

Socket 编程实践指导书

网络聊天室

一、 实践目的

- 1) 理解 TCP 和 UDP socket 基本原理，掌握 socket 编程基本技能；
- 2) 理解网络应用层协议架构的基本原理，掌握相应架构设计与实现方法；
- 3) 提高网络应用层协议设计和实现的能力。提高撰写报告的能力。

二、 实践要求

2.1 实践任务要求

分析功能需求，设计网络通信协议，运用 socket 编程技术，开发一个网络聊天室，实现多客户端的接入与通信功能，然后对其进行系统的评价与测试。

按照任务的难易程度，网络聊天室的功能分为基本功能和拓展功能两类。

基本功能：

1. 服务端可以建立网络聊天室并等待客户端连接。
2. 客户端可以连入网络聊天室，并成功将自己的消息发送至服务端。
3. 多个客户端能及时收到并显示彼此的聊天消息。
4. 新用户加入和旧用户退出不会影响聊天室的正常运作。

扩展功能：

1. 系统能正确处理粘包、掉线等异常情况。
2. 系统进行了高并发的优化，并对其并发性能开展了评价实验。
3. 系统支持文件传输功能。
4. 系统支持语音聊天功能。

要实现以上功能，**需要按顺序开展以下工作：**

1. 对网络聊天室进行详尽的功能需求分析，撰写详细的需求文档。
2. 根据需求文档，设计系统的整体结构，界定系统各部分的功能，形成详尽的设计文档。
3. 根据系统的设计和各个部分的功能，针对性制订应用层网络通信协议，给出各模块交互与合作的规则，形成详细的协议设计文档。
4. 根据系统设计文档和协议设计文档，采用基于 TCP 和 UDP 的 socket 编程技术，实现一个具体的网络聊天室。

5. 根据需求文档和实践具体要求,对所实现系统展开多角度的评价,收集各项性能指标,整理并分析,形成性能评价报告。

2.2 实践报告内容要求

最后的实践报告应由需求分析、系统设计、协议设计、实现方式、性能评价以及总结六个部分组成。可视个人情况添加引言、体会等内容。

注意：源代码单独提交，不要出现在实践报告的任何部分。

下面详细展开说明这六个部分。

1) 需求分析和系统设计要求

需求分析部分应从背景、目标、系统架构、功能需求、性能需求等多个方面展开。本次实践的目的是掌握 socket 编程方法,练习网络通信协议设计方案,因此需求分析要重点说明这些部分。

在需求分析部分应详细罗列待实现的各项功能以及拟达成的性能指标,形成表格,以供后期总结使用。

系统设计部分应清晰地展现所实现的整个系统,可采用结构图、流程图等方式展现系统整体的结构以及各模块之间的关系。

2) 协议设计部分要求

协议设计是本次实践的重点内容。

协议设计应清晰而全面地描绘系统不同主体间通信的规则。既需要有对各模块协作方法的说明(即协议规则),也需要有对协议收发数据包格式的说明(即数据包头部字段及格式)。

此外,协议设计文档中不仅应给出协议设计的具体内容,还应分析这样设计的原因,从需求文档角度入手解释各种设计的取舍与作用。

3) 实现方式部分要求

实现方式部分应给出本次实践使用的操作系统、编程语言、所依赖的类库等基本信息。还应给出源代码的目录结构、文件。

4) 性能评价报告要求

性能评价报告应结合需求文档和本实践的其它要求,从多个角度给出系统的性能指标和分析总结,包括但不限于:

- a. 系统可行性评价,填写系统完成度表格。

结合需求文档中的表格,给出每一项功能是否完成,各项功能是否进行了扩充和修改,以及扩充和修改的理由。

注意不需要截图展示各项基本功能的实际运作情况,项目的完成情

况将在线下验收时展示。拓展功能须按照对应要求进行展示。

b. 性能评价。

根据需求文档中自行选择和设置的性能指标，设计实验，评价所实现系统的各项性能。根据个人选择完成的任务数量不同，性能评价指标包含并发性能指标、稳定性能指标等内容。

需要注意所有评价实验应运行不少于 3 次后取平均值。性能评价部分不能直接罗列各项实验结果，而应通过表格、柱状图等形式对结果进行可视化，然后进行总结和分析。

2.3 实践报告格式要求

- 1) 有天津大学实验报告封面，标题为“网络聊天室实验报告”，在封面上写明实践人员的学号、姓名、班级。
- 2) 按内容要求分章节撰写，要求缩进美观，结构清晰。
- 3) 报告中不要附源代码，源代码需要单独提交。

三、 实践方式

本次编程实践需要一个人单独完成。

本实践不限开发平台、语言、操作系统。

要求直接在 TCP/UDP socket 上开发应用层协议，不能使用现有的软件架构、框架和开源项目，不能基于 websocket 进行开发。

要求制定较详细的进度计划并遵照执行。每周都要提交本周的工作内容，确保按计划推进实验工作。

不能互相抄袭或抄袭已有的聊天室实现。

四、 评分标准

根据完成任务不同，总分 100-150 分，最后按照比例折合到平时成绩里。平时成绩总分不超过 40 分。

1、进度安排与推进：5 分

能够制定较详细的进度计划（以周为单位）。

每周都能按计划完成任务。

2、实验报告文档：20 分

要求包含实践报告内容中的所有部分。

功能/性能测试及结果分析部分内容详实。

语言规范、流畅，条理清晰，格式满足要求。

3、代码风格： 5 分

代码文件和函数要有注释，代码风格应遵循所选用语言的编码规范。

4、完成基本功能： 30 分

- 1) 服务端可以建立网络聊天室并等待客户端连接。
- 2) 客户端可以连入网络聊天室，并成功将自己的消息发送至服务端。
- 3) 多个客户端能及时收到并显示彼此的聊天消息。
- 4) 新用户加入和旧用户退出不会影响聊天室的正常运作。

5、完成扩展功能 1： 20 分

扩展功能 1：系统能正确处理粘包、掉线等异常情况。

6、完成扩展功能 2： 20 分

扩展功能 2：系统进行了高并发的优化，并对其并发性能开展了评价实验。

7、完成扩展功能 3： 20 分

扩展功能 3：系统支持文件传输功能。

8、完成扩展功能 4： 30 分

扩展功能 4：系统支持语音聊天功能。

备注：

- 1、不能参与线下验收和展示，以及在线下验收和展示过程中不能达到实践报告中所描绘效果的，则系统实现和实践报告的得分减半。
- 2、源代码和实践报告提交后，将交由学校查重系统或相关查重软件查重，**如有雷同，本次实践总分记为 0 分。**