

《计算机网络技术》 实验指导书

电子信息与电气技术实验中心

2013年2月

实验一 制作直通双绞线与交叉双绞线并认识网络适配器的功能

(本实验为 2 个学时)

一、实验目的

- 1、熟练制作直通双绞线与交叉双绞线的方法。
- 2、认识网络适配器。

二、实验内容

- 1、学会自制直通双绞线与交叉双绞线。
- 2、熟悉网络适配器的功能与接法。

三、实验设备

- 1、RJ-45 压线钳
- 2、剥线刀
- 3、电缆测试仪或万用表
- 4、电缆（五类线或超五类线）若干
- 5、RJ-45 型接头若干
- 6、带网卡、装有 Windows 2000 或 Windows XP 的计算机若干台
- 7、集线器

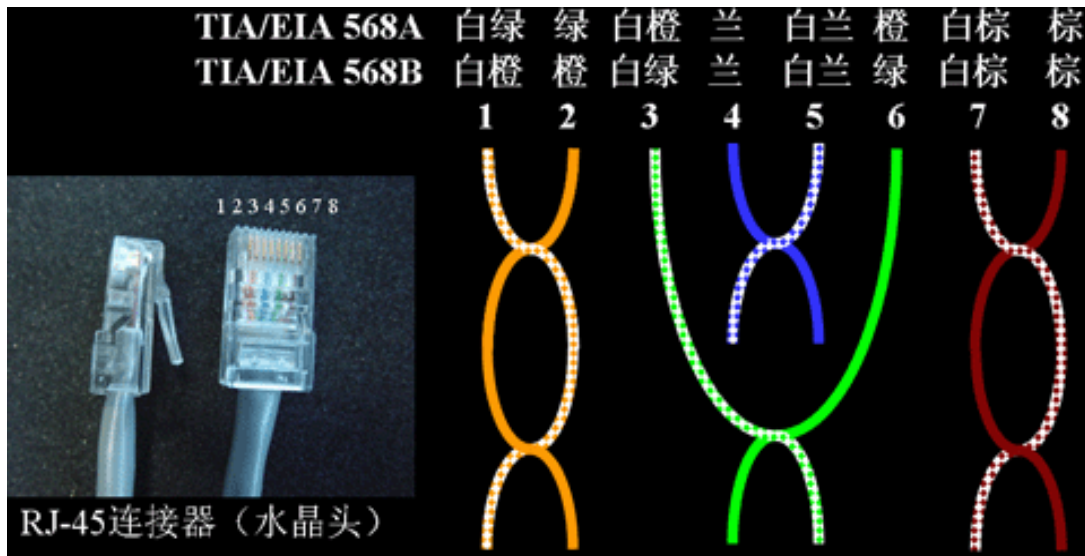
四、实验原理与步骤

1、双绞线理论基础及其制作

具体认识一下什么是双绞线

1) 双绞线：作为一种传输介质它是由二根包着绝缘材料的细铜线按一定的比率相互缠绕而成。

图为超五类双绞线，由四对相互缠绕的线对构成，共八根线。



2) 为什么要把二根线双绞?

因为这种相互缠绕改变了电缆原有的电子特性。这样不但可以减少自身的串扰，也可以最大程度上防止其它电缆上的信号对这对线缆上的干扰。

3) 双绞线分类:

(1) 双绞线按其绞线对数可分为: 2对, 4对, 25对。(如2对的用于电话, 4对的用于网络传输, 25对的用于电信通讯大对数线缆)

(2) 按是否有屏蔽层可分为: 屏蔽双绞线 (STP) 与非屏蔽双绞线 (UTP) 两大类。

(3) 按频率和信噪比可分为: 3类, 4类, 5类和超5类。现在很多地方已经用上了六类线甚至七类线。用在计算机网络通信方面至少是3类以上。以下列出各类线说明:

一类: 主要用于传输语音(一类标准主要用于八十年代初之前的电话线缆), 不用于数据传输。

二类: 传输频率为 1MHz, 用于语音传输和最高传输速率 4Mbps 的数据传输, 常见于使用 4Mbps 规范令牌传递协议的旧的令牌网。

三类: 指目前在 ANSI 和 EIA/TIA568 标准中指定的电缆。该电缆的传输频率为 16MHz, 用于语音传输及最高传输速率为 10Mbps 的数据传输, 主要用于 10base-T。

四类: 该类电缆的传输频率为 20MHz, 用于语音传输和最高传输速率 16Mbps 的数据传输, 主要用于基于令牌的局域网和 10base-T/100base-T。

五类：该类电缆增加了绕线密度，外套一种高质量的绝缘材料,传输频率为100MHz，用于语音传输和最高传输速率为 100Mbps 的数据传输，主要用于100base-T 和 10base-T 网络，这是最常用的以太网电缆。

4) T568A、T568B 是超五类双绞线为达到性能指标和统一接线规范而制定的二种国际标准线序。

5) 传输距离与速度

超五类双绞线的最大传输距离为 105 米，平均传输速度为 100M（最大峰值155M）。前提是双绞线的各项性能指标都要达到超五类双绞线的标准。

6) 双绞线的制作

双绞线制作步骤：

a.根据实际需要，剪下一定长度的双脚线，然后把一头的外皮剥除 2-3 厘米；

b.将双绞线反向缠绕开；

c.根据标准排线：注意这里是非常重要的；

d.绞齐线头 ；

e.插入水晶头（注意水晶头的顺序和双绞线的对应关系）；

f.用压线钳把线压紧 ；

g.重复上述步骤完成另外一头的制作；

h.使用万用表或测试仪测试

2、认识网络适配器及其作用

五、实验报告要求

1) 实验目的。

2) 实验内容：按实验原理与步骤中的要求写。

3) 实验的心得体会。

实验二 配置局域网

(本实验为 2 个学时)

一、实验目的

- 1、掌握小型局域网的连接方法。
- 2、了解网络基本配置中包含的协议、服务与基本参数。
- 3、了解所在系统网络组件的安装与卸载方法。
- 4、学习所在系统共享目录的设置与使用方法。

二、实验内容

- 1、学习小型局域网的连接方法。
- 2、学会配置网络的方法。
- 3、学会共享网络的方法。

三、实验设备

- 1、带网卡、装有 Windows 2000 或 Windows XP 的计算机若干台
- 2、集线器

四、实验原理与步骤

1、网络拓扑结构

掌握主要的网络拓扑结构：星形结构，环形结构，总线型结构，复合型结构。
熟悉各种结构的特点及其在局域网中的应用情况。

(通过复习教材内容或上网查询，此部分内容需要写到实验报告中。)

2、网络操作系统

网络操作系统是整个网络的核心，也是整个网络服务和管理的基础。

通过上网查询目前常用的几类网络操作系统。(此部分所查找内容需要写到实验报告中。)

3、局域网的硬件连接

(1) 主要硬件设备

网卡，电缆与接头，集线器。

(2) 连接方法

将买来的网卡插入主板上相应的插槽中，按上述线序接好 RJ-45 接头，并插入网卡和集线器的插孔中，硬件连接即可完成。(此部分，请将主要硬件设备的

功能在实验报告中进行说明)

4、网络参数配置

以下以 Windows XP 系统为例说明系统设置的操作步骤。(此部分内容, 请将对应的窗口以图片形式粘贴到实验报告中。)

(1) 设置网卡

安装好网卡后重启系统, Windows 系统一般能自动识别并设置网卡。则打开“控制面板”, 选择“添加/删除硬件”, 利用向导将网卡添加到系统中, 必要时还要安装驱动程序。

安装设置完成后, 打开“设备管理器”, 若网卡工作正常, 则在“网络适配器”中能看到网卡的图标。

(2) 设置 IP 地址

用鼠标右键单击“网上邻居”图标按钮, 选择“属性”, 进入“网络连接”窗口, 右键单击“本地连接”图标按钮, 选择“属性”, 进入“本地连接属性”窗口。在窗口中可以看到连接时选用的网卡和可采用的协议。选择“Internet 协议 (TCP/IP)”, 单击“属性”图标按钮, 进入 IP 地址和相应的子网掩码, IP 地址建议使用 C 类地址: 200. 200. 200. X(你的班级座号)。子网掩码选用默认的 (255. 255. 255. 0)。但需要注意的是, 在所连接的局域网内部, 各台计算机的 IP 地址必须不同。输入完 IP 地址和子网掩码后, 单击“确定”图标按钮即可完成 IP 地址的设置。在“本地连接属性”对话框中若选择“连接后在通知区域显示图标”, 则局域网连接时, 能够在任务栏上出现连接图标, 并且当发送/接收数据时该图标有相应的颜色变化。

(3) 设置网络标识

用鼠标右键单击“我的电脑”图标按钮, 选择“属性”, 打开“系统属性”对话框。选择“计算机名”选项卡, 单击“更改”图标按钮, 打开“计算机名称更改”对话框。输入计算机名, 在“隶属于”文本框中选择“工作组”按钮, 并输入设定的工作组 (WORKGROUP)。需要注意的是, 局域网中的所有计算机必须隶属于同一工作组。单击“确定”图标按钮, 完成网络标识的设置。

(4) 设置共享资源

Windows XP 系统默认的共享资源有“打印机”和“任务计划”, 其他的共享

资源必须由用户设置。打开“我的电脑”或“资源管理器”，找到要设置成共享资源的文件夹，用鼠标右键单击相应的图标（可选择 C, D, E 盘），选择“属性”，进入该资源的属性窗口，在“共享”选项卡中单击“如果您…请单击此处”，进入第二个页面，单击“网络安装向导”，出现网络安装向导窗口，根据提示，多次单击下一步，进入“选择连接方法”对话框，根据具体情况选择其中一项，后单击下一步，输入对应的计算机描述，单击下一步，输入工作组名，再次单击向一步，直至到“快完成了”页面，选择“完成该向导，…该向导”，单击下一步，单击完成，在原属性窗口中，选择“在网络上共享这个文件夹”，输入共享名，并可通过选择“允许用户更改我的文件”，进行共享权限的设置，单击“确定”图标按钮完成设置共享资源。

（5）设置和停止共享目录

1) 设置共享目录。使用网上邻居查找网上有哪些共享资源。

2) 在另一台计算机上建立到第 1) 步所建目录的逻辑驱动器映射。

用鼠标右键单击“我的电脑”图标按钮，选择“映射网络驱动器”，打开“映射网络驱动器”对话框，选择网络驱动器名称和文件夹。再打开“我的电脑”就可以看见多出一个驱动器。网络驱动器映射可以方便地访问远程和近程的文件夹，而不必每次都浏览。

3) 使用第 2) 步创建的逻辑驱动器将共享目录内的部分文件复制到本地硬盘上。

4) 删除映射逻辑驱动器。

方法一：找到映射网络驱动器，单击右键选择断开，确定即可。

方法二：用鼠标右键单击“我的电脑”图标按钮，选择“断开网络驱动器”，删除映射逻辑驱动器。

5) 取消第 1) 步所建共享目录的共享属性。

6) 共享管理。

用鼠标右键单击“我的电脑”图标按钮，选择“管理”，打开“计算机管理”窗口，双击“计算机”管理图标按钮，再选择“系统工具”的“共享文件夹”

（6）访问共享资源

双击“网上邻居”图标按钮，进入“网上邻居”窗口，双击“查看工作组计

计算机”命令，若联网正确，则会看到局域网中所有计算机的名称，双击计算机名称图标，就可访问相应计算机上的共享资源。

(7) 常用网络命令的使用

在控制台窗口使用以下命令：

1) ipconfig 命令用于显示本机网卡的信息：IP 地址，子网掩码的默认网关，/all 参数可以查看网卡地址。

2) ping 命令用于测试网络的连通性，参数为 IP 地址或主机名。

五、实验报告要求

1) 实验目的。

2) 实验内容：按实验原理与步骤中的要求写。

3) 实验的心得体会。

实验三 Ethereal 使用入门及协议分析

(本实验为 2 个学时)

一、实验目的

- 1、了解 Ethereal 的功能。
- 2、掌握 Ethereal 对话框、下拉菜单和快捷菜单的操作方法。
- 3、掌握应用 Ethereal 分析协议数包的方法。

二、实验任务

启动 Ethereal，对网络中的数据进行捕获，保存并分析捕获结果。

三、实验原理

(一) 背景知识

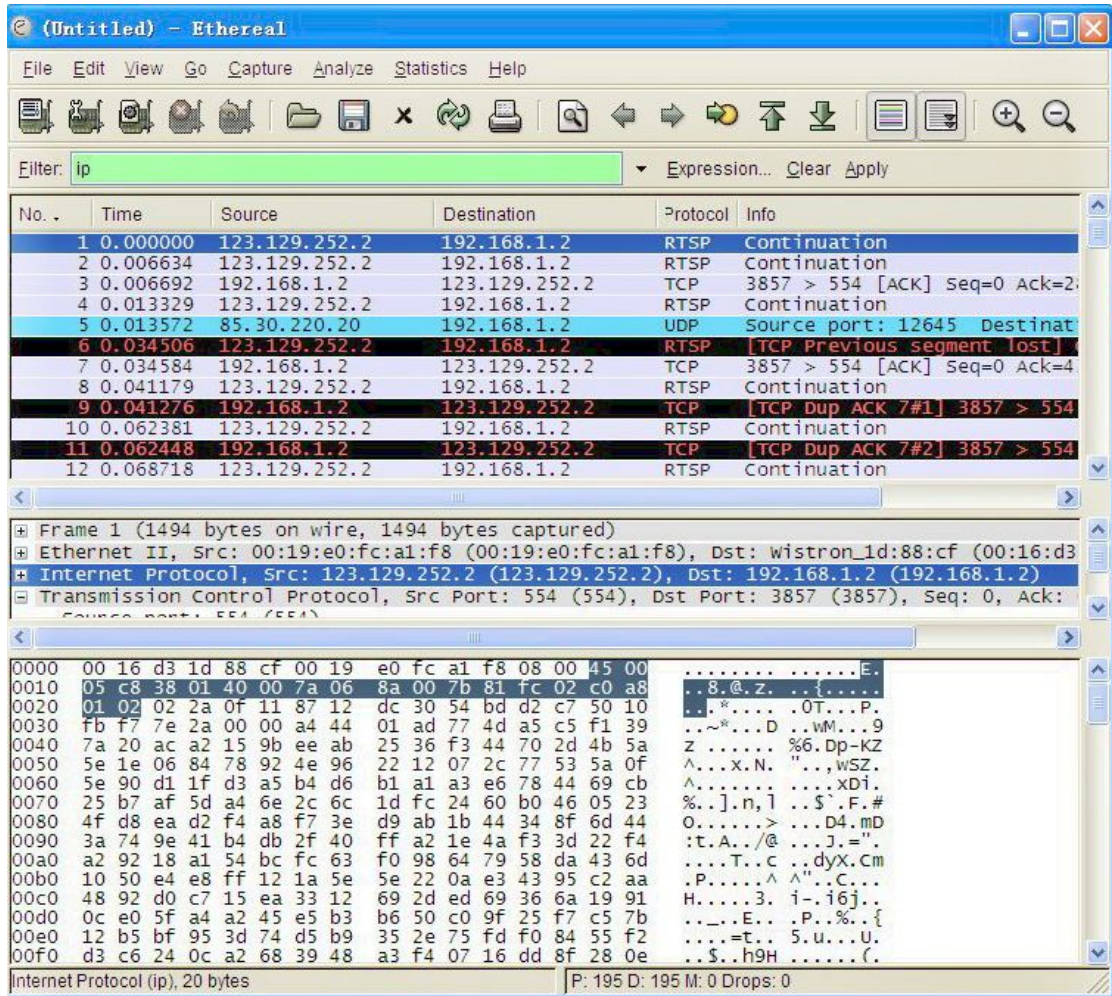
Ethereal 是目前广泛使用的网络协议分析工具 (Network Protocol Analyzer)，它能够实时地捕获网络上的包，并且把包中每个域的细节显现出来。

Ethereal 的广为流行主要有以下三个原因：

- (1) 它的功能非常强大，随着大家对 Ethereal 的熟悉将会深切感受到这一点。
- (2) 它是开源、免费的软件。
- (3) 它具有非常详细的文档。Ethereal 的安装文件和文档可以从

<http://www.ethereal.com/> 下载。

(二) Ethereal 图形界面 (如下图所示)



第一部分是菜单和工具栏，Ethereal 提供的所有功能都可以在这一部分中找到。

第二部分是捕获包的列表，其中包含被捕获包的一般信息，如被捕获的时间、源和目的 IP 地址、所属的协议类型，以及包的类型等信息。

第三部分显示第二部分已选中的包的每个域的具体信息，从以太网帧的首部到该包中负载内容，都显示得清清楚楚。

第四部分显示已选中包的 16 进制和 ASCII 表示，帮助用户了解一个包的本来样子。

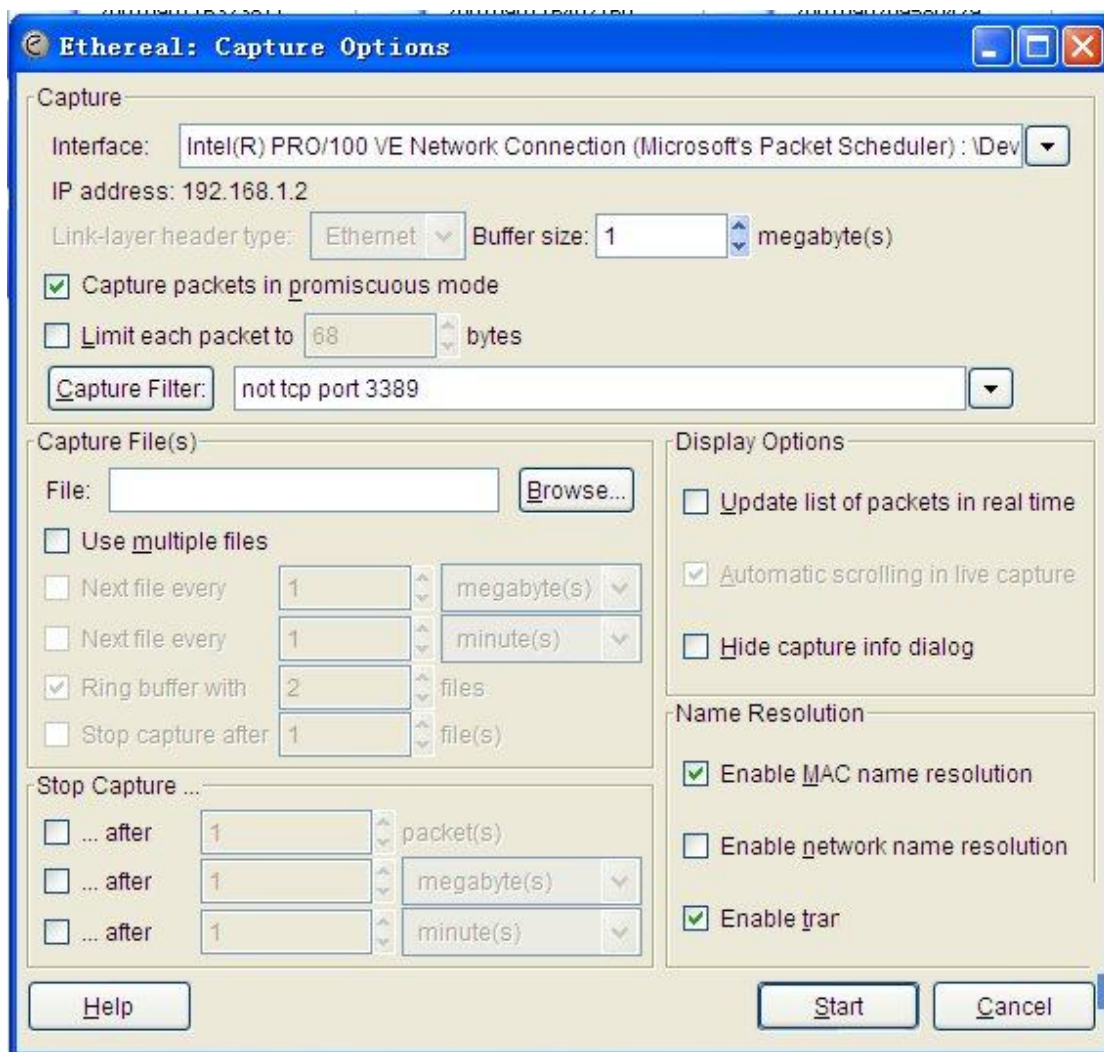
(三) Ethereal 的基本用法

Ethereal 的最基本功能是捕获网络包，其使用方法很简单，按如下步骤即可：

(1) 选择“Capture”菜单项中的“Option”，这时会弹出一个对话框，如下所示。这个对话框中的栏目虽然很多，但一般只需配置其中两项。一项是

“Capture Filter” 栏。在这个栏中，可以输入过滤规则，用于规定 Ethereal 捕获包的种类(注：过滤规则的写法将在下一节作专门介绍)；如果不输入过滤规则，则 Ethereal 将捕获所有从网卡发送或收到的包。另外一项是 “Update list of packets in real time” 选项，请大家一定要选中这一项，这样可以使 Ethereal 在捕获包的同时，实时地把捕获的包显示出来。

(2)在完成如上配置后，点击“Start”按钮，Ethereal 便开始捕获包。



(四) Ethereal 的过滤规则

Ethereal 的过滤规则可以有两种形式：

(1)一个原语：一个原语即一条最基本的过滤规则

(2)用 “and”、“or”、“not” 关系去处运算符，以及括号组合起来的原语。其中 “and” 的含义是它所连接的两个原语必须都成立；“or” 的含义是它所连接的两个原语只要有一个成立即可；“not” 的含义是它后面跟的原语不成

立；括号的作用是对关系运算顺序作出规定。

从上面的描述可以看出，我们只要掌握原语的写法，再用关系运算符把它们组合起来，就可以写出满足不同要求的过滤规则了。Ethereal 提供的原语非常多，这里只介绍最常用的四种（在下面的叙述中，“[]”表示可选项，“<>”表示必存在的项，“|”表示两者选择其中之一，其他字符串则是关键字，必须照写不误）：

```
ether [src|dst] host <mac_addr>
```

这条原语用来根据以太网 MAC 层的信息来进行包过滤。若无可选项 `src|dst`，这条原语用于捕获源和目的 MAC 地址之一是“`mac_addr`”的以太网帧；如果加上“`src`”或“`dst`”的限制，则分别用于捕获源或目的 MAC 地址是“`mac_addr`”的以太网帧。

如：原语“`ether host 08:00:1B:D3:D3:61`”的含义是捕获所有源或目的 MAC 地址是“`08:00:1B:D3:D3:61`”的以太网帧。原语“`ether src host 08:00:1B:D3:D3:61`”的含义是捕获所有源 MAC 地址是“`08:00:1B:D3:D3:61`”的以太网帧。

```
2) [src|dst] host <ip_addr>
```

这条原语用来根据 IP 信息进行包过滤。若无可选“`src|dst`”，这条原语用于捕获源或目的 IP 地址之一是“`ip_addr`”的包；如果加上“`src`”或“`dst`”的限制，则分别用于捕获源或目的 IP 地址是“`ip_addr`”的包。

例如，原语“`host 210.30.97.53`”的含义是捕获所有源或目的地址是“`210.30.97.53`”的包；原语“`dst host 210.30.97.53`”的含义是捕获所有目的地址是“`210.30.97.53`”的包

```
3) [tcp|udp] [src|dst] port <number>
```

这条原语是用来根据传输层进行包过滤。它可以用于捕获传输层协议是 TCP 或 UDP，源或目的端口号是 `number` 的包。可选项“TCP”和“UDP”用于对传输层协议进行选择，可选项“`src`”和“`dst`”用来对端口号是源还是目的进行选择。

例如，原语“`tcp port 80`”的含义是捕获所有源或目的端口号是 80 的协议的包；原语“`udp dst port 53`”的含义是捕获所有目的端口号是 53 的 UDP 协议的包。

4) arp|ip|icmp|udp|tcp 等

这类原语用于捕获属于某种协议类型的包，协议的类型可以是“arp”、“ip”、“ICMP”、“UDP”或“TCP”等。

例如只含一个关键原语“ICMP”的含义是捕获所有 ICMP 协议的包。

以是介绍 4 种最常用的原语写法，下面通过举例说明如何把这些原语组合起来，从而构造比较复杂的过滤规则。

[例 A-1]捕获主机 192.168.0.10 发出或收到的，除 HTTP 协议之外的网络包。

过滤规则为：

```
host 192.168.0.10 and not tcp port 80
```

(注：HTTP 协议通常使用 TCP 端口号 80)

[例 A-2]记主机 192.168.0.10 为 A，捕获 A 与主机 192.168.0.20 或 A 与主机 192.168.0.30 之间的网络包。

过滤规则为：

```
host 192.168.0.10 and (host 192.168.0.20 or host 192.168.0.30)
```

四、实验内容

- 1、完成互联网数据包的捕获与分析；
- 2、完成本局域网内数据包的捕获与分析。
- 3、在此基础上，尽可能多的理解软件的其他功能菜单与并运用相应的功能。

五、实验报告要求

- 1、实验目的
- 2、实验原理：Ethereal 的基本介绍
- 3、实验内容：

(1) 数据包捕获的基本操作，将操作步骤写于实验报告中。

(2) 对所捕获的互联网数据包进行分析，将分析内容与结构写于实验报告中。

(3) 对所捕获的本局域网数据包进行分析，将分析内容与结构写于实验报告中。

(4) 将所运用的软件其他功能用图形或文字的形式表述到实验报告中。

4、实验小结

实验四 网络通信软件的设计

(本实验为 2 个学时)

一、实验目的

- 1、进一步熟悉课程中所学通信协议的知识。
- 2、熟悉相关软件开发平台的操作。
- 3、熟悉与软件设计中与通信相关的函数的运用。
- 4、完成网络通信软件的设计。

二、实验内容

- 1、安装相关的软件开发平台 (VB6.0或VC++6.0)。
- 2、安装相关的帮助文件 (MSDN)。
- 3、完成相关网络通信软件的设计。

三、实验设备

- 1、计算机。
- 2、软件开发平台的安装光盘。

四、实验报告要求

- 1) 实验目的。
- 2) 实验内容：按软件设计过程编写。
- 3) 实验的心得体会。