

JISUANJI WANGLUOJISHU SHIYAN JIAOCHENG

计算机 网络技术实验教程

肖洪生 郑苑丹 编著

华南理工大学出版社

前 言

作为信息社会技术基础的 Internet 网络, 已是人类社会活动的一个须臾不可或缺的重要组成部分, 其应用之广泛、深入, 技术发展之迅速, 是专业人士与普通公众都始料不及的, 掌握计算机网络的相关知识与应用技能, 是现代社会的对人才的最基本要求。如何在体系庞杂、技术日新月异的计算机网络理论教学与应用技能方面精选内容、改革教学模式, 是高等教育的一个新课题。而实践性教学又是更为重要的环节, 深层、抽象的理论精髓内容需要通过一定的实验教学才易于被人们接受, 并逐渐深入, 然后推动技术发展。更进一步来说, 实验教学手段如何精选内容, 改革教学模式与教学手段, 使培养人才的质量、效益提高, 在紧张的教学时间内, 使实践应用能力的培养取得最大化的收获, 也是作者与同事们一直关注并为之努力探索的课题。

建立专业实验教学平台和实验教学课程化是许多高校教育工作者的共识, 也是众多教育界同行近年来一直为之努力实践的本职工作。依附于理论课程并为其服务的实验课, 由于“重理论、轻实践”的习惯思维定式, 实验教学内容难以有自身完整、层次分明的教学体系, 因此在教学计划调整、压缩学时的时候, 更难以保障实践性教学的内容与效果。

由于计算机网络是信息社会的技术支撑, 无论是电子信息类专业人才还是其他专业人才的培养, 都要学习计算机网络的基础理论知识, 掌握相应的信息处理与网络应用技能, 需要学习的内容与日俱增, 但实际学习的时间、空间又十分有限。如何精选内容, 改革教学模式, 让学生从枯燥乏味的理论学习中解脱出来, 在了解相应理论知识的同时, 加强实践性教学内容学习, 掌握一些实用、好用的相关技能, 并对相关理论知识体系、技术细节、操作管理等有系统完整的训练, 是本书努力探索的方向。

从建立网络实验教学平台、独立开设网络技术实验课以支撑电子信息类专业人才培养的角度出发,本书作者与同事们进行了多年的网络技术实验教学模式探索。配合理论教学作为课程实验,独立开设网络技术实验课,都进行了一些有益的探索,逐年淘汰旧内容,添加新内容,经过两三轮的实践,才初步形成本书的内容体系。

本书在实际应用中既可以作为“计算机网络”、“网络工程”、“网络安全”等课程的配套实验教材,也适用于仅开设“计算机网络”课程、不再开设后续两门网络课程的专业。开设一门独立的网络技术实验课(30~40学时),通过实验教学内容对“网络工程”、“网络安全”的内容有比较实际的了解,掌握实用、好用的网络应用技能。

本书由肖洪生编写、调试第一篇和第三篇的全部实验内容,并负责全书统稿。郑苑丹编写、调试第二篇的全部实验内容。广东海洋大学信息学院副院长吴卫祖副教授审阅了全书内容,并为本书的成稿提出了很多好的建议,在此表示感谢。

本书在编写过程中参考了国内外有关计算机网络的著作和文献,并查阅了大量的网络资料,在此对所有作者表示感谢。特别要感谢的是北京邮电大学李剑博士,网络安全部分内容主要参考了他在2006年10月作者参加培训的内容,在此表示真诚的感谢。

由于本书只是网络技术实验独立开课的初步雏形,其内容的扩充与增删还将在以后的教学实践中逐步完善,难免存在错误或不妥之处,欢迎广大读者批评指正,并可通过邮箱(hs_xiao2002@163.com)与作者交流探讨。

肖洪生

2010年2月于广东海洋大学

第一篇 网络基础

计算机网络的模型、协议、局域网组建、数据包构成、路由转发、主机传输、应用层服务和 Internet 应用等内容,是计算机网络基础理论的主线。作者在多年的教学中发现,没有相应的实验教学内容,很难对计算机网络的精髓内容有比较直观的认识,网络中传送的数据包是如何构成的?如何传输到目的地的?最底层如何通信?最高层如何应用?……这一系列的问题仅从理论教学方面不可能得到完全清晰、直观准确的认识,只有对应的实验教学内容才能解决这些问题。

网络基础部分的内容共有 9 个实验。其设计安排以对网络基础理论的深入理解、直观实用等方面的需求为依据,内容分为 3 个层次,前 3 个实验内容可称之为网络组建基础训练,通过对物理层通信、局域网组建、宽带网接入与检测 3 个实验教学内容的学习,初步掌握什么是网络,如何组建局域网、Internet 接入与检测的相关技能。中间 3 个实验的内容可称之为网络协议数据分析训练,使用捕获网络数据包软件工具,抓取 TCP/IP 模型中网际层中的 IP、ARP、ICMP 数据包,运输层的 TCP、UDP 协议数据包,应用层的 DNS、HTTP 等数据包,通过对其结构组成进行分析,深入、直观地理解 TCP/IP 网络模型的层次、每层协议的主要功能与细节问题。同时对一些如“TCP 三次连接”实际工作过程的分析,“邮箱密码捕获”等网络应用技能训练,提高学习兴趣,认识网络安全的重要性,为后面的进一步学习打下基础。后面 3 个实验的内容可称之为 Internet 应用基础训练,对建立 WEB、FTP 站点,配置 DNS、DHCP 服务器、HTML 应用诸内容进行以实用为目标的训练,同时为后续如“网页设计”、“WEB 程序设计”等课程的学习打下基础。

本部分内容每个实验均有相关实验原理的讲解,每一步骤均给出其结果及其原因分析,其内容由浅入深,循序渐进,步骤详细,便于自学。每个实验后附有思考题,供学生进一步思考,掌握原理与技能。

由于“计算机网络”课程对应的专业面很宽广,电子信息类专业学生可以全部学习前述 3 个方面的内容,其他专业可只取其中某一部分内容学习即可,任课教师可以根据教学大纲、教学目标的要求从中选择合适的内容,同时也可以要求学生按图索骥自学一些内容。

目 录

第一篇 网络基础

网络基础实验 1	物理层通信——RS-232 串口三线制通信	3
网络基础实验 2	双绞线制作与局域网组建	11
网络基础实验 3	宽带网接入与局域网检测	18
网络基础实验 4	网络协议分析软件 Ethereal 的使用	28
网络基础实验 5	ARP、IP、ICMP 协议数据包捕获分析	34
网络基础实验 6	TCP 连接过程与 HTTP 数据包分析	40
网络基础实验 7	WWW、FTP 站点建立与应用	47
网络基础实验 8	应用层服务 DNS、DHCP 的配置与应用	56
网络基础实验 9	HTML 应用入门	66

第二篇 网络工程

网络工程实验 1	路由器和交换机简介	79
网络工程实验 2	路由器的基本配置	92
网络工程实验 3	静态路由、默认路由的配置	106
网络工程实验 4	RIP 路由协议的配置	116
网络工程实验 5	RIPv2 对不连续子网和 VLSM 的支持	124
网络工程实验 6	OSPF 协议的配置	135
网络工程实验 7	OSPF 协议的高级配置	147
网络工程实验 8	VLAN 的配置和 VLAN 间路由	160
网络工程实验 9	交换机生成树的查看与配置	174
网络工程实验 10	访问控制列表 ACL 的配置	180
网络工程实验 11	网络地址转换 NAT 的配置	190
网络工程实验 12	帧中继的配置	200

第三篇 网络安全

网络安全实验 1	综合扫描器流光 Fluxay5 的使用	213
网络安全实验 2	用嗅探工具捕捉协议数据包	219
网络安全实验 3	CA 认证及其应用	226
网络安全实验 4	端口扫描与冰河木马	249
网络安全实验 5	Windows 下 Web、FTP 的安全配置	258
网络安全实验 6	DoS 攻击	269
网络安全实验 7	SSS 使用	278
网络安全实验 8	PGP 加密工具的使用	283
网络安全实验 9	账号口令破解工具 LC5 的使用	294

JISUANJI WANGLUOJISHU SHIYAN JIAOCHENG

计算机 网络技术实验教程

肖洪生 郑苑丹 编著

华南理工大学出版社
·广州·

内 容 简 介

本书是建立网络类专业实验教学平台、探索实验教学课程化改革的产物。在网络类课程教学中,既可以独立开设网络技术实验课,也可以与网络类课程配套进行实验教学。本书适用于电子信息类专业的本科、高职不同层次的学生,同时能对网络技术爱好者学习、掌握网络应用技术提供较大的帮助。

图书在版编目 (CIP) 数据

计算机网络技术实验教程/肖洪生,郑苑丹编著. —广州:华南理工大学出版社, 2010. 5

ISBN 978-7-5623-3297-8

I. ①计… II. ①肖… ②郑… III. ①计算机网络 - 高等学校 - 教材 IV. ①TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 081100 号

总 发 行: 华南理工大学出版社 (广州五山华南理工大学 17 号楼, 邮编 510640)

营销部电话: 020 - 87113487 87110964 22236386 87111048 (传真)

E-mail: scutc13@scut.edu.cn

http: //www. scutpress. com. cn

策划编辑: 毛润政

责任编辑: 陈 超

印 刷 者: 湛江日报社印刷厂

开 本: 787mm × 1092mm 1/16 印张: 19.5 字数: 487 千

版 次: 2010 年 5 月第 1 版 2010 年 5 月第 1 次印刷

印 数: 1 ~ 3 000 册

定 价: 36.00 元

版权所有 盗版必究

网络基础实验 1

物理层通信——RS - 232 串口三线制通信

实验性质：综合型

实验学时：2 学时

知 识 点：双机串口通信线制作 通信组件编程

【实验目的】

1. 掌握三线制串口通信原理。
2. 制作简易串口通信线。
3. 掌握通信组件编程的方法。

1. RS - 232 接口标准

RS - 232 接口标准是美国电子工业协会（EIA）在 20 世纪 60 年代初推荐使用的串行通信标准，是数据终端设备（DTE）与数据通信设备（DCE）之间的接口标准。RS - 232 在通信系统中的位置如图 1 - 1 - 1 所示。

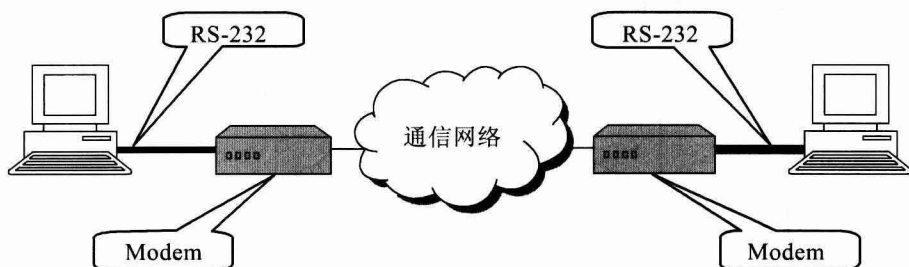


图 1 - 1 - 1 RS - 232 在通信系统中的位置

图 1 - 1 - 1 中，PC 机是 DTE——数据终端设备；调制解调器（Modem）是 DCE——数据通信设备；RS - 232 是 DTE 与 DCE 之间的通信电缆，RS - 232 即是这两者之间的通信接口技术标准。物理层通信更新的标准有 EIA RS - 499，IT - U V. 24 等，其性能比 RS - 232 好得多，但由于 RS - 232 标准应用早，使用广泛，至今还是计算机上的基本配置之一。

DTE 可以是计算机或其他 I/O 设备，是面对用户、接收/发送数据的设备；DCE 是将数据终端与网络相连的通信设备，负责编码、解码、数据链路建立/维持/释放，如拨号上网的 Modem 等。RS - 232 最初的标准为 DB - 25，即有 25 根信号线，其中包括主信道、辅助信道及少数空置信号线（功能待以后扩充）几个部分。现在常用 DB - 9 连接器，仅有主信道，其 9 根信号线的功能特性如表 1 - 1 - 1 所示。

RS - 232 的工作过程可用图 1 - 1 - 2 表示，图中④、⑥、⑦、⑧、③、②为信号线

序号。

建立连接阶段：A 方 DTE 终端准备就绪后④，A 方 DCE 向 A 方 DTE 确认⑥，B 方 DCE 就绪时⑥，B 方 DTE 向 B 方 DCE 确认④，A 方 DTE 请求发送数据⑦，A 方 DCE 允许发送⑧。

发送数据阶段：A 方 DTE 发送数据③，B 方 DTE 接收数据②。

表 1-1-1 DB-9 连接器各信号线功能与方向

序号	信号名称	功能	信号方向
1	DCD	数据载波检测	DCE→DTE
2	RxD	接收数据	DCE→DTE
3	TxD	发送数据	DTE→DCE
4	DTR	数据终端就绪	DTE→DCE
5	GND	信号地	—
6	DSR	数据通信设备就绪	DCE→DTE
7	RIS	请求发送	DTE→DCE
8	CTS	允许发送	DCE→DTE
9	RI	振铃指示	DCE→DTE

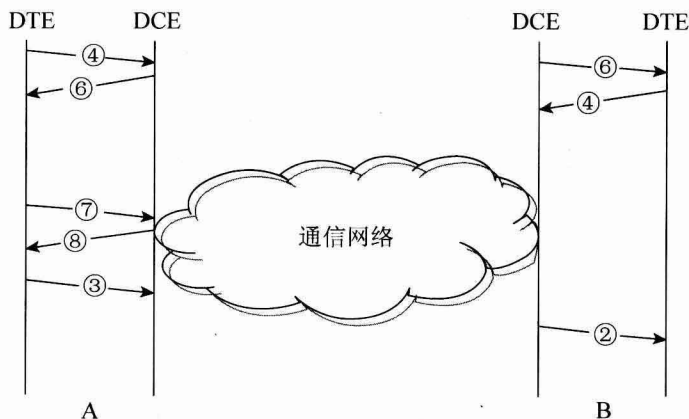


图 1-1-2 RS-232 工作过程示意图

RS-232 串行通信口 COM1 在计算机上的位置及通信电缆如图 1-1-3 所示，RS-232 接口标准规定，在 DTE（计算机）上为针，DCE（Modem）上为孔。

在计算机（如 PC—PC，PC—单片机或其他智能仪器）之间直接用 RS-232 通信时，可不用建立连接，将一方的发送数据线直接与对方的接收数据线相连，反之亦然。这样“2-3 交叉，5-5 对接”，其余不用相连，仅用三根信号线，就可实现两计算机之间串口通信。这种不用 DCE（Modem）的串口通信方式，由于发送数据线接收数据线直接相连，互看对方是 DCE 设备的方式被称为“Null Modem”。

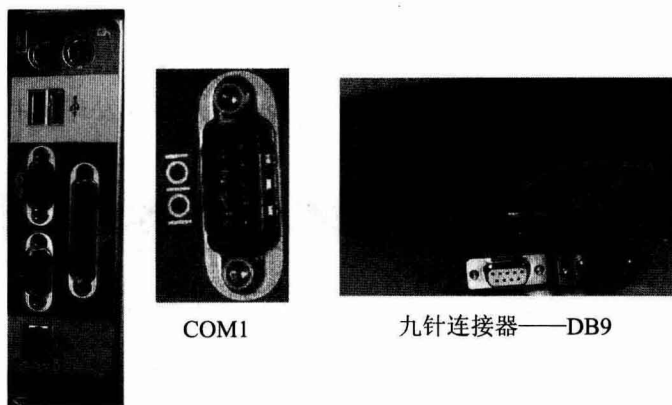


图 1-1-3 RS-232 DB9 连接器与电缆

2. Delphi 编程初步和 SPCOMM 组件使用

Delphi 编程开发环境与 C++ Builder 基本一样，都是 Borland 软件公司的产品，采用可视化组件语言（VCL）进行应用开发编程，其基础语言环境是面向对象的 Pascal，其组件丰富、语法规范、编译快，比 C++ 在使用上更为易学易用、简单方便，“聪明的程序员选择 Delphi”是近年来程序员的一句口头禅，说明了它受欢迎的程度。

进入 Delphi 开发环境后，其界面显示如图 1-1-4 所示。

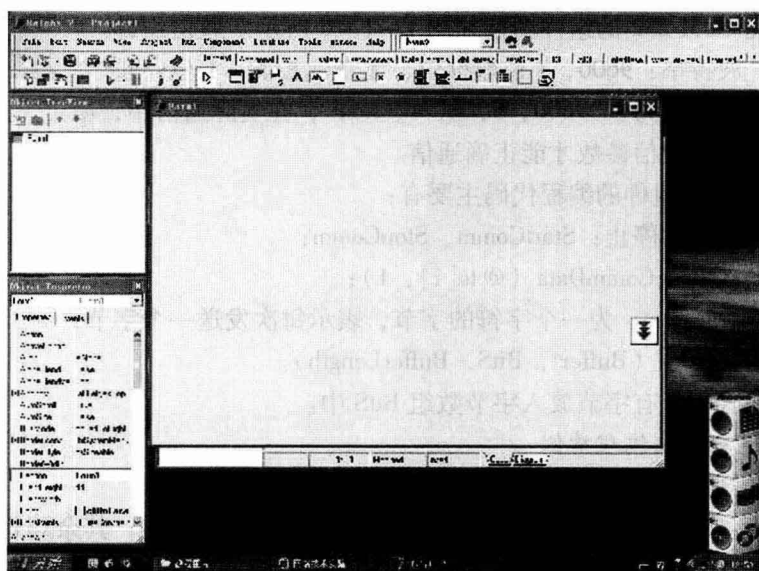


图 1-1-4 Delphi 界面

在 Delphi 编程开发环境中，上方有常用功能的下拉菜单、工具条菜单、分组组件卡片，左侧有对象树浏览窗口（Object Tree View）与对象监视器窗口（Object Inspector），屏幕中间是系统提供的默认窗体。

Delphi 开发编程只要粗略掌握 Pascal 语言和会用几个组件就可进行，深入掌握也不太难，通过相应的实验编程，就可进入 Delphi 软件开发新天地。

串口通信程序开发中，必须用到一个 Delphi 系统之外的组件 SPCOMM，此组件可从网上搜索找到，将 SPCOMM 组件文件夹复制到系统文件目录 Borland \ Delphi7 \ Lib \ SP-COMM 下。注意将 SPCOMM 文件夹的只读属性去掉；然后在开发环境中选择：“Component→Install Component”，出现组件安装对话框，如图 1-1-5 所示。

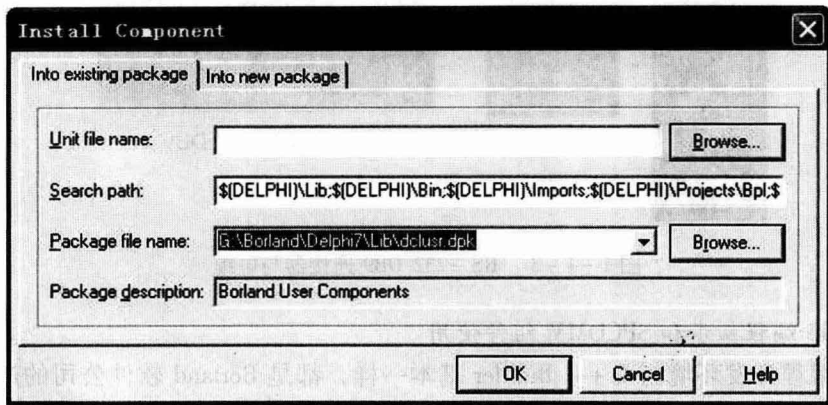
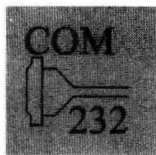


图 1-1-5 安装组件对话框

再单击“Browse...”按钮，选择 SPCOMM 文件夹中单元文件 Spcomm，然后按系统提示一步步安装结束后，在组件“System”分组卡片中，出现 COM 232 的组件图标如图 1-1-6 所示。通信组件的基本参数是，波特率：9600，8 位数据位，无奇偶校验，1 位停止位，无流量控制，简写为：“9600，8，n，1，non”，在实际通信中，图 1-1-6 通信组件双方应当具备相同的通信参数才能正确通信。



对 SPCOMM 通信组件的编程代码主要有：

- 通信端口开始、停止：StartComm、StopComm；
- 发送数据：WriteCommData (@ts[i], 1)；

发送字符串 ts，@ts[i] 为一个字符的字节，表示每次发送一个字节；

- 接收数据：move (Buffer^, BitS, BufferLength)。

将接收缓冲区中所有字节放入字节数组 BitS 中。

3. 数据发送与接收编程举例

通信组件名：Comm1；

基本参数为：9600，8，n，1，non；设置通信组件静态属性，其余属性用系统默认值；发送字符串时，运用循环语句，对字符串逐字符转换为字节后写入通信端口 COM1；接收字符串时，用通信组件的 OnReceiveData 事件，逐个字节接收后再转换、累加成一个字符串，然后写入显示组件 Memo1 中。

本例全部源码清单如下。每一模块中间的部分是用户输入的代码，其余则由系统自动生成，每行“//”后面的为本行功能注释，源码清单中的语法关键字是由编译系统自动加黑显示的。

```

unit Unit1;                                //单元文件 Unit1.pas
interface                                  //接口
uses                                       //所用资源
    Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes, Graphics, Controls, Forms,
    Dialogs, StdCtrls, Buttons, SPComm;

type                                       //窗体类定义,所用组件集合
    TForm1 = class(TForm)
        BitBtn1: TBitBtn;
        BitBtn2: TBitBtn;
        Edit1: TEdit;
        Memo1: TMemo;
        Comm1: TComm;
        BitBtn3: TBitBtn;
        BitBtn4: TBitBtn;
        BitBtn5: TBitBtn;
        procedure BitBtn1Click(Sender: TObject);
        procedure BitBtn2Click(Sender: TObject);
        procedure Comm1ReceiveData(Sender: TObject; Buffer: Pointer;
            BufferLength: Word);
        procedure BitBtn3Click(Sender: TObject);
        procedure BitBtn4Click(Sender: TObject);
        procedure BitBtn5Click(Sender: TObject);
    private
        { Private declarations }
    public
        { Public declarations }
    end;

var
    Form1: TForm1;

implementation

{ $R * dfm }

var                                         //全局变量声明
    ReceiveStr: string;

```

```

procedure TForm1. BitBtn1Click( Sender: TObject);           //“关闭”按钮
begin
    Form1. Comm1. StopComm;                                //关闭通信端口
    Close;                                                  //关闭窗口
end;

procedure SendStr( ss:string);                               //发送字符串子程序
    var i:integer;
begin
    for i:=1 to Length( ss) do
        Form1. Comm1. WriteCommData( @ ss[ i ],1);        //逐字节发送数据
    end;

procedure TForm1. BitBtn2Click( Sender: TObject);           //“发送”按钮
    var ts :string;
begin
    ts:= Trim( Edit1. Text );                               //取得发送字符串
    SendStr( ts );                                           //调用发送字符串子程序
end;

procedure WriteStr( ss:string);                              //写接收字符串子程序
begin
    Form1. Memo1. Lines. Add( ss );                          //添加一行字符串到显示组件 Memo1 中
end;

procedure TForm1. Comm1ReceiveData( Sender: TObject; Buffer: Pointer;
    BufferLength: Word );                                     //通信组件接收数据
    var
        bits: array[ 1..80 ] of Byte;
        i:integer;
begin
    move( Buffer^,bits,BufferLength );                       //将缓冲区中数据存入 bits 字节数组中
    ReceiveStr:= '';
    for i:=1 to BufferLength do ReceiveStr:= ReceiveStr + chr( BitS[ i ] );
                                                                //将接收字节转换为字符后累加形成接收字符串
    Writestr( ReceiveStr );                                  //调用子程序写接收字符串
end;

procedure TForm1. BitBtn3Click( Sender: TObject);           //“打开端口”按钮

```

```

begin
    Form1.BitBtn2.Enabled := True;           //激活“发送”按钮
    Form1.Comm1.CommName := 'Com1';          //用 COM1 口通信
    Form1.Comm1.StartComm;                   //打开端口;
end;

procedure TForm1.BitBtn4Click(Sender: TObject); //“清除发送”按钮
begin
    Edit1.Clear;                             //清除文本框内容
end;

procedure TForm1.BitBtn5Click(Sender: TObject); //“清除接收”按钮
begin
    Memo1.Clear;                             //清除多行文本框内容
end;                                         //一个模块结束,end 后面是分号

end.                                         //整个窗体文件结束,end 后面是句号

```

选用单机自发、自收的程序运行效果如图 1-1-7 所示。

4. 制作三线制串口通信线方法

- 买串口通信线成品改造，将一端 2、3 跳接即可。

- 用串口针/孔接头、双绞线制作，用三根细导线，2—3，5—5 相连即可。

- 窃听线制作：两端各并接上另一个串口，再用两台机接收线路上传送的数据（注：有些通信程序有防窃听的探测功能，一旦有窃听时就停止通信）。

- 单机通信——自发、自收，将 COM1 口的 2、3 短接即可实现。

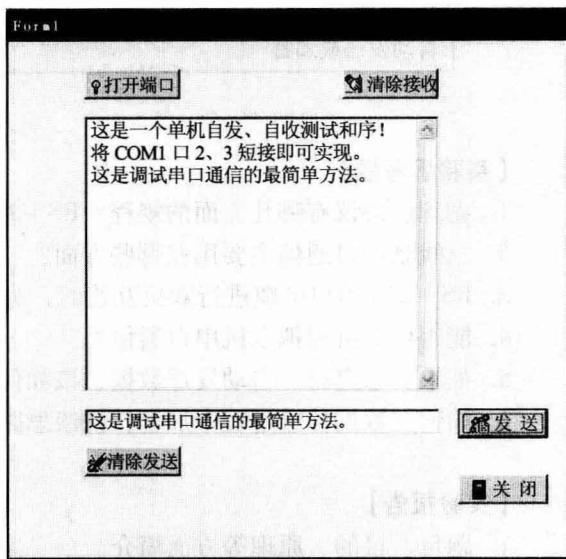


图 1-1-7 示例程序运行效果图

【实验内容】

1. 制作三线制串口通信电缆。
2. 掌握 Delphi 开发环境初步使用。
3. 安装 SPCOMM 组件并对其编程。
4. 设计发、收应用测试程序。
5. 两台计算机互相发送、接收数据，进行测试，也可以单机测试。

【实验步骤】

1. 制作三线制串口通信电缆，2—3 交叉，5—5 对接。
2. 用 Windows XP 系统的“超级终端”进行发送、接收数据，测试连通性。
3. 用 Delphi 开发工具编程，编写双机串口通信程序。

【实验结果】

1. 三线制串口通信电缆一条。
2. 连通性测试数据截屏图片——“Ctrl + PrtScrn”后，在“图画”界面上操作“Ctrl + V”；选择所需区域，右键“复制”，“新建”，再操作“Ctrl + V”，命名存盘即可。
3. 编写的双机串口通信程序源码及运行演示。
4. 设计自动发送与加密发送通信。
5. 填写实验结果表 1-1-2。

表 1-1-2 实验结果确认表

实验任务	完成情况	指导教师
串口电缆制作		
通信数据截图		
程序代码		
自动发送或加密		

【实验思考题】

1. 物理层协议有哪几方面的规程？RS-232 的最大通信速率和通信距离是多少？
2. 三线制串口通信主要用在哪些方面？
3. RS-232 串口电缆进行双机互连时，为什么要 2—3 交叉连接？
4. 能否用单机模拟双机串口通信？
5. 如果要求定时、自动发送数据，该如何实现？
6. 如何在数据传输过程中加密？谈谈思路，最好编程实现。

【实验报告】

1. 题目、目的、原理等方面简介。
2. 实验步骤与结果详细报告，包括实验结果确认情况。
3. 思考题回答。
4. 问题与建议。

网络基础实验 2 双绞线制作与局域网组建

实验性质：操作型

实验学时：2 学时

知 识 点：双绞线制作 LAN 组建

【实验目的】

1. 掌握 RJ-45 双绞线的直通线和交叉线的制作方法，了解其应用场合。
2. 掌握局域网组建、资源共享原理与方法。

1. 双绞线简介

双绞线是最常用的网络传输媒体，其型号 10BASE-T、100BASE-T 是指以 10Mbps、100Mbps 基带传输方式工作的双绞线。按信号线外面有无屏蔽保护层分为：屏蔽双绞线（STP），有金属网丝套作为屏蔽层，无分类；无屏蔽双绞线（UTP），没有屏蔽层，有多个分类，如 UTP-3，UTP-5，UTP-5+多个类别。目前常用 UTP-5 类线，用于 100Mbps 基带网络传输；STP 与 UTP-5 的主要电气性能比较见表 1-2-1。

表 1-2-1 STP 与 UDP-5 主要电气性能比较表

双绞线	传输率 (Mbps)	100 米衰减 (dB)	近端干扰 (dB)	价格
STP	100	6.2	38.5	高
UTP-5	100	22.0	32	低

由表 1-2-1 可见，在双绞线规定的最大网段长度 100 米内，STP 衰减较小、UTP-5 较大，但 STP 近端干扰较强且价格略高。在实际应用中，100Mbps 局域网多采用 UTP-5 类线作为有线传输媒体。

RJ-45 插头是一种只能沿固定方向插入并自动防止脱落的塑料接头，俗称“水晶头”；双绞线的两端必须都安装这种 RJ-45 插头，以便插在网卡（NIC）、集线器（Hub）或交换机（Switch）的 RJ-45 接口上，进行网络通信。

RJ-45 连接器（RJ-45 是一种网络接口规范，类似的还有 RJ-11 接口，用来连接电话线）的双绞线由 8 根不同颜色的线分成 4 对绞合在一起，成对扭绞的作用是尽可能减少电磁辐射与外部电磁的干扰。

RJ-45 插头由金属片和塑料构成，前端 8 个凹槽内的金属触点共有 8 个；RJ-45 插头引脚序号是：金属片面对我们时，从“左—右”引脚序号是 1~8，如图 1-2-1 所示。

双绞线的最大传输距离为 100 米。如果要加大传输距离，可在两段

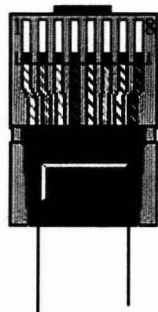


图 1-2-1
RJ-45 连接器

双绞线之间安装中继器，最多可安装 4 个中继器。如安装 4 个中继器连接 5 个网段，则最大传输距离可达 500 米。

EIA/TIA 的布线标准中规定了两种双绞线的线序 568A 与 568B，如图 1-2-2 所示。

568A 的线序是：

绿白—1、绿—2、橙白—3、蓝—4、蓝白—5、橙—6、棕白—7、棕—8；

568B 的线序是：

橙白—1、橙—2、绿白—3、蓝—4、蓝白—5、绿—6、棕白—7、棕—8。



图 1-2-2 双绞线 T568A 与 T568B 线序示意图

网络布线中，同一条网线两端要采用相同的接线方式，采用 568A 或 568B 均可。为了保持最佳的兼容性，普遍采用 EIA/TIA 568B 标准来制作网线。

10M 以太网使用 1、2、3、6 编号的芯线传递数据，而 100M 网卡需要使用四对线。按 100M 方式制作的网线，也能用于 10M 网卡，而且双绞线又提供有四对线，因而即使使用 10M 网卡，一般也按 100M 方式制作网线。

标准中要求 1、2、3、6、4、5、7、8 线必须是双绞。这是因为，在数据的传输中，为了减少和抑制外界的干扰，发送和接收的数据均以差分方式传输，即每一对线互相扭在一起传输一路差分信号，这也是双绞线名称的由来。

2. 直通线与交叉线

直通线 (Straight Cable) ——计算机与集线器或交换机 (终端设备与通信设备) 相连时采用，常用 T568B 布线方式。

交叉线 (Crossover Cable) ——计算机与计算机 (终端与终端)，集线器或交换机 (通信设备与通信设备) 之间，用交叉线相连。实际中，集线器或交换机的 “UpLink” 端口内部已经交叉跳线，用直通线就可以向下级连。通信设备上没有 “UpLink” 端口时，设备间级连时只能用交叉线连接。

制作交叉线时，在一端运用 “1—3”、“2—6” 对换位置即可。从图 1-2-2 中可以看出，对 T568B 进行交叉跳线，正好是 T568A 接法；故交叉线一端为 T568A 标准接法，另一端为 T568B 标准接法。直通线与交叉线接线的连接线序如图 1-2-3 所示。

3. 局域网简介

计算机网络按其工作模式分主要有：对等 (Peer to Peer) 模式和客户机/服务器 (C/S) 模式。在家庭网络中或小型办公室中，通常采用对等网模式，而在企业网络中则通常采用 C/S 模式。对等模式注重的是网络的共享功能，而不像企业网络更注重的是文件资源管理和系统资源安全等方面。对等网也称 “工作组网”，因为它不像企业专业网络中那