

实验 07：异步串口通信收发实验

姓名	学号	合作学生	指导教师	实验地点	实验时间
林继申	2250758	无	陈伟超	济事楼 330	2024/03/14

【实验目的】

1. 深入了解串口与并口的工作原理和应用场景，包括它们的物理连接方式、通信协议、信号电平和数据传输速度。
2. 掌握串口和并口在数据传输中的优缺点，通过对比分析，了解它们在不同应用场景下的适用性。
3. 通过实际操作和观测，加深对串口通信特性和并口通信特性的理解，包括参数配置对数据传输速度、延迟和效率的影响。
4. 实践串口通信的配置和数据传输过程，包括硬件连接、软件配置、数据传输和参数调整，以及观测和记录实验现象和结果。
5. 分析和讨论实验过程中遇到的问题和现象，例如不同串口参数配置下的通信效果，以及使用不同软件进行通信的可行性和原理。

【实验原理】

一、串口（Serial Port）

1. 物理连接：在 PC 系统中，串口的物理连接方式主要有 9 针和 25 针两种。随着 PC 技术的发展，25 针的串口逐渐被淘汰，目前串口都采用 9 针的连接方式直接集成在主板上。一般的 PC 主板都提供两个串口：COM1 和 COM2。这些串口能够达到最高 115Kbps 的数据传输速度，而增强型串口如 ESP(Enhanced Serial Port) 和 Super ESP (Super Enhanced Serial Port) 则能达到 460Kbps 的数据传输速率。
2. 通信协议：串口通常使用 RS232 接口作为通信协议，由美国电子工业协会（EIA）于 1970 年制定。RS232 接口是一种用于串行二进制数据交换的技术标准，它规定了一个 25 个脚的 DB25 连接器，并对各种信号的电平进行了规定。随着时间的发展，出现了代替 DB25 的 DB9 接口。
3. 数据传输方式：串口采用串行传输方式，即一次只能传输一个数据位，这种方式虽然在速度上不如并行传输，但能用于比并行口更远距离的数据传输。

二、并口（Parallel Port）

1. 物理连接：并口通常使用 25 针的连接方式，也被称为 LPT 接口。并口的数据传输率比串口快 8 倍，标准并口的数据传输率为 1Mbps，通常用来连接打印机、扫描仪等。因此，并口又被称为打印口。
2. 数据传输方式：并口使用并行通信协议，允许多个数据位同时传输，这使得并口在数据传输速度上具有优势，适用于短距离高速数据传输。

三、串口特性

1. 信号电平：RS232 接口采用负逻辑电平，其中-15V 到-3V 表示逻辑 1，+15V 到+3V 表示逻辑 0。电压值通常在 7V 左右。这种负逻辑电平的采用，对于确定数据传输中逻辑状态的识别具有重要意义。
2. 接口引脚：RS232 接口标准定义了多个引脚用于不同的通信功能，例如 DCD（载波检测）、RXD（接收数据）、TXD（发送数据）、DTR（数据终端准备好）、DSR（数据准备好）、RTS（请求发送）、CTS（清除发送）和 RI（振铃提示）。这些引脚的设计使得串口通信能够支持复杂的控制信号交换，增强了通信的可靠性和灵活性。

【实验设备】

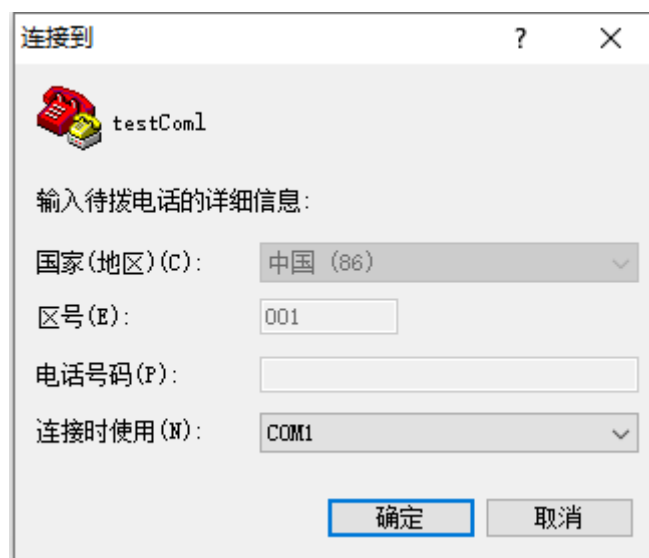
1. 装有 Windows 10 操作系统和超级终端应用程序的 PC 机两台
2. 串口线一条

【实验步骤】

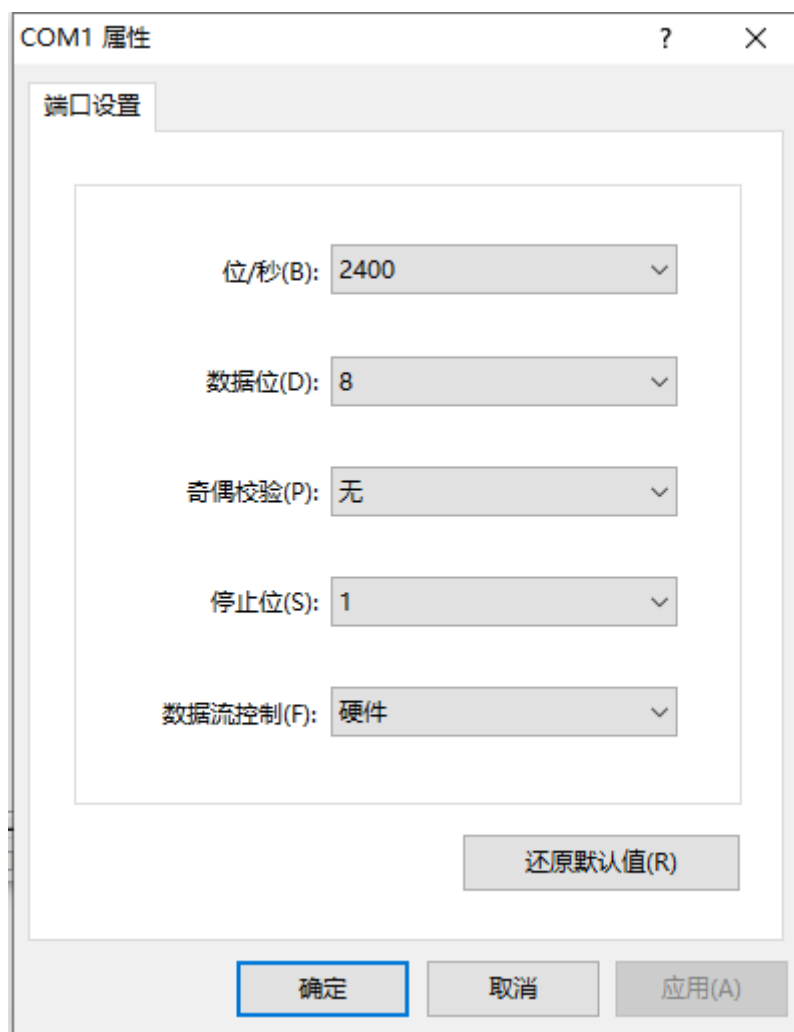
1. 使用串口线将两台装有 Windows 10 操作系统的 PC 机连接。
2. 在两台 PC 机上打开应用程序超级终端，并新建连接。



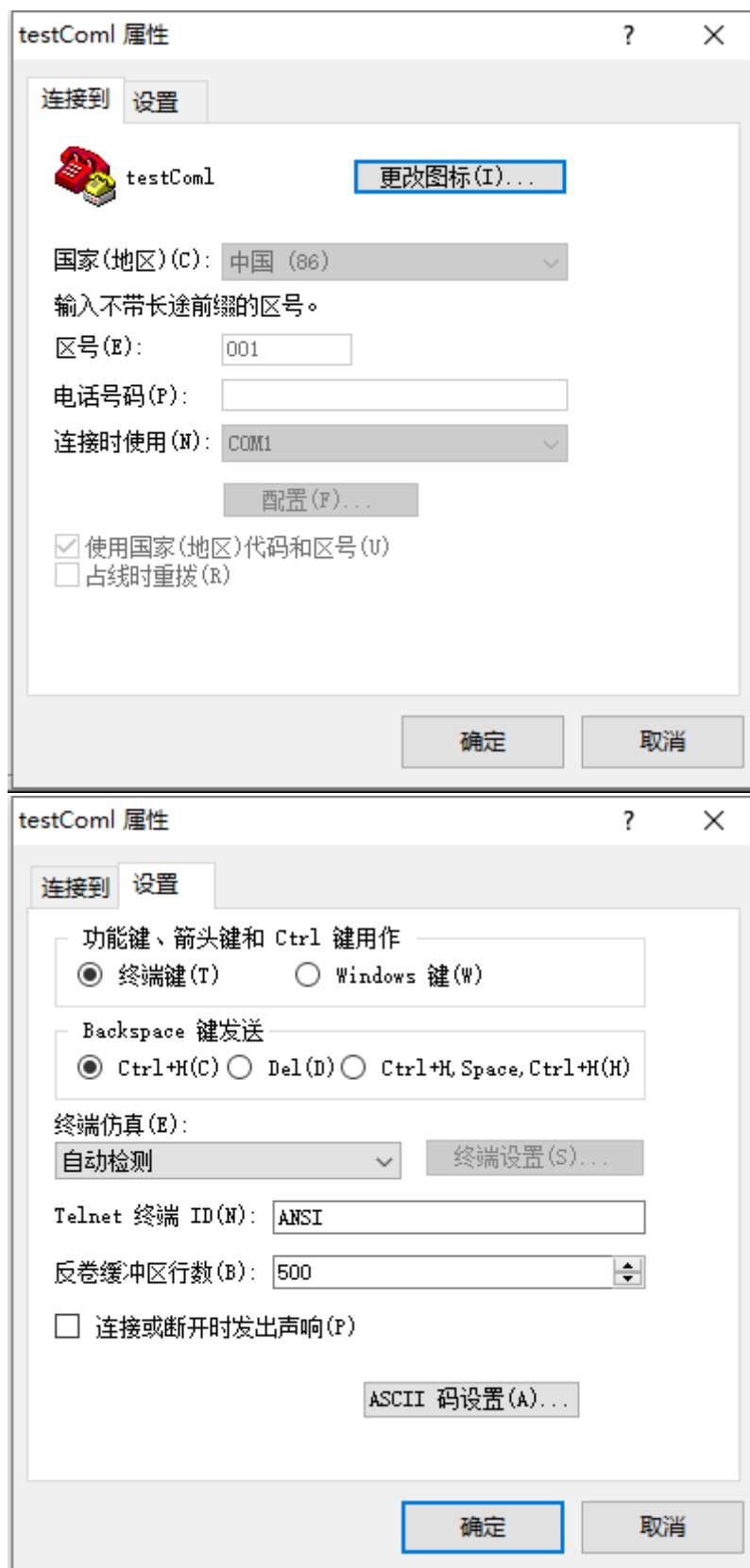
3. 在“连接到”窗口中，选择连接时使用“COM1”。



4. 在“COM1 属性”窗口中，进行如下设置。



5. 在“testCom1 属性”窗口中，进行如下设置。

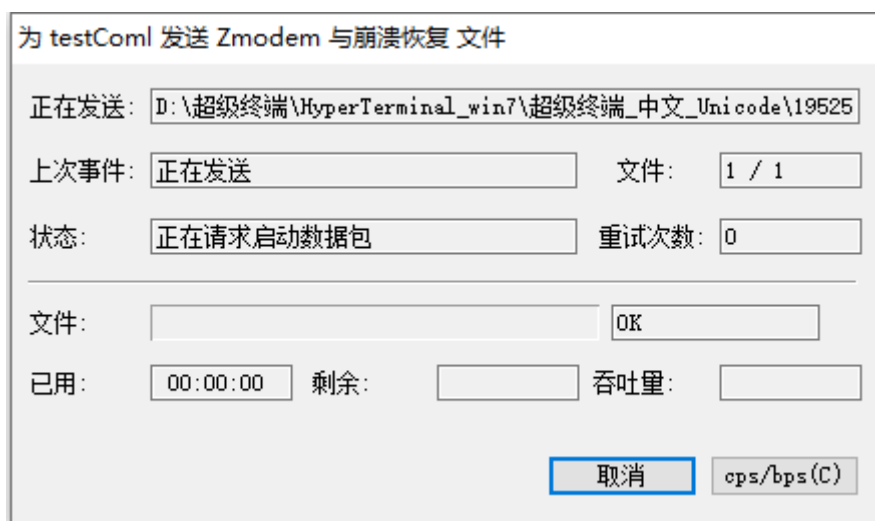
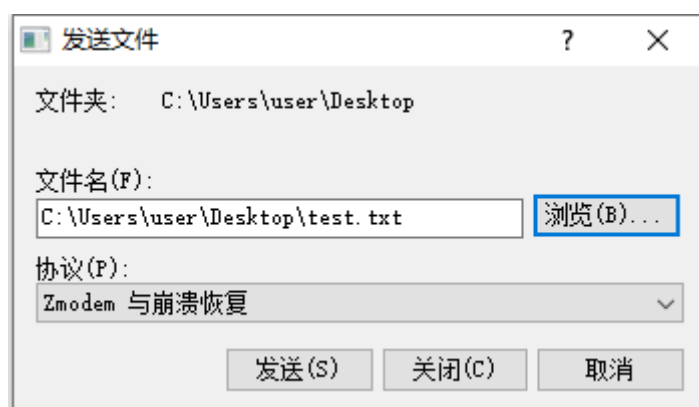


6. 点击“确定”，在超级终端“传送”选项卡中，分别选择“发送文件”、“接收文件”、“捕获文字”、“发送文本文件”，观察超级终端表现和文件传输特性。

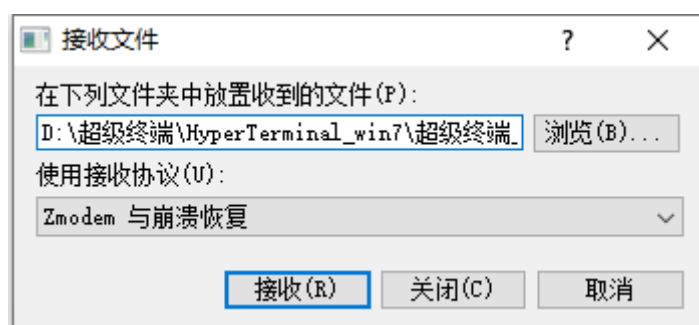
【实验现象】

1. 当两台 PC 机的数据位设置为 8 位、奇偶校验设置一致（无论是奇校验、偶校验或无校验），以及停止位设置相同时， 发送文件、接收文件、捕获文字与发送文本文件均成功，即串口通信成功。这是因为数据位的一致性确保了双方能准确地解码对方发送的字符或命令；奇偶校验的一致性使得双方能同步地进行错误检测和纠正；而停止位的一致性则确保了双方能准确地识别字符或命令的结束，从而实现有效的数据传输。

- “发送文件” 实验现象



- “接受文件” 实验现象



为 testComl 接收 Zmodem 与崩溃恢复 文件

正在接收:

存储为: 文件数:

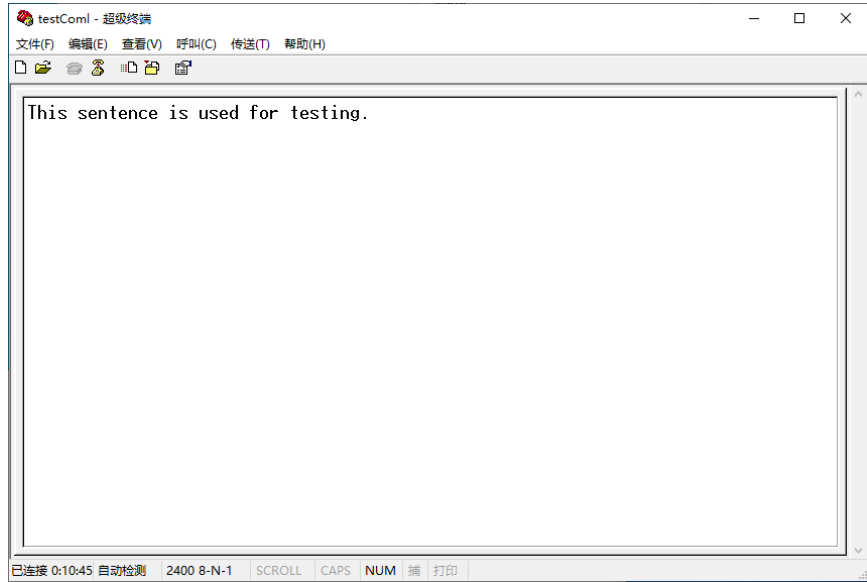
上次事件: 重试次数:

状态:

文件:

已用: 剩余: 吞吐量:

● “捕获文字”实验现象



● “发送文本文件”实验现象

为 testComl 发送 Zmodem 与崩溃恢复 文件

正在发送:

上次事件: 文件:

状态: 重试次数:

文件:

已用: 剩余: 吞吐量:

2. 当两台 PC 机的上述三个条件（数据位、奇偶校验、停止位）有任何一个不一致时，串口通信失败。这是因为数据位的不匹配会导致接收端无法准确解码发送端的字符或命令，从而产生数据传输错误；奇偶校验的不一致会导致两台电脑无法同步进行错误检测和纠正，可能产生数据错误；而停止位的不匹配则会导致两台电脑无法准确识别字符或命令的结束，从而导致数据传输中断或错误。

【分析讨论】

一、实验现象分析

1. 成功的串口通信：当两台 PC 机的数据位、奇偶校验以及停止位设置一致时，实验能够成功进行，包括发送文件、接收文件、捕获文字和发送文本文件。这说明了串口通信的成功依赖于双方通信设置的一致性。
2. 串口通信失败的情况：当数据位、奇偶校验、或停止位中任何一个参数设置不一致时，串口通信失败。这种失败表明了参数设置的不匹配会直接影响数据的正确传输，导致通信中断或错误。

二、实验讨论

1. 本实验明确显示了进行串口通信前，双方必须确保通信参数的一致性。这不仅包括硬件连接的正确配置，还包括软件设置中的参数调整。因此，通信双方的预先协商和设置检查是保证数据传输成功的关键步骤。
2. 串口通信中奇偶校验的设置对于错误检测和纠正至关重要。本实验中，奇偶校验的一致性使得双方能够有效地进行错误检测和纠正，这表明在不可靠的传输媒介上进行通信时错误检测和纠正机制十分重要。
3. 虽然串口通信技术相对较老，但其在远距离通信、系统维护、以及设备控制等领域仍然具有应用价值。实验中观察到的现象和问题，如通信参数设置的一致性、错误检测和纠正，都是实际应用中需要考虑的重要因素。