

系统开发说明文件

一、产品设计方案

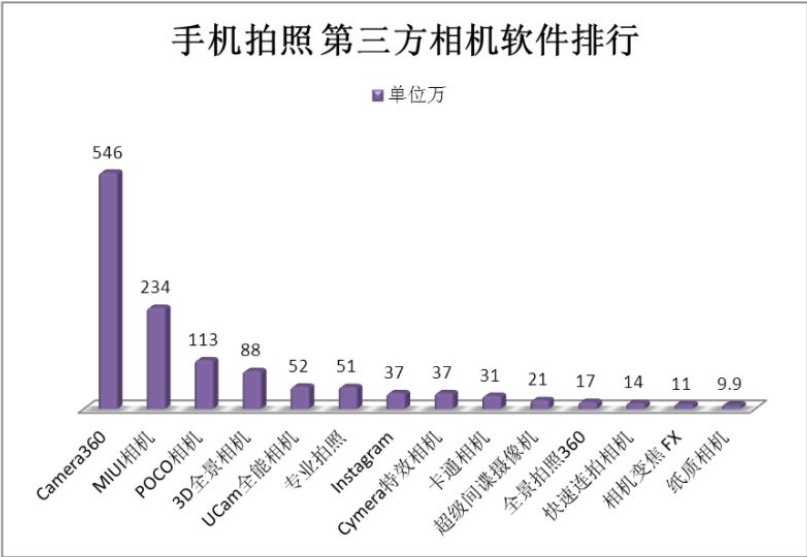
1.1 项目实施可行性报告

1.1.1 行业市场分析

随着智能手机摄像处理技术的发展，拍照功能已经成为手机产品的基本功能。安卓手机拍照软件也在快速发展，越来越多的拍照软件在无声无息中已经上线。手机拍照越来越受到人们的亲睐，拍照软件也在蓬勃发展，利用手机拍摄证件照也在不断发展，并且因拍照而产生的经济效益也大大增加。而在拍摄证件照中摘掉眼镜拍摄是基本要求，将近视眼镜摘除拍照又会显得两眼无神。如何在拍摄证件照时不摘掉眼镜，亦或如何在手机拍照时手机自动去除眼镜是大多数近视人群的迫切需求。因此，对于用户的手机拍照软件，如何给用户拍摄的图片添加证件照背景以及去除眼镜是我们需要解决的关键问题。但是，目前并没有一款手机拍摄证件照软件可将眼镜自动去除，而佩戴近视眼镜的人数也在逐年递增。所以满足眼镜去除+证件照背景添加功能的手机拍照软件将会有比较好的市场前景。

1.1.2 竞争分析

下图为速途研究院分析师团队结合第三方软件下载平台的相关数据，第三方相机软件进行相应的分析。



(速途研究院制图)

在第三方相机软件排行中，Camera360 以单个平台安装量 546 万排在了榜首，第二位的是 MIUI 相机排在第二位，单个平台安装量为 234 万，比第一位的

Camera360 少了 312 万，仅为其安装量的 42.8%，第三位的是 POCO 相机，单个平台安装量为 113 万。

可以看到后面的几款相机软件，多数依靠独特的细分定位得到了不错的安装量，如 3D 全景相机、Cymera 特效相机、卡通相机、超级间谍相机等。

传统的手机证件照拍摄软件只能提供简单的背景图添加功能并没有提供去除眼镜功能，另外市场上大部分美颜拍照软件也只有通过滤镜添加眼镜的功能。并没有一款手机拍照软件即能添加证件照背景图又能去除眼镜。因此，为此需求进行综合研究设计“零镜证件照”应用。“零镜证件照”是针对喜欢手机拍照的用户，主要为其提供正常拍照/拍照存图/眼镜去除/证件照背景添加的服务。

1.2 产品定位及目标

本产品的目标用户是喜欢拍照、喜欢使用新技术产品，尝试新鲜事物的群体，主要是学生和年轻的上班族。“零镜证件照”定位于拍照过程有去除眼镜以及证件照拍照需求的用户群体。

综合各种原因，本产品的目标用户应具备以下特点和个性：

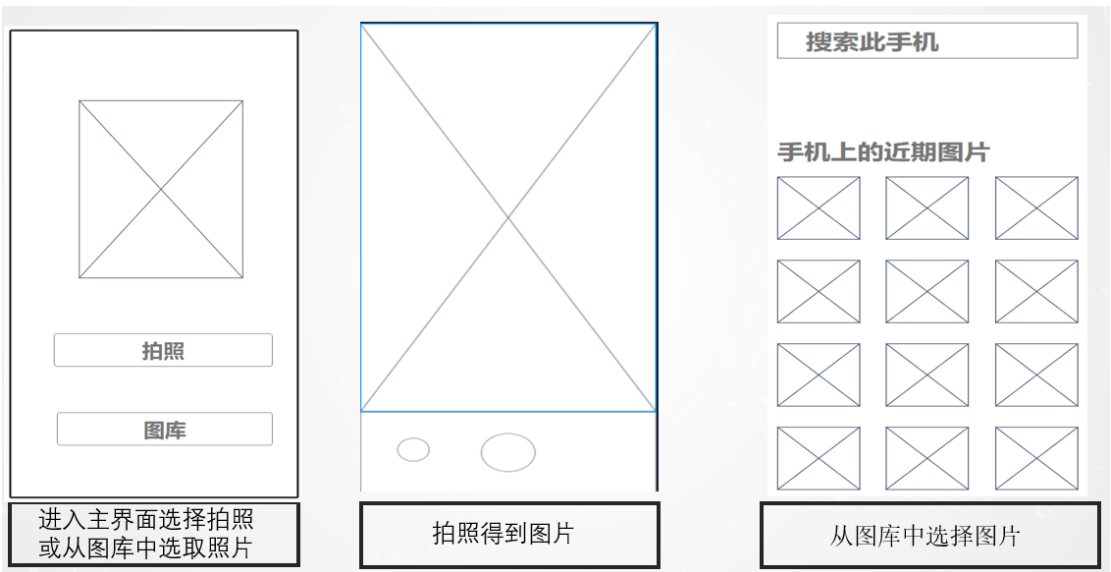
- 1.喜欢拍摄记录、觉得摘掉眼镜无神不喜欢经常摘取眼镜、有拍摄证件照需求。
- 2. 喜欢追逐时尚，尝试新鲜事物。
- 3. 熟悉手机的各种新型应用，经常使用手机拍照相关软件。

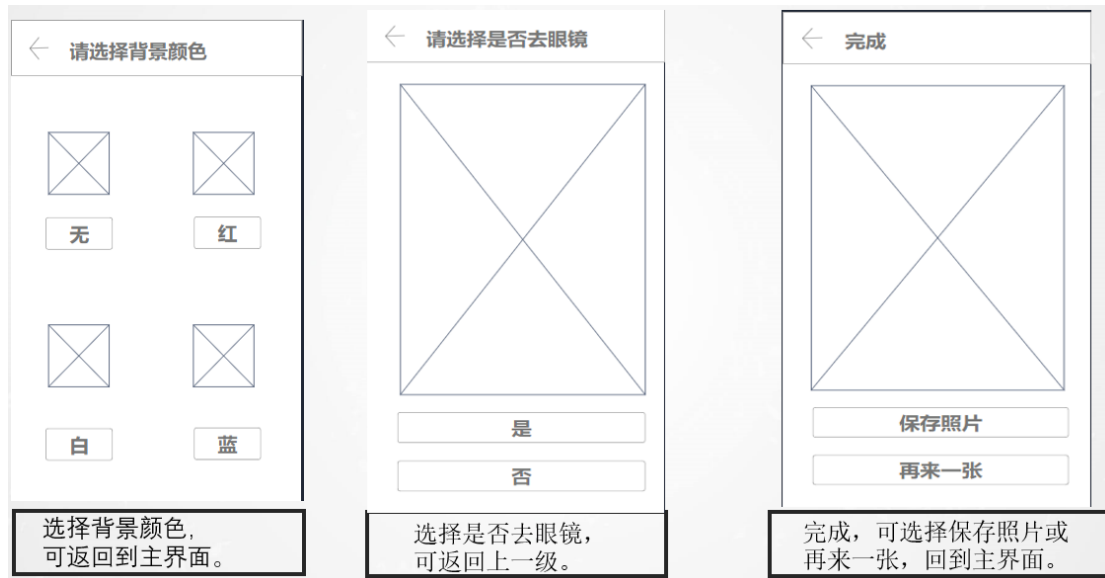
由于本产品是针对喜欢手机拍照的用户，为其提供眼镜去除、证件照背景添加的服务。基于这两个经验需要，在校学生和年轻的白领是非常符合条件的用户群体。

1.3 产品内容总策划

1.3.1 应用流程规划

下面截图是本产品涉及的主要界面的框线图。





1.3.2 设计与测试规范

- ①ui 设计要求简约，且符合大众审美。
- ②用户操作要求方便、简单。
- ③该 app 简单实用，占用内存不大。

1.3.3 开发日程表

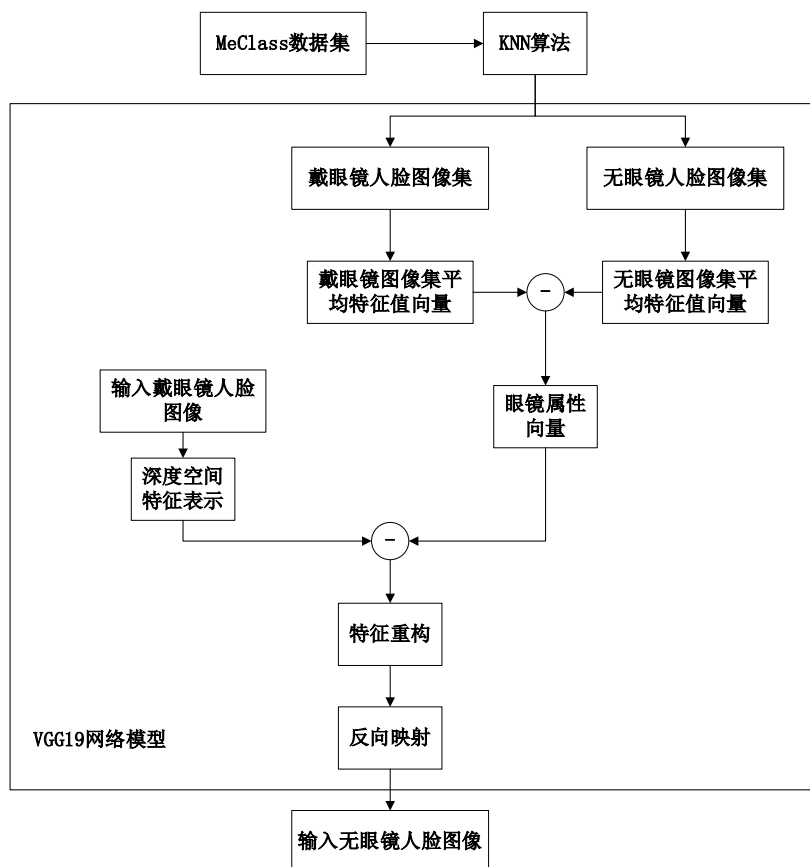
- ①撰写产品设计方案：2020.10.7 – 2020.10.21
- ②ui 设计：2020.10.21 – 2020.10.30
- ③眼镜去除技术实现：2020.10.21 – 2020.11.15
- ④python 服务器后台接口：2020.11.15 – 2020.11.30
- ⑤产品测试：2020.12.1 – 2020.12.15

1.4 技术解决方案

本应用是智能手机上的眼镜去除拍照软件，鉴于 Android 系统在国内的使用率最高，该应用采用 Android Studio + Java+python 后台接口实现。

1.4.1 眼镜去除技术的实现方案

该产品使用卷积神经网络技术进行眼镜去除操作。该算法的具体流程如下图所示。



首先从采集到的数据集中使用 KNN 算法采集到 100 张相似属性的人脸数据，其中分为戴眼镜和未戴眼镜数据集。接着使用预训练好的 VGG-19 作为网络模型，分别得到戴眼镜数据集和未戴眼镜数据集的人脸深度特征表示，通过两者的差值得到眼镜属性。

当用户输入一张戴眼镜的图片，将该图片输入到 VGG-19 中的深度特征空间，得到对应的特征表示，将该表示与模型得到的眼镜属性进行差值运算，从而完成眼镜属性的去除操作；最后对特征表示进行反向重构，得到去除后的人脸图像。

1.4.2 证件照背景添加

选择调用了 Remove.bg 的 API 接口，实现照片的背景替换。接着再与安卓前端进行连接，实现对应照片去底色功能。

1.4.3 python 服务器与 Android 客户端之间的通信

为了能够使用利用 python 编程卷积神经网络技术进行眼镜去除操作，在 python 服务器与 Android 客户端之间的进行通信。

在 python 服务器端，需新建 Flask 项目，使用现成框架，初始化启动项目。在 Android 客户端，需导入相应的包编写代码接受来自客户端的数据。

1.4.4 前端界面实现方案

使用 Kotlin 语言实现产品的主要界面，包括调用摄像头和相册等功能，主要开发环境是 Android Studio。

1.5 推广方案

为吸引用户，本产品采用以下的推广方案：

1. 广告推广。首先在校园内推广，大学生对新鲜事物喜闻乐见，可以通过发宣传单等方式进行推广；其次可以靠组员的朋友圈进行推广宣传，后期则通过网络平台，如微信、百度等进行智能广告推送，适量投放广告。

2. 用户推广。用户通过邀请新用户获得金币，金币可用于兑换会员服务。

3. 同步信息共享。与腾讯、微信、微博等社交平台热门应用服务开通同步信息共享，支持用户快速分享内容到各个平台上。

1.6 运营规划书

本产品的大部分功能免费向用户开放，商业运营模式如下：

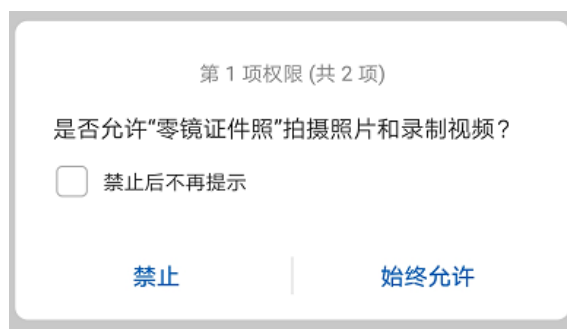
1. app 下载免费，当使用眼镜去除技术或证件照功能超过一定次数后进行收费。具体金额由用户与开发者商议，平台收取少量手续费。

2. 当产品用户达到一定的规模后，应用提供任何内容相关的客户投放广告的平台，植入适量的广告，并收取一定的广告费。

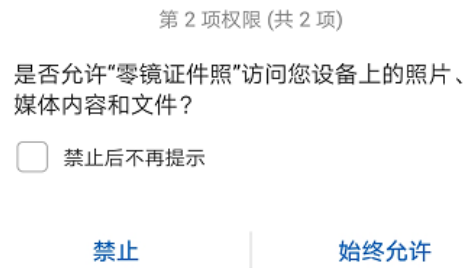
二、产品实现方案

2.1 系统的主要功能

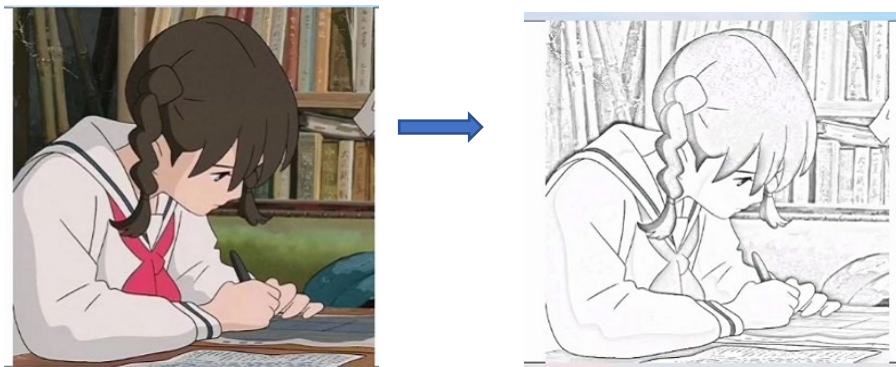
2.1.1 获取用户电子设备拍摄照片和录制视频的功能



2.1.2 获取用户电子设备读取相册的功能



2.1.3 对用户拍摄/相册选取的照片实现素描效果



2.1.4 对用户拍摄/相册选取的照片实现加旧效果



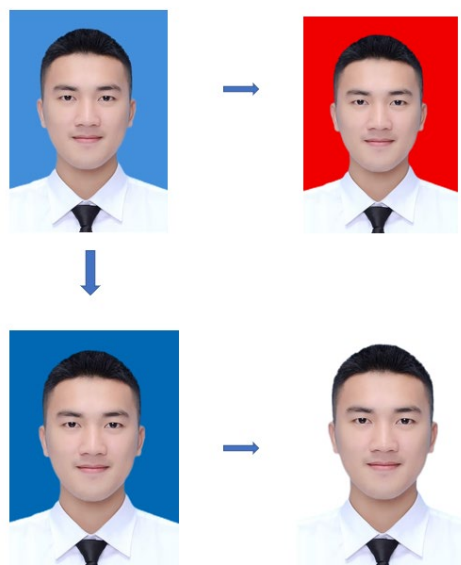
2.1.5 对用户拍摄/相册选取的照片实现 LOMO 效果



2.1.6 将实现的效果保存到相册中



2.1.7 对用户拍摄/相册选取的照片实现更换相片底色效果



2.2 UI 界面设计

主界面采用小清新的蓝粉橙配色，与证件照常用蓝底/白底/红底照片相适宜。整体采用线性布局，分为上中下三部分，条理简单，功能明确。上半部分用一个动态效果的照相机实现拍照效果，简单图形来突出该 app 的拍照功能；中部为拍摄后照片的存放处，简单直接；下半部分将该 app 的功能一一列出，直观清晰。



2.3 关键技术和技术难点

2.3.1 关键技术

- (1) 使用 Kotlin 语言实现产品的主要界面，包括调用摄像头和相册等功能；
- (2) 调用 Android Studio 实现照片加旧/素描/LOMO 效果的接口，实现各按钮功能。
- (3) python 服务器与 Android 客户端之间的通信
- (4) 调用 Remove.bg 的 API 接口，实现照片的背景替换

2.4 技术难点

本项目的去除眼镜没有可参考的实现软件及参考代码，开发难度太大，耗时太长，小组成员人数较少又多为开发新手，在短时间内无法直接上手自己编程实现去除眼镜功能，故还未能实现去除眼镜功能。


2.5 用户体验记录及问题改进与分析

- (1) 界面美观，上手简单，实现效果美观有趣。
- (2) 图片较大时处理需要时间长——已进行图片压缩
- (3) 软件在手机上处理数据占用手机资源——软件成熟时可考虑申请服务器
- (4) 功能较为单一，联系不紧密——实现眼镜去除效果后可考虑将人像处理和环境处理分割开

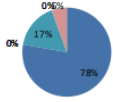
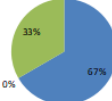
三、 测试大纲和测试报告

3.1 结果综述

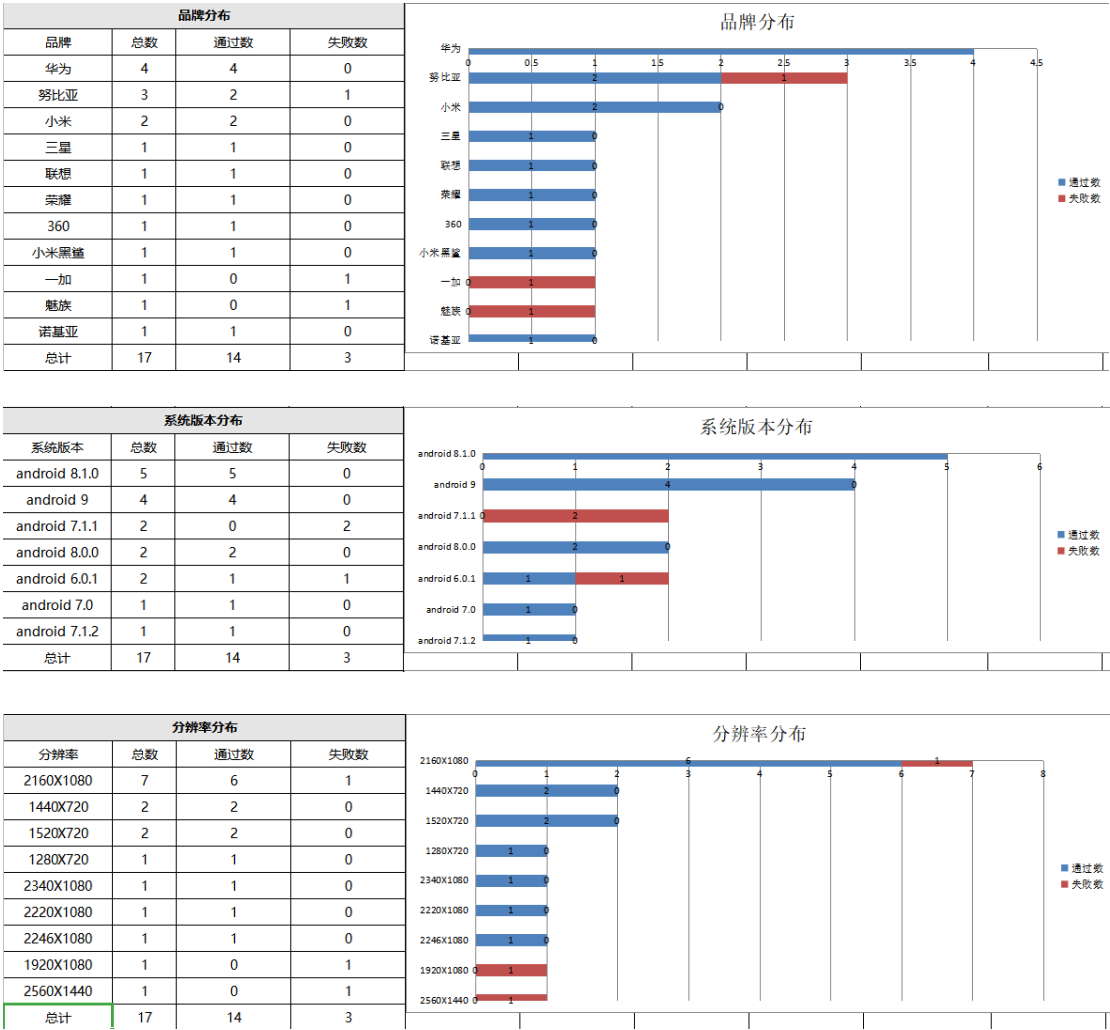
1. 应用基本信息

应用基本信息								
	应用名称	零镜证件照	应用版本	1.0	安装包名	com.example.camera_pro	安装包大小 (MB)	2.69
	测试平台	Android	测试网络	WIFI	测试终端数	17	影响用户数	10万
	所属行业分类	FALSE	提测时间	2020-12-28 21:19	测试时长	5分钟	测试状态	已完成

2. 测试结果概述

测试结果概述									
<div>整体通过率: 82.4%</div> <div>击败了23%的类应用</div>					 <div>■ 通过 ■ 安装失败 ■ 启动失败 ■ 卡死 ■ 闪退 ■ 其他执行失败 ■ 卸载失败 ■ 异常</div>				
测试结果	统计	通过	安装失败	启动失败	卡死	闪退	其他执行失败	卸载失败	UI异常
测试终端数	17	14	0	0	0	3	0	0	1
占比	100%	82.4%	0	0	0	17.6%	0	0	5.9%
影响用户数	10万	1万	0	0	0	9万	0	0	小于1万
行业最优	-	100%	0	5%	0	0	4%	0	0
行业均值	-	87.6%	0.6%	2%	0	0	9.8%	0%	0
BUG级别-标准定义						总计	 <div>■ 致命级 (P0) ■ 严重级 (P1) ■ 缺陷级 (p2)</div>		
致命级 (P0): 主流程无法跑通, 系统无法运行, 崩溃或严重资源不足, 应用模块无法启动或异常;						2			
严重级 (P1): 影响系统功能或操作, 主要功能存在缺陷, 主流程受阻;						0			
缺陷级 (p2): 界面问题, 性能问题, 易用性缺陷及次要功能BUG;						1			

3. 测试终端分布



3. 2 问题综述

1. 闪退类异常

【闪退类异常】BUG详情列表										
序号	问题类别	问题描述	出错定位	问题机型号	影响用户数	问题终端	系统版本	问题截图	数据截图	建议解决方案
1	致命级 (P0)	-	android.view.WindowManager\$BadTokenException	1	5.9%	9万	努比亚 Z17	android 7.1.1		
2	致命级 (P0)	内存溢出	java.lang.OutOfMemoryError	1	5.9%	9万	Meizu PRO 6 Plus	android 6.0.1		需要重点排查以下几点: 1、检查代码中是否有死循环或递归调用; 2、检查是否有大对象频繁产生致对象内存; 3、检查对数据库查询中, 是否有一次即传全部数据的情况, 一般来讲, 如果一次取十万条比传到内存, 就可能引起内存溢出, 这个问题比较常见, 在上线前, 数据库中数据较少, 不容易出问题, 上线后, 数据库中数据多了, 一次查询就有可能引起内存溢出, 因此对于数据库查询结果采用分页的方式查询; 4、检查List、MAP等集合对象是否有使用完后, 未清除的问题, List、MAP等集合对象会始终保存有对对象的引用, 使得这些对象不能被GC回收。

2. UI 异常

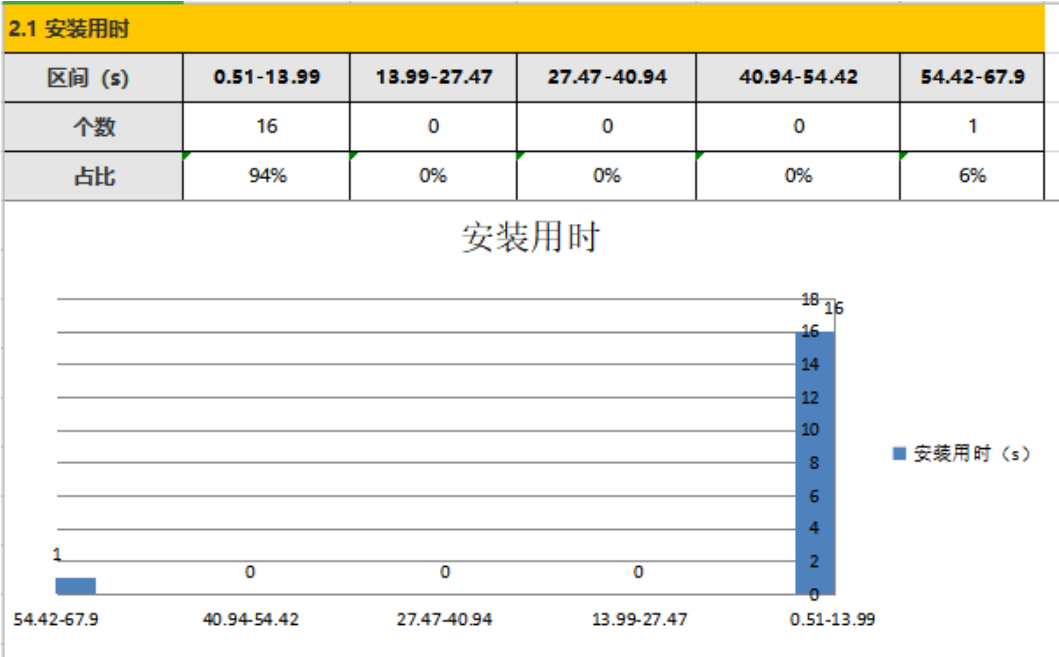
【UI异常类异常】BUG详情列表											
序号	问题描述	问题描述	出现设备	问题机型	发生概率	影响用户数	问题详情	系统版本	问题位置	期望结果	建议解决方案
3	手机卡顿 (P2)	纯色		1	5.9%	小于1万	一加5T	android 7.1.1			

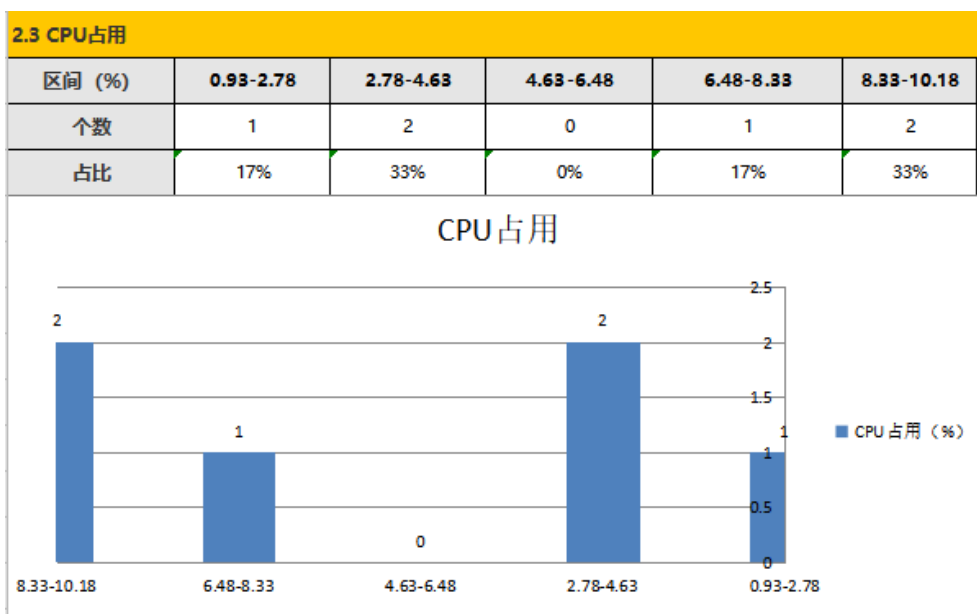
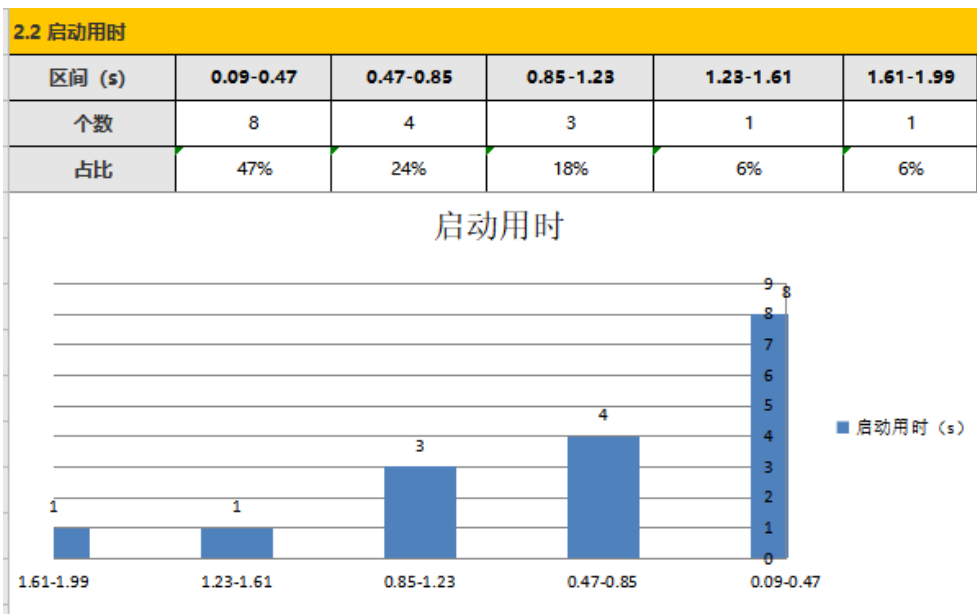
3.3 性能综述

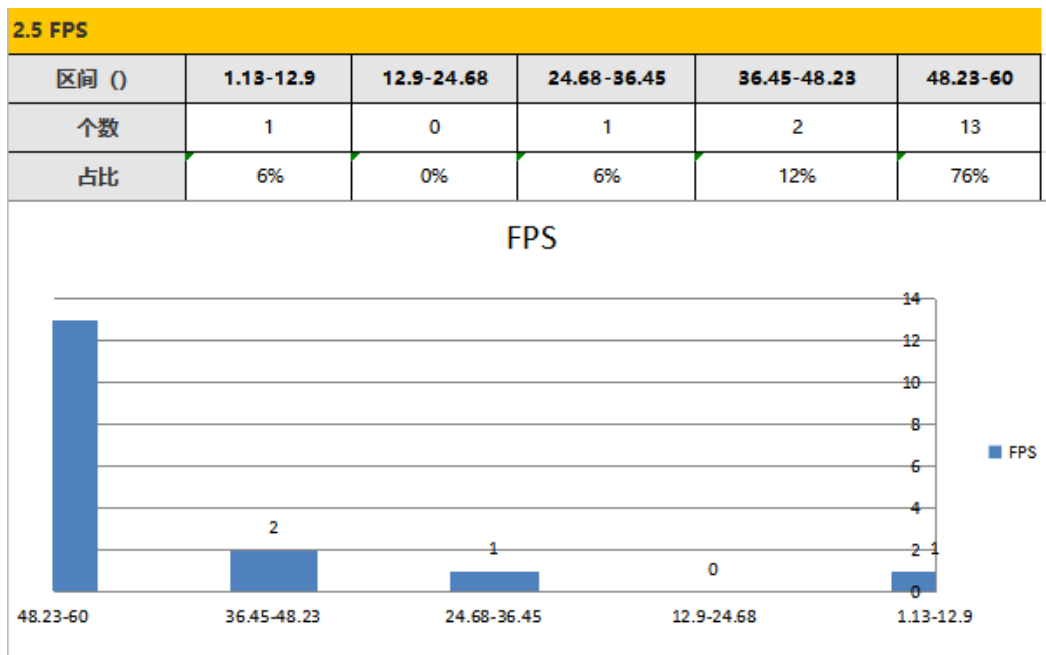
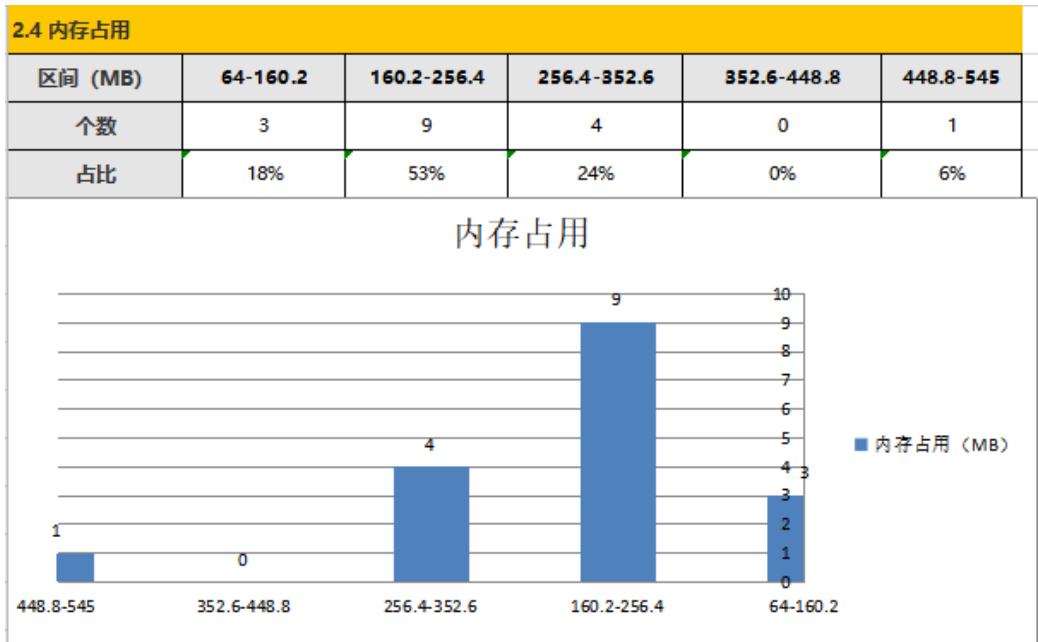
1. 指标预览

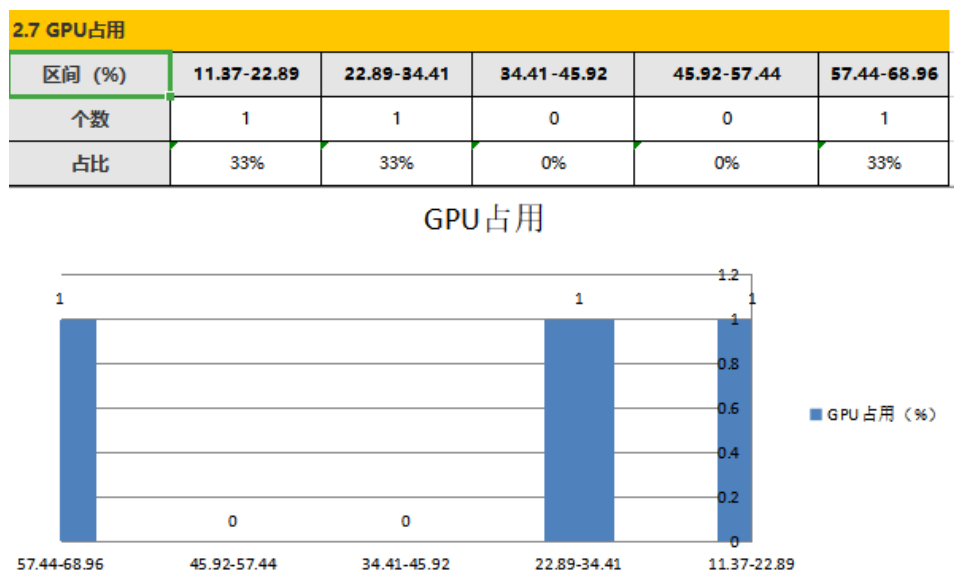
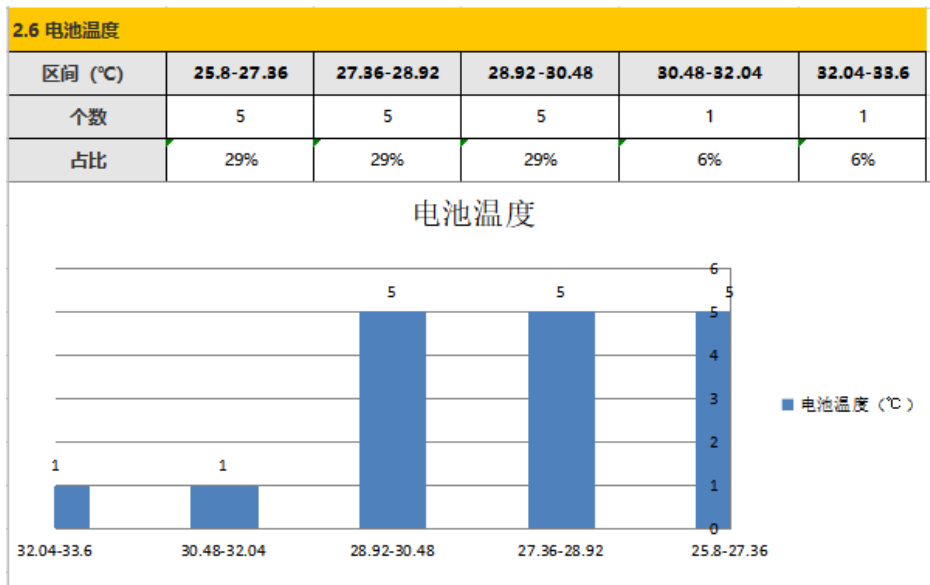
	安装用时 (s)	启动用时 (s)	CPU占用 (%)	内存占用 (MB)	FPS	流量耗用总值 (KB)	上行流量耗用 (KB)	下行流量耗用 (KB)	电量耗用 (mAh)	电池温度 (°C)	GPU占用 (%)
均值	6.63	0.63	6.1	232	52.55	0	0	0	0	28.9	36.72
行业最优	0.01	0.1	0.34	4	61.42	0	0	0	0.02	16.1	0.66
行业均值	7.17	0.74	6.11	141	53.59	5085	273	4888.6	4.41	23.24	16.66
最大值	67.9	1.99	10.18	545	60	-	-	-	-	33.6	68.96
最大值发生机型	华为畅享8	三星Galaxy A9	Meizu PRO 6 Plus	华为Mate 9保时捷版	红魔Mars	-	-	-	-	华为Mate 9保时捷版	努比亚NX907J
最小值	0.51	0.09	0.93	64	1.13	-	-	-	-	25.8	11.37
最小值发生机型	红魔Mars	Redmi 7	小米红米5 Plus	努比亚NX907J	小米红米5 Plus	-	-	-	-	Redmi 7	小米红米5 Plus

2. 指标具体预览









四、产品安装和使用说明

本软件是基于 android studio 编写的手机拍照软件，故只能在安卓系统的手机进行安装使用。考虑到当前市面上的安卓手机已超 99.9%的用户使用的是 Android 5.0 以上的系统版本，故本软件为满足绝大多数人的需求，实现了 Android4.3 以上能够安装使用的系统环境。

在 Android 平台上成功接收文件后缀名为“.apk”（如果你下载的软件是 rar 或者 zip 的话请解压之后再安装）的文件即可点击进行安装。

检测到此文件为安装包



零镜证件照

版本1.0

安装

该产品为手机拍照软件，用户安装完毕后会主动向用户申请获取调用手机摄像头及手机图库的权限，用户授权后即可使用本产品。