

1. 试解释以下名词：单工通信，半双工通信，全双工通信

答：

单工通信：即只有一个方向的通信而没有反方向的交互。

半双工通信：即通信和双方都可以发送信息，但不能双方同时发送（当然也不能同时接收）。这种通信方式是一方发送另一方接收，过一段时间再反过来。

全双工通信：即通信的双方可以同时发送和接收信息。

2. 为什么要使用信道复用技术？常用的信道复用技术有哪些？

答：为了通过共享信道,最大限度提高信道利用率。

频分、时分、码分、波分。

3. 数据链路层的三个基本问题(帧定界、透明传输和差错检测)为什么都必须加以解决？

答：帧定界是分组交换的必然要求透明传输避免消息符号与帧定界符号相混淆差错检测防止合差错的无效数据帧浪费后续路由上的传输和处理资源。

4. 作为中间设备，转发器、网桥、路由器和网关有何区别？

答：中间设备又称为中间系统或中继(relay)系统。

物理层中继系统：转发器(repeater)。

数据链路层中继系统：网桥或桥接器(bridge)。

网络层中继系统：路由器(router)。

网桥和路由器的混合物：桥路器(brouter)。

网络层以上的中继系统：网关(gateway)。

5. 试简单说明下列协议的作用：IP、ARP、ICMP。

答：IP 协议：实现网络互连。使参与互连的性能各异的网络从用户看起来好像是一个统一的网络。网际协议 IP 是 TCP/IP 体系中两个最主要的协议之一，与 IP 协议配套使用的还有四个协议。

ARP 协议：是解决同一个局域网上的主机或路由器的 IP 地址和硬件地址的映射问题。

ICMP：提供差错报告和询问报文，以提高 IP 数据交付成功的机会

因特网组管理协议 IGMP：用于探寻、转发本局域网内的组成员关系。

6. 为什么说 UDP 是面向报文的，而 TCP 是面向字节流的？

答：发送方 UDP 对应用程序交下来的报文，在添加首部后就向下交付 IP 层。UDP 对应用层交下来的报文，既不合并，也不拆分，而是保留这些报文的边界。接收方 UDP 对 IP 层交上来的 UDP 用户数据报，在去除首部后就原封不动地交付上层的应用进程，一次交付一个完整的报文。发送方 TCP 对应用程序交下来的报文数据块，视为无结构的字节流（无边界约束，课分拆/合并），但维持各字节。

7. 端口的作用是对 TCP/IP 体系的应用进程进行统一的标志，使运行不同操作系统的计算机的应用进程能够互相通信。熟知端口，数值一般为 0——1023.标记常规的服务进程；登记端口号，数值为 1024——49151，标记没有熟知端口号的非常规的服务进程。

8. 试用具体例子说明为什么在运输连接建立时要使用三次握手。说明如不这样做可能会出现什么情况。

答：3 次握手完成两个重要的功能，既要双方做好发送数据的准备工作（双方都知道彼此已准备好），也要允许双方就初始序列号进行协商，这个序列号在握手过程中被发送和确认。

假定 B 给 A 发送一个连接请求分组，A 收到了这个分组，并发送了确认应答分组。按照两次握手的协定，A 认为连接已经成功地建立了，可以开始发送数据分组。可是，B 在 A 的应答分组在传输中被丢失的情况下，将不知道 A 是否已准备好，不知道 A 建

议什么样的序列号, B 甚至怀疑 A 是否收到自己的连接请求分组, 在这种情况下, B 认为连接还未建立成功, 将忽略 A 发来的任何数据分组, 只等待连接确认应答分组。而 A 发出的分组超时后, 重复发送同样的分组。这样就形成了死锁。

9. 远程登录 TELNET 的主要特点是什么? 什么叫做虚拟终端 NVT?

答: (1)用户用 TELNET 就可在其所在地通过 TCP 连接注册(即登录)到远地的另一个主机上(使用主机名或 IP 地址)。

TELNET 能将用户的击键传到远地主机, 同时也能将远地主机的输出通过 TCP 连接返回到用户屏幕。这种服务是透明的, 因为用户感觉到好像键盘和显示器是直接连在远地主机上。

(2)TELNET 定义了数据和命令应该怎样通过因特网, 这些定义就是所谓的网络虚拟终端 NVT。

10. 解释以下名词。各英文缩写词的原文是什么?

www:万维网 WWW (World Wide Web) 并非某种特殊的**计算机网络**。万维网是一个大规模的、联机式的信息储藏所, 英文简称为 Web。万维网用链接的方法能非常方便地从因特网上的一个站点访问另一个站点(也就是所谓的“链接到另一个站点”), 从而主动地按需获取丰富的信息。

URL:为了使用户清楚地知道能够很方便地找到所需的信息, 万维网使用统一资源定位符 URL (Uniform Resource Locator) 来标志万维网上的各种文档, 并使每一个文档在整个因特网的范围内具有唯一的标识符 URL。

HTTP:为了实现万维网上各种链接, 就要使万维网客户程序与万维网服务器程序之间的交互遵守严格的协议, 这就是超文本传送协议 HTTP。HTTP 是一个应用层协议, 它使用 TCP 连接进行可靠的传送。

超媒体: 超级媒体的简称,是超文本 (hypertext) 和多媒体在信息浏览环境下的结合。

活动文档: 即正在处理的文档。在 Microsoft Word 中键入的文本或插入的图形将出现在活动文档中。活动文档的标题栏是突出显示的。一个基于 Windows 的、嵌入到浏览器中的非 HTML 应用程序, 提供了从浏览器界面访问这些应用程序的功能的方法。

搜索引擎: 搜索引擎指能够自动从互联网上搜集信息, 经过整理以后, 提供给用户进行查阅的系统。

11. 电子邮件的地址格式是怎样的? 请说明各部分的意思。

答: TCP/IP 体系的电子邮件系统规定电子邮件地址的格式如下:

收信人邮箱名@邮箱所在主机的域名

符号“@”读作“at”, 表示“在”的意思。

收信人邮箱名又简称为用户名, 是收件人自己定义的字符串标识符。但应当注意, 标志收件人邮箱名的字符串在邮箱所在的邮件服务器的计算机中必须是唯一的。我们知道, 邮箱所在的主机的域名在互联网中是唯一的, 这样就保证了这个电子邮件地址在整个互联网范围内是唯一的。这对保证电子邮件能够在整个互联网范围内准确交付是十分重要的。电子邮件的用户一般采用容易记忆的字符串。

例如, 电子邮件地址: 1622468916@qq.com

12. 什么是防火墙

防火墙是**网络基础设施中用于网络安全**的设备, 是用于网络安全的第一道防线。防火墙可以是硬件组成, 也可以是软件组成, 也可以是硬件和软件共同构成。防火墙的作用是检查通过防火墙的数据包并根据预设的安全策略决定数据包的流向。

13. 试简述 SMTP 通信的三个阶段的过程。

答：① 连接建立：连接是在发送主机的 SMTP 客户和接收主机的 SMTP 服务器之间建立的。SMTP 不使用中间的邮件服务器。

② 邮件传送。

③ 连接释放：邮件发送完毕后，SMTP 应释放 TCP 连接。

14. 简述 CSMA/CD 协议：载波监听多点接入和碰撞检测

CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection) 是一种用于以太网局域网(LAN)的协议。它结合了“载波监听多点接入”(CSMA)和“碰撞检测”(CD)两种机制。

CSMA 是一种多点接入协议，它允许多个设备共享同一信道进行通信。在 CSMA 中，每个设备在发送数据之前会先监听信道上是否有其他设备正在发送数据。如果信道空闲，设备就可以发送数据；如果信道被占用，则设备会等待一段时间，然后再次尝试发送。

然而，由于信号需要一定的传播时间才能到达整个网络，可能会出现多个设备同时开始发送数据，导致碰撞。为了解决这个问题，引入了碰撞检测机制。

碰撞检测 (Collision Detection) 是 CSMA/CD 中的关键部分。当设备发送数据时，它会继续监听信道，以检测是否有碰撞发生。如果设备在发送数据的同时检测到信道上还有其他设备发送的信号，就说明发生了碰撞。在这种情况下，设备会立即停止发送，并发送一个特殊的信号，表示发生了碰撞。然后，设备会等待一个随机的时间间隔，然后再次尝试发送。

CSMA/CD 协议的目标是在网络中实现公平的共享，并尽量避免碰撞。通过使用载波监听和碰撞检测机制，它可以控制多个设备之间的数据传输，从而提高网络的性能和可靠性。然而，随着以太网的发展，更高速的以太网（如千兆以太网）已经采用了其他更先进的协议，如 CSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance) 来替代 CSMA/CD。

计算：

1. 要发送的数据为 1101011011。采用 CRC 的生成多项式是 $P(X)=X^4 X^4+X+1$ 。试求应添加在数据后面的余数。

数据在传输过程中最后一个 1 变成了 0，问接收端能否发现？

若数据在传输过程中最后两个 1 都变成了 0，问接收端能否发现？

采用 CRC 检验后，数据链路层的传输是否就变成了可靠的传输？(可以参考第七题上面的计算公式)

2.

在图 3-31 中，以太网交换机有 6 个接口，分别接到 5 台主机和一个路由器。

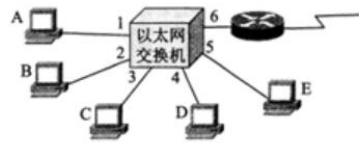


图 3-31 习题 3-33 的图

在下面表中的“动作”一栏中，表示先后发送了 4 个帧。假定在开始时，以太网交换机的交换表是空的。试把该表中其他的栏目都填写完。

动作	交换表的状态	向哪些接口转发帧	说明
A 发送帧给 D			
D 发送帧给 A			
E 发送帧给 A			
A 发送帧给 E			

33.

动作	交换表的状态	向哪些接口转发帧	说明
A 发送帧给 D	写入(A, 1)	所有接口	发送之前为空表，发送之后存入 A 接口在 1
D 发送帧给 A	写入(D, 4)	A 接口	之前有 A 的信息，发送之后存入 D 接口在 4
E 发送帧给 A	写入(E, 5)	A 接口	之前有 A 的信息，发送之后存入 E 接口在 5
A 发送帧给 E	不变	E 接口	现在既有 A 的信息又有 E 的信息

3. 某单位分配到一个地址块为 129.250/16。该单位有 4000 台机器，分布在 16 个不同的地点。试给每一个地点分配一个地址块，并算出每个地址块中 IP 地址的最小值和最大值。

解：4000 台机器，16 个地点，即每个地点有 250 个主机，根据地址块 129.250/16，我们可以得知用 16 位表示主机号，其中后八位就有 $256-2=254$ 个主机号，所以 250 个完全够用。即从答案如下：

地点： 子网号-----子网网络号-----IP 最小值-----IP 最大值

1: 00000001-----129.250.1.0-----129.250.1.1-----129.250.1.254

2: 00000010-----129.250.2.0-----129.250.2.1-----129.250.2.254

3: 00000011-----129.250.3.0-----129.250.3.1-----129.250.3.254

4: 00000100-----129.250.4.0-----129.250.4.1-----129.250.4.254

4. 一个数据报长度为 **4000** 字节（固定首部长度）。现在经过一个网络传送，但此网络能够传送的最大数据长度为 **1500** 字节。试问应当划分为几个短些的数据报片？各数据报片的数据字段长度、片偏移字段和 **MF** 标志应为何数值？

解：这里需要注意到一个问题就是 **IP** 数据报固定首部长度为 **20** 字节。解释 **MF** 标志字段中的最低位为 **MF**（**More Fragment**）。**MF=1** 即表示后面还有分片的数据报。**MF=0** 表示这已是若干数据报片中最后一个。片偏移量为 **8** 个字节为一个单位

首先是 **4000** 个字节，而网络能够传送的最大数据长度为 **1500** 字节，所以最少需要分成 **3** 段。

总长度-----数据字段长度-----MF-----片偏移字段

1500-----1480-----1-----0/8=0

1500-----1480-----1-----1480/8=185

1040-----1020-----0----- (1480+1480)/8=370

5. （1）子网掩码为 **255.255.255.0** 代表什么意思？

有三种含义

其一是一个 **A** 类网的子网掩码，对于 **A** 类网络的 **IP** 地址，前 **8** 位表示网络号，后 **24** 位表示主机号，使用子网掩码 **255.255.255.0** 表示前 **8** 位为网络号，中间 **16** 位用于子网段的划分，最后 **8** 位为主机号。第二种情况为一个 **B** 类网，对于 **B** 类网络的 **IP** 地址，前 **16** 位表示网络号，后 **16** 位表示主机号，使用子网掩码 **255.255.255.0** 表示前 **16** 位为网络号，中间 **8** 位用于子网段的划分，最后 **8** 位为主机号。

第三种情况为一个 **C** 类网，这个子网掩码为 **C** 类网的默认子网掩码。

（2）一网络的现在掩码为 **255.255.255.248**，问该网络能够连接多少个主机？

255.255.255.248 即 **11111111.11111111.11111111.11111000**。每一个子网上的主机为 $(2^3)=8$ 台 掩码位数 **29**，该网络能够连接 **8** 个主机，扣除全 **1** 和全 **0** 后为 **6** 台。

（3）一 **A** 类网络和一 **B** 网络的子网号 **subnet-id** 分别为 **16** 个 **1** 和 **8** 个 **1**，问这两个子网掩码有何不同？

A 类网络：**11111111 11111111 11111111 00000000**

给定子网号（**16** 位“**1**”）则子网掩码为 **255.255.255.0**

B 类网络 **11111111 11111111 11111111 00000000**

给定子网号（**8** 位“**1**”）则子网掩码为 **255.255.255.0** 但子网数目不同

(4) 一个 B 类地址的子网掩码是 255.255.240.0。试问在其中每一个子网上的主机数最多是多少？

(240) 10 = (128+64+32+16) 10 = (11110000) 2 Host-id 的位数为 4+8=12, 因此, 最大主机数为: $2^{12}-2=4096-2=4094$
11111111.11111111.11110000.00000000 主机数 $2^{12}-2$

(5) 一 A 类网络的子网掩码为 255.255.0.255; 它是否为一个有效的子网掩码?

是 10111111 11111111 00000000 11111111

(6) 某个 IP 地址的十六进制表示 C2.2F.14.81, 试将其转化为点分十进制的形式。这个地址是哪一类 IP 地址?

C2 2F 14 81 → (12*16+2).(2*16+15).(14*16+4).(8*16+1) → 194.47.20.129 C2 2F 14 81 → 11000010.00101111.00010100.10000001 C 类地址

(7) C 类网络使用子网掩码有无实际意义? 为什么?

有实际意义. C 类子网 IP 地址的 32 位中, 前 24 位用于确定网络号, 后 8 位用于确定主机号. 如果划分子网, 可以选择后 8 位中的高位, 这样做可以进一步划分网络, 并且不增加路由表的内容, 但是代价是主机数相信减少.

6. 设某路由器建立了如下路由表:

目的网络 子网掩码 下一跳
128.96.39.0 255.255.255.128 接口 m0
128.96.39.128 255.255.255.128 接口 m1
128.96.40.0 255.255.255.128 R2
192.4.153.0 255.255.255.192 R3
* (默认) —— R4

现共收到 5 个分组, 其目的地址分别为:

- (1) 128.96.39.10
- (2) 128.96.40.12
- (3) 128.96.40.151
- (4) 192.153.17
- (5) 192.4.153.90

(1) 分组的的目的站 IP 地址为: 128.96.39.10。先与子网掩码 255.255.255.128 相与, 得 128.96.39.0, 可见该分组经接口 0 转发。

(2) 分组的的目的 IP 地址为: 128.96.40.12。

① 与子网掩码 255.255.255.128 相与得 128.96.40.0, 不等于 128.96.39.0。

② 与子网掩码 255.255.255.128 相与得 128.96.40.0, 经查路由表可知, 该项分组经 R2 转发。

- (3) 分组的目的 IP 地址为：128.96.40.151，与子网掩码 255.255.255.128 相与后得 128.96.40.128，与子网掩码 255.255.255.192 相与后得 128.96.40.128，经查路由表知，该分组转发选择默认路由，经 R4 转发。
- (4) 分组的目的 IP 地址为：192.4.153.17。与子网掩码 255.255.255.128 相与后得 192.4.153.0。与子网掩码 255.255.255.192 相与后得 192.4.153.0，经查路由表知，该分组经 R3 转发。
- (5) 分组的目的 IP 地址为：192.4.153.90，与子网掩码 255.255.255.128 相与后得 192.4.153.0。与子网掩码 255.255.255.192 相与后得 192.4.153.64，经查路由表知，该分组转发选择默认路由，经 R4 转发。

7.

37.假定网络中得路由表B的路由表有如下项目。

目的网络	距离	下一跳路由器
N1	7	A
N2	2	C
N6	8	F
N8	4	E
N9	4	F

现在B收到从C发来的路由信息如下表。

目的网络	距离
N2	4
N3	8
N6	4
N8	3
N9	5

试求出路由表B更新后的路由表详细说明每一个步骤

答：先把B收到的路由信息中距离都加1，并且在后面添加C得新表：

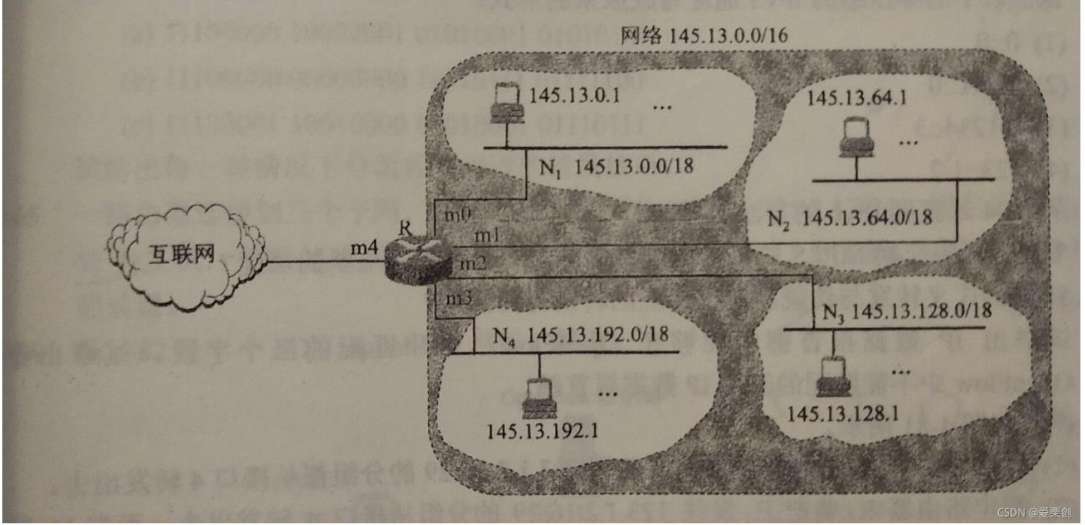
目的网络	距离	下一跳路由器
N2	5	C
N3	9	C
N6	5	C
N8	4	C
N9	6	C

然后进行对比新表和B表的“目的网络”和“距离”。

目的网络	距离	下一跳路由器	变化情况
N1	7	A	无新信息，不改变。
N2	5	C	相同下一跳，更新。
N3	9	C	新的项目，添加进来。
N6	5	C	不同下一跳，距离更短，更新。
N8	4	E	不同下一跳，距离一样，不改变。
N9	4	F	不同下一跳，距离更大，不改变。

8.

48.如图所示，网络145.13.0.0/16划分为四个子网N1、N2、N3、N4。四个子网与路由器R连接的接口分别是m0、m1、m2、m3。路由器R的第五个接口m4连接到互联网。



(1)试给出路由器R的路由表。

(2)路由器R收到一个分组，其目的地址是145.13.160.78。试给出这个分组是怎样被转发的。

答：(1)

网络前缀	下一跳
145.13.0.0/18	直接交付，接口m0
145.13.64.0/18	直接交付，接口m1
145.13.128.0/18	直接交付，接口m2
145.13.192.0/18	直接交付，接口m3
0.0.0.0/0	默认路由器，接口m4

(2)查看路由表属于网络前缀为145.13.128.0/18，所以收到的分组直接交给接口m2进行转发。

9.实验 4 题目

- 1、设目的地址为 201.230.34.56，子网掩码为 255.255.240.0，试求子网地址。
- 2、在 4 个“/24”地址块中进行最大可能的聚合:212.56.132.0/24、212.56.133.0/24、212.56.134.0/24、212.56.135.0/24。
- 3、试简述路由器的路由功能和转发功能。

10.

7.4 某一网络地址块202.101.102.0中有5台主机A、B、C、D和E，它们的IP地址及子网掩码如下表所示。

主机	IP地址	子网掩码
A	202.101.102.18	255.255.255.240
B	202.101.102.146	255.255.255.240
C	202.101.102.158	255.255.255.240
D	202.101.102.161	255.255.255.240
E	202.101.102.173	255.255.255.240

240 (D) =11110000 (B) 18 (D) =00010010 (B) 146 (D) =10010010 (B) 158 (D) =10011110 (B)
161 (D) =10100001 (B) 173 (D) =10101101 (B) 164 (D) =10100100 (B)

[问题1](2分) 5台主机A、B、C、D、E分属几个网段？哪些主机位于同一网段？

分成了3个网段，A一个，B和C一个，D和E一个

[问题2](2分) 主机E的网络地址为多少？

202.101.102.160

[问题3](2分) 若要加入第六台主机F，使它能与主机B属于同一网段，其IP地址范围是多少？

202.101.102.144——202.101.102.159

[问题4](2分)若在网络中另加入一台主机，其IP地址设为202.101.102.164,它的广播地址是多少？哪些主机能够收到？

广播地址：202.101.102.175 D和E可以接收到

[问题5](2分)若在该网络地址块中采用VLAN技术划分子网，何种设备能实现VLAN之间的数据转发？

网桥可以实现vlan之间的数据转发或者是交换机