times 8}{64 \times 1024} \approx 0.0068 (\text{s}) = 6.8 (\text{ms})$
 $d_{prop} = 10 \text{ ms}$

$d_{tran} = \frac{56 \times 8}{2 \times 1024^2} \approx 0.0002 (\text{s}) = 0.2 (\text{ms})$

总经过时间 $t = t_1 + d_{prop} + d_{tran} = 6.8 + 10 + 0.2 = 17 (\text{ms})$





厦 门 大 学

XIAMEN

UNIVERSITY

ADD: FUJIAN XIAMEN CABLE: 0633 P.C: 361005

$$P_7 \quad d_{trans} = \frac{40TB}{100Mbps} = \frac{8 \cdot 40 \cdot 1024^2 Mb}{100 Mbps} = 3355443.2 s \approx 93206.76 h$$

花费时间太长，用 FedEx 更快

P8 a. 用数据包交换网络更好，因为发送方的数据输送是稳定的。

使用数据包能使接收方更稳定的接收数据

b. 不需要，因为应用总数据速率小于每个连接的容量，因此不会发生拥塞，不需要拥塞控制

$$P_9 \quad a. \quad n_{user} = \frac{3Mbps}{150kbps} \cdot 10\% = \frac{1024}{5} = 204.8 \approx 204$$

$$b. \quad \rho = \frac{\lambda}{\mu} = \frac{150kbps \cdot 10\%}{5Mb} = \frac{5}{1024}$$

$$p_0 = 1 - \rho = 1 - \frac{5}{1024} = \frac{1019}{1024}$$

$$c. \quad P(x=n) = \binom{120}{n} p_0^n \cdot (1-p_0)^{120-n}$$

$$d. \quad P(x \geq 11) = \sum_{n=21}^{120} \binom{120}{n} p_0^n \cdot (1-p_0)^{120-n}$$



扫描全能王 创建

P10

$$a. \quad t_{\text{without}} = \frac{8 \times 10^6}{2 \text{ Mbps}} = \frac{8 \times 10^6}{2 \times 10^6} \text{ s} \approx 3.8 \text{ s}$$

$$t_{\text{total}} = 3 \cdot t_{\text{without}} = 3 \times 3.8 \text{ s} = 11.4 \text{ s}$$

$$b. \quad t_{\text{first}} = \frac{10000}{2 \text{ Mbps}} = \frac{10000}{2 \times 10^6} \text{ s} \approx 4.8 \text{ ms}$$

$$t_{\text{second}} = 2 t_{\text{first}} = 2 \times 4.8 \text{ ms} = 9.6 \text{ ms}$$

$$c. \quad t_{\text{total}} = 800 \times t_{\text{first}} + 2 \times t_{\text{first}} = 802 \times 4.8 \text{ ms} = 3849.6 \text{ ms}$$

明显小于 (a) 中的 11.4 s

说明使用消息切分能加快信息在网络中的总体传输效率

d. 更安全，监听者只能收到整个消息的一部分

e. 如果缺失了某个数据包可能会导致整个消息不可读
消息切分和重组需要花费额外的计算资源



P11

$$d_{\text{total}} = (2 + \frac{F}{S}) \frac{80+S}{R} = \frac{1}{R} (2S + \frac{80F}{S} + 160 + F)$$

$$\text{当 } 2S = \frac{80F}{S} \text{ 即 } S = \sqrt{40F} \text{ 时}$$

$$d_{\text{total min}} = \frac{4\sqrt{40F} + F + 160}{R}$$

P12

PC和手机通话时, 声音信息可能都会先经过一个同时能接入 Internet 和 telephone network 的服务器结点, 再经过声音信息的相互转化后 分别传送给手机和 PC 来实现通话

