

计算机网络实验指导书

实验二：HTTP 代理服务器的实现

北京邮电大学网络空间安全学院

2016 年 11 月

目 录

1. 实验类别	1
2. 实验内容和实验目的	1
3. 实验学时	1
4. 实验组人数	1
5. 实验设备环境	1
6. 教学要点与学习难点	1
7. 程序功能要求	1
7.1 基本功能	1
7.2 扩展功能	2
8. 实验步骤	2
8.1 环境准备工作	2
8.2 熟悉 SOCKET 机制	2
8.3 需求分析，程序总体设计	2
8.4 编码和调试	3
8.5 程序验收及实验报告	3
9. 实验报告要求	3
9.1 实验内容和实验步骤描述	4
9.2 . 软件设计	4
9.3 实验结果演示及分析	4
9.4 实验总结和心得体会	4

实验二：HTTP 代理服务器的实现

1. 实验类别

程序设计型

2. 实验内容和实验目的

本次实验主要包含下列内容：

- 1) 分析研究 HTTP 代理（HTTP Proxy）的功能；
- 2) 学习 SOCKET 程序设计机制；
- 3) 设计并实现一个 HTTP 代理服务器，可以从任何浏览器通过该代理访问百度、新浪、北邮等 Web 服务器。

通过本实验，学生可以深入理解传输层和应用层网络通信的原理，进一步理解和掌握 HTTP 协议的要点，掌握基本的网络程序设计能力。

3. 实验学时

10 学时。

4. 实验组人数

每组 2 人，合作完成任务分析、程序设计、代码实现和实验报告。

5. 实验设备环境

硬件环境：1 台计算机，要求能够连接到 Internet。

程序设计语言：C 或者 Java

程序运行操作系统：Windows 或者 Linux

6. 教学要点与学习难点

在课堂教学和教材中描述了应用层协议和传输层协议的基本概念和主要工作原理，对于协议消息格式也进行了简要介绍。通过实验一的协议分析，学生可以进一步理解 UDP、TCP、DNS、HTTP 等协议的通信过程和主要的消息字段功能。在此基础上，本实验要求学生通过学习 SOCKET 机制、实现一个基本 HTTP 代理程序，从而让学生能清晰地理解网络应用程序的实现原理，更透彻地理解网络通信的机制和协议的工作过程，并掌握基本的网络程序设计能力。

本实验程序设计的工作量不大，实验的重点和难点在于学习和熟悉 SOCKET 机制/描述通信的过程、以及对于协议软件的调试工作。

7. 程序功能要求

7.1 基本功能

HTTP 代理程序必须完成下列基本功能：

- 1) 将来自任意网络浏览器（如 IE）的 HTTP 请求转发给 Web 服务器，将来自 Web 服务器的响应转发给请求的浏览器；

2) 记录并显示浏览器、服务器的主要信息 (IP 地址、域名、操作系统版本、显示语言、HTTP 版本等);

3) 缓存访问的网页, 在浏览器再次访问时, 直接返回响应, 不必再去访问源服务器;

4) 设计黑名单, 如果浏览器要访问黑名单中的 Web 服务器, 则返回告警页面 (告警页面的内容自行设计)。

7.2 扩展功能

学有余力的学生可以完成下列功能:

1) 允许多个浏览器同时访问;

2) 对于访问用户进行身份认证;

3) 在来自源服务器的响应页面上增加显示: “本网页由代理服务器转发”, 然后再转发给浏览器。

8. 实验步骤

8.1 环境准备工作

1. 安装和配置编程语言的工作环境。
2. 确保计算机已经连接到网络。

8.2 熟悉 SOCKET 机制

Socket 是 UNIX BSD 的一种进程间通信机制, 它提供了一系列 API, 应用程序调用相关系统函数, 即可实现不同主机的进程之间的通信。SOCKET 提供了基于 TCP、UDP 和 IP 的三种通信机制, 本实验采用基于 TCP 的通信机制。

8.3 需求分析, 程序总体设计

学生应首先分析程序功能要求, 规划程序的总体结构和相关子程序的设置。

以基于 Linux 的 C 语言环境为例, 完成程序基本功能的整体流程图如图 1 所示。

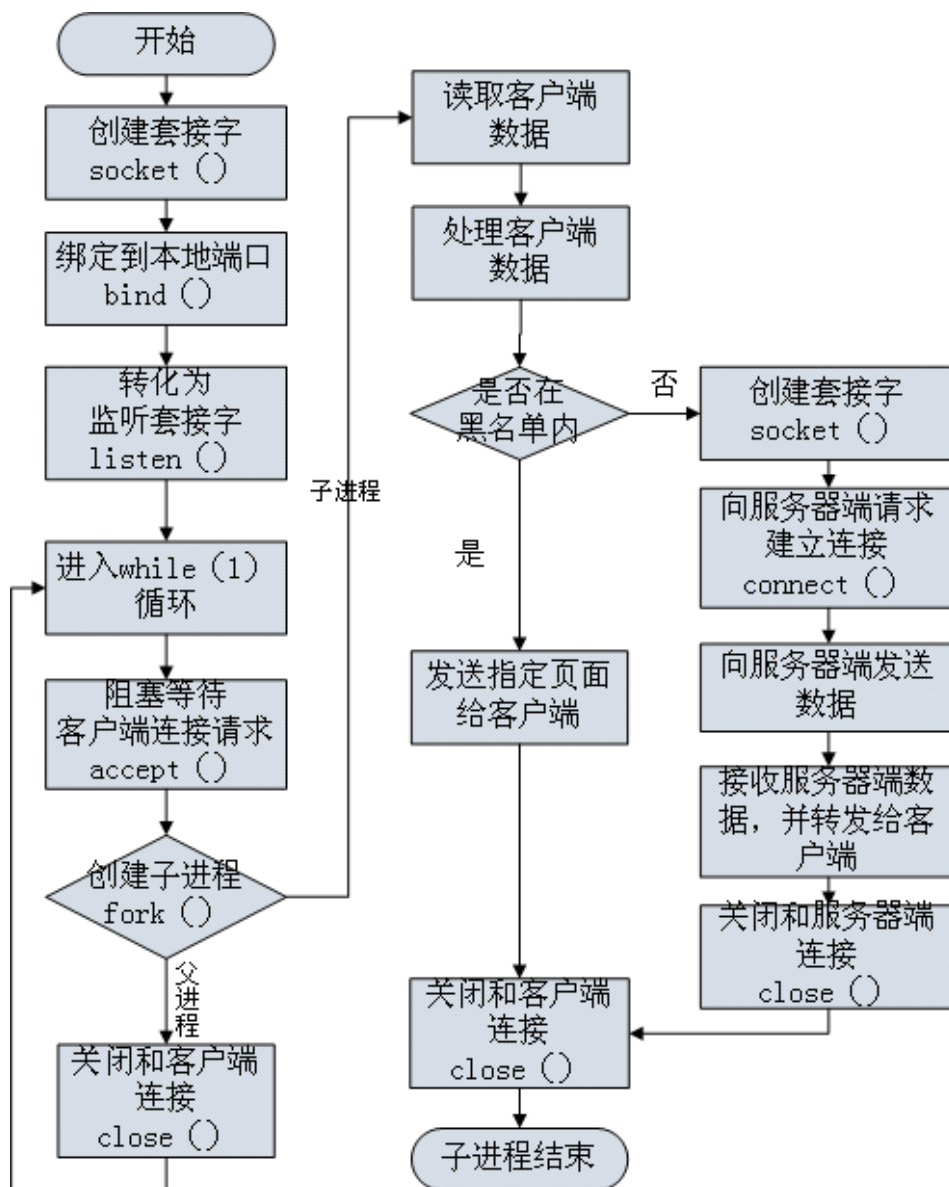


图 1 HTTP 代理的工作流程

8.4 编码和调试

将所设计的协议编码实现并上机调试通过，实现浏览器通过 HTTP 代理来访问 Web 服务器。

8.5 程序验收及实验报告

在指定时间和地点，接受实验指导教师面对面现场点评和质疑。总结实验过程中遇到的问题和解决方法，按第 9 节的要求撰写实验报告。

9. 实验报告要求

本节描述了应提交实验报告的内容提纲和每项具体要求。实验完成后，应以电子版方式提交实验报告。提交的文件应包含报告（WORD 或 PDF）文档，命名格式为班级-学号 1-学号 2.DOC，附上源程序

清单，打包压缩为班级-学号 1-学号 2.rar。

报告中应包含的内容参见以下各节。

9.1 实验内容和实验步骤描述

描述本次实验的任务、内容和实验环境。

9.2 软件设计

给出程序的数据结构、模块之间的调用关系和功能 and 程序流程。

(1) 数据结构：描述程序中自定义结构体中各成员的用途，所定义的全局变量和主函数中各主要变量的变量名和作用。

(2) 模块结构：描述程序中所包含的各子程序所完成的功能、子程序每个参数的意义，给出子程序之间的程序调用关系图。

(3) 算法流程：画出流程图，描述算法的主要流程。

(4) 主要功能模块的实现要点。

9.3 实验结果演示及分析

(1) 对于你所实现的功能，逐个进行测试，并将输出结果进行截图。

(2) 你的程序是否提供了差错处理功能？可以对哪些差错进行处理？

(3) 和课堂上学习的 HTTP 协议相比，你的程序是否完全按照协议来实现，是否有不同之处？和实际的 HTTP 代理服务器相比，你的程序有哪些优点和不足？

9.4 实验总结和心得体会

描述你在调试过程中都遇到了哪些问题和解决的过程。

(1) 完成本次实验的实际上机编程和调试时间是多少？

(2) 编程工具方面遇到了哪些问题？包括操作环境和编程语言环境的安装问题。

(3) 编程语言方面遇到了哪些问题？包括语言使用和对语言操控能力上的问题。

(4) 协议方面遇到了哪些问题？包括协议机制的设计错误、发现协议死锁、或者不能正确工作、协议参数的调整等问题。

(5) 总结本次实验，你在程序设计语言方面、协议软件方面、理论学习方面、软件工程方面等哪些方面有所提高？

9.5 源程序清单

按照附录 “源程序清单-模板.doc” 的格式整理你的源程序，填写好姓名、学号等相关内容。