

网络综合实践

课程设计报告

学号： 40222308

姓名： 郭焕

班级： 22软工1班

成绩：

电子与计算机工程学院

School of Electronic & Computer Engineering

2023年8月

目录

[**第一章 引言** 3](#_Toc209698389)

[**1.1 选题背景与意义** 3](#_Toc209698390)

[**1.2 主要研究任务** 3](#_Toc209698391)

[**1.3 报告章节组织结构** 3](#_Toc209698392)

[**第二章 开发环境及工具介绍** 4](#_Toc209698393)

[**2.1 硬件环境** 4](#_Toc209698394)

[**2.2 软件环境** 4](#_Toc209698395)

[**2.3 开发语言与关键库介绍** 4](#_Toc209698396)

**第一章 引言**

**1.1 选题背景与意义**

随着信息技术的飞速发展和互联网的普及，网络已经成为现代社会不可或缺的基础设施。网络流量作为网络信息传输的载体，其规模和复杂性与日俱增。对网络流量进行有效的监控、统计和分析，对于网络管理、性能优化、安全监控以及故障排查等方面都具有至关重要的理论意义和实用价值。

传统的网络管理往往依赖于昂贵的商业软件，这些软件功能强大但灵活性和可定制性较差。因此，开发一款轻量级、可定制的网络流量统计分析工具，不仅能够帮助网络管理员和普通用户直观地了解网络状况，还能作为学习和研究计算机网络协议的有效实践平台。

本项目旨在设计并实现一个网络流量统计工具，通过捕获和分析网络数据包，以直观的方式展示网络流量信息。这不仅是对《计算机网络》课程所学理论知识的一次综合运用和检验，也是对软件工程开发全过程的一次完整实践。

**1.2 主要研究任务**

为实现上述目标，本课程设计的主要研究任务如下：

1. **网络数据包捕获**：研究并实现从指定网络接口（网卡）实时捕获流经的数据包。
2. **数据包解析与信息提取**：对捕获到的IP数据包进行解析，提取关键信息，如源IP地址、目的IP地址、协议类型、数据包长度等。
3. **流量统计与分析**：在指定时间段内，根据IP数据包的源地址进行分组统计，计算每个地址发送的数据包数量和总流量大小。
4. **数据可视化**：将统计结果以图表（如柱状图、饼图）的形式进行图形化展示，使用户能够直观地了解网络流量的分布情况。
5. **图形用户界面（GUI）设计**：开发一个用户友好的图形界面，集成数据包捕获、流量统计和结果展示等功能，提供启动/停止捕获、选择网卡、清空数据等交互操作。

**1.3 报告章节组织结构**

本课程设计报告将遵循标准的软件工程文档规范，系统地阐述项目的开发过程。具体章节安排如下：

1. **第一章：引言**。介绍项目的背景意义、研究的主要任务以及报告的整体结构。
2. **第二章：开发环境及工具介绍**。详细说明项目开发所依赖的硬件平台、操作系统、编程语言以及关键的第三方库和工具。
3. **第三章：需求分析**。对项目的功能性需求和非功能性需求进行详细的分析和定义。
4. **第四章：系统设计**。进行系统的总体架构设计和各模块的详细设计，包括GUI界面设计、数据包捕获模块、数据处理模块和可视化模块的设计。
5. **第五章：系统实现及测试**。展示核心功能的代码实现过程，并对系统各功能模块进行单元测试和集成测试，确保其正确性和稳定性。
6. **第六章：总结与展望**。总结本次课程设计完成的主要工作，分析存在的不足，并对系统的未来改进方向提出展望。

**第二章 开发环境及工具介绍**

一个稳定、高效的开发环境是项目成功的基础。本章节将详细介绍“网络流量统计”项目所采用的硬件环境、软件环境、编程语言及核心开发库。

**2.1 硬件环境**

* **处理器**：Intel Core i5 或同等及以上性能的CPU
* **内存**：8GB及以上RAM
* **存储**：至少1GB的可用硬盘空间
* **网络接口**：至少一个以太网或Wi-Fi网络适配器

**2.2 软件环境**

* **操作系统**：Windows 10 / Windows 11 (64位)
* **包管理工具**：WinPcap 或 Npcap (作为Scapy在Windows上运行的依赖)
* **开发工具**：Visual Studio Code 或 PyCharm

**2.3 开发语言与关键库介绍**

本项目选择Python作为主要开发语言，因为它语法简洁、生态丰富，拥有大量强大的第三方库，能够极大地提高网络应用和GUI程序的开发效率。

**2.3.1 Python 语言**

Python是一种解释型、面向对象、动态数据类型的高级程序设计语言。其丰富的库支持和跨平台的特性使其成为网络编程和快速应用开发的首选语言之一。本项目将使用 Python 3.8 或更高版本。

**2.3.2 Scapy 库**

Scapy是一个强大且灵活的Python库，用于网络数据包的制作、发送、捕获、解析和伪造。与传统的网络工具（如Nmap, hping）相比，Scapy能让开发者以编程方式轻松地与网络数据包进行交互。在本项目中，Scapy将作为核心工具，用于实现底层的网络数据包捕获和解析功能。

**2.3.3 Tkinter 库**

Tkinter是Python的标准GUI库，是Tcl/Tk GUI工具包的Python接口。它简单易用，能够快速创建功能完善的图形用户界面。本项目将使用Tkinter来构建主窗口、按钮、文本框、列表等界面元素，为用户提供交互操作的平台。

**2.3.4 Matplotlib 库**

Matplotlib是一个用于创建静态、动态和交互式可视化的Python绘图库。它能够生成各种格式的出版物质量级别的图表。在本项目中，Matplotlib将用于将统计出的网络流量数据转换成直观的柱状图或饼图，并嵌入到Tkinter的GUI界面中进行展示。