

姓名： \_\_\_\_\_ 班级： \_\_\_\_\_ 学号： \_\_\_\_\_

## 《计算机网络》2008 年期末考试试题（A 卷）

以下已经预备好表格的题目请直接在试卷上填表作答，其余问题则在答题纸上回答，试卷必须同答题纸一并交回；答题纸封面请务必也写明姓名、班级和学号。

（2008 年 12 月 31 日 14:30 – 16:00）

一、（10 分）假设 CRC 校验生成多项式为  $G(X) = x^5 + x^4 + x^2 + 1$ ，计算原始比特序列 11001011 的 CRC 校验码。

答案： 11001011 的 CRC 校验码为 1100101101110。

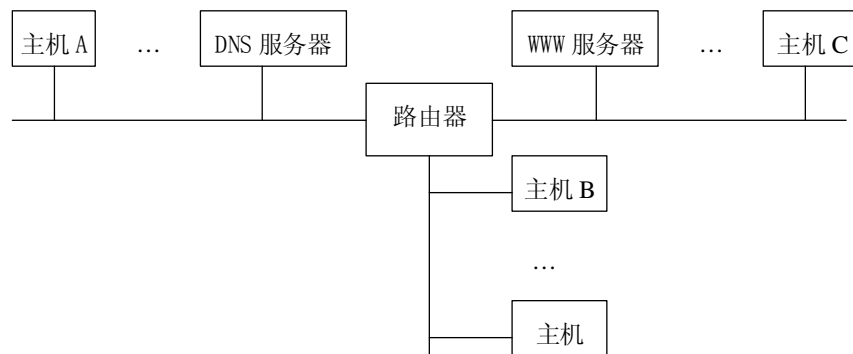
```
110101 1100101100000
      110101
      -----
      111110
      110101
      -----
      101100
      110101
      -----
      110010
      110101
      -----
      1110
```

二、（10 分）已知发送方使用海明码发送数据（使用偶校验），如果接收方收到的海明码为 11010110001010000，则传输结果是否正确？若正确，给出原始数据比特序列。若发生错误（假设一比特错误），错误发生在哪一位？解出原始数据比特序列。

答案：传输结果正确，原始数据比特为：001100101000。

```
11010110001010000
ab0c011d0010100e0
11010110001010000 0
11010110001010000 0
11010110001010000 0
11010110001010000 0
11010110001010000 0
```

三、一个网络的拓扑结构如图一所示，一台路由器连接三个以太网，每个以太网连接 60 台计算机。



图一

1、（10 分）现有一个 IP 地址块 202.112.35.0/24，请合理划分子网，给出网络掩码和主机 A、主机 B、主机 C、DNS 服务器、WWW 服务器和路由器三个端口（三个子网的缺省网关）的 IP 地址。

答案（不唯一）：

主机 A 所在子网网络地址 202.112.35.64/26，IP 地址范围（202.112.35.65-126）

主机 A 的 IP 地址 202.112.35.65，DNS 的 IP 地址 202.112.35.125，

路由器在该子网的端口地址为 202.112.35.126；

主机 B 所在子网网络地址 202.112.35.128/26，IP 地址范围（202.112.35.129-190）

主机 B 的 IP 地址 202.112.35.129，

路由器在该子网的端口地址为 202.112.35.190；

主机 C 所在子网网络地址 202.112.35.192/26，IP 地址范围（202.112.35.193-254）

主机 C 的 IP 地址 202.112.35.193，www 服务器的 IP 地址为 202.112.35.194，

路由器在该子网的端口地址为 202.112.35.254.

2、（10 分）假设 WWW 服务器的域名为 [www.edu.cn](http://www.edu.cn)，请分别叙述主机 A 和主机 B 通过域名访问 WWW 服务器分组交互过程。

答案：

主机 A 访问 www 服务器的分组交互过程：

主机 A 发送 ARP 地址解析请求分组，请求解析 DNS 服务器 MAC；

DNS 服务器应答；

主机 A 发送 DNS 域名解析请求分组，请求解析 [www.edu.cn](http://www.edu.cn) 的域名；

DNS 服务器经过迭代或者递归查询，将域名解析结果返回给主机 A；

主机 A 发送 ARP 地址解析请求分组，请求解析路由器在该子网端口的 MAC 地址；

路由器应答，将自己的 MAC 地址返回给主机 A；

主机 A 向 www 服务器的 80 端口建立 TCP 连接；

连接建立后，主机 A 向 www 服务器发送 http 请求；

www 服务器应答主机 A 的请求，将主机 A 请求的数据返回给主机 A。

主机 B 访问 www 服务器的分组交互过程：

主机 B 发送 ARP 地址解析请求分组，请求解析路由器在该子网端口的 MAC 地址；

路由器应答，将自己的 MAC 地址返回给主机 B；

主机 B 发送 DNS 域名解析请求分组，请求解析 www.edu.cn 的域名；

DNS 服务器经过迭代或者递归查询，将域名解析结果返回给主机 B；

主机 B 向 www 服务器的 80 端口建立 TCP 连接；

连接建立后，主机 B 向 www 服务器发送 http 请求；

www 服务器应答主机 B 的请求，将主机 B 请求的数据返回给主机 B。

收发包序号	源 IP 地址	目的 IP 地址	源端口号	目的端口号	序号 SEQ	确认序号 ACK	控制位	备注	主机 C 的 cwnd	主机 C 的 threshold
1	C	S	1077	20	1000	---	Syn=1	连接请求	---	---
2	S	C	20	1077	3000	1001	Syn=1 Ack=1	---	---	---
3	C	S	1077	20	1001	3001	Ack=1	---	---	---
4	C	S	1077	20	1001	3001	---	数据传输	1000	5000
5	S	C	20	1077	3001	2001	Ack=1	---	2000	5000
6	C	S	1077	20	2001	3001	---	---	2000	5000
7	C	S	1077	20	3001	3001	---	---	2000	5000
8	S	C	20	1077	3001	3001	Ack=1	---	3000	5000
9	C	S	1077	20	4001	3001	---	---	3000	5000
10	C	S	1077	20	5001	3001	---	---	3000	5000
11	S	C	20	1077	3001	5001	Ack=1	---	5000	5000
12	C	S	1077	20	6001	3001	---	---	5000	5000
13	C	S	1077	20	7001	3001	---	---	5000	5000
14	C	S	1077	20	8001	3001	---	---	5000	5000
15	C	S	1077	20	9001	3001	---	---	5000	5000
16	S	C	20	1077	3001	10001	Ack=1	---	6000	5000
17	C	S	1077	20	10001	3001	---	---	6000	5000
18	C	S	1077	20	11001	3001	---	---	6000	5000
19	C	S	1077	20	10001	3001	---	序号为 10001 的包超时重传	1000	3000

表一

四、主机 C 通过 FTP 向服务器 S 传送文件，双方建立 TCP 连接，采用慢启动算法和拥塞避免算法进行拥塞控制。初始阈值 **threshold** 为 5000 字节，主机 C 发送的 TCP 段的数据长度固定为 1000 字节，初始拥塞窗口大小为 1000 字节。使用网络监听工具对主机 C 的 FTP 传输过程中的收发包进行监听。

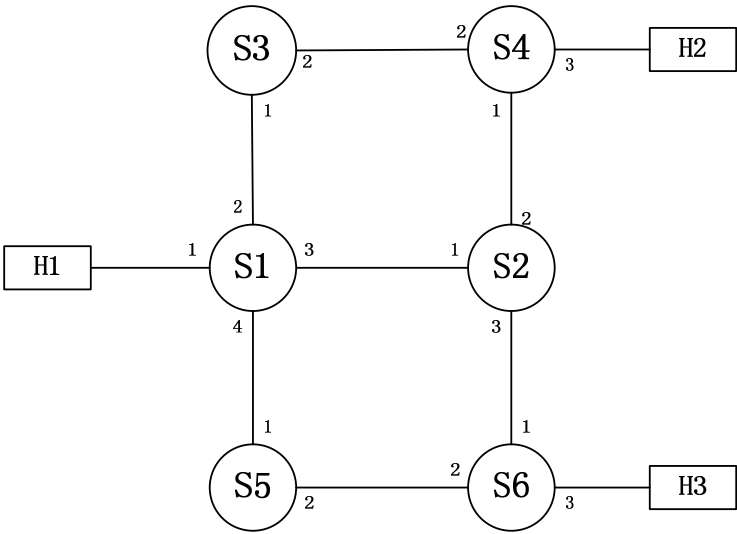
1、（20 分）表一给出了该 FTP 数据通道的建立连接和数据传输的部分过程，请将相关内容填入空白处，并给出收发包事件发生后主机 C 的 TCP 实体的拥塞窗口 **cwnd** 和阈值 **threshold** 的大小。“---”表示该空格不需要填写，确认序号等于希望接收的下一个字节的序号。

2、（10 分）假设客户机 C 的 IP 地址为 59.66.24.51，服务器 S 的 IP 地址为 166.111.8.229，试将上面收发包序号为 2 的分组翻译成用十六进制表示的 IP 分组。为简单起见，有的信息已经给出，已知 IP 头不包含选项，而阴影格子表示整个分组已经结束。请填写出其它的部分（表二），每个格子填写一个十六进制数（请填写清晰，明显模棱两可的字迹不算对）。

4	5	0	0	0	0	3	c	0	0	0	0	4	0	0	0
3	0	0	6	d	d	a	7	a	6	6	f	0	8	e	5
3	b	4	2	1	8	3	3	0	0	1	4	0	4	3	5
0	0	0	0	0	b	b	8	0	0	0	0	0	3	e	9
a	0	1	2	4	f	f	f	5	7	b	b	0	0	0	0
0	2	0	4	0	5	a	0	0	1	0	3	0	3	0	0
0	1	0	1	0	8	0	a	1	e	4	4	d	e	5	5
0	0	0	0	0	0	0	0								

表二

五、主机 H1、主机 H2 和主机 H3 之间的网络包含若干个转发设备，其拓扑结构如图二。



图二

1A、（10 分）如果图中 S1、S2、S3、S4、S5、S6 为网桥设备（交换机），且各个网桥设备的网桥 ID 满足  $S1 < S2 < S3 < S4 < S5 < S6$ ，各个链路的传输代价相同，如果在所有交换机启动后进行生成树协议的计算，试标出各个网桥的端口在生成树协议计算结束后的转发状态（转发还是阻塞）。

生成树协议计算完成后各个网桥端口的状态（转发还是阻塞）

端口	S1	S2	S3	S4	S5	S6
1	转发	转发	转发	转发	转发	转发
2	转发	转发	转发	阻塞	转发	阻塞
3	转发	转发		转发		转发
4	转发					

1B、（10 分）在 1A 的基础上，假设初始状态下所有网桥设备的转发表都是空的，然后依次发生以下事件，试回答其中每一步传送过程中，每个网桥是否能接收到相应的数据；每个网桥对相应数据帧的处理是洪泛（flooding）还是转发；这一步完成后 S1 ~ S6 各网桥上的转发表情况如何？请对表 5-1~表 5-4 所列每一步填空（表格中给出了一个例子）。

a、H1 发送数据帧给 H2：表 5-1

网桥		S1	S2	S3	S4	S5	S6
对该帧的处理	接收与否	接收	接收	接收	接收	接收	接收
	转发还是洪泛	洪泛	洪泛	洪泛	洪泛	洪泛	洪泛
转发表情况	主机/端口	H1/1	H1/1	H1/1	H1/1	H1/1	H1/1
	主机/端口						
	主机/端口						

b、H2 发送数据帧给 H1：表 5-2

网桥		S1	S2	S3	S4	S5	S6
对该帧的处理	接收与否	接收	接收	不接收	接收	不接收	不接收
	转发还是洪泛	转发	转发	—	转发	—	—
转发表情况	主机/端口	H1/1	H1/1	H1/1	H1/1	H1/1	H1/1
	主机/端口	H2/3	H2/2		H2/3		
	主机/端口						

c、H3 发送数据帧给 H2：表 5-3

网桥		S1	S2	S3	S4	S5	S6
对该帧的处理	接收与否	不接收	接收	不接收	接收	不接收	接收
	转发还是洪泛	—	转发	—	转发	—	洪泛
转发表情况	主机/端口	H1/1	H1/1	H1/1	H1/1	H1/1	H1/1
	主机/端口	H2/3	H2/2		H2/3		H3/3
	主机/端口		H3/3		H3/1		

d、H1 发送数据帧给 H3：表 5-4

网桥		S1	S2	S3	S4	S5	S6
对该帧的处理	接收与否	接收	接收	接收	不接收	接收	接收
	转发还是洪泛	洪泛	转发	洪泛	—	洪泛	转发
转发表情况	主机/端口	H1/1	H1/1	H1/1	H1/1	H1/1	H1/1
	主机/端口	H2/3	H2/2		H2/3		H3/3
	主机/端口		H3/3		H3/1		

2、（10 分）假定所有这些转发设备（S1、S2、S3、S4、S5、S6）都是运行同一距离向量路由协议的路由器，并且已经达到收敛状态。这时主机 H3 所在的网络突然发生故障，并且引起路由器 S6 的 3 号端口故障，试分析如果所有路由器使用“水平分割”（Split Horizon）技术，能否有效避免路由环路（Route Loop）的发生，并具体说明理由。

答案：可以避免路由环路，但是路由表不收敛。

原因：假设所有路由器的更新周期为 30 秒，且路由更新顺序为 S6、S2、S3、S1、S5、S4。各个路由器对于 H3 所在网络（假设为 L3）的路由表项为：

S1			S2			S3			S4			S5			S6		
网络	代价	端口	网络	代价	端口	网络	代价	端口	网络	代价	端口	网络	代价	端口	网络	代价	端口
L3	2	3	L3	1	3	L3	4	2	L3	2	1	L3	1	2	L3	0	3

S6 的 3 号端口故障后，S6 将 L3 对应的代价改为无穷大：

S1			S2			S3			S4			S5			S6		
网络	代价	端口	网络	代价	端口	网络	代价	端口	网络	代价	端口	网络	代价	端口	网络	代价	端口
L3	2	3	L3	1	3	L3	4	2	L3	2	1	L3	1	2	L3	∞	3

S6 的更新周期到达后：

S1			S2			S3			S4			S5			S6		
网络	代价	端口	网络	代价	端口	网络	代价	端口	网络	代价	端口	网络	代价	端口	网络	代价	端口
L3	2	3	L3	$\infty$	3	L3	4	2	L3	2	1	L3	$\infty$	2	L3	$\infty$	3

S2 的更新周期到达后：

S1			S2			S3			S4			S5			S6		
网络	代价	端口	网络	代价	端口	网络	代价	端口	网络	代价	端口	网络	代价	端口	网络	代价	端口
L3	$\infty$	3	L3	$\infty$	3	L3	4	2	L3	$\infty$	1	L3	$\infty$	2	L3	$\infty$	3

S3 的更新周期到达后：

S1			S2			S3			S4			S5			S6		
网络	代价	端口	网络	代价	端口	网络	代价	端口	网络	代价	端口	网络	代价	端口	网络	代价	端口
L3	5	2	L3	$\infty$	3	L3	4	2	L3	$\infty$	1	L3	$\infty$	2	L3	$\infty$	3

S1 的更新周期到达后：

S1			S2			S3			S4			S5			S6		
网络	代价	端口	网络	代价	端口	网络	代价	端口	网络	代价	端口	网络	代价	端口	网络	代价	端口
L3	5	2	L3	6	1	L3	4	2	L3	$\infty$	1	L3	6	1	L3	$\infty$	3

S5 的更新周期到达后：

S1			S2			S3			S4			S5			S6		
网络	代价	端口	网络	代价	端口	网络	代价	端口	网络	代价	端口	网络	代价	端口	网络	代价	端口
L3	5	2	L3	6	1	L3	4	2	L3	$\infty$	1	L3	6	1	L3	7	2

S4 的更新周期到达后：

S1			S2			S3			S4			S5			S6		
网络	代价	端口	网络	代价	端口	网络	代价	端口	网络	代价	端口	网络	代价	端口	网络	代价	端口
L3	5	2	L3	6	1	L3	$\infty$	2	L3	$\infty$	1	L3	6	1	L3	7	2

而当新一轮更新周期到达后，该过程将继续下去，由此可以看出，路由表将经历计数到无穷大的过程，而在此过程中，路由环路可以避免，但是路由表不收敛。