

比价 APP 与 消费者行为分析

彭俊澄/周晓丹/孙成成/覃梁超/廖浩/潘思成

朝阳科技大学资讯与通讯系

413 台中市雾峰区吉峰东路 168 号

Tel: (04) 23323000 ext. 7712

Fax: (04)23305539

E-mail: goudapeng@gmail.com

摘要

比价 APP 是基于 Android 系统开发的一款手机应用软件。它主要是为了满足人们可以在快节奏的生活中可以随时记下自己的消费情况、查看过去的消费记录的需求，分析消费者的消费情况，预测商品未来价格变化而设计制作。比价 APP 与传统的记账方式相比，体现了它的便捷性、安全性及可扩展性。系统功能包括：引导、登录、注册、新增、修改、删除、意见反馈、我的商品、统计、历史资料、猜你喜欢、未来分析。APP 具有界面简洁鲜明、功能便捷易用、操作人性化等特征。

关键词：统计、猜你喜欢、未来分析。

Abstract

Compare Price is a cellphone app which was designed by Android. People can use it to take down their consuming records whenever they want, and look for their records in the past. The app can also analyze customers' consuming records and forecast products' price. Compared with traditional recording method, the app is more convenient, safer and extensible. The app's main functions can be seen as follow: guide, sign in, register, add product, edit, delete, users' feedback, The list of my products, statistics, historical records, guess you like, future analysis. The app has succinct UI, handy functions, and hominization.

Keywords: statistics, guess you like, future analysis.

1. 前言

随着经济飞速发展，人们的生活节奏越来越快，商品价格起伏不定，居民消费价格指数扶摇直上，人们生活成本越来越高，消费者的消费情况成为当前热点话题。为了更好的帮助消费者能在购买商品方面能够有保证、安心，养成良好的消费习惯，尽量避免不合理的消费行为，我们在 Android 手机操作系统上设计了基于记账和分析于一体的比价 APP。与 app 市场上的一些记账理财软件如 CWMoney、随手记相比，我们的软件在使用者信息安全方面更加可靠。我们有设置使用者登录验证，并且在服务器端通过 bind_param 绑定参数防止 SQL 注入，还对使用者的密码进行加密，更能确保使用者信息的安全。在历史资料方面，提供了分类圆饼图，使用者可以看到自己的消费比例，并且在圆饼图下方使

用者可以查看每个类别的详细资料。在日期选择方面，我们提供的是使用者自行选择时间，相对于我们的参考软件，使用者可以第一时间查看到自己想了解到的任何时间段的信息。

比价的猜你喜欢和未来分析功能是我们软件的特色。猜你喜欢可以通过统计使用者以往的购买记录，来推播使用者心仪的商品，为使用者提供更加直接、便捷的服务。比价还能通过对数据库里面已存有的数据进行统计和分析，计算出在同一个地方同一商品的价格变化趋势，利用趋势平均法来预测出未来该商品可能的价格，给使用者提供参考，让使用者能够安心省心。

2. 系统开发介绍

2.1 系统架构

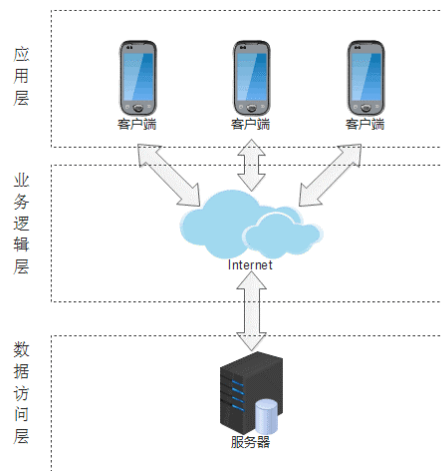


图 1 系统架构图

系统总共分成三层：应用层、业务逻辑层、数据访问层。

- (1) 应用层：主要是指软件与使用者交互的界面。主要用来接收使用者输入的数据和显示处理后使用者需要的数据。
- (2) 业务逻辑层：连接应用层和数据访问层之间的桥梁，实现双方之间传输，计算和处理数据。

- (3) 数据访问层：与数据库打交道。主要实现对数据的新增、删除、修改、查看、统计、分析。将存储在数据库中的数据提交给业务逻辑层，同时将业务逻辑层处理的数据保存到数据库。

2.2 开发环境介绍

- (1) 软件：Android Studio、XAMPP；
- (2) 硬件：Android 系统手机；
- (3) 通讯设备/协议：HTTP 协议；

2.3 Android Studio 介绍

Android Studio 是一个为 Android 平台开发程序的集成开发环境。2013 年 5 月 16 日由 Google 产品经理 Ellie Powers 在 Google I/O 上发布，可供开发者免费使用。

2.4 XAMPP 介绍

XAMPP 是一个把 Apache 网页服务器、PHP、Perl 及 MySQL 集合在一起的软件，它可以帮助用户在电脑上建立属于自己的网页服务器。

2.5 Android 操作系统介绍

Android 是由 Google 公司和开放手机联盟领导及开发的基于 Linux 的操作系统。主要应用于智能手机和平板电脑等移动设备。

2.6 Android 库 MPAndroidChart 介绍

MPAndroidChart 是 Android 平台上一个功能强大且易于使用的图表库。它支持直线图、圆饼图、雷达图等等。其支持对图表进行缩放、拖动、选择。

2.7 Android 库 Volley 介绍

Android Volley 是 Google 推出的一个网络通信库，可以帮助开发者更加简便地访问网络数据。

2.8 通讯协议介绍

超文本传输协议（HTTP，HyperText Transfer Protocol）是目前互联网上应用最为广泛的一种网络传输协议。HTTP 的设计初衷是为了提供发布和接收 HTML 页面的方法。

3. 系统功能介绍

使用者安装加载软件，进入引导界面，完成注册、登录后，进入主界面选择需要的功能。

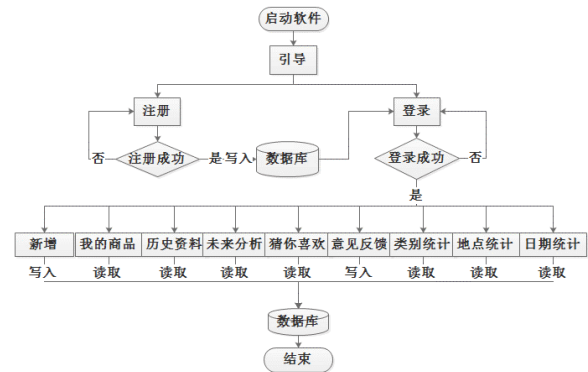


图 2 系统功能流程图

3.1 引导功能

使用者首次安装加载比价,进入引导页,大致介绍软件的功能和使用技巧。若不是首次使用软件,则直接进入登录界面。

3.2 注册和登录功能

使用者使用个人常用邮箱注册账号和密码。Email 支持常用 Email 如 QQ 邮箱、Gmail、网易邮箱等等。账号可以区分不同使用者、统计每个使用者的购买记录、使用者可以查看属于自己的购买记录。

密码由 6-15 位数字、字母或符号组成（不包含空格）。注册时，通过 bind_param 绑定参数防止 SQL 注入（如图 3），并对使用者的密码进行加密，保障个人隐私，确保信息数据安全。

```

$stmt->bind_param("ssss", $uid, $email, $encrypted_password, $salt);
$result = $stmt->execute();
$stmt->close();
  
```

图 3 bind_param 绑定参数防止 SQL 注入代码

加密算法：通过 rand()函数,哈希算法和 base64_encode 编码对密码进行加密，如图 4。

```

public function hashSHA($password) {
    $salt = sha1(rand());
    $salt = substr($salt, 0, 10);
    $encrypted = base64_encode(sha1($password . $salt, true) . $salt);
    $hash = array("salt" => $salt, "encrypted" => $encrypted);
    return $hash;
}
  
```

图 4 密码加密码

3.3 新增功能

建立使用者购买的商品信息。如商品名称、商品总价、商品数量、商品类别、购买地点、备注、购买时间。商品信息除备注，都是必填内容。

- (1) 商品名称：使用者自行填入商品名称。商品名称长度二十五位字符以内。
- (2) 商品总价：使用者自行填入商品总价。商品总价必须大于零，以新台币为单位。
- (3) 商品数量：使用者自行填入商品数量。商品数量必须大于零。

- (4) 商品类别：使用者自行选择商品类别。商品类别分为食品类、服装类、电器类、日常用品类四大类，涵盖消费者日常购物所有商品种类。
- (5) 购买地点：使用者自行选择商品的购买地点。购买地点分为台北市、新北市、桃园市、台中市、台南市、高雄市，涵盖台湾六个直辖市。
- (6) 备注：使用者自行填入信息，如对商品的满意情况、优惠等信息。
- (7) 购买时间：由使用者新增商品信息成功后服务器自动获得系统时间。

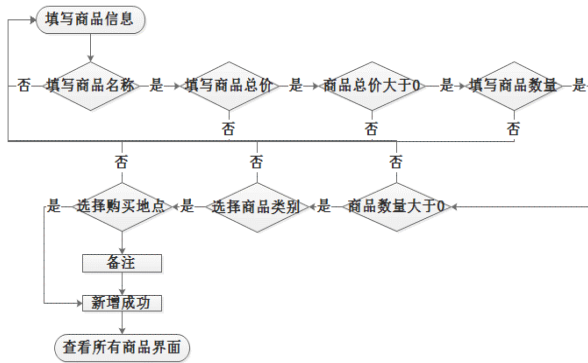


图 5 新增功能流程图

3.4 修改功能

使用者可以修改购买过的商品的信息。使用者可以对商品名称、商品总价、商品数量、商品类别、购买地点、备注进行修改。

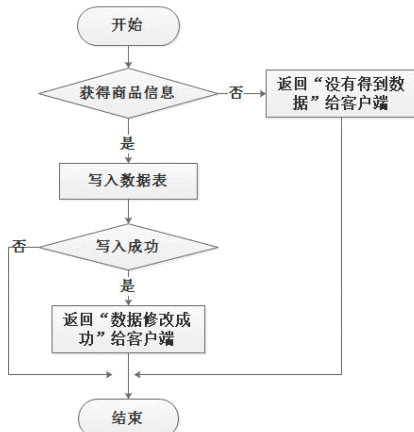


图 6 修改功能流程图

3.5 删除功能

使用者可以删除自己的购买记录。

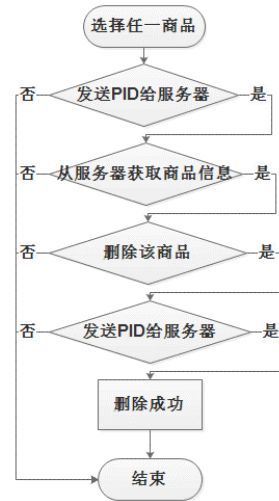


图 7 删除功能流程图

3.6 意见反馈功能

使用者根据使用体验提出自己的意见，帮助改善软件。

3.7 我的商品功能

使用者可以对自己已保存的所有商品的信息进行查看并进行修改删除。

客户端将使用者的邮箱发送给服务器，服务器端通过使用者的邮箱获取该使用者的商品信息，并将商品信息发送回客户端，如图 8。

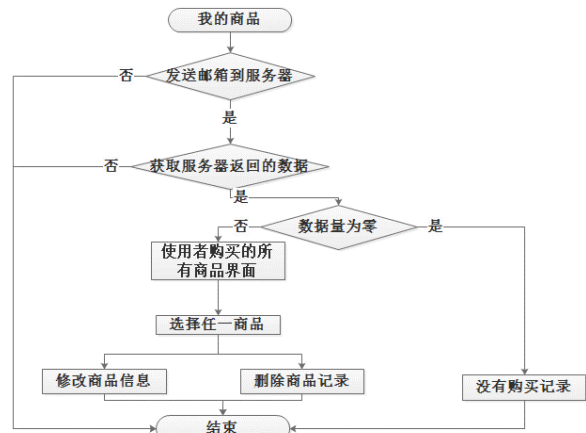


图 8 我的商品功能流程图

3.8 统计功能

分为日期统计、类别统计、地点统计：

1. 日期统计

针对该使用者商品购买的时间按照日、周、月、年进行统计并展示。使用者选择某一天的时间后，客户端将使用者的邮箱、选择的日期发送给服务器，服务器从数据库获取相应的记录并发送回客户端，使用者可以查看选择日期：

- (1) 当天的购买记录；
- (2) 当周（以选择的日期当周的周一到周日）的购买记录；

- (3) 当月的购买记录；
- (4) 当年的购买记录；

使用者查看购买记录时，对商品信息进行修改和删除。

2. 地点统计

针对该使用者的商品购买的地点按照台北市、新北市、桃园市、台中市、台南市、高雄市进行统计并展示。

当使用者选择要查看的地点后，客户端将使用者的邮箱、选择的地点发送到服务器，服务器从数据库获取该地点该用户所有的数据并发送回客户端，客户端会显示出在该使用者在该地点购买的所有商品。使用者查看时可以对商品信息进行修改或删除。

3. 类别统计

针对该使用者的商品的购买的类别按照食品类、服装类、电器类、日常用品类进行统计并展示。

当使用者选择要查看的商品类别后，客户端将使用者的邮箱、选择要查看的商品类别发送到服务器，服务器从数据库获取该类别该用户所有的数据并发送回客户端，客户端会显示出该使用者购买的所有此类商品。使用者查看时可以对商品信息进行修改或删除。

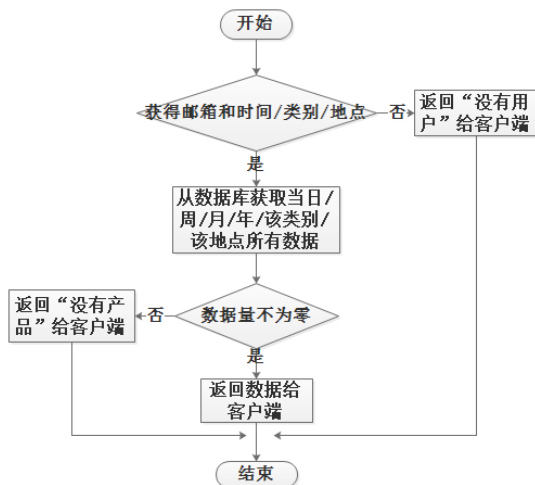


图 9 统计功能流程图

服务器端通过使用者选择的时间查询数据：

本日统计：获取使用者选定的时间，然后查询当天一整天的数据，如图 10。

```

if (isset($_GET["time_sta"]))
{
    $time = $_GET['time_sta'];
    $a = strtotime("$time") + (1 * 24 * 60 * 60);
    $a=date('Y-m-d',$a);
}
  
```

图 10 本日统计查询数据

本周统计：获取使用者选定的时间再判断当

天为当周的星期几，然后再查询当周一整周的数据。因为获取的都是时间点，所以要用算最后一天要用八来减，如图 11。

```

$week = date("w",$a);
if($week == 0)
{
    $week=7;
}
$sta = strtotime("$time") - (($week" - 1) * 24 * 60 * 60);
$end = strtotime("$time") + ((8 - "$week") * 24 * 60 * 60);
$sta_week=date('Y-m-d',$sta);
$end_week=date('Y-m-d',$end);
  
```

图 11 本周统计查询数据

本月统计：获取使用者选定的时间然后再处理成当年的第一个月的第一天，再逐月加下去，到第二年的第一天，如图 12。

```

if (isset($_GET["time_sta"]))
{
    $time = $_GET['time_sta'];
    $a = strtotime("$time");
    $sta_month=date('Y-m-01',$a);
    $end_month=date('Y-m-d', strtotime("$sta_month +1 month"));
}
  
```

图 12 本月统计查询数据

本年统计：获取使用者选定的时间然后再处理成当年的第一个月的第一天，然后再相加十二个月，再查询当年一整年的数据，如图 14。

```

if (isset($_GET["time_sta"]))
{
    $time = $_GET['time_sta'];
    $a = strtotime("$time");
    $sta_year=date('Y-01-01',$a);
    $sta_end =date('Y-12-01',$a);
    $end_year=date('Y-01-01', strtotime("$sta_end +1 month"));
}
  
```

图 13 本年统计查询数据

3.9 历史资料功能

历史资料分为：日、周、月分类圆饼图和年消费走势图，以不同形式呈现使用者在选择的日期内自己的消费情况。圆饼图以商品四个类别划分为四个扇形，每个扇形为某一时间段内该用户该类商品购买次数占该时间段该用户总购买次数的百分比。

使用者选择某一天的时间后，客户端将使用者的邮箱、选择的日期发送给服务器，服务器从数据库获取相应的记录并发送回客户端，使用者可以查看选择日期：

- (1) 当天、周（以选择的日期当周的周一到周日）、月每一类商品购买次数占当天/周/月总购买次数的百分比；
- (2) 当年每个月消费总额。
- (3) 当天、周、月每一类购买的商品信息时，对其进行修改和删除。

3.10 猜你喜欢功能

根据该使用者最近九十天的消费记录按照商品购买次数由多到少的顺序排列，推荐前五项商品给使用者购买，猜测他可能喜欢这五个商品。当该使用者最近九十天的消费记录不足五笔的时候，推

荐整个数据库前五项目最多购买的商品给该使用者。

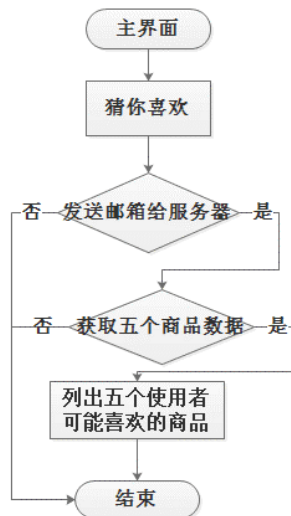


图 14 猜你喜欢功能流程图

3.11 未来分析功能

输入商品名称、查询地点，显示出该商品最近九十天的价格走势折线图和价格预测图，利用趋势平均法预测未来价格。

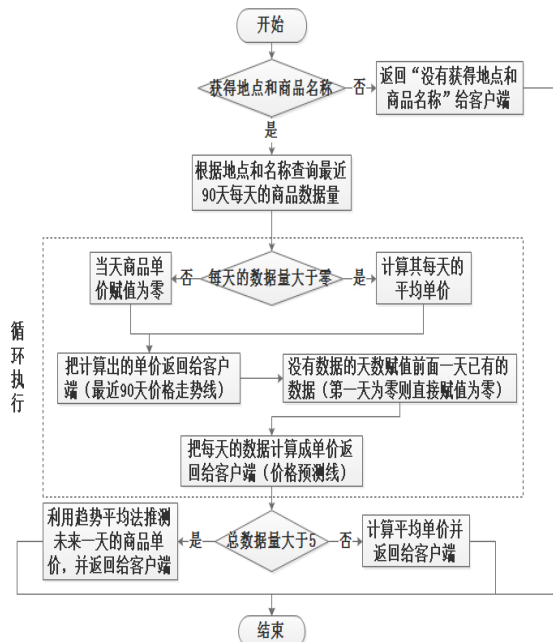


图 15 未来分析功能流程图

趋势平均法，是指以最近若干时期的平均值为基础，来计算预测期预期值的一种方法。趋势平均法指在移动平均法计算 n 期时间序列移动平均值的基础上，进一步计算趋势值移动平均值，进而利用特定基期商品单价移动平均值和趋势值移动平均值来预测未来商品单价的一种方法。

其计算公式为：

预测商品单价=基期商品单价移动平均值+基

期趋势值移动平均值*基期与预测期的时间间隔；

某期的趋势值=该期商品单价移动平均值-上期商品单价移动平均值；

基期趋势值移动平均值=最后一个移动期趋势值之和/趋势值移动的期数。

趋势平均法公式：

$$Y_{t+k} = a_t + b_t * k$$

式中， a_t ：基期商品单价移动平均值

b_t ：基期趋势值移动平均值

k ：基期与预测期的时间间隔

Y_{t+k} ：预测商品单价

表格 1 趋势平均法举例

天数	商品单价	m期平均	趋势移动值	z期趋势移动值平均值
1	单价1...			
2	单价2...	... 平均值1		
...	...	平均值2	+x	
...	平均值1
...
...	平均值 (n-m-z+1)
n-1	单价 (n-1)	平均值 (n-m+1)	-y	
n	单价n			

3.12 数据库介绍

表格 2 商品信息表 products

栏位名称	中文名称	形态	空值	预设值	额外资讯	范例
pid (key)	序号 (主键)	int(11)	否	无	AUTO INCREMENT	1
name	商品名称	varchar(100)	否	无	null	苹果
user_email	使用者邮箱	varchar(100)	否	无	null	123@qq.com
price	商品总价	decimal(10,2)	否	无	null	100
products_number	商品数量	decimal(10,2)	否	无	null	2
description	备注	text	是	无	null	打折
shangpinleibie	商品类别	varchar(100)	否	无	null	食品类
goumaidian	购买地点	varchar(100)	否	无	null	台中市
created_at	创建时间	timestamp	否	CURRENT_TIMESTAMP	null	2015-11-10 00:00:00
updated_at	更新时间	timestamp	否	0000-00-00 00:00:00	null	0000-00-00 00:00:00

表格 3 用户信息表 users

栏位名称	中文名称	形态	空值	预设值	额外资讯	范例
id (key)	序号 (主键)	int(11)	否	无	AUTO INCREMENT	1
unique_id	唯一的id	varchar(23)	否	无	null	5646b834e5d5e7.28378288
email	使用者邮箱	varchar(100)	否	无	null	123@qq.com
encrypted_password	加密的密码	varchar(80)	否	无	null	xF+QGkYkKkCc+97CpT...
salt	salt加密	varchar(10)	否	无	null	b493eb7fc3
created_at	创建时间	datetime	否	CURRENT_TIMESTAMP	null	2015-11-10 00:00:00
updated_at	更新时间	datetime	否	无	null	0000-00-00 00:00:00

表格 4 意见反馈表 user_feedback

栏位名称	中文名称	形态	空值	预设值	额外资讯	范例
pid (key)	序号 (主键)	int(11)	否	无	AUTO_INCREMENT	1
user_email	使用者邮箱	varchar (100)	否	无	null	123@qq.com
description	反馈信息	varchar (200)	否	无	null	app好用, 但是有点不美观
created_at	创建时间	timestamp	否	CURRENT_TIMESTAMP	null	2015-11-10 00:00:00

4. 结论与应用前景

比价 APP 是基于记账和分析于一体的软件，可以面向各个年龄阶段的人群，并且可以为用户提供比价功能，相对于其他的预测算法，采用趋势平均法，结合数据库可以更为准确地预测出商品的单价变化，以达到节省日常生活开支的效果，故用户量会比较大，市场前景较好。

5. 参考文献

- [1] 王映文，刘怡廷，黄舒瑜，“消费者购买行为及动机探讨-以手机产品为例”，台中，2012。
- [2] 诸玉洁，吴静，邱学月，黄迪，刘东媛。“基于消费者行为分析的价格策略研究”。
- [3] 智库百科-趋势移动平均法。
<http://wiki.mbalib.com/wiki/趋势移动平均法>
- [4] 夜雨吹风，Android 打开网络设置界面。
http://blog.sina.com.cn/s/blog_877fd48b0102uzjr.html
- [5] 有梦想的小人物，android+json+php+mysql 实现用户反馈功能。
<http://www.cnblogs.com/LIANQQ/archive/2012/11/14/2769911.html>
- [6] 鬼脚八，android 开源图表库 MPAndroidChart。
http://blog.csdn.net/guijiaoba/article/details/41444697?utm_source=tuicool&utm_medium=referral
- [7] 知其所以然，Android 库 volley 的使用介绍。
<https://bxbxbai.github.io/2014/09/14/android-working-with-volley/>
- [8] Android_Studio 维基百科。
https://zh.wikipedia.org/wiki/Android_Studio
- [9] XAMPP 维基百科。
<https://zh.wikipedia.org/wiki/XAMPP>
- [10] MySQL 查询重复出现次数最多的记录。
<http://www.codesky.net/article/201011/146971.html>
- [11] Mysql 日期类型大小比较---拉取给定时间段的记录。
<http://www.cnblogs.com/yuxingfirst/archive/2013/03/15/2961233.html>
- [12] SQL 获取系统时间。
<http://bbs.csdn.net/topics/390779576/>
- [13] MySql 按时间段查询数据方法。
<http://www.jb51.net/article/16360.htm>

- [14] yayun0516，Android 实战简易教程-第六十四枪（Android APP 引导页实现-第一次应用进入时加载）。
<http://blog.csdn.net/yayun0516/article/details/49019421>
- [15] Aspirinrin，MPAndroidChart Library Wiki 翻译。
<http://www.jianshu.com/p/c049389d348a>
- [16] ff20081528，android 自定义 View 之自定义 EditText（添加删除功能）。
<http://blog.csdn.net/ff20081528/article/details/17121911>
- [17] Michael R. Solomon，消费者行为学（第 8 版·中国版）。北京：中国人民大学出版社。2009-7。
- [18] Http 百度百科。
<http://baike.baidu.com/link?url=ACIQ0INQC73vqboFnhdPqkqJJwVhPmyfzgzA-P5B3eso2m51FabmG06WW98h3dWASddugp9UOst-AMuXD4wq>
- [19] Android 百度百科。
<http://baike.baidu.com/link?url=OIwRitg-0Q12jZrgkmh4cS3S9H3pawNp9-bNfUHIQL-8rii1D6UKyLr0h8E1wJxORN725hE-AaSETrGmCTTcLeHR4S0fRrBM4pDm-yt8BCm>
- [20] Ravi Tamada，How to connect Android with PHP，MySQL。
<http://www.androidhive.info/2012/05/how-to-connect-android-with-php-mysql/>
- [21] Ravi Tamada。Android Login and Registration with PHP, MySQL and SQLite。
<http://www.androidhive.info/2012/01/android-login-and-registration-with-php-mysql-and-sqlite/>
- [22] PhilJay，MPAndroidChart。
<https://github.com/PhilJay/MPAndroidChart>
- [23] Android Volley。
<https://github.com/mcxiaoke/android-volley>

6. 致谢

感谢彭俊澄、周晓丹两位老师的指导以及王廷宇、徐峰彬两位学长的帮助。