**Messenger项目设计文档**

**专 业：软件工程**

**班 级：2021级**

**姓 名：马乾城,李昕航,徐秘蜜**

**2024年6月**

1. **项目概述**
   1. 项目目标

项目目标是开发一个类似于飞鸽传书的软件，它将使用 C++ 语言，结合 C++ 标准库和 UNIX 网络编程的 Sockets 网络 API，基于 ipmsg 协议，实现以下功能：

1. **局域网即时通讯**：messenger 程序应能在局域网内进行即时通讯，使得用户可以实时发送和接收消息。

2. **局域网文件传输**：除了消息通讯，messenger 还应支持在局域网内进行文件传输，使得用户可以发送和接收文件。

1. **需求分析**
   1. 功能需求

这个项目的功能需求可以分为两部分：

**局域网即时通讯：**Messenger 程序应能在局域网内进行即时通讯，包括但不限于以下功能：

1. 在线状态显示

2. 实时消息发送和接收

3. 消息阅读状态（已读/未读）

4. 消息记录查看

**局域网文件传输：**Messenger 还应支持在局域网内进行文件传输，包括但不限于以下功能：

1. 文件发送和接收

2. 文件保存和打开

1. **UML模型图**
2. 用例图

用户可以发送和接收消息，查看聊天记录和用户状态，以及发送和接收文件。退出功能允许用户离开应用程序。

图示

描述已自动生成

1. 类图

**ipMsgUser**：这是代表用户的基本类，包含了用户的一些属性，如用户名、用户组、主机名、用户标识符等。此外，它还提供了方法来添加聊天历史记录、清空聊天历史记录以及更新聊天历史记录。

**message**：这是消息类，包含了消息的内容、类型、接收者信息等。

**fileEntryInfo**：这是文件信息类，包含了文件的绝对路径、文件名、是否已发送、传输状态、最后修改时间和文件大小等信息。

**fileTransWorker**：这是文件传输工作者类，它有一个名为mSendThread的成员变量，是一个QThread类型的指针，还有一个名为mFileQueue的队列，用于存储待发送的文件信息。它还有其他一些成员变量，如文件句柄、文件名、文件偏移量、输出、文件大小和文件传输进度。

**ipmgfclient**：这是客户端类，它有两个成员变量，分别是msocks和mFileServerSocksMatch。msocks是一个QMap，用于存储客户端的套接字，而mFileServerSocksMatch是一个关联数组，用于匹配文件服务器的套接字。

**ipmgfserver**：这是服务器类，它也有一个msocks成员变量，用于存储服务器的套接字。

图示

描述已自动生成

1. 顺序图

即时通讯顺序图：

步骤：

用户A 输入一条消息。

messenger A 接收到用户A输入的消息，然后将其封装成数据包。

UDPSocket 是一个网络层的接口，负责数据包的发送和接收。在这里，它被用来发送数据包。

messenger B通过UDPSocket接收到来的数据包。

messenger B解析接收到的数据包，提取出消息内容。

用户B看到了这条消息，并确认收到了它。

messenger B向用户B显示消息。

用户B确认接收到了这条消息。

图示

描述已自动生成

文件传输顺序图：

步骤：

用户A 选择了要发送的文件，并发送了文件传输请求。

messenger A 接收到用户A的选择并发送文件的请求，然后通过TCP Socket发送文件传输请求。

messenger B 通过TCP Socket接收到来的文件传输请求。

messenger B 请求确认接收文件。

用户B 确认接收文件。

messenger B 建立了连接。

messenger A 开始文件传输。

messenger B 接收文件。

图示

描述已自动生成

1. 活动图

即时通讯活动图：

步骤：

输入消息：用户开始输入消息。

发送消息：用户提交消息后，消息会被发送出去。

udp连接：消息通过UDP连接发送给对方。

接收消息：对方接收到消息。

显示消息：对方接收到消息后，在界面上显示出来。

文件传输活动图：

步骤：

选择文件：用户A选择要发送的文件。

请求传输：用户A请求发送文件。

发送请求：messenger A发送文件传输请求。

接受请求：用户B决定是否接受文件传输请求。

如果用户B拒绝，则返回到初始状态；如果接受，则进入下一步。

建立连接：messenger B建立TCP连接。

开始文件传输：messenger A开始发送文件。

文件传输完成：文件传输完成后，关闭连接。

图示

描述已自动生成图示

描述已自动生成

1. **系统设计**
2. 系统架构设计

**客户端：**

用户界面 (UI) ：用户与系统交互的前端部分。

即时通讯模块 (Messenger) 和 文件传输模块 (File Transfer) 是系统的核心功能模块。

网络接口模块：底层的网络通信。

协议处理模块：确保通信遵循ipmsg协议。

**服务器：**

连接管理模块：监听客户端连接请求，维护客户端连接列表

消息路由模块：解析消息的目标地址，转发消息到相应客户端

文件存储与转发模块：暂存传输中的文件数据，协调文件的发送与接收

**日志模块** (Logger) 记录系统运行时的日志信息。

**安全层**实现基础的身份验证与数据加密，保障通信安全

图形用户界面

描述已自动生成

通讯模型：

P2P模型: 对于即时消息，采用UDP广播或组播实现局域网内的消息传播，保证低延迟与无中心化。

Client-Server模型: 文件传输采用TCP连接，因为TCP提供可靠的数据传输服务，更适合大文件和需要确保数据完整性的场景。

1. 界面设计

为了实现一个具有局域网即时通讯和文件传输功能的软件，其界面设计应当直观且易于操作，确保用户能够快速适应并有效利用各项功能。以下是基于项目需求的一个基本界面设计方案：

**主界面布局**

（1）聊天界面: 显示聊天记录，支持文本输入和发送。

（2）文件选择与发送: 提供文件选择对话框，用户选择文件后，触发文件传输请求。

（3）文件接收界面: 显示正在接收的文件列表与进度条，支持取消接收操作。

（4）通知与反馈: 显示消息送达状态、文件传输进度与结果通知。

**功能性设计要点**

（1）即时通讯：

实时消息推送，新消息到达时高亮提示。

支持文本、图片、表情、链接等多种消息类型。

消息发送失败时，提供重试机制和错误提示。

（2）文件传输：

显示文件传输状态，包括正在发送/接收、已完成、失败等状态。

支持大文件分片传输，断点续传功能，提高传输稳定性。

文件预览功能，至少对常见文档和图片格式支持预览。

（3）用户界面交互：

界面响应迅速，操作流畅，减少用户等待时间。

清晰的视觉反馈，比如按钮按下状态、消息发送成功/失败提示。

界面风格简洁现代，符合用户习惯，提供夜间模式选项。

**技术选型**

（1）用QM来构建图形界面，提供更现代、动态的界面设计能力。

（2）利用QTcpSocket和QUdpSocket类实现局域网通信，其中 UDP 用于即时消息广播和发现，TCP 用于文件传输的稳定性和可靠性。

（3）结合QThread处理文件传输等耗时操作，避免阻塞主线程，提升用户体验。

1. **实现**
2. 开发环境

**操作系统：**Manjaro/Ubuntu Linux

**编程语言:** C++ 11 ,Qt 6.7.1

**开发工具:** Qt Creator

**构建工具：**CMake

1. 关键技术实现

IPMSG实现局域网聊天和文件传输：

(1) 使用**消息格式**定义消息发送者，接收者，消息内容

(2) 使用**IPMSG命令**实现消息发送与接收，文件传输。命令类型包括发送消息、接收确认、请求文件传输

(3) **通信流程：**当发送消息时，发送设备会创建一个符合IPMSG协议的消息，然后通过网络发送给接收设备。接收设备会解析这个消息，然后根据消息的内容将消息打印到UI上。

(4) **文件传输：**当发送文件时，发送设备会创建一个包含文件信息的IPMSG消息，然后通过网络发送给接收设备。接收设备会解析这个消息，然后开始文件的下载过程。

网络编程实现数据传输：

使用C++和UNIX网络编程技术来实现IPMSG协议。创建一个UDP服务器，它可以监听来自局域网内的消息，并向局域网内发送消息。同时处理不同类型的IPMSG命令。