

**计算机专业类课程**

**实**

**验**

**报**

**告**

**课程名称： 计算机网络编程**

**学院专业：计算机科学与工程学院**

**学生姓名：潘晨**

**学** **号：2018081308012**

**指导教师：向渝**

**日** **期：2020 年 12 月 18日**



**电 子 科 技 大 学**

**实 验 报 告**

**实验一**

|  |  |
| --- | --- |
| **学生姓名： 潘晨** | **学 号： 2018081308012** |
| **一、实验室名称： 主楼A2-412** | |
| **二、实验项目名称： 针对ECHO服务的TCP客户软件的实现** | |
| **三、实验原理：**  （1）ECHO服务  echo为计算机命令，既可以基于TCP协议也可以使用UDP协议，服务器在端口7检测有无消息。同时其也是路由和网络中最常用的数据包。可以通过发送echo包知道当前的连接节点有哪些路径，并且通过往返时间得出路径长度。  （2）程序模块构架  本次客户软件的编写涉及了多个函数模块，包括TCPecho、errexit、connectsock、connectTCP和main函数。这些函数模块有着各自的功能和相互调用关系，具体功能说明如下图所示： | |
| **四、实验目的：**  通过本次对编写针对ECHO服务的TCP客户软件程序，进一步加深课堂对TCP通信过程的理解，同时也通过具体实操锻炼代码能力和自主设计能力。主要部分为以下两点：   * 掌握TCP客户端软件的工作原理及通信过程 * 掌握针对ECHO服务的TCP客户端软件的编程步骤和编程实现，并最终实现可执行代码。 | |
| **五、实验内容：**  本次实验主要在Linux操作系统上利用C语言编写针对ECHO服务的TCP客户软件，实验内容包括以下几个步骤：   * 编程环境的准备，要求在Linux系统下安装GCC或CC编译器。 * 利用Vi编辑器，基于C语言编写TCP客户软件的代码。 * 利用GCC编译器调试并形成可执行文件。 * 运行客户程序，验证功能实现。（需结合实验二的服务器端才能显示出完整功能） | |
| **六、实验器材（设备、元器件）：**  系统：Ubuntu16.04.1  系统内核：Linux gpuserver06-SYS-7048GR-TR 4.15.0-126-generic  内存：65841760 kB  显卡：四块GeForce GTX 1080 Ti  连接工具：Windows远程桌面（mstsc）+zerotier（内网穿透） | |
| **七、实验步骤及操作：**  1. 连接服务器  Ctrl+R打开Windows运行框，输入mstsc启动远程连接服务并输入服务器IP。在弹出的界面输入账号和密码，若显示界面则表示连接成功。如下图所示：  2. 编写源程序  打开terminal终端，输入vi回车启动vi编辑器，输入i，进行编写程序（内容如下图所示），Esc键退出编辑模式，并输入:wq echo\_c.c保存为名为echo\_c的C语言文件并退出。  3. 编译和运行程序  利用GCC命令gcc -o echo\_c echo\_c.c将echo\_c.c编译生成名为echo\_c的可执行文件，。下图为gcc编译成功的截图及生成的echo\_c可执行文件。 | |
| **八、实验数据及结果分析：**  1. 结果展示  为了展示出客户软件的效果，当前的运行结果是在实验二的并发服务器已启动的情况下进行，在成功编译后通过sudo ./echo\_c命令执行文件，随机输入信息，运行结果如下图所示：    2. 结果分析  如实验步骤中所示，用gcc已成功编译源程序。如上图所示，运行可执行文件，并随机输入信息时，会立即有相同的信息得以反馈，并且信息与输入相同。 | |
| **九、实验结论：**  本次实验的任务是编写完成针对ECHO服务的TCP客户软件，在结果分析中可以发现当随机输入信息会立即返回出相同的信息，一方面表明连接服务器成功，一方面也说明成功实现的ECHO回声服务。故实验结果和预期一致，取得良好的效果。 | |
| **十、总结及心得体会：**  在本次对针对ECHO服务的TCP客户软件实验中，我分别在个人技能和专业知识上有了较大的收获与提升。  在个人技能方面，我对于Ubuntu系统的各类命令有了进一步的熟悉，同时在编写程序的过程中，我也很好地掌握了vi编辑器和gcc编译工具的使用方法。除此之外，对于C语言的编写能力也有了一定的提升。  在专业知识方面，我对计算机网络编程的理论知识有了更深刻的理解。通过不断地调试和模块的编写中，我对信息传输和socket的分配和连接原理有了进一步的认识，并将其成功与服务器相连，实现了ECHO服务和TCP连接。 | |
| **十一、对本实验过程及方法、手段的改进建议：**  实验是基于ECHO服务进行的回声服务，可以开设基于其他服务的任务，使实验更具有挑战性和趣味性。 | |
| **报告评分：**  **指导教师签字：** | |

**电 子 科 技 大 学**

**实 验 报 告**

**实验二**

|  |  |
| --- | --- |
| **学生姓名： 潘晨** | **学 号： 2018081308012** |
| **一、实验室名称： 主楼A2-412** | |
| **二、实验项目名称： 并发的面向连接的服务器软件的实现** | |
| **三、实验原理：**  （1）ECHO服务  echo为计算机命令，既可以基于TCP协议也可以使用UDP协议，服务器在端口7检测有无消息。同时其也是路由和网络中最常用的数据包。可以通过发送echo包知道当前的连接节点有哪些路径，并且通过往返时间得出路径长度。  （2）程序模块构架  基于实验一的客户软件，本次服务器端的编写也包含着多个函数模块，包括errexit、reaper、TCPechod、passivesock、passiveTCP和main函数模块，其具体的关系和功能内容如下图所示： | |
| **四、实验目的：**  本次主要完成针对ECHO服务的TCP服务器端，同时实现并发可连接多个基于ECHO服务的客户端的功能。实验目的总的概括为以下两点：   * 掌握基于ECHO服务的TCP并发服务器端软件的工作原理 * 在熟悉原理的情况下，掌握针对ECHO服务的并发服务器软件的编程步骤和编程实现，并且最终生成可执行文件，验证预期功能。 | |
| **五、实验内容：**  本实验主要在Linux操作系统上利用C语言编写针对ECHO服务的并发TCP服务器，主要分为以下几个步骤：   * 在Ubuntu系统下安装编译环境GCC或CC编译器 * 利用Vi编辑器编写C语言源程序，并使用GCC编译生成可执行文件 * 运行可执行文件，启动服务器程序 * 在多个客户机上运行ECHO客户端软件，并发地向服务器请求ECHO服务 | |
| **六、实验器材（设备、元器件）：**  系统：Ubuntu16.04.1  系统内核：Linux gpuserver06-SYS-7048GR-TR 4.15.0-126-generic  内存：65841760 kB  显卡：四块GeForce GTX 1080 Ti  连接工具：Windows远程桌面（mstsc）+zerotier（内网穿透） | |
| **七、实验步骤及操作：**  1. 连接服务器  Ctrl+R打开Windows运行框，输入mstsc启动远程连接服务并输入服务器IP。在弹出的界面输入账号和密码，若显示界面则表示连接成功。如下图所示：  2. 编写源程序  打开terminal终端，输入vi回车启动vi编辑器，输入i，进行编写程序（内容如下图所示），Esc键退出编辑模式，并输入:wq echo\_s.c保存为名为echo\_s的C语言文件并退出。  3. 编译和运行程序  利用GCC命令gcc -o echo\_c echo\_c.c将echo\_c.c编译生成名为echo\_c的可执行文件，。下图为gcc编译成功的截图及生成的名为echo\_s可执行文件。 | |
| **八、实验数据及结果分析：**  1. 结果展示  在终端terminal中敲入sudo ./echo\_s,运行生成的服务器可执行文件echo\_s，运行结果如下图所示：  分别在两个终端输入sudo ./echo\_c命令运行客户软件echo\_c，并随机输入信息，验证ECHO服务功能，两者的运行结果如下图所示：  如果Ctrl+C关闭针对ECHO服务的TCP服务器端，客户软件发送消息将无法得到服务器的回应，如下两张图所示：  2. 结果分析  如结果中展示，当启动服务器端和两个客户软件后，在两个客户软件中随机输入信息，立即有相同的信息反馈，表明服务器连接成功，同时也说明服务器可支持并发性连接，同时处理多个客户的请求。同时，当将服务器停止后，客户端将无法得到相应的反馈，进一步证明了所编写的服务器的正确性。 | |
| **九、实验结论：**  本次实验为编写基于ECHO服务的TCP服务器软件，通过编写、编译源程序和执行服务器可执行文件及多个客户软件，可看出实验结果与预期一致，较为出色地完成了同时具有ECHO服务和并发性的服务器端。 | |
| **十、总结及心得体会：**  通过本次实验，我深刻地体会到了socket编程的魅力所在。通过设计和编写实验一和实验二的客户端及服务器端，我实现了基于ECHO服务、具有并发处理特性的小项目。一方面我对TCP的三次握手等机理有了更为深刻的认识，同时对Ubuntu系统和C语言的基本结构也更为熟悉。 | |
| **十一、对本实验过程及方法、手段的改进建议：**  建议可以相应地增加实验的复杂性，可涵盖更多的内容，从而加深学生对课堂知识的熟悉性和自主设计能力。 | |
| **报告评分：**  **指导教师签字：** | |