

# 晴和天气-系统开发说明文档

1 号小组 成员：陈智勇、邹海彬、林泽封、詹校伟

## 目 录

- 一、产品设计方案.....1
  - 1.1 项目实施可行性报告.....1
    - 1.1.1 行业市场分析.....1
    - 1.1.2 竞争对手分析.....1
    - 1.1.3 自身条件分析.....3
  - 1.2 产品定位及目标.....4
    - 1.2.1 产品定位.....4
    - 1.2.2 目标群体.....4
  - 1.3 产品内容策划.....4
    - 1.3.1 应用流程规划.....4
    - 1.3.2 开发日程表.....4
  - 1.4 技术解决方案.....5
  - 1.5 推广方案.....5
  - 1.6 运营规划书.....5
    - 1.6.1 产品功能.....5
    - 1.6.2 产品发展.....6
- 二、产品实现方案.....6
  - 2.1 系统主要功能.....6
  - 2.2 UI 界面设计.....6
  - 2.3 关键技术和技术难点.....10
  - 2.4 用户体验记录和分析.....11
    - 2.4.1 用户体验记录.....11
    - 2.4.2 分析.....11
  - 2.5 已完成的改进和存在的问题.....11
    - 2.5.1 已完成的改进.....11
    - 2.5.2 存在的问题.....12
- 三、测试大纲和测试报告.....12
  - 3.1 性能测试.....12
  - 3.2 功能测试.....13
  - 3.3 总结.....14
- 四、产品安装和使用说明.....14
  - 4.1 产品安装.....14
  - 4.2 使用说明.....14

# 一、产品设计方案

## 1.1 项目实施可行性报告

### 1.1.1 行业市场分析

当今人们都会一定程度上依赖天气预报来预定之后活动的计划，如出门是否带伞、是否适合出门游玩、晒衣服被子等，所以天气预报软件在市场上是仍有很大需求的。但系统自带的天气预报软件有几个不足：天气预报的时间、地理范围精准度不够，天气预报不准，功能较少。所以第三方天气预报软件是一种解决方法。

现在市场上的天气预报软件一般都有以下几个功能：支持全球大部分的地方的天气预报，能精准预报较短时间内的降雨预报，提供暴雨、台风、高温、冰雹等天气预警，界面精良，现如今较为领先的天气预报软件有墨迹天气，彩云天气，中国天气，最美天气，黄历天气。

基于以上条件，我们计划开发一款名为“晴和天气”的天气预报软件。

### 1.1.2 竞争对手分析

#### 墨迹天气

支持全球任意经纬度天气信息查询。

在 2 小时短时基础上新增 48 小时精准雨雪预报，精确到分钟级，新增温度、风力、气压可视化地图，天气变化一目了然。

新增过去一年的天气数据查询功能，留住每天的美好回忆。

新版本丰富了时景社区、适温穿衣指南、养生频道和星座运势等内容，用心服务每个生活细节。

下雨场景增加雨滴动效，更生动酷炫的场景体验，让你身临其境。

#### 彩云天气

彩云天气是基于气象雷达图，利用人工智能算法进行分钟级降水预报的全球先驱者。

两小时内超准的分钟级降水预报，并精确到每条街道、每个小区。及时调整自己和家人的出行计划。

无论是你的当前位置，还是收藏的地址，降水时间、预警信息、天气早晚报都支持自定义订阅！

700 部气象雷达构建的 AI 预报网络，让你在祖国或异国他乡都能看到实时的降水动态。

可以查看雾霾的走势，台风的强度、路线、路径、生命史……

预报错了就来吐槽！狠狠戳下反馈天气，帮助改进人工智能预报模型，一起来提高预报准确率！

#### 中国天气

全球超过 300 万城市地区的天气查询。

45 天超长预报、48 小时逐小时预报。

实时丰富全面的气象要素供你选择。

综合多种气象要素，告诉你接近人体感知的温度。  
提供全国特定区域的空气质量实况及七天分时段空气预报。  
雷达回波、实时闪电定位、台风路径图，精美易懂。  
基于定位的周边天气和分钟降水预报。  
及时发布县级以上城市预警信息，提供标准说明及防御指南。  
提供多达 27 种气象生活指数。  
全国特定区域的专业天气主播。  
使用 ACCUWEATHER 专利技术，解析 2 小时逐分钟降水情况。

## 最美天气

最美天气是一款专业级天气预报 APP，目前累计用户超过 8.6 亿，海外支持 190 多种语言，覆盖国内外 40 万城市与 5000 多个旅游景点。最美天气聚焦于气象数据信息及智能化贴心服务，为用户提供吃、穿、住、行全覆盖的生活服务及指南。利用核心天气数据，提供分钟级、公里级气象预报、预警服务，更有 90 天超长天气趋势服务。搭载智能化算法，准确定位，及时推送暴雨、台风、高温、冰雹等天气预报信息，并涵盖了 20 多种生活指数，为您的出行提供智能化的贴心指南。

### 【全新会员权益】

- \*天气页面免广告：浏览体验全升级，获取会员即可享受纯净无广告页面；
- \*会员权益赠送：新用户即获赠白银会员，邀请用户即获赠黄金会员；
- \*全新定制主题：多款会员专属主题新鲜出炉，每日心情自由定义；
- \*钓鱼指数：日出日落时间、气压、风向风速、温度等实时数据全方位知晓；
- \*钓鱼资讯：新手老手都爱看的钓鱼百科、钓鱼技巧，助攻钓友满满收获；

### 【简洁天气界面】

- \*天气背景：真实城市美景、自然风光、多版主题随心切换；
- \*天气动画：超炫天气动画，下雨、打雷、闪电动画唯美逼真，让您身临其境；
- \*桌面天气小插件：提供多款桌面插件，总有一款风格适合你；

### 【准确实况天气】

- \*全面覆盖：全球经纬度任意查询，打开最美天气你在哪里我们服务到哪里；
- \*短临降雨：分钟级降水量预报，每时每刻雨雪变化，尽在掌握；
- \*空气质量：实时空气质量监测，PM2.5 及 AQI 指数预报，关心天气，更关心您的健康生活；

### 【权威天气预报】

- \*90 日天气预报：首创提供 90 日天气预报功能，让您预知未来天气，出行轻松无忧；
- \*24 小时气温趋势：轻松查阅气温变化，提早预防早晚温差过大；
- \*15 日空气质量趋势：空气质量预报全方位涵盖各县市级地区，防“霾”于未然；
- \*恶劣天气提示：雾、霾、暴雨、寒潮、高温、沙尘暴、大雾等各类恶劣性天气的预报；

### 【气象灾害预警】

- \*信息可靠：采用气象部门授权的权威预警信息；
  - \*及时预警：渍涝风险、山洪灾害、中小河流洪水气象风险以及台风路径预警，及时通知
- 气象灾害，帮您提前做好气象防范；

### 【全方位天气服务】

生活指数：穿衣带伞出行限行防晒等各种生活指数，一切都为了提供更好的生活服务指南；

- \*语音播报：超人气明星、特色方言语音播报天气，每天为您报天气；
- \*景区天气：5000 多个景区天气预报，您出行游玩的好帮手；
- \*实景天气：海量社区实景美图，不用出门实现云旅游。

黄历天气

天气预报实时查询，24 小时内天气气象的晴雨状况，风力情况，温度温差一目了然，生活工作提前安排。

提供未来 15 天天气预报和 40 天超长天气预报，天气实时预报，预知风雨，关心冷暖，为你出行规划、出门旅游提供参考。

传统节日节气、黄历宜忌汇集日历黄历天气查询等实用功能，黄历天气一手掌握!一键查询日历农历黄历阴历，每日宜忌，命理测算，择吉避凶，行事顺遂。

生活指数、运动指数、感冒易发指数、洗车指数等给你提供必要的提醒，出行是否做防晒、是否带伞、是否适宜洗车，生活指数全知晓，为你的生活保驾护航。实时监测各项空气质量指标，空气质量排名，关爱身体健康。

各地天气随时查，各省市、各城市各地市都随时添加，一键滑动查看你关心的各地市的天气情况。为你规划旅游计划提供保障。

软件名称	墨迹天气	彩云天气	中国天气	最美天气	黄历天气
时间级别预测	48 小时内分钟级	两小时内分钟级	两小时内分钟级	分钟级	24 小时内天气预测
地理范围	全球任意经纬度	全球	全球超 300 万城市	国内外40万城市与5000多个旅游景点	中国与部分外国城市
特色功能	可查询过去一年天气；下雨有动效。	可查询台风 的 强度、路线、路径、生命史	全国特定区域的专业天气主播。	实景美图。	提供中国人熟悉的黄历。

1.1.3 自身条件分析

我们计划开发的软件名称是“晴和天气”，以极简的风格给用户提供良好的天气预报体验，相比现在热门的几款软件，极简是晴和天气的特色也是优势。

软件内不设置广告以此给用户提供更好的使用体验。

晴和天气采用 Kotlin+Android+MVVM 架构+彩云天气 API 方案实现，彩云天气 API 采用其提供的免费接口，节省对该软件的开发和运营开支，具有技术与经济可行性。

## 1.2 产品定位及目标

### 1.2.1 产品定位

晴和天气是一款功能较为完整的天气预报 APP，具备以下功能：

- ✓ 可以搜索全球大多数国家的各个城市数据；
- ✓ 可以查看全球绝大多数城市的天气信息；
- ✓ 可以自由地切换城市，查看其他城市的天气；
- ✓ 可以手动刷新实时的天气。

### 1.2.2 目标群体

晴和天气 APP 致力于成为 Android 手机上最大的天气预报 APP，做一个简单好用、界面美观的日用天气预报 APP，用户群体为所有的 Android 用户。

微信的成功！是张小龙“极简”哲学的体现。张小龙运用“极简”的理念，把复杂功能简单化，使得微信积累数亿用户。我们希望晴和天气也是如此，运用极简理念，剔除鸡肋的功能，只提供必要的功能，同时用户界面要做到极其人性化，简单好用。

掌握底层逻辑，做到体验极简，成为 Android 系统上最大的天气预报 APP。

## 1.3 产品内容策划

### 1.3.1 应用流程规划

“晴和天气”的主要功能模块包括：

（1）显示天气信息：此功能是该应用的核心功能。用户查询天气，显示天气信息，精确分析未来时间内的天气情况（雨水指数，冰雹指数，雾霾指数）。

（2）记录选中城市：用户选中城市查询天气信息后，退出并重新进入程序，会直接跳转到天气界面，并且显示最新的天气信息。

（3）手动刷新天气：用户可以下拉界面，更新当前最新的天气信息。

（4）切换城市：用户点击切换城市按钮，搜索并选中城市，主界面中天气信息就会更新成选中城市的天气信息。

（5）智能出行建议：系统根据天气信息，给用户分析穿衣指数，感冒指数，红外线指数和洗车指数，并且提示用户出门是否需要带雨伞，涂防晒等。

### 1.3.2 开发日程表

任务	交付日期
编写《晴和天气产品方案设计》	2022-10-13
完成基本 UI 设计	2022-11-10
完成软件主要功能并测试	2022-12-15

## 1.4 技术解决方案

首先要获取全球大多数国家的城市数据以及天气信息，通过彩云天气的免费提供的开放 API，该 API 提供了全球 100 多个国家的城市信息，以及每个城市的实时天气预报信息。

使用在 android studio 上使用 kotlin 语言开发，项目架构采用 MVVM (Model-View-ViewModel)。

晴和天气采用 Kotlin+Android+MVVM 架构+彩云天气 API 方案实现。

## 1.5 推广方案

为了吸引用户，推广本软件的使用，采用如下推广方案：

- (1) 广告推广：吸引眼球的广告和病毒式链接等。
- (2) 社交软件推广：如微信，qq，新浪微博等大流量软件推广。
- (3) 社区论坛网站：使用天气预报的用户群体在旅游人员中占比非常多，因此在旅游论坛，驴友交流网站等推广可以获得活跃用户群。
- (4) 校园推广：与校园社团等合作，在成员之间推广使用。
- (5) 奖励机制推广：推荐好友赠送积分，积分可用于活动抽奖和商家小礼物兑换。

## 1.6 运营规划书

### 1.6.1 产品功能

#### 1.6.1.1 实时分析工具

出行分析：可以通过本产品提供的天气预报功能，根据用户地址精确分析未来时间内的天气情况（雨水指数，冰雹指数，雾霾指数）。为用户分析是否方便出行。实时更新最新的天气状况并反馈给用户。

#### 1.6.1.2 智能系统建议工具

用户在使用天气预报功能后，系统会给用户分析穿衣指数，感冒指数，红外线指数和洗车指数，并且提示用户出门是否需要带雨伞，涂防晒等，给用户贴心温暖的感觉。

## 1.6.2 产品发展

### 1.6.2.1 发展前期

先开拓市场，通过推广方案中采用的方式扩大规模用户，增加产品的使用率，同时提供产品的反馈设置，以线上产品内部直接反馈为主，线下问卷收集为辅，根据用户需求不断更新完善功能，以优质的服务质量获得用户认可

### 1.6.2.2 发展中期

加大宣传规模，继续加大产品的推广，可以通过与其他平台的合作等方式继续吸引新用户，按一定规则为老用户提供使用福利（包括抽奖、送积分等）。

### 1.6.2.3 发展后期

该阶段主要个性化服务，用户可以根据功能，设置更加准确、专业的、个性化的天气预报功能。

## 二、产品实现方案

### 2.1 系统主要功能

本 app 主要功能为查询天气情况，可以查询近七天的天气，还可以在搜索栏搜索任意省市的具体地址查看详细的天气情况，实现了天气实时更新，可以查看实时紫外线指数，穿衣指数，洗车指数和感冒指数。

### 2.2 UI 界面设计

晴和天气 app 主要由 2 个界面组成：一个为第一次进入 app 的搜索城市界面，一个为搜索城市后显示的天气信息主界面。

UI 设计主要如下：

（1）首次进入晴和天气界面：图 2-1 为首次进入 app 界面，主要由一个搜索框和一个图片背景构成，搜索框提示用户输入城市以获取天气，图片背景在未输入城市时显示；图 2-2 为输入城市后界面，搜索框下方是一个 RecyclerView，显示相关城市地区，城市信息的 item 用 CardView 包装，显得好看清新许多。

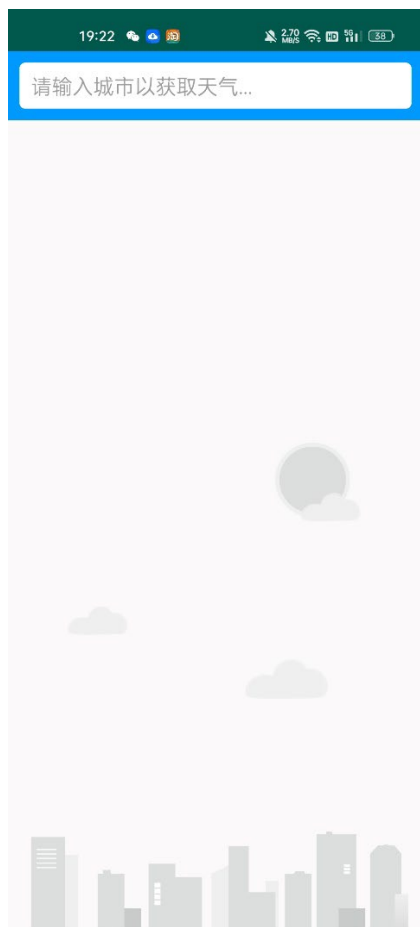


图 2-1



图 2-2

(2) 点击“广州石化”地区后显示天气主界面：图 2-3 为显示天气信息的主界面，上方包含实时温度、阴晴情况和空气指数，下方为 24 小时预报，以折线图的形式显示，并且可以顺滑的左右拖动；图 2-4 为上划后显示的相关天气信息，有近 7 天预报和四个生活指数，都是用 CardView 来包装分隔，更加清晰明了。





图 2-3

图 2-4

(3) 雨天、雪天天气动画：如图 2-5 和图 2-6，在天气信息主界面还添加了天气动画，在雨天和雪天会运行，雨天会下起小雨，雪天会下起小雪。



图 2-5



图 2-6

(4) 侧边滑动界面：如图 2-7 和图 2-8，在主界面左侧右滑，或点左上角城市图标，可以弹出搜索城市并切换天气的侧滑菜单。

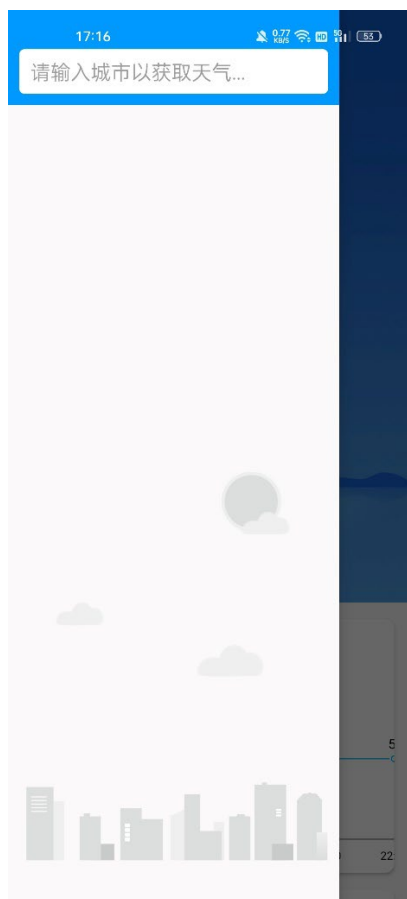


图 2-7



图 2-8

## 2.3 关键技术和技术难点

(1) **天气 api 接口:** 对于天气预报 app, 最重要的就是获得对应地区和天气信息, 因此我们需要解决的问题就是要找到合适的天气预报 api, 市面上已经有很多商业化的 api, 获取的信息都比较准确, 在这里我们使用的是彩云天气 api 接口, 该 api 免费而且效果也不错。

(2) **网络层:** 在有了接口以后, 我们可以编写网络层相关代码, 借助协程等技术, 这样在外部调用网络层的函数 `searchPlaces()` 的时候, 就可以发起网络请求, 同时当前的协程会被阻塞, 直到取出相关的数据模型才会恢复执行。因为要获取天气信息, 还需要用到网络库 Retrofit 的知识。来访问天气信息 API 的 Retrofit 接口。获取实时天气信息和获取未来天气信息这两个请求是没有先后顺序的, 所有这里用到协程 `async` 函数的技术。

(3) **城市信息展示:** 获取了接口的信息以后, 我们就需要考虑如何设计 UI 界面, 把城市信息显示出来, 当然需要考虑如何让用户有更好的体验。这里我们使用一个 `EditText` 类型, 让用户搜索任意城市, 再使用 `RecyclerView` 来展示搜索结果, 用户可以通过上下滑动来查询搜索的城市信息。

(4) **手动刷新功能:** 由于界面上显示的天气信息有可能过期, 因此用户需要一种方式来手动刷新天气, 比如下来刷新。通过调用 `refreshWeather()`, 将 `SwipeRefreshLayout()` 的 `isRefreshing` 设置为 `true`, 再通过调用 `setColorSchemeResources()` 改变颜色。

(5) **切换城市功能:** 需要切换查看其他城市天气。采用滑动菜单, 调用 `openDrawer()` 在 `fragment` 上搜索其他城市, 呈现相关搜索结果选项, 点击任一选项就能切换城市。

(6) **数据模型定义:** 天气信息接口返回的是 JSON 数据格式, 我们需要按照这种 JSON 格式

来定义相应的数据模型。因此根据实时天气信息接口和未来几天天气信息接口所返回的 JSON 数据格式，建立相应的数据模型，分别为数据类 `RealtimeResponse`，`DailyResponse`。在定义一个 `data class Weather` 将 `Realtime` 和 `Daily` 对象封装起来。

**(7) 引入布局：**由于所有的天气信息都将在同一界面上显示，为了不让里面的代码混乱不堪，那么可以使用引入布局技术，将界面的不同部分写在不同的布局文件里面，再通过引入布局的方式集成到 `activity_weather.xml` 中，这样整个布局文件就好显得更加工整。

**(8) 记录上次选中的城市：**简单地使用 `SharedPreferences` 存储。

## 2.4 用户体验记录和分析

### 2.4.1 用户体验记录

以下是 9 条用户体验记录，用户来自于班级同学及宿舍好友等。

- 1.进入应用界面显示灰色，大量留白不够美观，用户会以为是网络连接问题等待很久；
- 2.无法根据用户的定位自动识别地区天气情况；
- 3.不能同时查看几个地区的天气情况；
- 4.查看天气界面的索引按钮页面如同刚进入 App 时的主页面，不够美观；
- 5.软件下方白色部分如果能跟着日落时间变暗就更好了；
- 6.下雪动效，当返回主页面一段时间再返回软件，返回主页面的一段时间内产生的雪花就会积累到一条线降下来；
- 7.选择城市界面需要自己搜索，没有像平常手机天气里面的推荐城市功能；
- 8.不能根据地图定位来选择城市；
- 9.没有像小米天气那样的最近两小时下雨情况，不方便出门提示；

### 2.4.2 分析

对于以上用户体验记录，我们确定问题所在点，并提出以下几个解决方法：

- (1) 对于进入应用的主界面背景，调节颜色搭配，使背景丰富，代替灰色背景；
- (2) 使用 `PermissionX` 获取定位权限，自动获取经纬度，录入当前所在城市；
- (3) 将搜索记录用数据库或 `getsharedpreferences` 保留；
- (4) 改善查看天气信息的界面背景，根据 `getNowTime` 获取当前时间，或根据日落状态自动调节背景色调，变暗或变明亮；
- (5) 主界面下雨或下雪天气动画添加条件判断，设置退出主界面不生成雪花。

## 2.5 已完成的改进和存在的问题

### 2.5.1 已完成的改进

- (1) 改善了第一次进入 app 时的界面，调整了颜色搭配，使更加清新；

(2) 可以保存上一次搜索的城市，能够在下一次打开 app 时直接显示实时天气信息。

## 2.5.2 存在的问题

功能较少，比如选择城市只能输入文字搜索，而我们现在手机里的自带天气软件，都是可以通过地图定位来选择城市的。再如，没有像小米天气最近两小时的下雨情况的功能，这个功能会比较重要，因为可以随时关注出门是否要带雨伞。

界面不够美观，让人没有使用欲望。现在的手机天气 APP 界面都比较美观，而我们的软件界面枯燥没有吸引力。

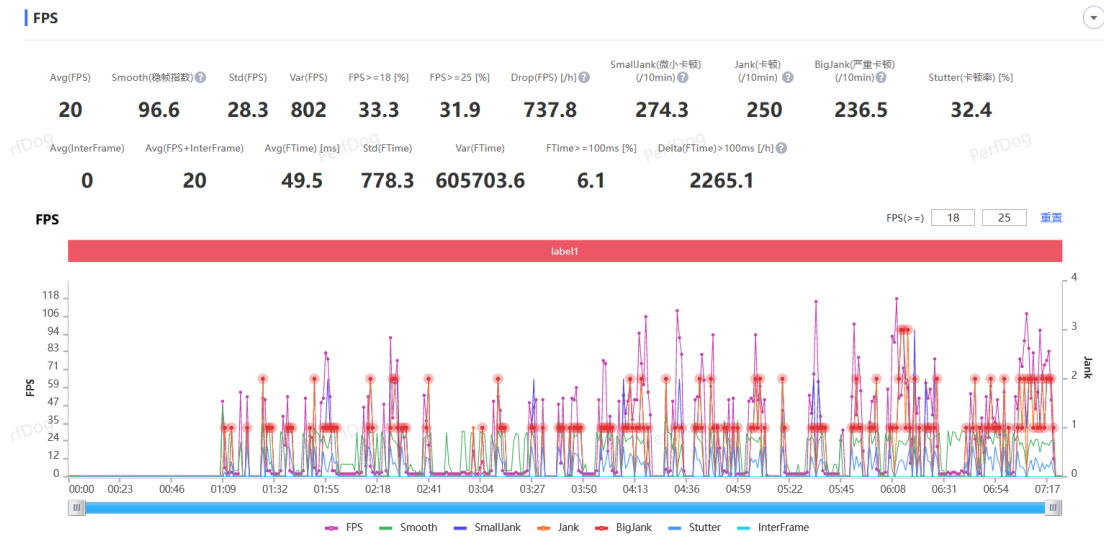
# 三、测试大纲和测试报告

## 3.1 性能测试

我们使用腾讯的自动化测试工具 PerfDog 对晴和天气 APP 进行了硬件性能上的测试。测试设备硬件参数如下图所示：

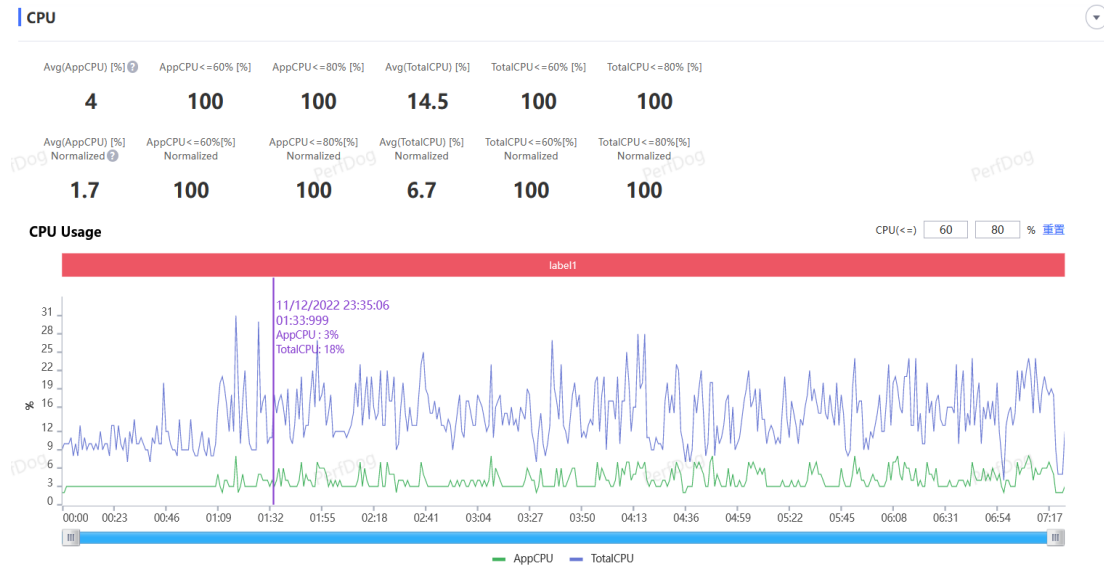
**Device Name** : RMX3370  
**Device Type** : RMX3370  
**OS** : 12  
**CPU Type** : kona  
**CPU Info** : Qualcomm Technologies, Inc SM8250\_AC  
**CPU Arch** : arm64-v8a  
**CPU CoreNum** : 8  
**CPU Freq** : 300MHz - 1804MHz 710MHz - 2419MHz 844MHz - 3187MHz  
**GPU Type** : Qualcomm Adreno (TM) 650  
**OpenGL** : OpenGL ES 3.2 V@0502.0 (GIT@1159e70389)  
**GPU Freq** : unavailable  
**Resolution** : 1080x2400  
**Screen Size** : 6.62 in  
**Ram Size** : 7.3 GB  
**LMK Threshold**: 432MB  
**Swap** : 7167 MB  
**Root** : No  
**SerialNum** : d53e5afe

### FPS 测试结果:



从 FPS 测试数据可以看出，在 APP 运行过程中 Jank/BigJank 的比值为每 10mins 中 250/236.5，即说明在运行过程中，用户并不会明显的感到卡顿现象。其次 Jank 的情况基本发生在界面切换或者刷新过程中，所以并不影响用户的使用。总的来说，用户的常规使用比较流畅。

### CPU 测试:



可见本 APP 在日常使用中占用的不到 5%的 CPU 内存(当前测试已经是清除其他所有的非系统后台应用)，说明本 APP 是一个轻量级的应用，并不会对用户的其他正常 App 使用造成影响，性能占用是很小的。

## 3.2 功能测试

我们根据晴和天气 app 的主要功能设置功能点测试数据，并统计运行过程中各功能点的通过情况。

功能点测试结果:

模块名称	功能描述	结果
查询城市	1. 用户名查询城市关键词，可显示相关城市地区列表； 2. 显示的各城市项都可以点击；	通过
显示天气	1. 查询并选中城市后，在主界面可以显示实时天气，可以进行刷新； 2. 退出程序后，再次启动程序，可显示上次选中城市的实时天气信息；	通过
切换城市	1. 右滑或点击左上切换城市按钮，可以弹出右滑菜单，进行查询城市并切换；	通过

### 3.3 总结

晴和天气 app 在性能测试和功能点测试过程中无用户不可接受的错误或漏洞，且程序常规使用画面流畅、性能占用率不高、主要功能基本满足，因此可以交付。

## 四、产品安装和使用说明

### 4.1 产品安装

在安卓系统 8.0 以上手机上下载晴和天气 app 安装包 apk，然后点击安装，即可使用。

### 4.2 使用说明

用户进入后搜索城市，进入到详细界面。详细界面有实时的温度，空气指数和天气。也有 24 小时的天气预报温度折线图。也提供未来 7 天的天气预报，包括天气，温度范围。最底端提供生活指数，包括感冒易发度，穿衣温度，实时紫外线和洗车建议。