

计算机网络作业2:

4. $3840 \times 2160 \times 24 \times 60 = 11943936 \text{ kbps}$

12. ① $B = 2V = 6 \text{ k(波特)}$

即最大码元传输速率为 6 k波特

若假定某一时刻, 一个码元可取到的离散值种类为 N 种, 则最大的数据传输速率为:

$$C = 2V \log_2 N = 6 \log_2 N \text{ kbps}$$

② $30dB = 10 \log_{10} \frac{S}{N}$

有 $\frac{S}{N} = 10^3$

则 $C = V \log_2 (1 + \frac{S}{N}) = 3k \cdot \log_2 (1001)$
 $= 29.90 \text{ kbps}$

27. $S = (-1, +1, -3, +1, +1, -3, +1, +1)$

$A = (-1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, +1)$

$B = (-1, +1, +1, +1, +1, +1, +1, -1)$

$C = (-1, +1, +1, +1, +1, +1, -1, -1)$

$D = (-1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, -1)$

有: $S \cdot A = 1 \quad B \cdot S = -1 \quad C \cdot S = 0 \quad D \cdot S = -1$

即有: A、B、D 传输了数据。

A 发送了 1, B 发送了 0, D 发送了 1。

32. ① 一部电话平均每小时通话 0.5 次, 每次 6min,

即一部电话每小时占用一条线路 3min,

则每小时共 $\frac{60}{3} = 20$ 部电话可共享一条线路。

又因为仅 10% 的通话为长途, 所以需 200 部电话

能完全占用一条长途线路 4kHz 的带宽。

又长途线路带宽为 1MHz, 最多提供 $\frac{1000}{4} = 250$ 个

信道用于通信, 又每个信道可供 200 部电话共同使用。

则最多支持电话数为: $200 \times 250 = 50000$ (部)

② 电话公司支持电话数少于最大电话数的原因如下:

① 我们在计算最大的电话总数时假定电话使用情况均匀, 但在实际情况中, 电话使用并不均匀, 为在一定的高峰时段, 为了保证高峰时段的通话质量, 所以支持的电话总数应小于最大电话数。

② 电话公司一般会为可能的故障预留一些冗余容量, 若所有容量均被使用, 则一旦出现故障, 通话质量将受到严重的影响。

39. (a) 由题: $N = 4$

$$C = 2V \log_2 N = 4k \times \log_2 4 = 16 \text{ kbps}$$

(b) T1 PCM 系统中, 每个采样周期发送 7 位, 即 $C_2 = 2 \times 4k \times 7 = 56 \text{ kbps}$

$$C_2 > C_1$$

即 T1 PCM 系统的最大数据传输率更大

48. (1) 电路交换:

$t = S$ 建立好电路。

$t = S + \frac{L}{C}$ 报文最后一个 bit 发送

$t = S + \frac{L}{C} + kL$ 时传输完毕。

(2) 数据包交换:

$t = \frac{L}{C}$ 数据发送完毕。

$t = \frac{L}{C} + kL + (k-1) \frac{L}{C}$ 时传输完毕

(3) $t_2 < t_1$

有 $S > (k-1) \frac{L}{C}$

即: 当 $S > (k-1) \frac{L}{C}$ 时 数据包网络的延迟比较小。

(4) ① 网络结构复杂并且需要穿过传输大量数据时。

此时因无需建立连接并且可以动态分配线路, 所以数据包网络效率会提高。

② 网络负载不均衡时,

此时数据包网络由于动态分配线路, 所以能够更加地利用空闲资源。

63. $t_1 = 1.2s$

卫星高度 35800 km , 光速 $3 \times 10^8 \text{ m/s}$

$$t_2 = \frac{4 \times 35800 \times 10^3}{3 \times 10^8} \approx 0.477s$$

$$t_3 = \frac{1 \text{ GB}}{1 \text{ Mb/s}} = \frac{2^{30} \times 8}{10^6} \approx 8589.935s$$

$$t = t_1 + t_2 + t_3 = 8591.61s$$