教育部高等学校大学计算机课程教学指导委员会

中国大学生计算机设计大赛



软件开发类作品文档

作品编号：2021007480

作品名称：Intellectual Online-ORPG 式学习软件

作　　者：杨金树、田显阳、陈杨瑞禧

版本编号：1.0

填写日期：2021 年 4 月 28 日

目　录

第一章 需求分析 3
1.1 开发背景 3
1.2 竞品分析 3
1.2 面向对象 3
1.3 作品简介 3
1.3.1 主要功能 3
1.3.2 优势和创新点 4
二.概要设计 5
2.1 总体设计 5
2.1.1 系统目标 5
2.1.2 功能描述 5
2.2 技术框架 6
2.2.1 前端 6
2.2.2 后端 6
三.详细设计 7
3.1 界面设计 7
3.2 数据库设计 7
3.3 关键算法 8
3.3.1 能力树算法构建 8
3.3.2 挑战任务智能推荐算法 9
3.3.3 社区挑战正反馈分析 11
3.3.4 沉浸式状态栏的实现 11
四.测试报告 12
4.1 注册职业选择测试 12
4.2 注释 12
五.安装及使用 13
六.项目总结 15
6.1 项目协调 15
6.2 任务分解与分工 15
6.3 难点克服 15
6.4 升级演进 15
6.5 商业推广 15

第一章 需求分析

1.1 开发背景

本软件灵感启发于一系列网络图片：网络上人们调侃着“人生模拟器”中出现的 bug 就像不注意的街角突然“刷新”出了一辆小汽车；又或者像是疫情就像是“地球 Online”中出现的各种“大事件”，还有女生打扮成男友游戏中 NPC 的模样发布任务，让他出去买酱油的四格漫画等等。

在日常学习时感到疲倦的本组参赛者因此产生出了为何不设计出一个软件，将略微枯燥的学习计划制定成 RPG 游戏的样子，以等级、成就、经验等模式具现化学习的内容，让学习的过程变得有趣起来呢？

本软件设计重心在于寓“学”于乐，用 ORPG（在线角色扮演游戏）的方式达成学习知识这一目的，使用户平衡日常学习中的内在改变与外在改变之间的差异（详见大赛设计思路），让使用者自主学习体验更具有规划性。

1.2 竞品分析

学习辅助类软件在市面上并不少见，本软件设计在开发过程中有参考部分主流规划软件功能条目设计以供参考，但本软件主要目的为数据化用户的学习信息与方向，任务化用户学习目标，具现化用户学习成果，市面上并未发现有此类型的主流软件。

1.2 面向对象

有自主学习能力，即有一定自制力、有学习意愿的社会集体。

1.3 作品简介

1.3.1 主要功能

（1）特色的 RPG 学习模式
（2）专注学习的监督功能
（3）学习任务智能规划功能
（4）学习日程记录与提示
（5）自选式的方向规划与挑战性学习激励功能
（6）正反馈式学习计划分享功能
（7）可视化学习成果与擅长方向

1.3.2 优势和创新点

本软件把生活中各种可以学习的知识与掌握知识的熟练程度、个人掌握知识类别的偏好等信息，用在游戏中常见的“等级”、“任务”、“成就”、“经验”、“能力图”等概念去展示，用“任务”带来的奖励与成就上带来的提升，与用户可自定义的阶段性奖励，让学习知识这一过程为人们带来的外在改变具体化，将游戏可带来令人可观的收获感与满足感这一特性代入到学习知识的过程中去，为日常中枯燥的自我学习生活带来游戏化的体验。

二.概要设计

2.1 总体设计

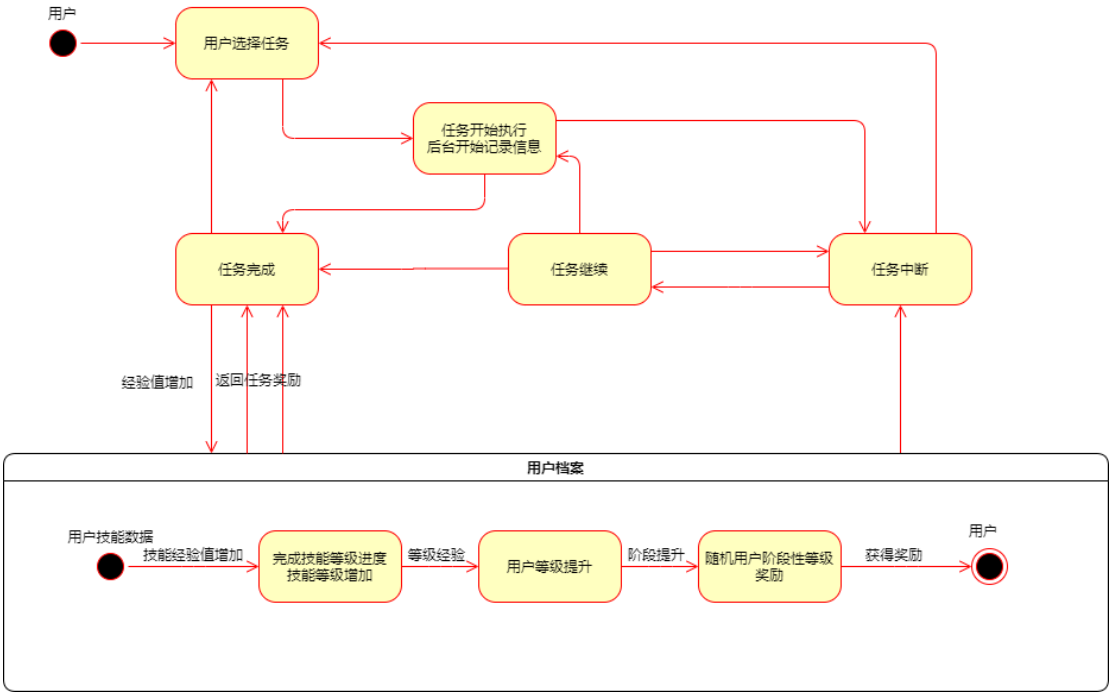


图 2.1 系统设计流程图

2.1.1 系统目标

我们要实现的软件效果应是辅助使用者学习，并且能够以用户自定义学习目标，或者在用户选择的学习目标下，为用户规划学习路线，即用户应当先学习什么知识，之后会学到什么知识，最终怎样才算是学会了整个知识体系，并且定时定量的给予测试考验，学习路线用任务去排布，用户可以总览整个任务进度，亦可以看到当前任务需要做些什么，如果做到了会给自己带来怎样的回报（详见能力树构造），此外，用户还可以在社区中找到系统智能推荐的挑战任务，其他用户上传自定义的挑战任务，且根据任务难度设定获得经验值，让经验值的提升带来用户的阶段性提升，用户应当可以自定义其阶段性奖励，系统根据其设定的阶段性奖励等级去随机排布阶段性奖励分配，以此具现化学习的外在改变，数据化自己的能力值，趣味化用户的游戏过程。

2.1.2 功能描述

功能界面应当分为：
软件应当包含欢迎界面，欢迎动画有右上角跳过按钮，有加载进度条。

软件的主页界面，应当有一个金句谏言，在主菜单有状态栏左侧显示侧边菜单键，右侧当前状态，主菜单显示当前任务进度，待办任务，开始任务，已完成任务，编辑任务，任务总进度等信息，显示任务的名称，显示进度条，当前进行到的阶段，点击后直接到达主线任务界面，金句应可调用数据库随机排布出现，可长按复制，滑动更换，主界面应当有浮动按钮，一键开始任务，功能应当是可以切换的。

在功能界面/看板界面应有主线任务，显示进度条，当前进行到的阶段，已完成任务，正在完成什么任务，还需完成多少任务，根据所选择的目标，生成任务清单，任务清单是多线型的，根据完成情况显示不同的状态，如下例 C 语言程序设计基础，入门篇 ，初识 C 语言 / 了解 C 语言的发展史，搭建 C 开发环境 ，认识一个简单的 C 程序 / 一般都从“Helloworld"这个简单的 C 程序开始，算法入门 / 算法基本概念，简单程序结构，流程图等，提高篇，应用篇等，在功能界面下有开始新主线任务，选择新任务，列表显示新任务，制定完成任务的所需时间及计划，制定每日所要进行的进度，制定大致结束时间，其外，还有挑战任务设定，数据以瀑布流的方式展示，智能推荐的挑战任务，根据数据分析偏好与缺陷智能推荐选择，社区用户分享的学习任务。

在个人界面/数据界面应有，个人信息，头像，昵称，个性签名，小成就，个人信息修改各项修改功能。当前职业，当前职业带来的加持，等级与等级进度条，详细技能等级与技能等级进度条，五星图，根据时间与完成任务数量的双向五星图，如，工科，理科，文科，艺术，生活详细数据中有，成就框，技能，完成过的挑战任务与社区任务。设置，职业选择，社交，登录等不在视线范围之内，暂不讨论。

2.2 技术框架

2.2.1 前端

UI 设计，ICON 自定义设计，界面使用 QMUI_Android 辅助实现诸多功能。



2.2.2 后端

软件使用 SingleActivity with ManyFragments 模式开发，并使用了 QMUI 开源 UI 框架和 Material Design 的融合 UI 设计，数据存储使用了官方的 SQLite 数据库进行软件信息的本地化存储，未来规划将信息同步至云端实现信息跨平台共享。软件总体在性能和体量上均有显著的轻便、高效的优点。

三.详细设计

3.1 界面设计



图 2.2 界面设计预想图

我们使用了 QMUI_Android 组件库进行联合开发设计精美的页面。在一些关键部分，如数据流处理，采用拟态设计，极大优化了用户的操作体验。

3.2 数据库设计

该软件共有三个数据库表单，UseData.用于存储用户信息数据, MissionData 用于存储任务信息与各项条件等任务数据，UserMission 用于存储用户当前任务完成度等各项数据。

UserData		
Field	Type	Comment
id	String	用户身份标识
id_name	String	用户昵称

id_profession	int	用户职业标识
id_sex	int	用户性别
id_born	int	用户生日
id_password	String	用户密码
id_icon	String	用户头像
id_set	int	用户创建时间
MissionData		
Field	Type	Comment
mission_id	int	任务标识
mission_profession	Array	任务所属职业标识
mission_info	String	任务信息
mission_set	int	任务创建时间
mission_keywords	String	任务关键词
mission_title	String	任务标题
mission_notes	String	任务备注
UserMission		
Field	Type	Comment
mission_id	int	任务标识
id	String	用户身份标识
um_num	int	任务数量
um_info	Array	任务进展信息
um_notes	String	备注

3.3 关键算法

3.3.1 能力树算法构建

在本软件中，关键性目的在于如何将学习中面对的各项进展与用游戏中各种具象化的数据表示出来并展现给玩家看，于是我们对用户在使用本软件时的进程进行了如下分析，于是我们对能力树做了如下构造：

用户可以通过选择的主要目标，系统将为玩家设置该主要目标的主线任务；也可以通过自定义自己的主要目标，设置大类的人物分类与描述，由系统记录用户进度。之后，用户可以通过完成自己的主线任务与挑战任务中与主线任务相关的挑战，让自己的主线任务成就奖杯获得经验值，根据任务的难度系数（1~9 星），获得 10-90 的经验值，技能奖杯经验值累积到 100 之后，将会提高技能奖杯等级，技能奖杯到达特定阶段等级（5,10,15,25,40,60,100）即可获得用户等级经验值（根据阶段*100），用户的阶段经验值将会使用户的等级获得提升。同时用户在完成其余类别挑战任务的同时，将会根据完成的任务种类，获得一定的其余类别奖杯经验值，经验值也会带来相应奖杯的等级提升，以此累积。用户将在自己的个人数据界面看到自己的五星图，以完成的文科-阅读、理科-计算、工科-实践、生活-技巧、艺术-才

艺，五方面任务以及投入时间，可视化的看到自己的学习偏好，并在成就界面以名称排序或技能等级排序看到自己的成就奖杯列表（未获得则不会显示）。

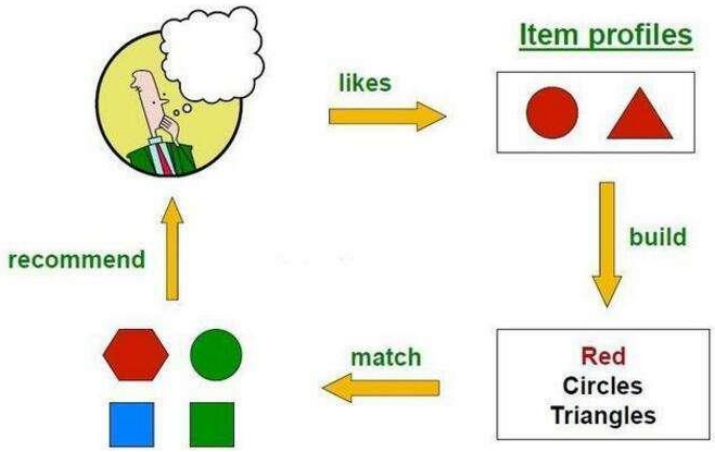
软件应当定期更新新的学习内容迭代升级原先的学习计划以及数据库，并计划在社区功能中开放排行榜等。

同样，RPG 化的职业选择偏好将会影响用户的各项经验获取效率（微量影响 5%以内），使得玩家有着自己的偏好学习方向，并估计用户向自己初始设定的方向学习，用户也可以在使用过程中随时更改此偏好。

3.3.2 挑战任务智能推荐算法

我们在基于内容的智能推荐，采用了最经典的智能推荐方案。

根据用户历史喜欢的 Mission，为用户推荐与其内容相似的 Mission，即记录用户采用的学习过程中主动接受的过的人物类别，向人物推荐与其偏好与最不相似的两类型任务。



2. 主要步骤

（1）从用户每个历史 Mission 的内容中抽取出一些特征

结构化数据：直接用即可。

非结构化数据：转化为结构化数据后再使用（例如：针对文本数据的向量空间模型、TF-IDF 等）。

（2）利用用户历史喜欢或不喜欢的 Mission 特征集合，学习出用户的兴趣特征表示

可以直接选择 Mission 的相似度衡量方法：欧几里得距离（适用于结构化数据）、余弦相似性（适用于非结构化数据转化后的向量表示）等。

可以采用机器学习算法进行有监督训练：线性回归、最近邻、朴素贝叶斯、决策树、神经网络等。

（3）比较用户的兴趣特征与候选 Mission 的特征，选择相关性前 Top-n 的 Mission 进行推荐

如果 2 中直接采用相似度衡量方法：只要把与用户兴趣特征最相关的 n 个 Mission 作为推荐返回给用户即可。

如果 2 中采用机器学习算法：只要把模型预测的用户最可能感兴趣的 n 个 Mission 作为推荐返回给用户即可。

3. 优缺点

（1）优点

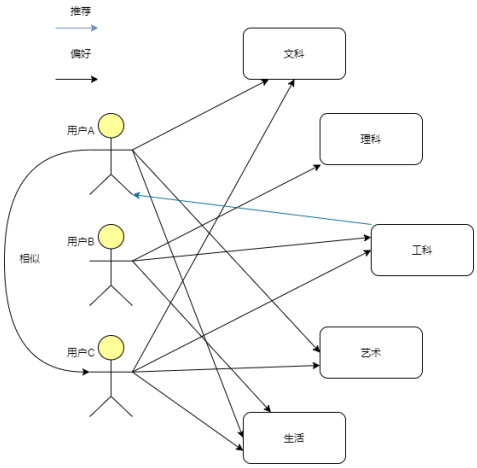
不需要其它用户的数据，没有物品冷启动问题和数据稀疏问题。
能推荐新的或不是很流行的项目，没有新项目问题。
能为具有特殊兴趣爱好的用户进行推荐。
可以通过推荐项目的内容特征，解释其推荐理由。
（2）缺点
存在用户冷启动问题。
对 Mission 内容的特征抽取并不容易实现。
将各用户独立，只能推荐用户历史感兴趣的 Mission，用户的潜在喜好无法挖掘。

二、基于协同过滤的智能推荐：最流行的智能推荐方案！

1. 基于内存的协同过滤方法

（1）基于用户的推荐：主要考虑用户之间的相似度，将相似用户评分 Top-n 的物品推荐给用户

用户/任务	文科	理科	工科	生活	艺术
用户 A	√			√	√
用户 B		√	√	√	
用户 C	√		√	√	√



（2）基于物品的推荐：主要考虑物品之间的相似度，将与用户喜好物品相似度 Top-n 的物品推荐给用户

（3）优缺点

和基于内容的推荐方法相比，该协同过滤具有如下的优点：
能够过滤难以进行机器自动内容分析的信息，如艺术品、音乐等
能够共享其他用户的经验，避免了内容分析的不完全和不精确。。
能够有效使用其他相似用户的反馈信息，加快个性化学习的速度。
具有推荐新信息的能力，可以发现用户潜在的但自己尚未发现的兴趣偏好。
但该协同过滤仍有许多的问题需要解决：
存在冷启动问题和数据稀疏问题。
商品、用户越多，协同过滤越复杂，可扩展问题。
不能为具有特殊兴趣爱好的用户进行推荐（找不到相似用户）

3.3.3 社区挑战正反馈分析

用户在使用我们软件的同时，随着使用时间的增加，软件对用户的学习习性，学习特点所掌握的信息也就越全面，用户可以在社区与他人分享自己的学习进度，学习历程，甚至发布自己的学习路线，学习体验，同时也就可以更加绑定用户的使用范围，使用户更加有粘性。

我们参考很多软件的成功之处，用户的贡献都是功不可没的，类似创意工坊之类的功能，能让用户自定义一定的内容可以让软件更加有活力，使用更加有趣，来自用户的正反馈可以让我们清楚的知道什么东西更好，什么东西更有利于我们的软件长远的发展下去，故我们定义了社区挑战任务这一点用户可以用于分享自己的学习路线，或者自定义学习任务与达成条件并发布到网络中去，并拥有一条专属的任务代码，每一个接受了这条挑战任务的用户都可以对此条人物进行评价，用户也可以根据任务代码去搜索指定的任务，提升用户对于本软件的使用条件，且其中正反馈调节下社区挑战也会在运行下越来越丰富，越来越完善，其中也少不了运行着的监督。

3.3.4 沉浸式状态栏的实现

一提到沉浸式状态栏，第一个浮现在脑海里的词就是“碎片化”。碎片化是让 Android 开发者很头疼的问题，用户会喜欢简洁的风格以及使用感觉，碎片化让我们不得不耗费精力去校验代码在各个系统版本、各个机型上是否有效。因此以前我一直把沉浸式状态栏看作一块难啃的骨头，但是该面对的问题迟早还是要面对， 因为 API21 之后（也就是 android 5.0 之后）的状态栏，会默认覆盖一层半透明遮罩。且为了保持 4.4 以前系统正常使用，故需要三份 style 文件，即默认的 values（不设置状态栏透明）、values-v19、values-v21（解决半透明遮罩问题）。设置之后布局的内容延伸到了状态栏。但有些场景下，我们还是需要状态栏那块位置存在的（然而不存在的）。

于是我们对目标问题进行了解决设置 fitsSystemWindows 属性引用一下官方对该属性的解释：

android:fitsSystemWindows

Boolean internal attribute to adjust view layout based on system windows such as the status bar. If true, adjusts the padding of this view to leave space for the system windows. Will only take effect if this view is in a non-embedded activity.

当该属性设置 true 时，会在屏幕最上方预留出状态栏高度的 padding。

在布局的最外层设置 android:fitsSystemWindows="true" 属性。当然，也可以通过代码设置：通过该设置保留状态栏高度的 paddingTop 后，再设置状态栏的颜色。就可以达到设想的效果。但这种方式实现有些问题，例如我们想设置状态栏为蓝色，只能通过设置最外层布局的背景为蓝色来实现，然而一旦设置后，整个布局就都变成了蓝色，只能在下方的布局内容里另外再设置白色背景，而这样就存在过度绘制了。而且设置了 fitsSystemWindows=true 属性的页面，在点击 EditText 调出 软键盘时，整个视图都会被顶上去。

手动给根视图设置一个 paddingTop ，高度为状态栏高度，相当于手动实现了 fitsSystemWindows=true 的效果，然后再在根视图加入一个占位视图，其高度也设置为状态栏高度。通过这种方法达到沉浸式的效果后面也可以很方便地拓展出沉浸主题的状态栏。

四.测试报告

4.1 注册职业选择测试



4.2 注释

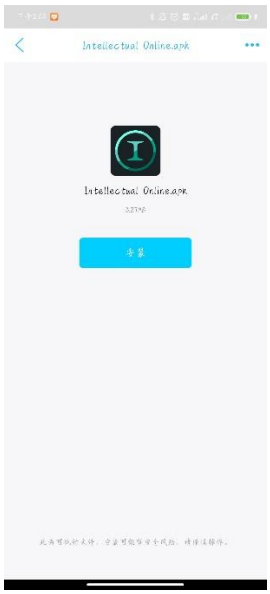
由于时间有限，到本文档提交时限——2021 年 5 月 4 日为止，本软件的部分功能与算法并未实装，还处于测试阶段，故难以展示操作，将会在后续开发中持续对软件进行迭代更新，以达成开发目标。

五.安装及使用

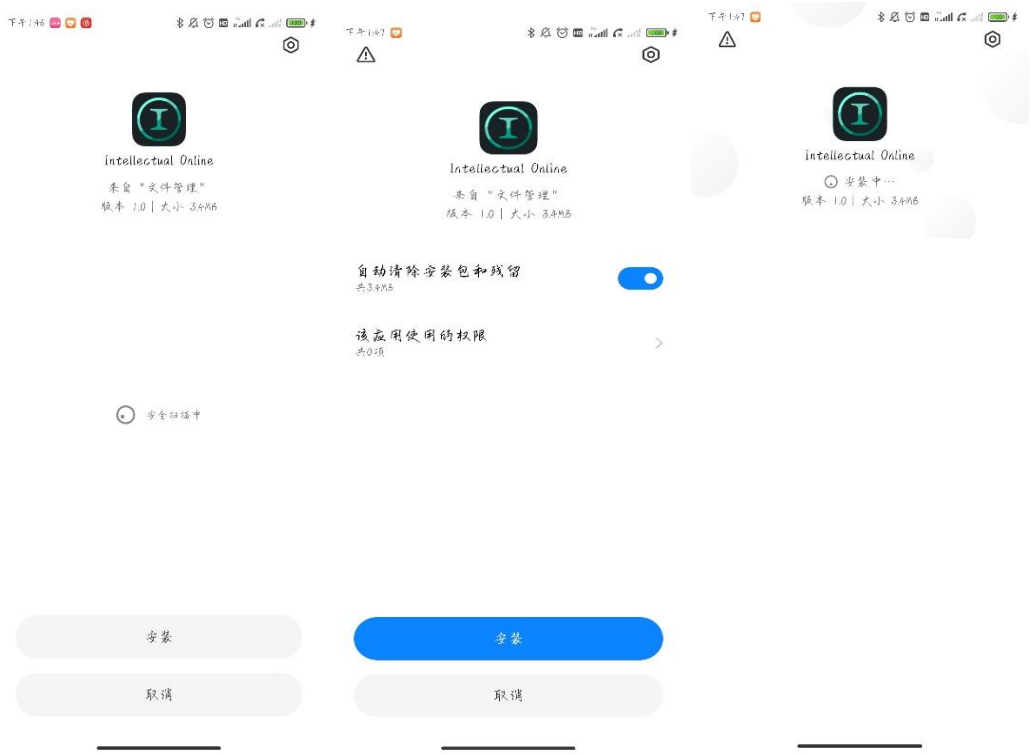
【填写说明：简要说明安装环境要求、安装过程、主要流程等。建议包含默认安装和典型使用流程。】

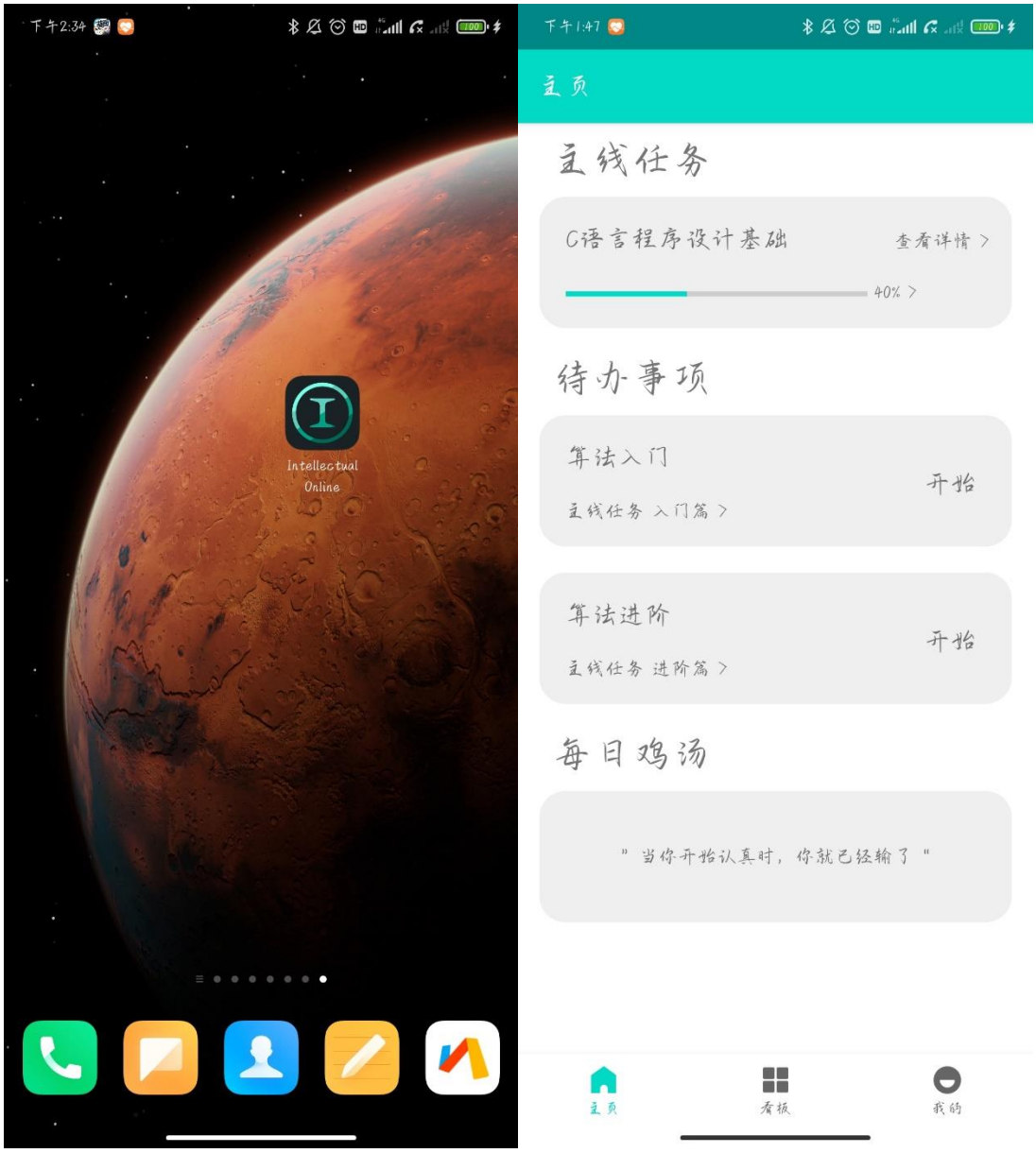
图文安装说明与使用说明

在 Andorid API 25 以上(Android 6.0 以上)的系统下找到本程序的安装包（apk 文件）：Intellectual Online.apk



在上述环境中运行安装程序等待安装完成后即可使用。





之后跟随指引使用本软件功能即可

六.项目总结

6.1 项目协调

本项目由组长杨金树进行项目协调对接，组员陈杨瑞禧进行新技术探索普及，田显阳同学进行框架构造，三人共同在代码上用 IDEA 于 Gitee 进行同步开发实现并且测试运行。

6.2 任务分解与分工

组织协调	杨金树		
作品创意	杨金树	陈杨瑞禧	
竞品分析	杨金树		
方案设计	陈杨瑞禧	杨金树	
技术实现	田显阳	陈杨瑞禧	杨金树
文献阅读	陈杨瑞禧	田显阳	
产品测试	陈杨瑞禧	田显阳	杨金树

6.3 难点克服

我们克服了时间上的紧迫的难点开发出了简易原型，编写测试了智能推荐算法。

6.4 升级演进

在项目之后的开发中，将着重于推荐算法与能力树的实装，并配置更多的职业选择以及配置一些基础的学习路线等功能，完善设置面板与登录面板等于数据库的对接。

6.5 商业推广

本软件创意主打 ORPG 式的可视化学习进度功能，用在游戏中常见的“等级”、“任务”、“成就”，等概念去展示，让学习知识这一过程为人们带来的外在改变具体化，将游戏可带来令人可观的收获感与满足感这一特性代入到学习知识的过程中去。可附加到当前主流的学习辅助软件之上，且可以为各种主流的教课辅助课程，网课等为其学习路线实现一个趣味化、可视化的移动端运用应用端口，并且社区功能可以对接主流社交软件，拓展社交圈子并增强学习督促感，方便学习分享度，社区的自定义推荐任务也可以培养软件生态圈子。