

北京理工大学计算机学院

《Android 技术开发基础》课程设计模板

班级 30012205 学号 1120222784 姓名 何昱辰
班级 07112202 学号 1120221997 姓名 谭永希

1 App 的运行与开发环境

- (1) **运行环境：** 6.0 以上版本 Android 的 Android 手机/平板
*如果是移动互联应用，必须指明 Server 端运行环境，比如
CentOS 7.1 + JDK 8 + Spring Boot 2*

平板端： HarmonyOs 4.0.0 minSdk = 26 targetSdk = 34 屏幕分辨率：
2800 * 1840

手机端： Android 11 minSdk = 26 targetSdk = 34 屏幕分辨率： 2408 *
1080

- (2) **部署方法：** 直接安装 apk 即可
(3) **开发环境：** Android Studio Iguana | 2023.2.1 Patch 1 ; PyCharm 2022.3.2
(Community Edition)
(4) **手写代码行数：** 手机端代码约 6500 行

Statistic										
Statistic										
Refresh Refresh on selection Settings										
Overview kt properties txt xml										
Extension	Count	Size SUM	Size MIN	Size MAX	Size AVG	Lines	Lines MIN	Lines MAX	Lines AVG	Lines CODE
db (DB files)	62x	7,766kB	36kB	573kB	125kB	42140	36	2383	679	34942
gitignore (GITIGNORE files)	2x	0kB	0kB	0kB	0kB	16	1	15	8	16
index (INDEX files)	1x	0kB	0kB	0kB	0kB	1	1	1	1	1
ini (INI files)	1x	0kB	0kB	0kB	0kB	3	3	3	3	2
json (JSON files)	1x	0kB	0kB	0kB	0kB	20	20	20	20	20
kt (KT files)	57x	255kB	0kB	37kB	4kB	6498	0	833	114	5786
Total:	228x	16,396kB	8,072kB	8,726kB	8,182kB	107960	56218	60133	57127	

2 App 功能说明：

给出手机屏幕截图，底下给出文字说明。

“旅行”界面：



“发现”界面：



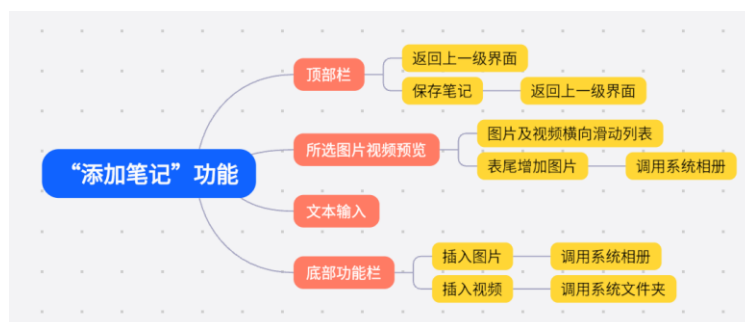
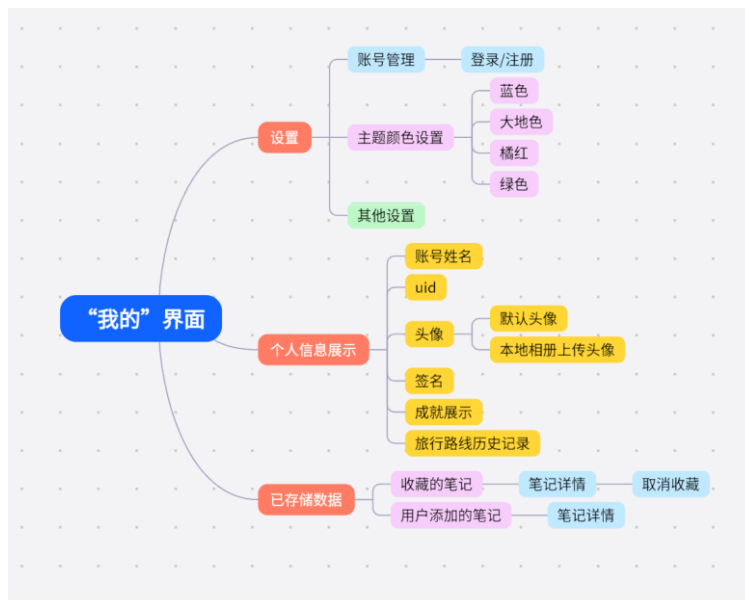
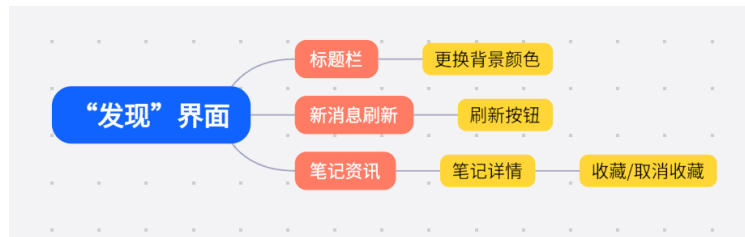
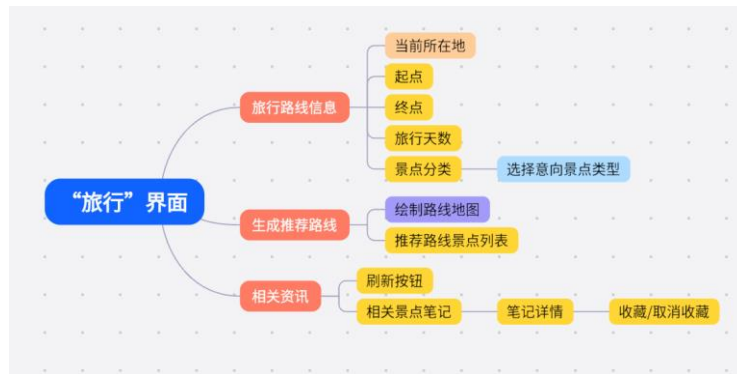
“我的”界面：



“添加笔记”功能界面：



各界面的功能结构图如下：



3 App 架构设计及技术实现方案

(1) 对用到的算法的说明：

路径规划算法：

对于路径规划算法，基于模拟退火的思想，采用启发式学习搜索，根据用户所选择的初始 tag（每个景点所从属的分类，如文物古迹、自然风光、公园等）和起点（start）与

终点 (final) 及途经景点的个数 (下代指为 N)，随机生成出一条路径，并根据景点经纬度，获取出直线距离作为“代价”，优化目标即满足上述条件的距离和最低。

具体实现，根据上述选择的条件，首先将 start 与 final 提取出来 (可以不设置起点和终点)，再对于剩下的景点数 ($N-2$) 从 tag 池里随机挑选 (若用户选择的 tag 小于剩余的景点，则在总体 tag 为其随机加入到 tag 池中，若多于，则随机选取用户所选取的一部分加入 tag 池)，使用深度优先搜索对 tag 池中的每个 tag 所包含的景点进行随机化搜索，得到一条路径 AnsPath，再不断的改变随机化的种子 seed，得出一条较优路径。

时间复杂度可以近似认为是：

$$O(N!)$$

搜索框下拉菜单：

对于起点与终点的下拉框菜单，是根据输入的字相匹配程度的来排序的，当用户输入一个字或词后，会根据匹配程度从高到低来安排顺序，当且仅当用户输入的字符串 A 与数据库中景点字符串 B[i] 有一个字符匹配，即会加入到下拉框匹配菜单中共用户选择。

时间复杂度可以认为是：

$$O(\text{Len}(A) * \sum_i^n (\text{Len}(B[i])))$$

(2) 程序架构设计及技术实现方案

- App 中设计了哪几个类，类之间有何关系：继承、组合、实现某接口……
- 你将这些类划分成了多少个包？
- 组件化开发：App 引用了哪些第三方组件？你自己开发了哪些组件？组件之间的依赖关系是怎么样的？
-

代码架构：

我们的 App 主体架构为 MVVM 架构，其中分为 7 个 package：Data、Flash、Function、Pages、ui.theme、UIDesign、ViewModel 类。

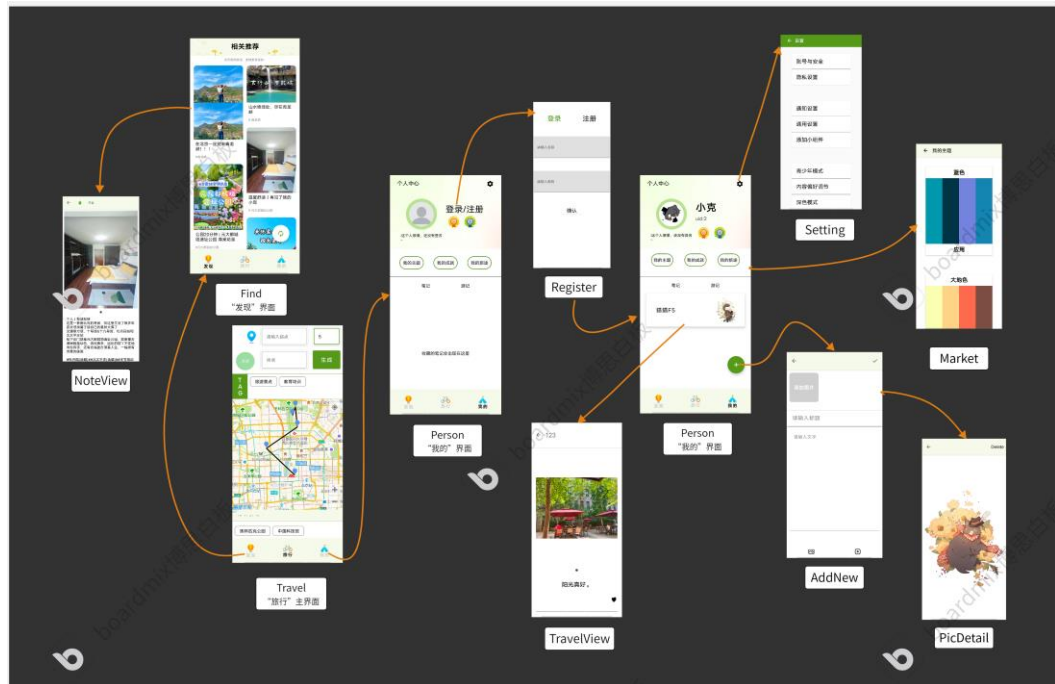
页面架构：

主页面分为 Find、Travel、和 Person。

Find 页面会自动推荐一些旅游景点相关的笔记，旨在向用户不知道如何选择时提供思路。

Travel 页面包括路径生成，起点终点选择、途径旅游点的选择和地图路线可视化以及与路径相关景点的笔记推荐。Find 和 Travel 中显示的笔记均可以点击查看详情，进入 NoteView 页面，右下角的收藏功能也能够被用户所感知。

Person 页面提供了个人信息，个人撰写游记，个人收藏笔记，以及相关设置。其中个人的撰写游记 AddNew 页面支持自定义自己的旅游游记，上传图片和标题和文字，并保存在个人主页游记栏的卡片里。当用户尚未登陆时，会进入 Person_before 页面代表着尚未登录，登陆后会进入 Person_after，会显示个人信息如上。登录和注册界面为 Regitser。导航路线图如下所示。



包架构:

Data 包中包含了 **DataHelper** 包和 **DataGet** 包, 以及数据类 **Note**、**User**、**Like**、**attraction** 等。**Data** 包封装了使用 **SQLite** 的接口, 我提供了 **insert**, **update**, **delete**, **get** 等方法。之所以不用 **Room** 是因为在调试过程中, 我需从本地导入景点与笔记信息的数据库, 配置 **Room** 时出现了许多问题, 因此自己封装了 **SQLite** 的接口, 实现了轻量化与更加灵活性的效果。

DataHelper 包定义了 **myDatabaseHelper** 类继承自 **SQLiteOpenHelper** 类, 提供的参数包括使用数据库的数据库名。

DataGet 包中包含有数据库 **Android** 和 **Attraction** 的下属表的 **update**, **select**, **delete** 和 **insert** 方法。对于每一个表有一套模块化的四种模版供自定义。

Flash 包中包含了相关的动画, 启动动画, 页面切换动画, 按钮点击特效。

Function 包中包含了相关算法, 路径规划以及搜索框匹配。

Pages 包中包含了各种页面, **Home**, **Person**, **Find** 等, 具体页面导航信息在下面图表中展示。

ui.theme 包中包含了我们预先设置好的主题, **theme** 类, 可以一键更换主题色彩。

udesign 包中包含了可复用的一些 UI 组件, 包括 **Flowtag** (自动流动的 **tag**), **SearchBar**, **NoteRow** (笔记列表展示页) 等。

topNavi 和 **bottomNavi** 包中都是单独的导航栏控件

viewmodel 包中包含了我使用的 **viewmodel**, 包含 **FindViewModel**, **ThemeViewModel**, **RecommendViewModel**, **UserViewModel**。实现了对应数据的状态保存。

数据库架构:

数据库采用的是 **sqlite**, 主要使用 **navicat** 可视化管理。建立的数据库与表如下:

- 1、**attraction** 数据库, 其中 **attraction** 表记录了我们软件中所有地点的数据库, 包括城市, **tag**, 经纬度等, 尽管目前软件只支持北京的地点, 但数据库中囊括了中国主要城市。



name	province	city	area	address	tag
颐和园	北京市	北京市	海淀区	北京市海淀区新建宫门路19号	旅游景点;文物古迹
故宫	北京市	北京市	东城区	北京市东城区景山前街4号	旅游景点;博物馆
八达岭长城	北京市	北京市	延庆区	北京市延庆区G6京藏高速58号出口	旅游景点;文物古迹
天坛公园	北京市	北京市	东城区	北京市东城区天坛东里甲1号	旅游景点;公园
天安门广场	北京市	北京市	东城区	北京市东城区东长安街	旅游景点;其他
恭王府	北京市	北京市	西城区	北京市西城区前海西街17号	旅游景点;文物古迹
奥林匹克森林公园	北京市	北京市	朝阳区	北京市朝阳区科荟路33号	旅游景点;风景区
明十三陵	北京市	北京市	昌平区	北京市昌平区十三陵镇昌赤路	旅游景点;文物古迹
慕田峪长城	北京市	北京市	怀柔区	北京市怀柔区渤海镇慕田峪村	旅游景点;风景区
石林峡	北京市	北京市	平谷区	北京市平谷区黄松峪乡雕窝村73号	旅游景点;风景区
什刹海	北京市	北京市	西城区	北京市西城区地安门西大街49号	旅游景点;风景区
圆明园	北京市	北京市	海淀区	北京市海淀区清华西路28号	旅游景点;文物古迹
玉渊潭公园	北京市	北京市	海淀区	北京市海淀区西三环中路10号	旅游景点;风景区
北京动物园	北京市	北京市	西城区	北京市西城区西直门外大街137号	旅游景点;动物园
北海公园	北京市	北京市	西城区	北京市西城区文津街1号	旅游景点;风景区
北京野生动物园	北京市	北京市	大兴区	北京市大兴区榆垓镇万亩森林内	旅游景点;动物园
国家植物园	北京市	北京市	海淀区	北京市海淀区香山南路	旅游景点;植物园
北京欢乐谷	北京市	北京市	朝阳区	北京市朝阳区东四环小武基北路	旅游景点;游乐园
十渡	北京市	北京市	房山区	北京市房山区十渡镇	旅游景点;风景区
世界公园	北京市	北京市	丰台区	北京市丰台区丰葆路158号	旅游景点;风景区
景山公园	北京市	北京市	西城区	北京市西城区景山西街44号	旅游景点;公园
香山公园	北京市	北京市	海淀区	北京市海淀区买卖街40号	旅游景点;风景区
八大处公园	北京市	北京市	石景山区	北京市石景山区八大处路3号	旅游景点;风景区
大运河森林公园	北京市	北京市	通州区	北京市通州区宋梁路南段	旅游景点;公园
雁栖湖	北京市	北京市	怀柔区	北京市怀柔区雁水路3号	旅游景点;风景区
陶然亭	北京市	北京市	西城区	北京市西城区太平街19号	旅游景点;风景区
北京国际鲜花港	北京市	北京市	顺义区	杨镇鲜花港南路9号	旅游景点;风景区
凤凰岭	北京市	北京市	海淀区	北京市海淀区苏家坨镇凤凰岭路19号	旅游景点;风景区
朝阳公园	北京市	北京市	朝阳区	北京市朝阳区朝阳公园南路1号	旅游景点;风景区
北京园博园	北京市	北京市	丰台区	北京市丰台区射击场路15号	旅游景点;风景区
北京国家森林公园	北京市	北京市	丰台区	北京市丰台区长辛店镇大灰厂东路55号	旅游景点;风景区
首都博物馆	北京市	北京市	西城区	北京市西城区复兴门外大街16号(近白云路)	旅游景点;博物馆

- 2、包括其余的笔记表，数据库名和表名均为该景点的名字，其中包含了每个景点的笔记的详细信息，用于生成相关推荐。与上表中 **name** 一一对应。因为数据爬取的困难，目前只做了北京的相关数据。所以笔记功能暂不除北京以外的城市，但地图和路线功能支持。

+

此电脑 > 新加卷 (D:) > 2023-2024-2 > Android project > project > app > src > main >

📄

🔍

📁

🗑️

📶

📄 排序

📄 查看

⋮

名称	修改日期	类型	大小
📄 明十三陵.db	2024/5/14 14:06	Navicat Premium 16	96 KB
📄 奥林匹克公园.db	2024/5/14 13:52	Navicat Premium 16	112 KB
📄 奥林匹克水上公园.db	2024/5/14 13:52	Navicat Premium 16	108 KB
📄 百里画廊.db	2024/5/14 13:52	Navicat Premium 16	108 KB
📄 北京国家森林公园.db	2024/5/14 13:52	Navicat Premium 16	112 KB
📄 北京国际鲜花港.db	2024/5/14 13:52	Navicat Premium 16	92 KB
📄 北京海洋馆.db	2024/5/14 13:52	Navicat Premium 16	104 KB
📄 北京圣莲山.db	2024/5/14 13:52	Navicat Premium 16	120 KB
📄 北京园博园.db	2024/5/14 13:52	Navicat Premium 16	112 KB
📄 朝阳公园.db	2024/5/14 13:52	Navicat Premium 16	104 KB
📄 地坛公园.db	2024/5/14 13:52	Navicat Premium 16	112 KB
📄 凤凰岭.db	2024/5/14 13:52	Navicat Premium 16	140 KB
📄 红螺寺.db	2024/5/14 13:52	Navicat Premium 16	120 KB
📄 黄花城水长城.db	2024/5/14 13:52	Navicat Premium 16	124 KB
📄 金海湖.db	2024/5/14 13:52	Navicat Premium 16	152 KB
📄 孔庙和国子监博物馆.db	2024/5/14 13:52	Navicat Premium 16	124 KB
📄 蓝调薰衣草庄园.db	2024/5/14 13:52	Navicat Premium 16	112 KB
📄 龙庆峡.db	2024/5/14 13:52	Navicat Premium 16	112 KB
📄 龙潭公园.db	2024/5/14 13:52	Navicat Premium 16	108 KB
📄 卢沟桥.db	2024/5/14 13:52	Navicat Premium 16	112 KB
📄 汽车博物馆.db	2024/5/14 13:52	Navicat Premium 16	104 KB
📄 青龙峡.db	2024/5/14 13:52	Navicat Premium 16	132 KB
📄 日坛公园.db	2024/5/14 13:52	Navicat Premium 16	104 KB
📄 世界花卉大观园.db	2024/5/14 13:52	Navicat Premium 16	112 KB
📄 首都博物馆.db	2024/5/14 13:52	Navicat Premium 16	132 KB
📄 陶然亭.db	2024/5/14 13:52	Navicat Premium 16	120 KB
📄 雁栖湖.db	2024/5/14 13:52	Navicat Premium 16	132 KB

六大处公园

main

表

六大处公园

> 视图

> A-Z 索引

> 触发器

> 查询

> 备份

id	topic	title	cover	author	profile	name
1	八大处公园	八大处整形是整哪八处啊	https://ci.xiaohongshu.com	https://www.xiaohongshu.com	https://sns-avatar-qc.xhsc.com	八大***赵明昊
2	八大处公园	八大处整形是整哪八处啊	https://ci.xiaohongshu.com	https://www.xiaohongshu.com	https://sns-avatar-qc.xhsc.com	八大***赵明昊
3	八大处公园	八大处公园实用徒步指南!	https://ci.xiaohongshu.com	https://www.xiaohongshu.com	https://sns-avatar-qc.xhsc.com	晏玩***
4	八大处公园	🌄每周—山八大处滑道第一	https://ci.xiaohongshu.com	https://www.xiaohongshu.com	https://sns-avatar-qc.xhsc.com	可可***
5	八大处公园	本周六，找户外搭子打卡八	https://ci.xiaohongshu.com	https://www.xiaohongshu.com	https://sns-avatar-qc.xhsc.com	冰***
6	八大处公园	拜佛爬山好去处-八大处公园	https://ci.xiaohongshu.com	https://www.xiaohongshu.com	https://sns-avatar-qc.xhsc.com	肌肉***
7	八大处公园	北京 登山徒步搭子	https://ci.xiaohongshu.com	https://www.xiaohongshu.com	https://sns-avatar-qc.xhsc.com	晴晴***
8	八大处公园	🌈春日限定版 北京春游好	https://ci.xiaohongshu.com	https://www.xiaohongshu.com	https://sns-avatar-qc.xhsc.com	月球***豆
9	八大处公园	小学生春游系列 🌈八大处公	https://ci.xiaohongshu.com	https://www.xiaohongshu.com	https://sns-avatar-qc.xhsc.com	月球***豆
10	八大处公园	八大处公园清香许愿吃斋饭	https://ci.xiaohongshu.com	https://www.xiaohongshu.com	https://sns-avatar-qc.xhsc.com	Ka***的小生活
11	八大处公园	八大处义工 别焦虑，来寺	https://ci.xiaohongshu.com	https://www.xiaohongshu.com	https://sns-avatar-qc.xhsc.com	寺庙***林
12	八大处公园	30岁不结婚 月均一万工资	https://ci.xiaohongshu.com	https://www.xiaohongshu.com	https://sns-avatar-qc.xhsc.com	刘胖***常 (减肥、存钱)
13	八大处公园	走进满屏绿意的春天	https://ci.xiaohongshu.com	https://www.xiaohongshu.com	https://sns-avatar-qc.xhsc.com	月半***
14	八大处公园	八大处公园-接上篇~	https://ci.xiaohongshu.com	https://www.xiaohongshu.com	https://sns-avatar-qc.xhsc.com	阿咩***甜園
15	八大处公园	八大处义工 初一我们在法	https://ci.xiaohongshu.com	https://www.xiaohongshu.com	https://sns-avatar-qc.xhsc.com	寺庙***林
16	八大处公园	八大处义工 跟我一起来寺	https://ci.xiaohongshu.com	https://www.xiaohongshu.com	https://sns-avatar-qc.xhsc.com	寺庙***林
17	八大处公园	北京生活一定要做的 60件小	https://ci.xiaohongshu.com	https://www.xiaohongshu.com	https://sns-avatar-qc.xhsc.com	小北***ilk
18	八大处公园	带娃爬山可以这么好玩! 八	https://ci.xiaohongshu.com	https://www.xiaohongshu.com	https://sns-avatar-qc.xhsc.com	天宝***
19	八大处公园	春天的风 是温柔的吧	https://ci.xiaohongshu.com	https://www.xiaohongshu.com	https://sns-avatar-qc.xhsc.com	是宣***
20	八大处公园	登山	https://ci.xiaohongshu.com	https://www.xiaohongshu.com	https://sns-avatar-qc.xhsc.com	南***
21	八大处公园	北京春天爬山的十大秘密	https://ci.xiaohongshu.com	https://www.xiaohongshu.com	https://sns-avatar-qc.xhsc.com	小疼***记
22	八大处公园	【每周—山】04香巴拉	https://ci.xiaohongshu.com	https://www.xiaohongshu.com	https://sns-avatar-qc.xhsc.com	劝酒***
23	八大处公园	八大处索道现状	https://ci.xiaohongshu.com	https://www.xiaohongshu.com	https://sns-avatar-qc.xhsc.com	是夏***
24	八大处公园	北京八大处公园	https://ci.xiaohongshu.com	https://www.xiaohongshu.com	https://sns-avatar-qc.xhsc.com	赵***
25	八大处公园	看世同唯二的佛牙舍利塔 看	https://ci.xiaohongshu.com	https://www.xiaohongshu.com	https://sns-avatar-qc.xhsc.com	星星***游推荐
26	八大处公园	八大处义工 跟我一起做义	https://ci.xiaohongshu.com	https://www.xiaohongshu.com	https://sns-avatar-qc.xhsc.com	寺庙***林
27	八大处公园	八大处义工 来八大处-灵光	https://ci.xiaohongshu.com	https://www.xiaohongshu.com	https://sns-avatar-qc.xhsc.com	寺庙***林
28	八大处公园	春日里的八大处	https://ci.xiaohongshu.com	https://www.xiaohongshu.com	https://sns-avatar-qc.xhsc.com	欧米***m直售店 Kelly
29	八大处公园	八大处公园的滑道很好玩但	https://ci.xiaohongshu.com	https://www.xiaohongshu.com	https://sns-avatar-qc.xhsc.com	小***

3、Android 数据库中，包括有 likenote，记录用户收藏的笔记，Login，标注当前登录的用户 id，note，记录用户撰写的游记，user，登记用户信息。

android_1

main

表

likernote

Login

note

user

视图

A-Z 索引

触发器

查询

备份

对象

likernote @main (android_1) - 表

开始事务

文本

筛选

排序

导入

topic	id	userID
(N/A)	(N/A)	(N/A)

对象

Login @main (android_1) - 表

开始事务

文本

筛选

排序

导入

currentLogin
(N/A)

对象	note @main (android_1) - 表		
开始事务	文本 ▾	筛选	排序
导入	导出	数据生成	
userID	time	text	avatar
(N/A)	(N/A)	(N/A)	(N/A)

对象	user @main (android_1) - 表		
开始事务	文本 ▾	筛选	排序
导入	导出	数据生成	
userID	userName	pwd	avatar
(N/A)	(N/A)	(N/A)	(N/A)

数据库架构如上，其中调用逻辑为：

当用户选择注册时，先判断其填写的 `userName` 是否被用过了，如果被用过了就报错，否则将其密码和姓名插入数据库，其中 `avatar` 头像设置为默认，`userID` 为自增自动增长。

当用户选择登录时，从 `android.user` 中查询是否存在该用户的 `userName`，如果存在再检验其密码，如果不存在则报错。若密码正确，则更新当前 `Login` 中的 `userid`，进行页面的刷新。

当用户进入 `Person` 页面中，可以自定义头像，当选择头像后，会更新当前用户的 `avater`，通过本地的路径保存在数据库中。

当用户点击右下角按钮，选择增加游记并保存后，这个游记会与当前的登录 `id` 即 `currentLogin` 一同被插入到 `note` 表中，其中 `text` 保存有 `title`，`context`，和相关图片在本地的 `uri`，后续字符串处理即可得到。

当用户查看了笔记详情，点击或取消右下角小红心，会在 `likernote` 中对应当前 `topic`，和对应的笔记 `id` 和当前用户的 `id` 进行插入或删除，确保不会重复显示。

在 `Travel` 页面中，当路线生成后，再次点击按钮，会提供与路线相匹配的笔记的推荐，因为这个 `NoteRow` 会根据生成的路线，获取到对应的数据库的笔记，再随机选择两条作为展示页的笔记，在页面展示。当点击进去查看详情，会传入 `topic` 和 `id`，确保精准定位到哪个景点的第几篇笔记。

在 `find` 页面中同理。

使用的组件：

我们引用了高德地图的 `API` 接口，引入了高德地图提供的地图 `SDK` 中 `MapView` 组件，支持在中国地图上显示地点并连线可视化展示路线的功能 <https://lbs.amap.com/api/android-sdk/summary/>。（需要一个图片）

同时引用了 `GitHub` 上 `ChinaMapView` 组件，为我们默认地图铺开了一个可以选择的背景 <https://github.com/aiceking/ChinaMapView>。（需要一个图片）

开发的组件：

我们开发了 `MyDataBaseHelper` 和其余的接口方法，为 `SQLite` 提供了一层封装，支持增删改查等操作，使得能够更加灵活的处理数据。通过读取 `asset` 文件夹中的数据库文件，获取所需要的信息。

我们开发了 `字词匹配搜索下拉菜单` 的组件，支持根据用户的输入让下拉菜单中提供的字词与输入相匹配，并从高到低的排序展示。

我们开发了一个类瀑布流笔记列表排版和一个详情页面排版的组件。可以自定义数据和标签，并且支持笔记详情的收藏。

我们开发了点击即可更改图片的头像/背景图/插入图片组件，使得用户更改或个性化使用更为简洁。

我们开发了一个自定义笔记的组件，支持编写文字和标题，以及从相册和本地获取图片和视频。自定义笔记在获取图片和视频上使用了上一个组件，允许用户对暂时上传的临时图片或视频进行修改。

以上组件都基于 `MyDataBaseHelper` 类提供的数据库接口。

如果是移动互联应用，需要同时展示 Server 端的架构及技术实现方案

4 技术亮点、技术难点及其解决方案

- 与其他类似的 App 相比，你这个 App 有哪些与众不同之处？
- 你这个 App 中，你认为最得意的地方在哪里？
- 你开发这个程序中遇到了哪些具体困难，又是如何解决的？

与众不同之处：

同类 app 如携程，飞猪等旅游软件基本上建立于旅游车票机票，旅游住宿酒店等的预定，重点在于提供一个平台供商家入驻，形成一个商家圈子，而马蜂窝会更偏向一个打造一个用户集群，形成一个用户圈。但我们的软件会重点在于路径的规划。当你前往一个城市时，目的地可能是很明确的，用户知道自己要前往这个城市，但这个城市的景点路线并不是很清晰，可能只是想来故宫，长城看看，但对于剩下的时间并不知道可以去哪里。而我们的软件便可以为根据用户自身喜欢，提供一些可以选择的路径，帮助他们规划行程。

与此同时，我们还结合了小红书与马蜂窝的功能，提供了用户关于相关景点的笔记作为参考，同样提供给客户，方便其参考自身路线。

不光如此，我们设计了对他人笔记的收藏，和对自己游记的保存。允许用户在个人主页查看。我们的应用侧重于用户自己的浏览与记录，弱化了社交属性，使用户使用的体验更加个人化，且用户记录的数据都有私密性，是单体向、功能简洁、界面简单方便使用的工具类 APP。

技术亮点&得意之作：

1) 通过爬虫，爬取了小红书上相关景点的用户笔记和详细信息。构建出了前文的笔记展示和详情查询。并且对爬取的小红书的数据进行处理，否则图片链接不能直接打开。

2) 为 SQLite 提供了自己的封装，实现了更为灵活的数据库操作。

3) 调用高德地图 api，完成了推荐路线的可视化。

4) 在笔记收藏时，如果没有收藏，右下角是一个空心爱心，收藏了之后，右下角是一个实心爱心。但数据库中本身没有设置不允许重复，可能会有多次插入的情况。因此我将是否收藏 `isCollect` 作为一个状态，初始值是数据库中是否存在这条信息，然后点击爱心实现

isCollect = !isCollect，当需要收藏时，插入这条信息进入我收藏的笔记，解除收藏时，删除这条信息。很满意这个写法。

5) 全篇使用 **ViewModel**，记录所有数据，如果需要更持久化的数据存储，皆使用数据库进行内部存储，保证了数据的可持久。并且用户设置的主题也是用 **ViewModel** 进行存储，保证了不会丢失。

6) 在用户选取照片，我们在个人主页中展示时，申请本地数据持久化读取权限，如果不申请，会有无法加载的问题出现。

7) 在多页面传信息时，尤其是第六点中本地数据的 uri 传递，我直接通过 navigation 传递，但因为 uri 的格式为 content://.....，因为//和: 存在编码问题，会被错误识别，因此需要先用 utf-8 编码一次，传进 navigation 后再解码。但解码时会对原本数据中本身便以 utf-8 存储的%3A，直接转码成“:”，因此 Image 组件无法打开，我手动处理了数据。确保了传递信息的有效。

8) 提供了主题的定制，themeViewmodel 来进行。

9) 路径规划算法实现很厉害，并且在路径规划时与 viewmodel 结合时，存在一个异步的问题，路径算法会不断更新 AnsPath，但 viewmodel 会不断由当前的 ansPath 更新，因此需要一个异步处理。

10) 建立了一个数据表 Login，里面存储的仅有当前的 Login 信息，即一个全局变量，确保不同用户的数据不会串行。

11) 在个人主页页面中，我建立了一个子导航栏 subNavigation，在页面的内部嵌套了一个导航，实现了游记和笔记收藏的切换。

12) 为各种按钮和图标都定制化了 Icon 样式和颜色，设立了我们的软件标识、启动动画。

13) 设计起点终点搜索下拉框时，自定义了 outLineTextFeild 和 DropDownMenu，更改了 onDismissRequest，达成了更灵动的效果。

14) 为可能出现运行错误的地方加入了逻辑判断，鲁棒性大大提高。

15) 在更换头像中使用了 LaunchedEffect，以时间戳为 key1，解决了异步问题，确保能够立即更换头像，并且存入数据库

16) 在用户编写游记时，支持从本地获取图片，采用了 Intent 和.....

困难:

1) 爬虫爬下来的图片链接不能直接用，需要对链接处理一下，可能是小红书自带的反爬机制。

解决: 去网上找了相关的爬虫平台，获取了他爬取的图片链接，发现与我爬取的链接中某一部分标识码一致，说明只需要对其余部分进行字符串处理即可获取正确可以下载的链接。

2) 全局变量更新时异步问题，全局变量尚未更新完，但页面已更新。

解决办法:

采取异步过程，用 LaunchedEffect 包裹这个进程，确保全局变量更新完后再更新 viewmodel，之后再更新页面。

把这个变量作为私有成员变量，随着更新函数一并传入进去.....

3) 数据库更新问题，一遍一遍检查发现是数据库表中字段改名了但代码中更新的条件没有改。

4) 在笔记收藏时, 如果没有收藏, 右下角是一个空心爱心, 收藏了之后, 右下角是一个实心爱心。但数据库中本身没有设置不允许重复, 可能会有多次插入的情况。

解决办法: 因此我将是否收藏 `isCollect` 作为一个状态, 初始值是数据库中是否存在这条信息, 然后点击爱心实现 `isCollect = !isCollect`, 当需要收藏时, 插入这条信息进入我收藏的笔记, 解除收藏时, 删除这条信息

5) 在用户选取照片, 我们在个人主页中展示时, 无法展示, 只有再次选取了相同的照片, 才会把之前的照片给显示。

解决办法: 其实这个 `bug` 出现的很有道理, 一开始并没有想到权限方向, 直到后来输出了一下每个图片, 发现图片的传递没有问题, 再结合上述情况, 便想到权限的临时申请, 因此需要考虑持久化申请权限。

6) 在多页面传信息时, 尤其是第六点中本地数据的 `uri` 传递, 我直接通过 `navigation` 传递, 但因为 `uri` 的格式为 `content://.....`, 因为 `//` 和 `:` 存在编码问题, 会被错误识别

解决办法:

因此需要先用 `utf-8` 编码一次, 传进 `navigation` 后再解码。但解码时会对原本数据中本身便以 `utf-8` 存储的 `%3A`, 直接转码成 `“:”`, 因此 `Image` 组件无法打开, 我手动处理了数据。确保了传递信息的有效。

现在编写文档时也想到可以直接用 `viewmodel` 传递, 但当时图省事直接上传, 浪费了很多时间。

7) `UI` 交互设计方面, 由于前期准备工作不足, 在代码编写前未能完全定下界面设计方案, 导致界面整体代码架构耦合性低, 后期变更组件及界面布局时工作量极大。

解决办法: 对整体代码框架进行整理与分类, 增加组件的调用, 减少耦合性, 同时优化了界面布局函数的嵌套使用, 提高了代码的可读性。

未来方向:

当然, 还有许多需要改进的地方, 并且未来如果条件允许希望把这个软件进一步拓展出 `server` 端, 本质上我们希望打造的是一个旅游交流平台, 从笔记的收藏和游记的发布可以看出, 我们正在往公共网络平台上靠, 但技术力和时间的限制让我们需要阉割掉一部分功能, 和仅仅实现一个本地的软件。我们希望打造一个能够供用户自由交流, 类小红书的路线笔记分享的社交平台。

希望在下一学期的课程把这个平台更进一步优化, 做出一个成熟的网站设计。

除此之外, 路线生成部分, 我们希望在后续的优化中引入大语言模型, 用户选择和偏好采用更合适的对话形式, 确保为每一个用户提供更加个性化的推荐。

主题部分希望开放全部按钮的主题设计, 而不是囿于时间仅仅针对几个按键。

5 简要开发过程

- 4 月 15 号 完成系统主要功能规划设计
- 4 月 17 号 查阅资料, 确定算法设计和使用框架
- 4 月 25 号 完成笔记页面数据爬取, 数据库架构
- 4 月 30 号 设计完成 `UI` 页面
- 5 月 5 号 完成 `find` 页面
- 5 月 10 号 完成 `Travel` 页面。包括算法逻辑构建。
- 5 月 15 号 完成 `Person` 页面, 连接数据库。
- 5 月 20 号 全面使用 `ViewModel` 重构代码, 之前使用的为 `rememberState`

5 月 23 号 完成 UI 界面的优化。

5 月 25 日 完成项目报告，总结。

6 学习感悟及对本课程的建议（可选）

经过一个学期的理论与技术学习和亲自动手开发，你有何感悟？对本课程的教学有何建议？

学习感悟：

对于安卓 APP 开发这种实用性与目的性很强的技术，我们需要广泛地了解各方面的技术点，在实际开发中根据自己的需求对应地深入学习部分技术知识点，与实际开发要求相结合，建立我们自己的技能树，并且要时刻关注技术发展动态，时刻保持技能树的更新状态，以便应对时刻发展的开发要求。

开发感悟：

前期的准备工作很重要，需要提前确定好整体应用的功能范围、侧重点、界面分类、结构框架、界面布局等，为项目开发制订一个详细合理的流程结构能大大提高开发的效率，减少用于修改代码的时间精力。