

第九章 多路复用和多址技术

思考题

- 9.1 试问多路复用主要有哪 3 种方法？
- 9.2 试述多路复用、多路复接和多址接入的异同点。
- 9.3 试述频分复用的原理和优缺点。
- 9.4 试问频分复用中一般采用哪种调制方式？
- 9.5 试述时分复用的优点。
- 9.6 试问国际电信联盟(ITU)为时分制多路电话系统制定了哪两种体系标准？
- 9.7 试问我国采用哪种准同步数字体系(PDH)？此体系的路数等于多少？
- 9.8 试问在 PDH 中复接时的开销主要用于何处？
- 9.9 试问在 PDH 中为什么需要进行码速调整？
- 9.10 试述正码速调整的原理。
- 9.11 试问在同步数字体系(SDH)中，各等级的传输速率分别等于多少？
- 9.12 何谓容器和虚容器？它们有何功能？
- 9.13 试画出 SDH 的帧结构图。
- 9.14 试写出码组正交的必要和充分条件。
- 9.15 试问何谓超正交？
- 9.16 试写出阿达玛矩阵递推公式。
- 9.17 何谓正规阿达玛矩阵？
- 9.18 试问对阿达玛矩阵的阶数有何限制？
- 9.19 何谓沃尔什矩阵？试写出 4 阶的沃尔什矩阵。
- 9.20 试问为什么称 m 序列为伪随机序列？
- 9.21 试问 m 序列的长度取决于哪些条件？
- 9.22 试述递推方程的物理意义。
- 9.23 试述特征方程的物理意义。
- 9.24 试述本原多项式必须满足的条件。
- 9.25 试问 m 序列中“0”和“1”的数目有何关系？
- 9.26 何谓游程？试问 m 序列中的游程有何规律？
- 9.27 试问 m 序列的自相关性有何规律？
- 9.28 试问频分多址技术有何优缺点？
- 9.29 试问时分多址技术有何优缺点？
- 9.30 试问纯 ALOHA 系统需要避免冲突的最小时间间隔是多少？
- 9.31 试问 S-ALOHA 系统需要避免冲突的最小时间间隔是多少？
- 9.32 何谓消息的总业务到达率？试问它的单位是什么？
- 9.33 何谓归一化总业务量？试问它的取值范围是多少？它的单位是什么？
- 9.34 何谓归一化通过量？试问它的取值范围是多少？它的单位是什么？
- 9.35 试问 R-ALOHA 系统有哪几种工作模式？
- 9.36 试比较 S-ALOHA 系统和 R-ALOHA 系统的性能。
- 9.37 试问在卫星通信系统中采用多路 TDMA 体制有何优缺点？
- 9.38 试述 CSMA/CD 体制的基本原理。
- 9.39 试画出以太网中采用的数据格式。
- 9.40 试述以太网的多址接入步骤。

- 9.41 试问令牌环形网和以太网的结构主要有哪些区别？
- 9.42 试述令牌环形网的工作过程。试比较令牌环形网和以太网的性能。

习题

- 9.1 设在一个纯 ALOHA 系统中，分组长度 $\tau = 20ms$ ，总业务到达率 $\lambda_t = 10pkt/s$ ，试求一个消息成功传输的概率。
- 9.2 若上题中的系统改为 S-ALOHA 系统，试求这时消息成功传输的概率。
- 9.3 在上题的 S-ALOHA 系统中，试求一个消息分组传输时和另一个分组碰撞的概率。
- 9.4 在一个通信系统中共有 10 个站，每个站的平均发送速率等于 2 分组/每秒，每个分组包含 1350 比特，系统的最大传输速率（容量） $R = 50kb/s$ ，试计算此系统的归一化通过量。
- 9.5 试问在 3 中 ALOHA 系统（纯 ALOHA、S-ALOHA 和 R-ALOHA）中，哪种 ALOHA 系统能满足上题的归一化通过量要求。
- 9.6 在一个纯 ALOHA 系统中，信道容量为 $64kb/s$ ，每个站平均每 10 秒发送一个分组，即使前一分组尚且未发出（因碰撞留在缓存器中），后一分组也照常产生。每个分组包含 3000 比特。若各站发送的分组按泊松分布到达系统，试问该系统能容纳的最多站数。
- 9.7 一个纯 ALOHA 系统中共有 3 个站，系统的容量为 $64kb/s$ 。3 个站的平均发送速率分别为： $7.5kb/s$ ， $10kb/s$ 和 $20kb/s$ 。每个分组长 100 比特。分组的到达服从泊松分布。试求出此系统的归一化总业务量、归一化通过量、成功发送概率和分组成功到达率。
- 9.8 试证明纯 ALOHA 系统的归一化通过量最大值为 $1/2e$ ，此最大值发生在归一化总业务量等于 0.5 处。
- 9.9 设在一个 S-ALOHA 系统中有 6000 个站，平均每个站每小时需要发送 30 次，每次发送占一个 $500\mu s$ 的时隙。试计算该系统的归一化总业务量。
- 9.10 设在一个 S-ALOHA 系统中每秒共发送 120 次，其中包括原始发送和重发。每次发送需占用一个 $12.5ms$ 的时隙。试问：
- (1) 系统的归一化总业务量等于多少？
 - (2) 每一次发送就成功的概率等于多少？
 - (3) 在一次发送成功前，刚好有两次碰撞的概率等于多少？
- 9.11 设在一个 S-ALOHA 系统中测量表明有 20% 的时隙是空闲的。试问：
- (1) 该系统的归一化总业务量等于多少？
 - (2) 该系统的归一化通过量等于多少？
 - (3) 该系统有没有过载？
- 9.12 设一个令牌环形网中的令牌由 10 个码元组成，信号发送速率为 $10Mb/s$ ，信号在电

缆上的传输速度是 $200\text{m}/\mu\text{s}$ 。试问使信号延迟 1 码元的电缆长度等于多少米？当网中只有 3 个站工作（其他站都关闭）时，需要的最小的电缆总长度为多少米？

9.13 设一条长度为 10km 的同轴电缆上，接有 1000 个站，信号在电缆上传输速度为 $200\text{m}/\mu\text{s}$ ，信号发送速率为 10Mb/s ，分组长度为 5000 比特。试问：

(1) 若用纯 ALOHA 系统，每个站的最大可能发送分组速率等于多少？

(2) 若用 CSMA/CD 系统，每个站的最大可能发送分组速率等于多少？

9.14 设有一个 3 级线性反馈移存器的特征方程为 $f(x) = 1 + x^2 + x^3$ ，试验证它为本原多项式。

9.15 设有一个 4 级线性反馈移存器的特征方程为 $f(x) = 1 + x^2 + x^3 + x^4$ ，试证明此移存器产生的不是 m 序列。

9.16 设有一个 9 级线性反馈移存器产生的 m 序列，试写出其一个周期内不同长度游程的个数。