

# LANSharing 设计文档

## 目录

- 线程调度模块 ..... 2
  - 一. Selector 调度..... 2
- 文件传输模块 ..... 3
  - 一. 文件传输功能介绍 ..... 3
  - 二. 文件传输功能实现流程..... 3
- 在线用户管理模块..... 4
  - 用户发现： ..... 4
  - 心跳实现： ..... 4
  - 下线： ..... 4
- 用户聊天模块 ..... 5
  - 接收： ..... 5
  - 发送： ..... 5
- 界面结构..... 6
- 网络通信协议设计 ..... 7
  - 1 功能需求描述..... 7
  - 2 网络通信系统方案..... 8
  - 3 消息格式 ..... 8
  - 4 端口说明 ..... 9
  - 5 消息类型 ..... 9
  - 6 数据正文格式..... 10
    - 6.1 在线管理..... 10
    - 6.2 数据传输..... 10

# 线程调度模块

## 一. Selector 调度

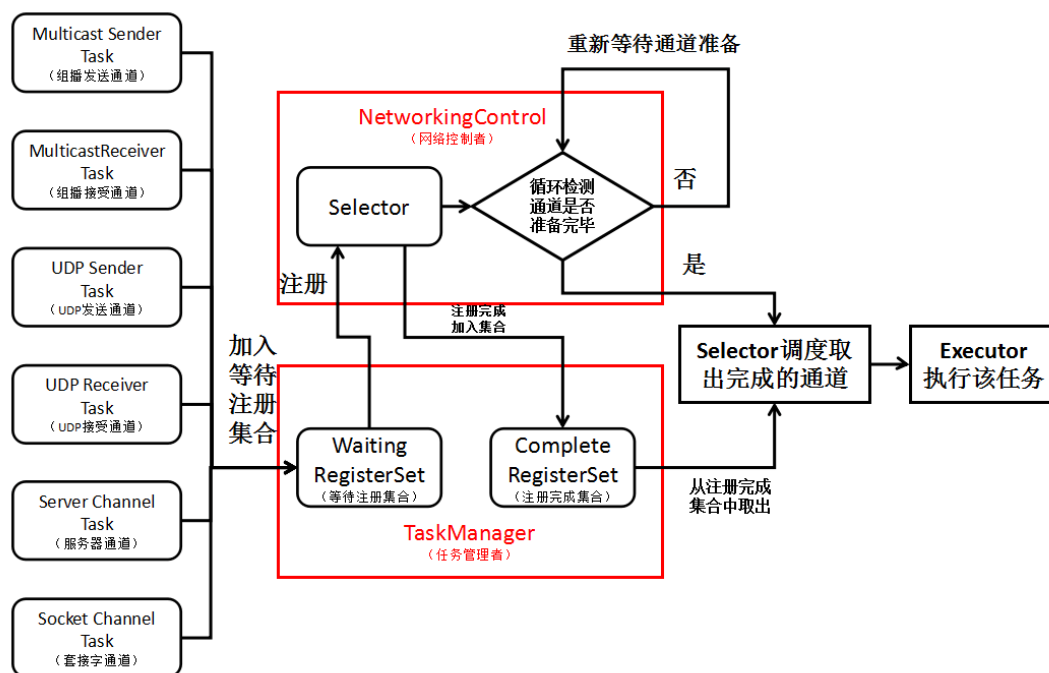
该程序使用 Selector 来检测注册的通道是否为就绪状态。

任务的注册及其具体的功能：

1. 消息发送任务（DatagramChannel）向 Selector 注册了组播的 Write 操作。包括了组播发送的功能和 UDP 数据报（包括聊天消息和文件请求）发送的功能。包括上线时发送上线消息，接受到上线消息后的回送消息，下线时发送下线消息，发送聊天消息和请求发送文件消息。
2. 组播接受任务（DatagramChannel）向 Selector 注册了组播的 Read 操作。监听 224.0.0.2 组播地址。包括接收上线消息，接收下线消息，接收上线接收消息。
3. UDP 消息接受任务（DatagramChannel）向 Selector 注册了数据报的 Read 操作。监听 60000 端口的消息。包括接收聊天消息和接收请求发送文件消息。
4. 服务器任务（ServerSocketChannel）向 Selector 注册了的操作 Accept 操作。监听 10000 端口的套接字连接。并且创建套接字通道（SocketChannel），发送文件。

消息收发具体实现：

1. 程序运行时创建消息发送通道（DatagramChannel）任务、组播接受通道（DatagramChannel）任务、UDP 消息接受（DatagramChannel）任务、服务器（ServerSocketChannel）任务。并加入 WaitRegisterTasks 集合，等待注册。
2. 执行 NetworkingControl 线程后，执行 Register 操作，从 WaitRegisterTasks 集合中取出任务，分别向 Selector 进行对应注册。注册完成后加入 CompleteRegisterSet。
3. 之后 NetworkingControl 线程进行轮询。通过 Selector 来检测哪些通道准备完毕，当检测到某一个或者多个通道准备完毕，将从 CompleteRegisterSet 中取出，来执行该任务。
4. 当 Selector 检测到有通道可写时，执行写操作。当 Selector 检测到有通道可读时，执行读操作。当 Selector 检测到有套接字请求建立连接时，执行服务器任务（ServerSocketChannel），该任务从 ServerSocketChannel 中取出 SocketChannel，并且向 Selector 注册写操作，发送文件。



调度流程示意图

# 文件传输模块

## 一. 文件传输功能介绍

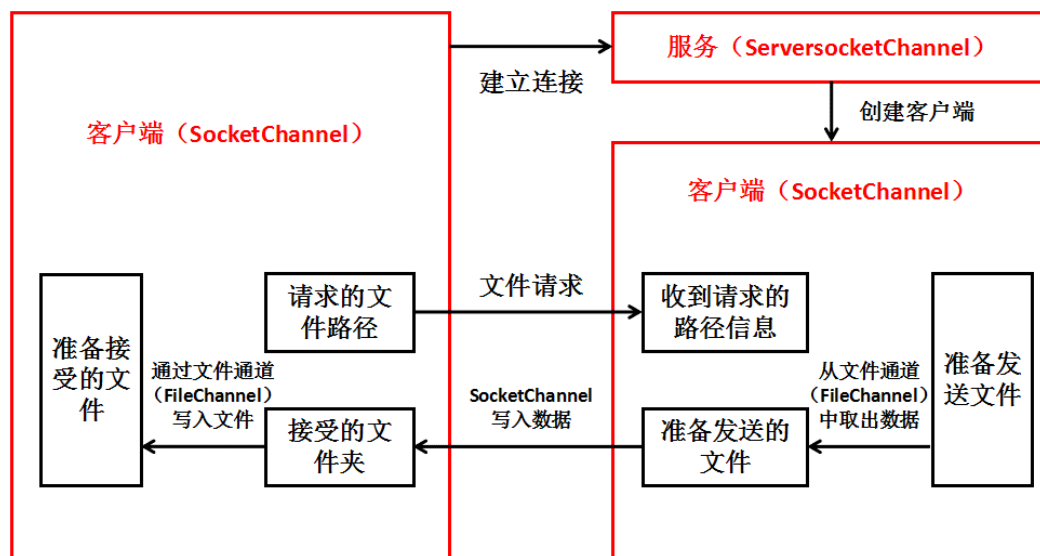
通过本程序的文件传输功能，可以实现多个客户端之间建立多次的文件接收和发送操作。能够发送的文件格式包括：txt、html、word、excel、bmp、jpg、png；并且单个被传输的文件大小可超过 1GB。

## 二. 文件传输功能实现流程

- 1.在甲用户准备发送文件的时候，通过选择文件并确定发送，系统将会自动将文件的命名、路径和大小通过 UDP 数据报发送到乙用户的服务器中。
- 2.接着，在乙用户的端口上显示文件的大小和文件名；乙用户通过点击确定，就会向甲用户发送之前得到的文件路径信息，并向甲用户的服务器请求文件。
- 3.甲用户接收到文件请求，并根据得到的文件路径，创建文件通道（Filechannel），从文件通道（Filechannel）中获取数据写入到套接字通道中（SocketChannel）。
- 4.乙用户的服务器通过 Selector 接收到文件接收的就绪请求，创建一个客户端套接字通道（SocketChannel），将从中读到的数据写入到文件通道中

(FileChannel)。

5.发送和接收完毕，就实现了文件的收发。



文件传输流程示意图

## 在线用户管理模块

### 用户发现：

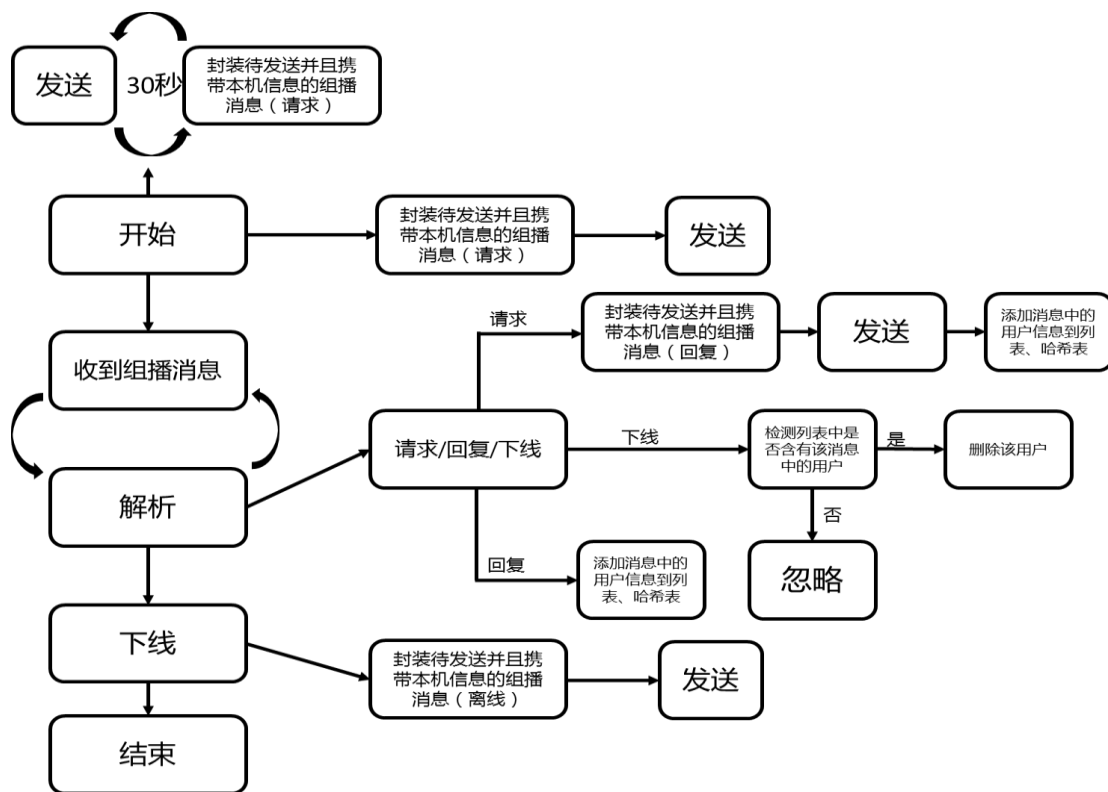
当程序开启后，立即发送一条消息类型为“请求”携带自身信息的组播消息（告诉对方自身消息并且请求对方消息），当别的用户收到“请求”消息后，会检测是否存在消息中的用户，存在就不更新界面、在线用户哈希表，不存在就更新界面、在线用户哈希表，然后返回一条消息类型为“回复”的携带自身信息的组播消息（用于回复“请求”消息）。当用户收到“回复”消息并解析后，，会检测是否存在消息中的用户，存在就不更新界面、在线用户哈希表，不存在就更新界面、在线用户哈希表。从而实现获取在线信息以及发送自身信息。

### 心跳实现：

同时当程序运行的同时会定时（30s）发送消息类型为“请求”的组播信息，同时删除自身用户列表，以及哈希表的数据，再次获取在线信息，实现了在线用户实时监测的功能。

### 下线：

当程序结束后，会发送一条消息类型为“离线”的携带自身信息的组播消息（用于通知所有用户下线信息），用户收到“离线”消息后，会将获取到的用户信息与在线用户哈希表一一对比，有即删除、更新界面，无则忽略。



在线用户管理流程示意图

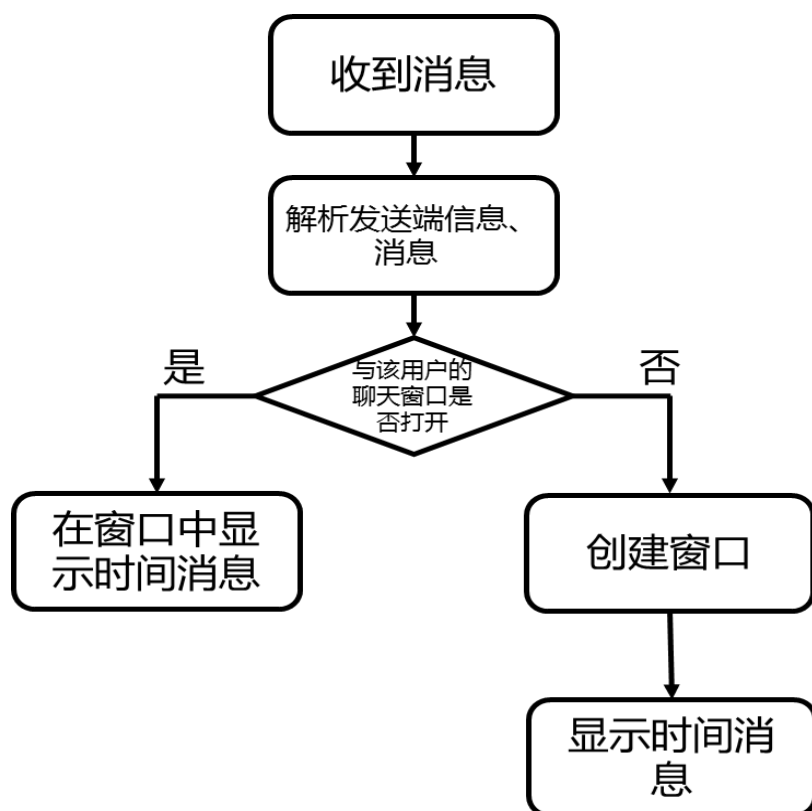
## 用户聊天模块

### 接收：

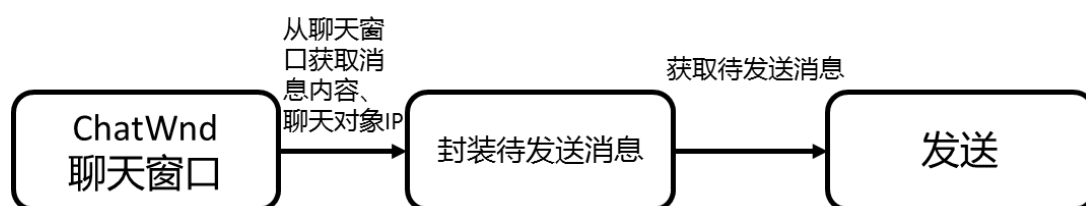
用一个哈希表记录当前开启的聊天窗口情况，当收到 UDP 消息后，解析该消息，获取消息中的发送端用户信息，然后遍历哈希表查询该用户的窗口是否打开，如果是打开的，那就直接在窗口消息框中添加显示消息和时间，如果窗口没有打开，那就创建和该用户的聊天窗口后，添加显示消息和时间。

### 发送：

当按下发送按钮或者按下回车键后，获取发送框中的消息，获取自身用户信息，再从窗口中获取聊天对象的用户信息，通过协议封装消息后进入调度发送。



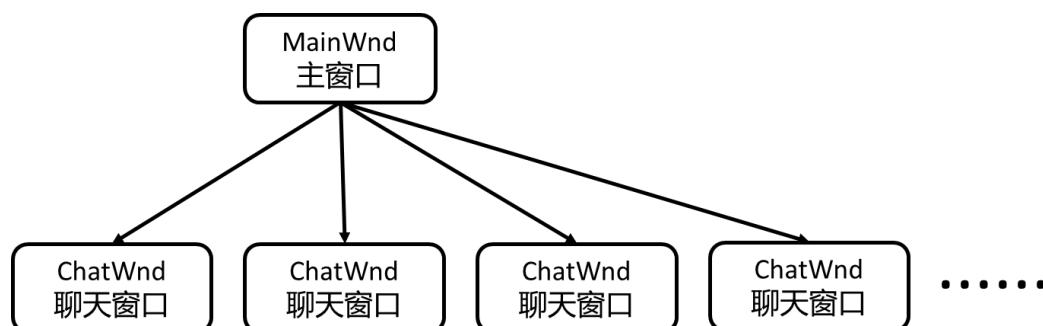
接收聊天消息流程示意图



发送聊天消息流程示意图

## 界面结构

界面由一个主窗口和若干个动态创建的聊天窗口组成，聊天窗口的开启情况由一个哈希表记录。主窗口显示用户昵称，在线用户数量，在线用户的信息。聊天窗口有消息框，发送框和按钮。



# 网络通信协议设计

## 1 功能需求描述

各个客户端无服务情况下的通信传输。具体的消息包括：

用户显示管理：

1. 用户在线消息：各个客户端彼此发送在线信息，并处理显示。
2. 离线消息：各个客户端彼此发送离线消息，并处理。
3. 更改昵称消息：客户端可通过更改昵称操作发送消息，并处理。

信息传输管理：

1. 用户聊天：客户端彼此建立连接，消息发送。
2. 文件传输：客户端彼此建立连接，文件传输。

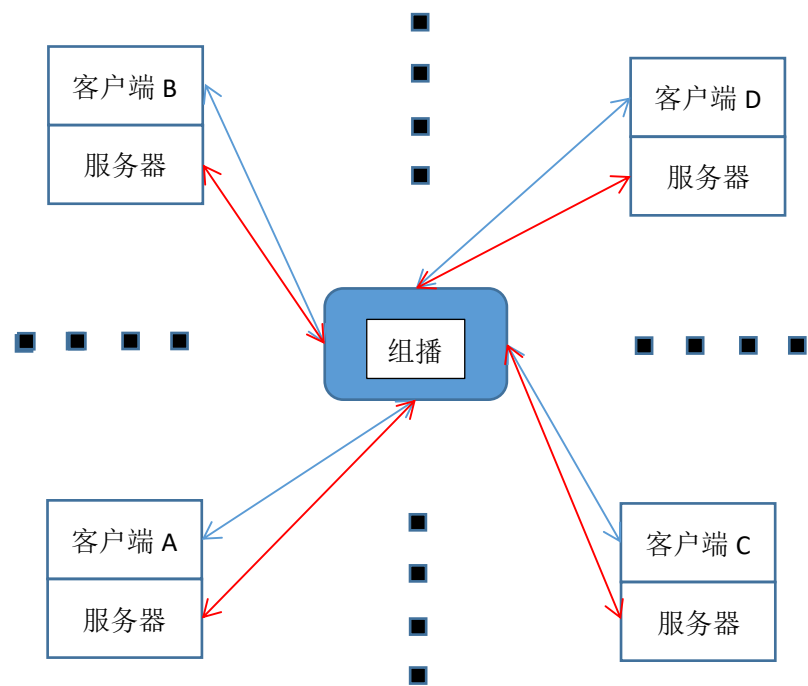
文件共享管理：

1. 文件搜索：客户端彼此可搜索到所有在线客户端共享目录下的文件。
2. 文件下载：能够通过现实的文件进行下载。

权限管理：

1. 权限设置：客户端可以设置其他用户访问的权限。

2 网络通信系统方案



3 消息格式

UDP 和 TCP 是本系统中消息采用的传输层协议，其格式由相关标准规定，这里将规定消息的格式，其基本格式如下：

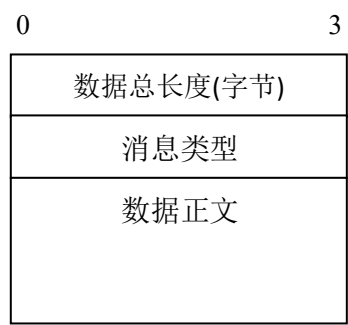


图 1、消息基本格式



消息中的各个字段意义如下表：

序号	字段名称	字段长度	说明
1	数据总长度	4 字节	数据的总长度
2	消息类型	4 字节	用来标识消息的具体功能
3	数据正文	变长	实际的报文内容

表 1、消息报文格式

**注意：**网管消息中各个字段采用网络字节序传递。（大端）

## 4 端口说明

端口号（十进制）	端口说明
60000	聊天请求端口
60001	组播接受端口
10000	发送文件端口

## 5 消息类型

消息类型值（十进制）	消息说明
用户在线管理	报文内容、报文方向
8001	登录请求报文，客户端---->服务器
8002	响应在线请求报文，客户端<---服务器
8003	离线请求报文，客户端---->服务器
8004	响应在线更改用户名，客户端---->服务器
数据传输管理	报文内容、报文方向
8015	聊天请求报文，客户端---->服务器
8016	文件发送请求，客户端---->服务器

## 6 数据正文格式

### 6.1 在线管理

#### 1) 在线请求报文

字段名称	数据名称	字段长度	说明
报文正文	主机名	20 字节	表示用户主机名称
	昵称	20 字节	表示用户的名称

#### 2) 在线响应报文

字段名称	数据名称	字段长度	说明
报文正文	主机名	20 字节	表示用户主机名称
	昵称	20 字节	表示用户的名称

#### 3) 离线请求报文

字段名称	数据名称	字段长度	说明
报文正文	离线消息	4 字节	表示用户的离线消息

### 6.2 数据传输

#### 1) 聊天请求

字段名称	数据名称	字段长度	说明
报文正文	昵称	变长	描述用户的名称
	消息内容	变长	表示用户消息的内容

#### 2) 发送请求

字段名称	数据名称	字段长度	说明
报文正文	文件名称	变长	表示用户的文件名称
	文件大小	变长	表示用户的文件长度