

# 实验 6 网络编程：简易即时通信工具开发

## 一、实验目标

开发一个简易即时通信工具，支持通过 UDP 广播在局域网内自动发现聊天组成员，且无需中心服务器转发。软件启动时自动通过关键字搜索本局域网的组员，支持一对一消息通信、广播消息和文件传输功能。

## 二、实验功能要求

### 1. 自动发现聊天组（使用 UDP 广播）

- **功能描述：** 客户端启动时通过 UDP 广播发送包含特定关键字的消息，局域网内的其他客户端接收到广播消息后，通过返回自身的 IP 和端口信息响应，从而实现自动发现聊天组成员。
- **关键点：**
  - 广播地址使用 255.255.255.255，确保广播范围仅限于本地局域网。
  - 每个客户端接收到消息后检查是否符合指定的关键字，如果匹配，则返回自己的 IP 和端口，加入聊天组。
  - 所有组员通过响应消息更新彼此的成员列表，形成 P2P 通信网络。

### 2. 一对一消息传输

- **功能描述：** 客户端能够向指定组员发送即时消息。每个客户端可选择目标组员进行一对一消息交换。
- **关键点：**
  - 通过 UDP 协议向指定 IP 和端口发送即时消息。
  - 接收方收到消息后展示内容。
  - 消息不保证可靠性，UDP 协议适用于快速消息传递。

### 3. 广播消息

- **功能描述：** 每个客户端可以向所有在线成员广播即时消息。广播消息将被所有组员接收，并展示内容。
- **关键点：**
  - 每个客户端向所有在线组员广播消息。
  - 所有成员接收到消息后展示该消息。
  - 消息不保证可靠性，UDP 协议适用于快速的广播消息传递。

### 4. 文件传输

- **功能描述：** 客户端能够选择文件，通过 TCP 协议将文件传输给指定的组员。文件传输需要确保可靠性，且可以传输较大的文件。
- **关键点：**
  - 客户端选择文件后，通过 TCP 协议将文件分块发送给目标客户端。

- 接收方保存接收到的文件，确保文件传输的完整性。
- 文件传输采用 TCP 协议以保证数据的可靠性和顺序。

## 5. 组员管理

- 功能描述：使用 UDP 广播机制动态发现组员，客户端启动时会向局域网内发送广播消息，其他客户端响应并返回自己的 IP 和端口信息。退出时，可以通过广播通知其他组员自己已离开。
- 关键点：
  - 每个客户端维护一份本地成员列表，记录所有在线组员的 IP 和端口。
  - 在启动时自动发现组员，在退出时通知其他组员更新成员列表。

## 6. 手动刷新组员列表

- 功能描述：客户端可以手动刷新组员列表，通过触发 UDP 广播请求来更新当前的组员信息，而不是自动定期刷新。
- 关键点：
  - 客户端可以在需要时通过手动操作触发广播，重新搜索并更新成员列表。
  - 该功能允许用户在组员变动时及时获取最新的组员信息。

## 7. 界面设计与整合

- 功能描述：提供简洁直观的用户界面，用于显示聊天组信息、组员列表、聊天内容、文件传输状态等。
- 关键点：
  - 设计主界面，展示聊天窗口、组员列表、消息输入框等。
  - 动态更新组员列表、消息展示窗口以及文件传输进度条。
  - 确保所有功能模块（如广播、文件传输、刷新）在界面中能够清晰使用。

## 三、实现分工

### 1. 成员一：自动发现聊天组（UDP 广播）

- 负责通过 UDP 广播来实现客户端间的组员发现与加入功能。
- 更新并维护组员列表，确保正确识别并响应其他客户端的广播消息。

### 2. 成员二：一对一消息传输

- 负责实现客户端之间一对一即时消息的发送和接收功能，确保消息能够正确显示在接收方界面。

### 3. 成员三：广播消息

- 负责实现客户端间的广播消息功能，确保每个在线客户端能够接收并展示来自其他客户端的广播消息。

#### **4. 成员四：文件传输（TCP 协议）**

- 负责实现文件选择、分块发送以及 TCP 协议下的文件传输，支持进度条展示和文件接收功能。

#### **5. 成员五：组员管理**

- 负责实现组员的管理功能，包括发现、加入、退出的管理。
- 处理组员退出时的广播通知，以及组员列表的更新与展示。

#### **6. 成员六：手动刷新组员列表**

- 负责实现手动刷新功能，当用户点击刷新按钮时，通过广播重新查找并更新组员列表。
- 确保刷新后的组员列表能够在界面中即时显示。

#### **7. 成员七：界面整合与设计**

- 负责整合各个功能模块，设计用户界面，包括聊天窗口、组员列表、消息输入框、文件传输进度条等。
- 确保所有功能都能在界面中流畅运行，且界面简洁易用。