

HW1

PB21111686_赵卓

T9

- a. $N = \frac{10^3 \times 10^3}{100} = 10000$
- b. 由二项式定理知: 概率公式 $P = \sum_{n=N+1}^M C_M^n p^n (1-p)^{M-n}$

T10

- 延时 $t_{late} = \frac{L}{R_1} + \frac{L}{R_2} + \frac{L}{R_3} + \frac{d_1}{s_1} + \frac{d_2}{s_2} + \frac{d_3}{s_3} + 2t_{change}$
- 代入数据可得 $t_{late} = 6 + 6 + 6 + 20 + 16 + 4 + 3 + 3 = 64ms$

T13

- 第k个分组的排队时延是 $\frac{(k-1)L}{R}$, 因此所有分组平均排队时延为 $\frac{T_{late} = \sum_{k=1}^N \frac{(k-1)L}{R}}{N} = \frac{(N-1)L}{2R}$
- 由于每过 $\frac{LN}{R}$ 秒, 前N组已经完全入队, 所以后来的N组相当于重复前N组的排队过程, 因此每组平均时延仍为 $\frac{(N-1)L}{2R}$

T21

- 若只能使用一条路径, 最大吞吐量为各路径的最小链路速率中最大值, 即 $\max\{\min\{R_1^1, R_2^1, \dots, R_N^1\}, \dots, \min\{R_1^M, R_2^M, \dots, R_N^M\}\}$
- 若所有路径都可以使用, 最大吞吐量为每条路径的链路最小速率之和, 即 $\sum_{k=1}^M \min\{R_1^k, R_2^k, \dots, R_N^k\}$

T22

- 易知成功接收概率 $P = (1-p)^N$
- 重传分组次数 $n = \frac{1}{P} - 1$

T25

- a. $R * t_{prop} = \frac{20000 \times 10^3}{2.5 \times 10^8} * 2 * 10^6 = 1.6 \times 10^5 bits$
- b. 最大值即为带宽-时延积: $1.6 \times 10^5 bits$
- c. 一种通俗解释即同一时刻链路中的最大存在比特值, 或者说以比特为单位的链路长度。
- d. 长度 $L = \frac{20000 \times 10^3}{1.6 \times 10^9} = 125m$, 比足球场还长。
- e. $\frac{s}{R}$

T31

- a. 从源主机到第一台分组交换机时间 $t = \frac{8 \times 10^6}{2 \times 10^6} = 4s$, 从源主机到目的地时间 $T = 3t = 12s$
- b. 从源主机移动第一个分组交换机时间, 从第一台交换机发送第一个分组到第二台交换机, 以及从源主机发送第二个分组到第一个交换机用时均为 $t_1 = \frac{10000}{2 \times 10^6} = 5ms$, 第一台交换机完全收到第二个分组时间 $t_2 = 2t_1 = 10ms$
- c. 总用时 $T = (800 - 1) * 5 + 3 * 5ms = 4.01s$
- d. 报文分段可以提高资源利用率, 并且设计较简单
- e. 报文分段缺点也很明显, 比如存在较大延时, 不具有实效性

T33

- 易知延时 $t = \frac{80+S}{R} * (\frac{F}{S} + 2)$, 当t最小时, 可求得 $S = \sqrt{40F}$