

# 浙江大学

## 本科实验报告

课程名称: 移动平台技术开发

姓 名: 黄政

学 院: 计算机学院

专 业: 软件工程

学 号: 3200100836

指导教师: 章国锋、陶煜波

2023 年 6 月 1 日

## 浙江大学实验报告

课程名称： 移动平台技术开发      实验类型： 软件开发

实验项目名称： 离你三公尺 AR 即时通讯 APP 开发

学生姓名： 黄政    专业： 软件工程    学号： 3200100836

同组学生姓名： 无      同组学生学号： 无

指导老师： 章国锋、陶煜波

实验地点： 浙江大学玉泉校区      实验日期： 2023 年 5 月 31 日

# 目录

1. 项目介绍 .....	1
2. 任务概述 .....	2
3. 总体设计 .....	3
4. 程序详细描述 .....	4
5. 数据结构设计 .....	5
6. 开发结果 .....	6
7. 讨论与总结 .....	7

# 1. 项目介绍

ThreeMeters 是一款基于 AR 技术的即时通讯应用程序，它提供了多种实用功能，使用户可以轻松地分享信息和沟通。

**该项目已参赛但未进入复赛。**

在传统的即时通讯应用中，用户大多通过文字、图片、语音、表情等方式来表达情感和交流信息。然而，这些方式在传递丰富、细腻的情感时，往往显得力不从心。“ThreeMeters” AR 增强即时通讯 APP 则通过 AR 技术，让用户能够在一个虚拟的三维空间中进行交流。

功能设计

- 基于 Bonjour 技术实现了近场通信，并预留了公网 HTTP 通信接口。
- 使用户可以快速分享多达 1800 个 Emoji 立体表情、发送短消息并对其进行 AR 化模型的功能。
- 允许用户分享场景照片，向其他用户分享自己在 AR 场景中所看到的内容。
- 识别空间中的文字，提供了 OCR 功能，可以将识别到的文字发送到 Azure 的 GPT3.0 服务器进行智能分析，并返回分析结果。
- 具有完整的用户设置界面，用户可以进行登录账户和更改语言、分辨率等应用设置
- 具有持久化的功能，用户的基本设置都能持久储存，重启后重现

界面设计

- 界面动画精美，使用了适当的设计语言和动画效果，使用户可以轻松地找到所需的功能
- 易于使用，按键和视图使用合理的动画

# 2. 任务概述

## 2.1 成员简介与分工、目标

目标：基本实现 ThreeMeters 的基本功能和界面布局，熟练掌握基于

SwiftUI 的手机 APP 开发和调试部署工作，掌握相关界面布局。部署 GPT-3.5 公网模型，通过 API 访问接口，进行文字处理；进行持久化功能的实现；创建用户设置界面。

## 2.2 运行环境

开发环境

- MacBook Air 2020 16GB (Apple Silicon)
- MacOS 13.3 Ventura
- XCode 14.3

测试环境

- iPhone 11
- iOS 16.4
- XCode 14.3

## 2.3 程序目标分析与概述

“离你三公尺”AR 增强即时通讯 APP，以 Bonjour 和 HTTP 作为基本通讯手段，不仅保证了通讯的即时性，也能够适应各种网络环境。更重要的是，我们的 APP 利用了 AR 技术，将即时通讯的体验提升到了全新的水平。

在传统的即时通讯应用中，用户大多通过文字、图片、语音、表情等方式来表达情感和交流信息。然而，这些方式在传递丰富、细腻的情感时，往往显得力不从心。“离你三公尺”AR 增强即时通讯 APP 则通过 AR 技术，让用户能够在一个虚拟的三维空间中进行交流。

在这个空间中，用户可以发送三维的 Emoji 表情，这些表情不仅包含了传统的笑脸、哭脸等，还能够表达出更为细腻的情感，如惊讶、困惑、思考等。同时，用户还可以在 AR 空间中发送图片，这些图片可以被所有在场的用户看到，增强了临场感。

此外，用户可以选择切换 AR 场景和背景，以达到身临其境的效果。无论是在海边、森林，还是在城市的高楼大厦中，用户都能够找到自己喜欢的背景，并且将自己的情感和信息融入其中。

## 2.4 运行条件与限制

iOS 16.4 及以上版本，必须使用摄像头，启用 WiFi 或蜂窝网络数据

## 2.5 后期完善目标，方向与时间计划

- 后期完善的目标

更加完整的 UI 界面

云端用户登录管理和用户设置同步

更多语言适配

更多 AR 组件的锚定和美化

## 3. 总体设计

### 3.1 需求分析与设计

#### 3.1.1 需求分析

在科技的推动下，人们的通讯方式经历了从传统电话、短信到即时通讯软件的变革。然而，这个过程并未停止，新一代的 AR（增强现实）技术正在推动即时通讯走向全新的高度。我们的新款 iOS 应用——“离你三公尺”AR 增强即时通讯 APP，就是在这个背景下诞生的一款创新型产品。

相比于微信、QQ 等现有的即时通讯工具，“离你三公尺”AR 增强即时通讯 APP 有着显著的优势。

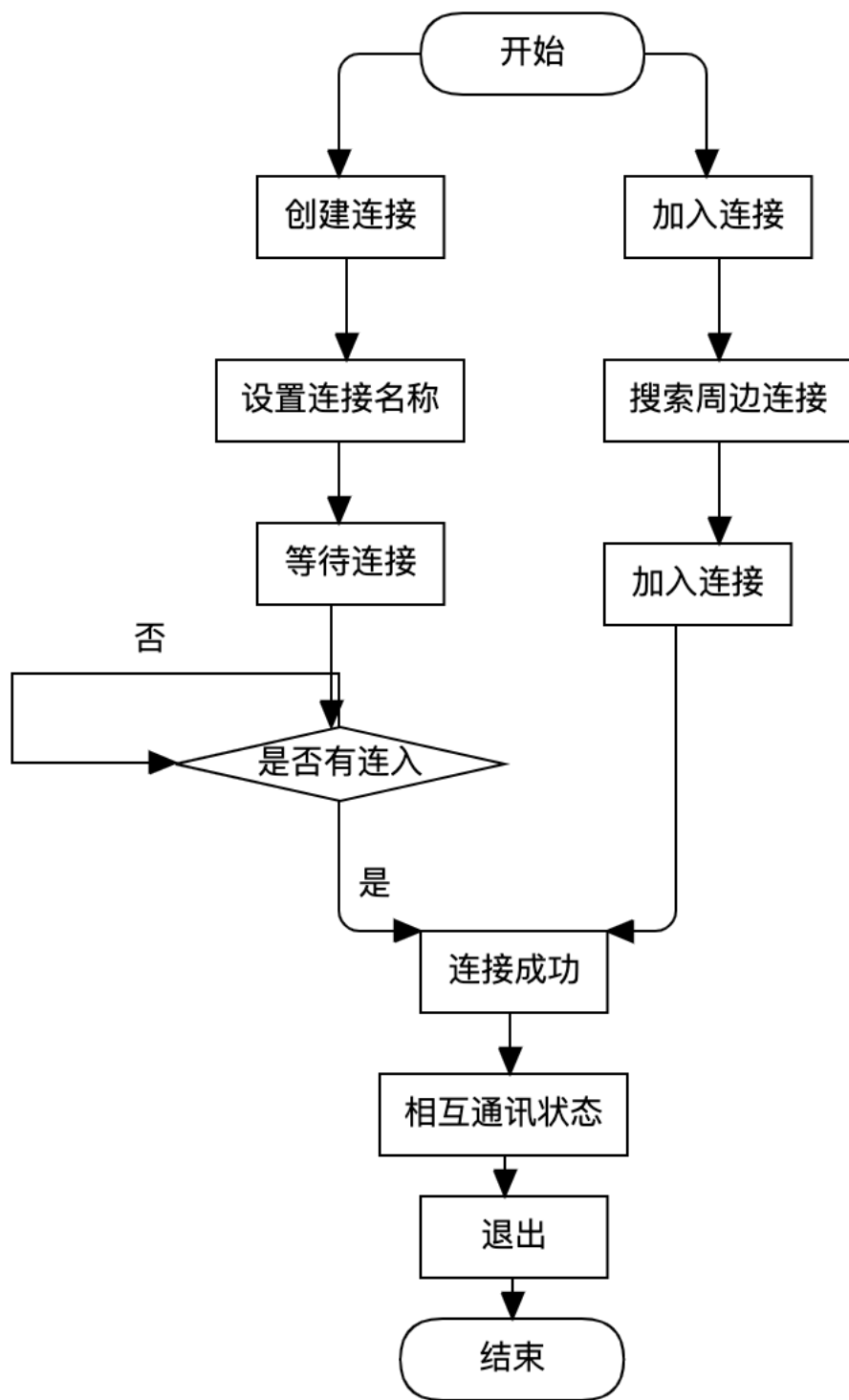
首先，我们的应用利用了 AR 技术，提供了全新的通讯体验。相比于微信、QQ 的文字、图片、语音等通讯方式，我们的应用提供了更为丰

富且立体的交流方式，三维 Emoji 和 AR 空间中的图片让通讯更具感染力和沉浸感。用户可以更直观地感受到对方的情绪，从而让通讯更加真实、生动。

其次，我们的应用提供了 AR 场景和背景切换的功能。用户可以选择在海边、森林、城市中进行交流，这是微信、QQ 等应用无法提供的。这个功能让用户在交流的同时，还能够体验到不同的环境，增加了交流的乐趣。

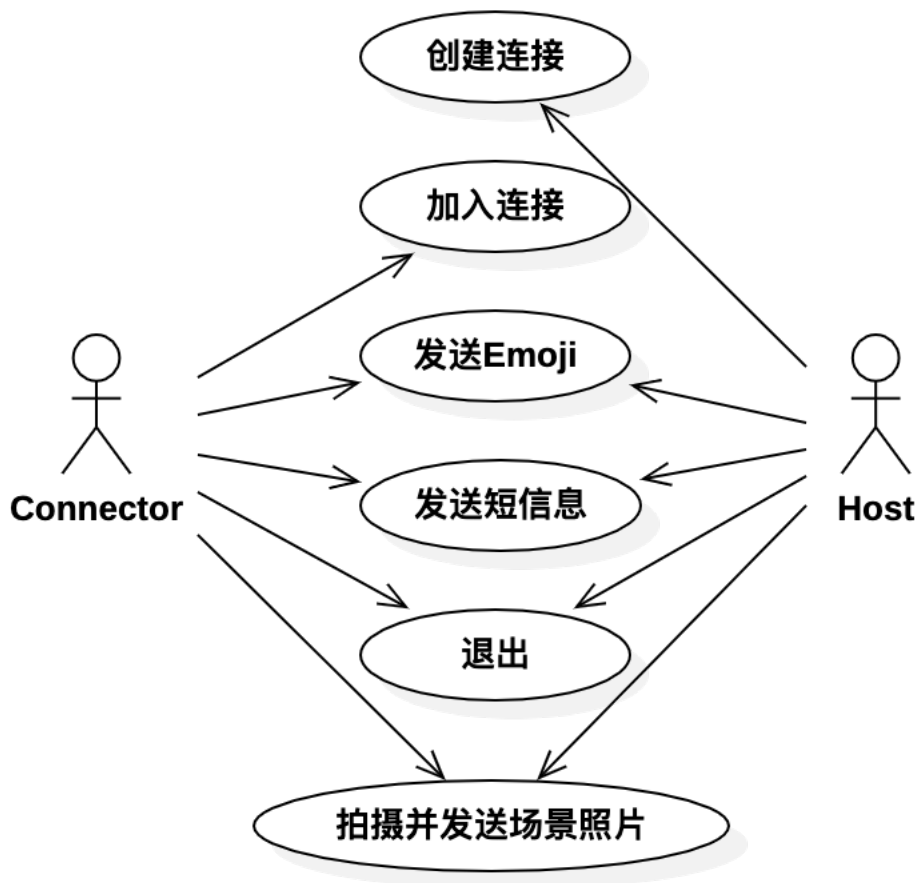
再者，尽管微信、QQ 提供了丰富的个人信息管理功能，但是我们的应用在使用户管理和 UI 界面设计上也有自己的优点。我们的用户管理系统简单易用，用户可以快速地管理自己的账号信息。同时，我们的 UI 界面设计人性化，操作简单，让用户更加便捷地使用我们的应用。

#### 3.1.2 流程图



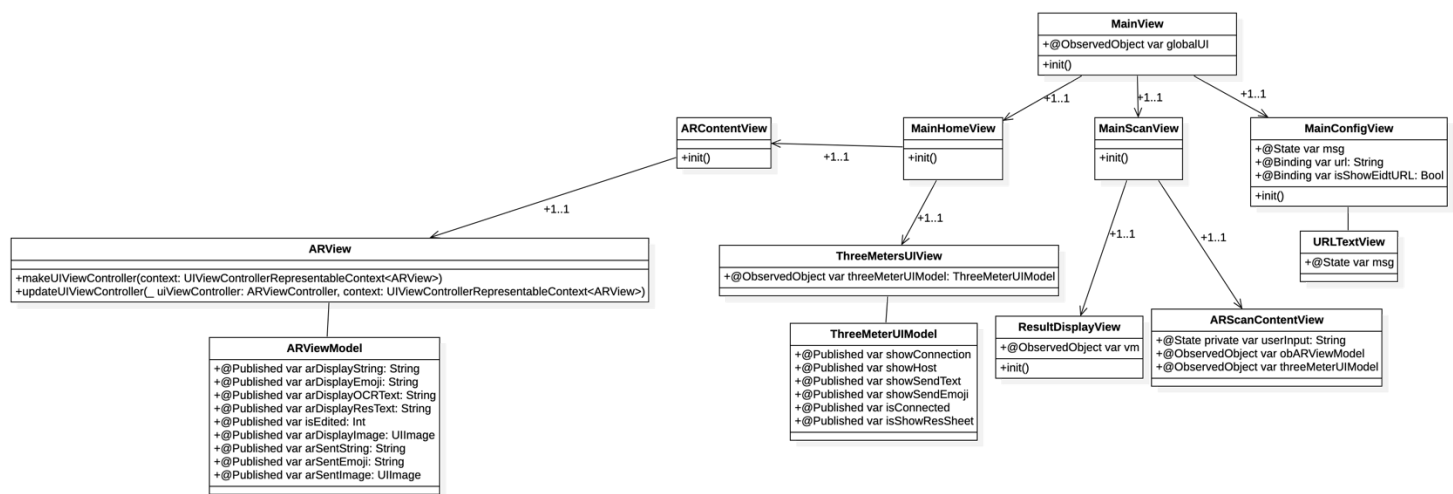
3.1.3 用例图





## 3.2 详细设计

### 3.2.1 类图



### 3.2.2 用例表

• 创建连接用例

用例编号	1
用例名	用户创建连接
用例描述	用户根据输入的连接名称创建连接
参与者	用户
前置条件	APP 获取相应权限并且正确运行
后置条件	用户创建连接后，可以等待其他用户加入连接
基本路径	1、用户进入创建连接界面 2、用户输入连接名称 3、用户点击创建连接按钮
异常	无
补充说明	无

• 加入连接用例

用例编号	2
用例名	用户加入连接
用例描述	用户根据选择的连接名称加入连接
参与者	用户
前置条件	APP 获取相应权限并且正确运行
后置条件	用户加入连接后，可以和其他用户互相发送信息
基本路径	1、用户进入加入连接界面 2、用户选择需要加入的连接 3、用户点击加入连接按钮
异常	无
补充说明	无

## 4. 程序详细设计

### 4.1 程序唤醒界面

- 程序加载页面

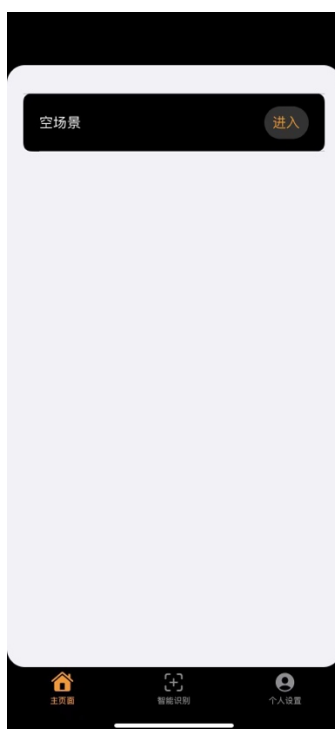
实现方法：系统自带图标加 Text 文本

14:01 4G

离你三公尺

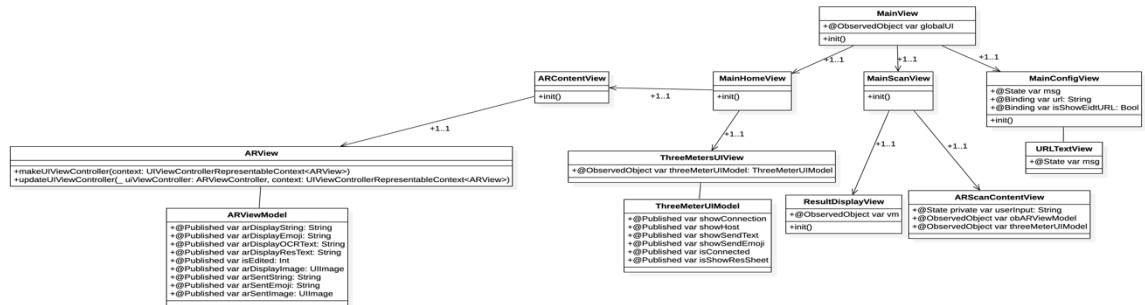


- 程序主页面



#### 4.2 主程序 UI

UI 组件关系:



#### 4.3 核心算法

图片 Base64 格式字符包分割算法:

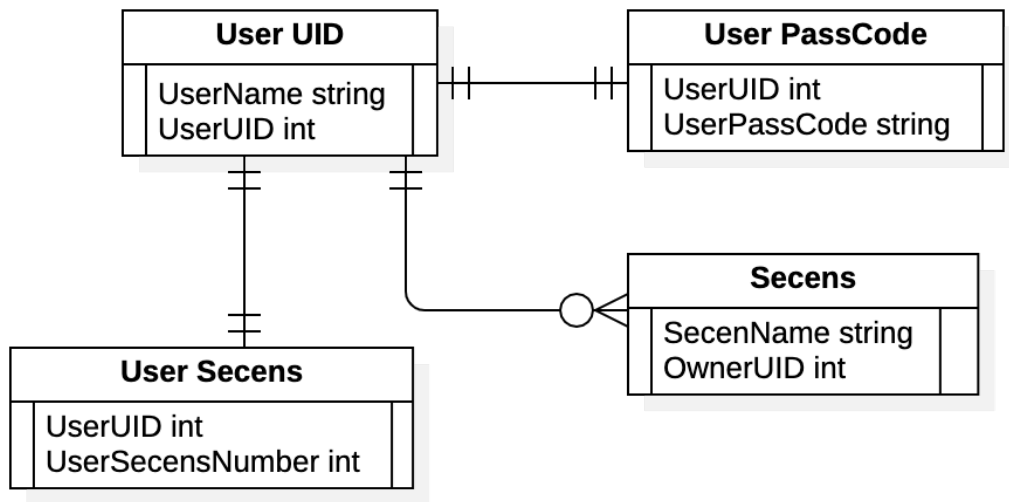
```
packResult = []
splitLength = Length(targetImage) / splitNumber

for _ in splitNumber
    packResult.append(targetImage teared and fitch the part)

return packResult
```

#### 4.4 数据库设计

- 用户数据库设计



- 系统设置数据库设计

LanguageConfiguration		
	Language string	

UserUrl		
	UserURL string	

4.5 其他设计

海报设计



icon （暂定）



## 5. 数据结构设计

### 5.1 ARViewModel

变量:

- @Published var arDisplayString

功能: 存储 AR 视图中展示的字符

- @Published var arDisplayEmoji

功能: 存储 AR 视图中展示的 Emoji 表情

- @Published var arDisplayOCRText

功能: 存储 AR 视图中展示的 OCR 字符

- @Published var arDisplayResText

功能: 存储 AR 视图中展示的 AI 分析的结果字符

- @Published var isEdited

功能: 记录 AR 视图是否更改

- @Published var arDisplayImage : UIImage?

功能: 存储 AR 视图中展示的图片

- @Published var arSentString

功能: 存储 AR 视图中已经发送的短信

- @Published var arSentEmoji

功能: 存储 AR 视图中展示的表情

@Published var arSentImage : UIImage?

功能: 存储 AR 视图中展示已经发送的图片

- var imageLength

功能: 存储 AR 视图中图片数据流的长度

- var imagePart = [0: ""]

功能: 存储 AR 视图中接收到的图片数据包

### 5.2 ThreeMetersUIViewModel

- @Published var showConnection = false

功能: 标识是否显示加入连接界面

- @Published var showHost = false

功能：标识是否显示建立连接界面

- @Published var showSendText = false

功能：标识是否显示发送短信界面

- @Published var showSendEmoji = false

功能：标识是否显示发送 Emoji 表情界面

- @Published var isConnected = false

功能：标识是否连接

- @Published var isShowResSheet = false

功能：标识是否显示 AI 处理的结果



## 6. 开发结果

### 6.1 软件使用说明

- 说明权限要求

相机的使用

WiFi 和蜂窝网络

允许被附近的设备发现

- 设备要求

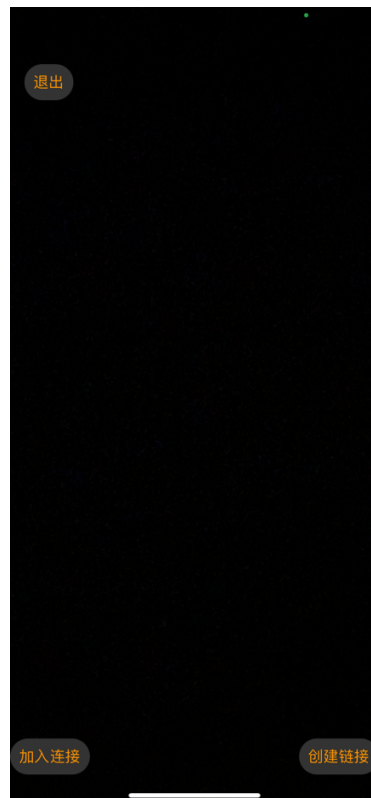
需使用 iOS16 以上版本的设备

- 使用场景

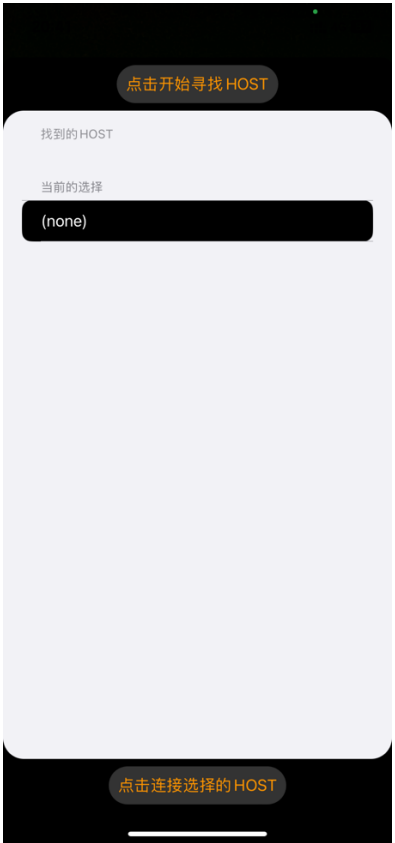
用户可以发送三维的 Emoji 表情，这些表情不仅包含了传统的笑脸、哭脸等，还能够表达出更为细腻的情感，如惊讶、困惑、思考等。同时，用户还可以在 AR 空间中发送图片，这些图片可以被所有在场的用户看到，增强了临场感。

### 6.2 软件预览

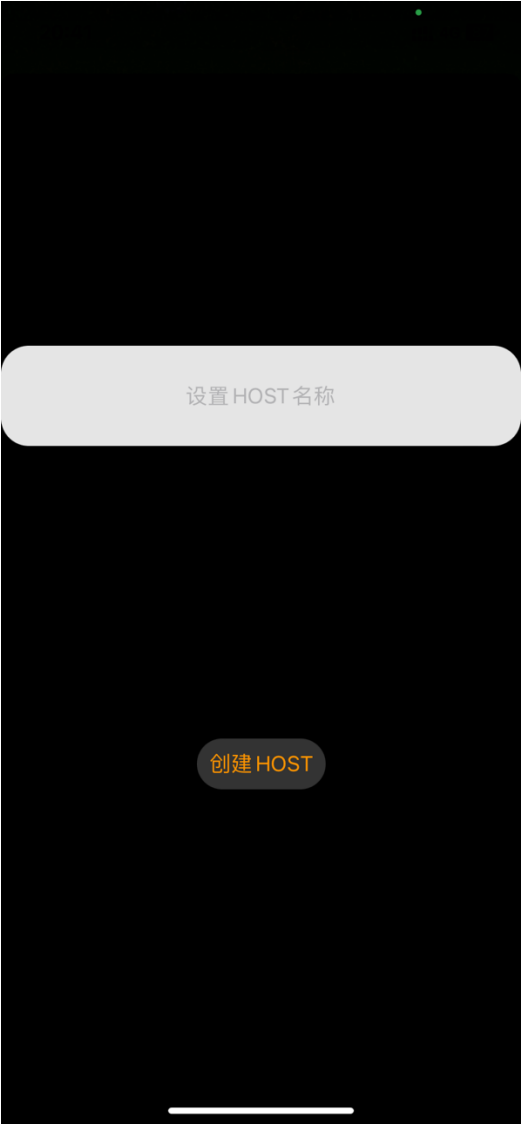
AR 功能主页面（创建和加入连接）



加入连接主页面



创建连接主页面



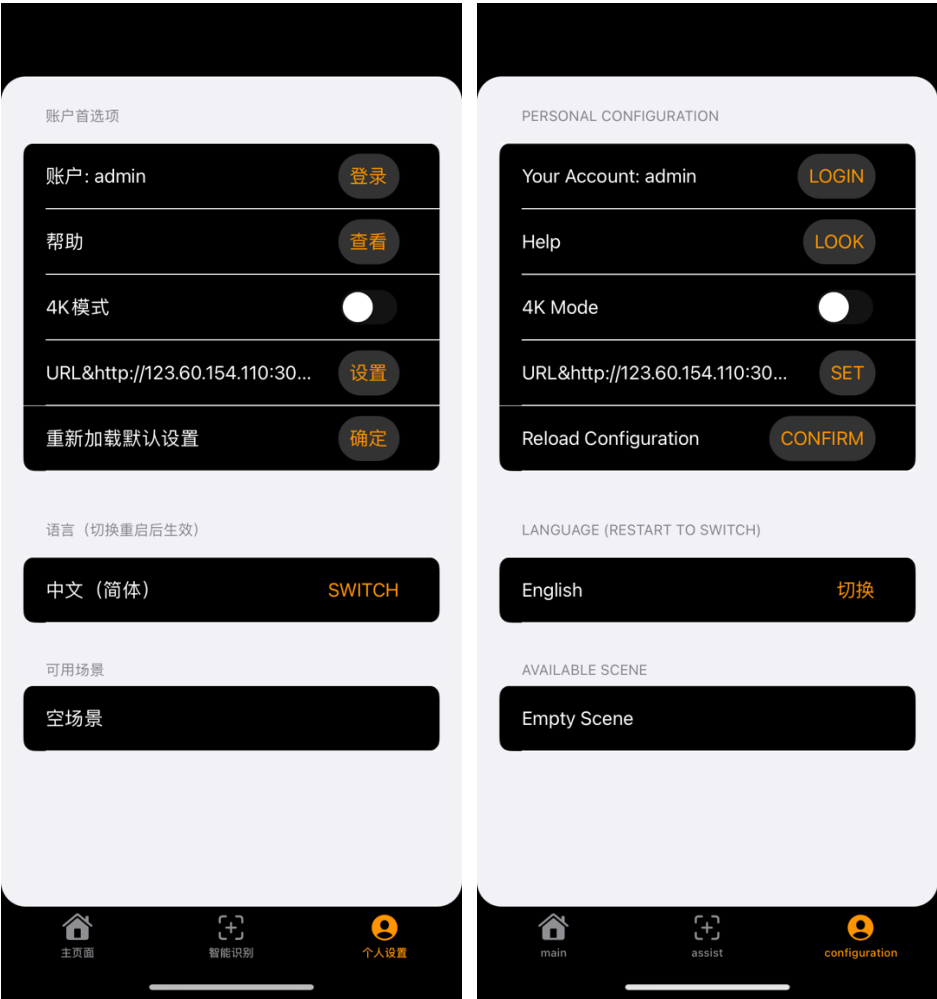
通讯状态：



OCR 智能辅助:



用户设置页面：



用户帮助页面：

1、在主页面中可以使用有关场景进入相关场景，进入主页面后可以选择建立连接或者加入连接，选择加入连接需要先点击搜索栏目，搜索附近的连接选项，随后可以选中并且加入连接；也可以选择创建连接，输入连接名称并点击创建按钮从而创建连接。

2、在智能识别的页面可以使用 OCR 识别场景中文字，并且通过 GPT3.5 模型给出有关该识别结果关于友谊的联想

3、设置中可以设置语言选项、更改 AI 辅助的 API URL，以及进行账户的登录，而且由于 APP 的基本设置进行了持久化，用户可以选择恢复默认设置以防进行了影响 APP 功能的修改操作

4、有条件的用户可以自建 AI 辅助 API，实现更多的功能，API 必需要包含 "msg" 条目，以保证 APP 可以正确处理 and 发送

In the main page, users can enter relevant scenes to access related functions. After entering the main page, users can choose to establish or join a connection. To join a connection, click on the search bar to search for nearby connections, select and join the desired connection. Alternatively, users can choose to create a connection by entering a connection name and clicking the create button.

In the intelligent recognition page, users can use OCR to recognize text in the scene, and the GPT3.5 model will provide associations related to friendship based on the recognized text.

In the settings, users can select language options, change the API URL for the AI assistant, and

用户登录页面

用户名

用户名

密码

密码

登录



用户登录成功



用户登录失败



## 用户设置 Ai 服务器页面



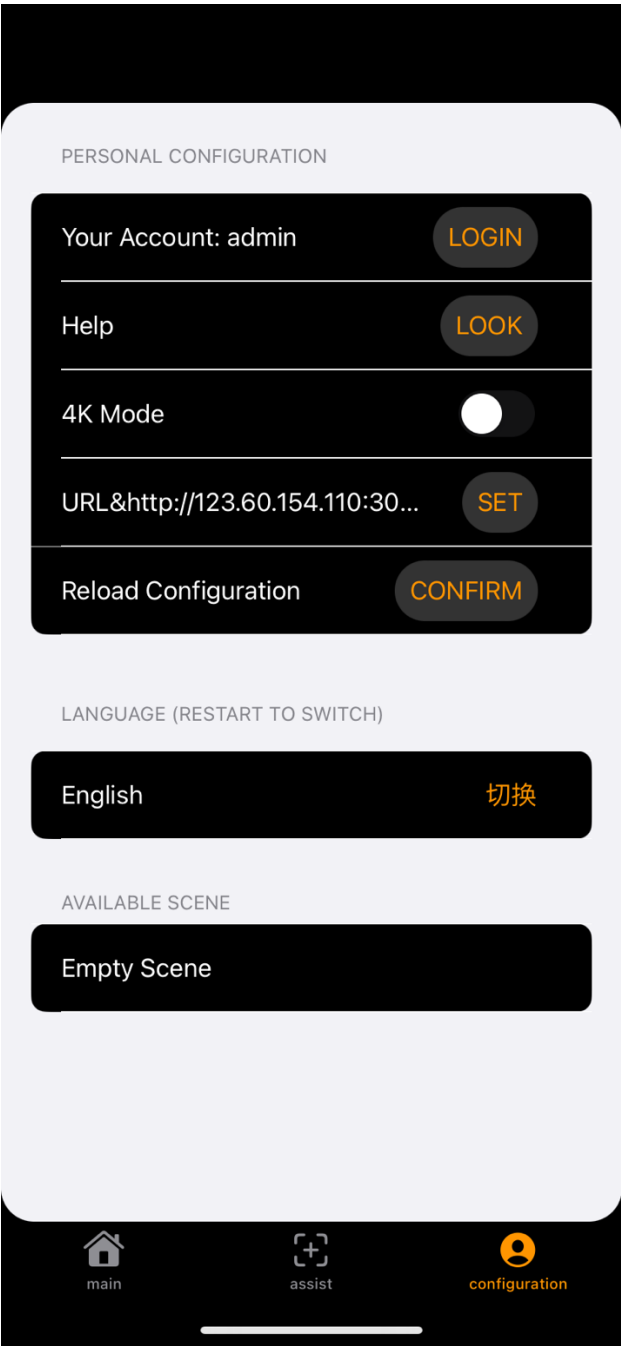
用户进行设置后重新启动：



用户重置默认设置：



切换语言选项:



### 6.3 海报展示



## 7. 讨论与总结

本次作业为移动平台开发技术的大作业，通过这一次作业，我熟练掌握了 swift 中部分 UI 控件的使用，为后续的学习和工程作业奠定了坚实的基础。同时开发出一款使用 MVVC 结构的 APP，让我对 APP 内的数据交互有了更加深入的理解。

由于没有找到队友，我最终选择独力开发这个 APP，最终取得了不错的结果，通过自己的不懈努力和积极探索，成功完成了 APP 的最终开发，实现了计划中的大部分功能。

在开发过程中，我首先研究了 AR 技术的相关知识，包括 AR 的原理、AR 的应用场景和 AR 技术的实现方式等。然后，我开始分析该应用程序的需求和功能，并根据这些需求和功能设计了应用程序的架构和界面。

在设计过程中，我注重用户体验和界面设计，力求使应用程序的操作简单、直观、易于使用。我采用了适当的设计语言和动画效果，使用户可以轻松找到所需的功能，并且按键和视图使用合理的动画，使应用程序的使用更加舒适和流畅。

在开发过程中，我遇到了一些挑战和困难。例如，在实现 AR 增强功能时，我需要使用 ARKit 框架来实现 AR 场景的渲染和交互。在实现 OCR 功能时，我需要使用 Azure 的 GPT3.5 服务器进行智能分析，并返回分析结果。这些都需要我深入研究相关技术和工具，并进行不断的试验和调试，才能最终实现功能。

在完成应用程序开发后，我深刻地感受到了团队合作的重要性。一个人的开发会遇到各种困难，如果有团队来分担可以大幅加快开发速度，极大减小工作量。

总的来说，开发一款基于 AR 技术的即时通讯应用程序是一项非常具有挑战性和创新性的任务，需要开发人员具备深厚的技术功底和团队合作精神。通过这个项目，我不仅提高了自己的技术水平，还学会了如何与其他团队成员协作并共同完成一项任务。我相信这个应用程序将为用户带来更加丰富、细腻和有趣的交流体验。

当然，本次开发也有很多的不足之处，比如对于用户界面的交互做的不是很好，多语言选项不够多，使用非中文语言的 UI 适配做的不够。



之后希望项目能够持续补全，完成更多的功能，比如互联网联机的功能，并且优化用户界面，支持用户数据云端保存等等的功能。

## 8. 操作和帮助

- 1、在主页面中可以使用有关场景进入相关场景，进入主页面后可以选择建立连接或者加入连接，选择加入连接需要先点击搜索栏目，搜索附近的连接选项，随后可以选中并且加入连接；也可以选择创建连接，输入连接名称并点击创建按钮从而创建连接。
- 2、在智能识别的页面可以使用 OCR 识别场景中文字，并且通过 GPT3.5 模型给出有关该识别结果关于友谊的联想
- 3、设置中可以设置语言选项、更改 AI 辅助的 API URL，以及进行账户的登录，而且由于 APP 的基本设置进行了持久化，用户可以选择恢复默认设置以防进行了影响 APP 功能的修改操作
- 4、有条件的用户可以自建 AI 辅助 API，实现更多的功能，API 必需要包含“msg”条目，以保证 APP 可以正确处理和发送请求。

Operations and Help:

In the main page, users can enter relevant scenes to access related functions. After entering the main page, users can choose to establish or join a connection. To join a connection, click on the search bar to search for nearby connections, select and join the desired connection. Alternatively, users can choose to create a connection by entering a connection name and clicking the create button.

In the intelligent recognition page, users can use OCR to recognize text in the scene, and the GPT3.5 model will provide associations related to friendship based on the recognized text.

In the settings, users can select language options, change the API URL for the AI assistant, and login to their account. As the basic settings of the app are persistent, users can choose to restore default settings to undo any modifications that may have affected the app's functionality.

Users with appropriate conditions can build their own AI assistant API to achieve more functions. The API must include a "msg" entry to ensure that the app can correctly process and send requests.