

# 第六章答案解析

by 朱映

## 需要知道的知识：

### 1. 冲突域 (collision domain):

在以太网中，如果某个 CSMA/CD 网络上的两台计算机在同时通信时会发生冲突，那么这个 CSMA/CD 网络就是一个冲突域。如果以太网中的各个网段以中继器连接，因为不能避免冲突，所以它们仍然是一个冲突域。冲突域是在同一个网络上两个比特同时进行传输则会产生冲突；在网路内部数据分组所产生与发生冲突的这样一个区域称为冲突域，所有的共享介质环境都是一个冲突域，在共享介质环境中一定类型的冲突域是正常行为。

使用交换机可有效避免冲突。而集线器则不行！因为交换机可以利用物理地址进行选路，它的每一个端口为一个冲突域。而集线器不具有选路功能，只是将接受到的数据以广播的形式发出，极其容易产生广播风暴。它的所有端口为一个冲突域。

总的来说，冲突域就是连接在同一导线上的所有工作站的集合，或者说是同一物理网段上所有节点的集合，或以网上竞争同一带宽的节点集合

参考：<https://blog.51cto.com/vip2010/202575>

### 2. 模 2 除法：模 2 除法与算术除法类似，但每一位除的结果不影响其它位，即不向上一位借位，所以实际上就是异或。在循环冗余校验码 (CRC) 的计算中有应用到模 2 除法

参考：<https://baike.baidu.com/item/%E6%A8%A1%E9%99%A4%E6%B3%95/10416971>

## 答案：本次作业全部需要过程或者理由

P5.

答案：0100

解析：1010101010 后加上 4 个 0 进行模 2 除法，得到 10 1101 1100，余数 R = 0100。注意普通除法和此处的区别

P8.

答案：

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

b.  $\lim_{N \rightarrow \infty} E(p) = \frac{1}{e}$

解析：a 中直接对所给表达式求导找到导数为 0 的极值点即可。b 直接将第一问答案带入，利用简单的极限知识即可得到

$$E(p) = Np(1-p)^{N-1}$$
$$E'(p) = N(1-p)^{N-1} - Np(N-1)(1-p)^{N-2}$$

a.  $= N(1-p)^{N-2}((1-p) - p(N-1))$

$$E'(p) = 0 \Rightarrow p^* = \frac{1}{N}$$

$$E(p^*) = N \frac{1}{N} (1 - \frac{1}{N})^{N-1} = (1 - \frac{1}{N})^{N-1} = \frac{(1 - \frac{1}{N})^N}{1 - \frac{1}{N}}$$

b.  $\lim_{N \rightarrow \infty} (1 - \frac{1}{N}) = 1$        $\lim_{N \rightarrow \infty} (1 - \frac{1}{N})^N = \frac{1}{e}$

Thus

$$\lim_{N \rightarrow \infty} E(p^*) = \frac{1}{e}$$

P11.

答案和解析：

a. A 每次成功概率等于 A 发送剩下的节点都不发送，所以  $P(A) = p(1-p)^3$ 。要让 A 在第五次成功发送，需要前四次失败第五次成功，因此：

$$P(A \text{ 第五次成功发送一次}) = (1 - P(A))^4 * P(A) = (1 - p(1-p)^3)^4 p(1-p)^3$$

b. 任意节点成功表示四个节点随便一个能够成功发送，每个概率都和 A 相同，并且由于一次只能有一个发送成功所以是互斥事件，总概率直接求和即为 4 倍 A 成功概率。因此：

$$P(\text{任意节点成功}) = 4P(A) = 4 * p(1 - p)^3$$

c. 没有节点成功即总概率减去有任意节点成功的概率。因此：

$$P(\text{有节点第三次成功}) = P(\text{任意节点成功}) * P(\text{没有节点成功})^2 = (1 - 4P(A))^2 * 4P(A) = (1 - 4 * p(1 - p)^3)^2 * 4 * p(1 - p)^3$$

d. 发送效率就是每次有节点成功的概率。即  $efficiency = P(\text{任意节点成功}) = 4P(A) = 4 * p(1 - p)^3$

P23. 图 6.15 如下

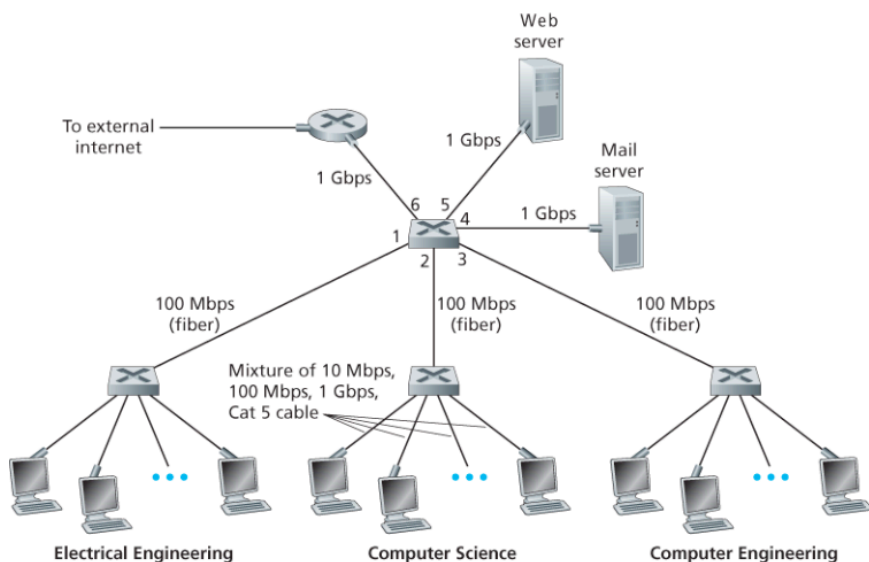


Figure 6.15 An institutional network connected together by four switches

答案：（需要回答理由）1100Mbps。因为题目假设所有链路都是 100Mbps 并且任意两个端系统都可以发送数据，所以在本地 9 台主机和 2 台服务器共 11 条链路全部满速状态下，总聚合吞吐量可以达到 1100Mbps。

P24.

答案：（需要回答理由）500Mbps。因为题目假设把链接部门的交换机改成集线器，这时候各部门的电脑就处在一个冲突域之中（集线器将收到的数据以广播形式发送，不能同时传输多台设备的数据）只能共享一条 100 Mbps 的带宽，所以任意时刻总共只能有 3 个部门和 2 台服务器共 5 条链路可以满速运行，总聚合吞吐量 500Mbps。

P25.

答案：（需要回答理由）100Mbps。所有 11 台端系统全部包含在一个冲突域中，任意时刻都只能有一台设备跑满 100Mbps 的带宽，所以总聚合吞吐量就是 100Mbps。

P26.

答案：

初始状态交换机表为空，不列出

动作	交换机表转发后状态	转发帧的链路	justify 解释（中文版错误翻译为评价）
B-->E	学习 B 的 MAC 地址对应的端口	A, C, D, E, F	交换机表为空，交换机一开始并不知道 B、E 的MAC地址对应的端口，所以记录 B 的 MAC 地址对应端口并直接把收到的数据广播
E--re-->B	学习 E 的 MAC 地址对应的端口	B	交换机并不知道 E 的MAC地址对应的端口，所以记录 E 的 MAC 地址对应端口并直接转发数据给 B
A-->B	学习 A 的 MAC 地址对应的端口	B	交换机一开始并不知道 A 的MAC地址对应的端口，所以记录 A 的 MAC 地址对应端口并直接转发数据给 B
B--re-->A	维持原样	A	交换机已经知道 A 的MAC地址对应的端口，直接转发给 A 即可