

1.

P5. 考虑 5 比特生成多项式, $G = 10011$, 并且假设 D 的值为 1010101010。 R 的值是什么?

$R = 0100$

2.

P7. 在这道习题中, 我们探讨 CRC 的某些性质。对于在 5.2.3 节中给出的生成多项式 $G (= 1001)$, 回答下列问题:

- a. 为什么它能够检测数据 D 中的任何单比特差错?
- b. 上述 G 能够检测任何奇数比特差错吗? 为什么?

- a. 因为对任何反转位 i , 接收到的数据为 $K = D * 2^i \text{ XOR } r + 2^i$, G 除 K 的余数不为 0
- b. 可以检测数奇数比特差错, 因为任意奇数比特都不能整除 11, 即不能整除 G

3.

P8. 在 5.3 节中, 我们提供了时隙 ALOHA 效率推导的概要。在本习题中, 我们将完成这个推导。

- a. 前面讲过, 当有 N 个活跃结点时, 时隙 ALOHA 的效率是 $Np(1-p)^{N-1}$ 。求出使这个表达式最大化的 p 值。
- b. 使用在 (a) 中求出的 p 值, 令 N 接近于无穷, 求出时隙 ALOHA 的效率。(提示: 当 N 接近于无穷时, $(1 - 1/N)^N$ 接近于 $1/e$ 。)

a.

$$f(p) = NP(1-p)^{N-1}$$
$$f'(p) = N(1-NP)(1-p)^{N-2}$$

得:

$$p = \frac{1}{N}$$

b.

$$\lim_{N \rightarrow \infty} f\left(\frac{1}{N}\right) = \lim_{N \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{1}{N}\right)^{N-1} = \frac{1}{e}$$

4.

P13. 考虑具有 N 个结点和传输速率为 R bps 的一个广播信道。假设该广播信道使用轮询进行多路访问 (有一个附加的轮询结点)。假设从某结点完成传输到后续结点允许传输之间的时间量 (即轮询时延) 是 d_{poll} 。假设在一个轮询周期中, 一个给定的结点允许至多传输 Q 比特。该广播信道的最大吞吐量是多少?

一个轮询周期为 $N(Q/R + d_{poll})$,

一个周期传输总比特 NQ ,

因此吞吐量为

$$NQ / N(Q/R + d_{poll}) = Q / (Q/R + d_{poll})$$

5.

P17. 前面讲过，使用 CSMA/CD 协议，适配器在碰撞之后等待 $K \cdot 512$ 比特时间，其中 K 是随机选取的。
对于 $K = 100$ ，对于一个 10Mbps 的广播信道，适配器返回到第二步要等多长时间？对于 100Mbps 的广播信道来说呢？

10Mbps: $100 \cdot 512 \text{ bit} / 10 \text{ Mbps} = 5.12 \text{ ms}$

100Mbps: 0.512 ms