娄底职业技术学院

《基于Android开发框架基础》

实训报告

|  |
| --- |
| 题目：基于Android计算器设计与实现 |

类型：☑产品设计 □工艺设计 □方案设计

|  |  |
| --- | --- |
| 学 号： | 201702050215 |
| 班 级： | 17软件2班 |
| 姓 名： | 王星路 |
| 指导老师： | 邓伟华 |

目 录

[第1章 系统概述 1](#_Toc12523485)

[1.1 实训目的及要求 1](#_Toc12523486)

[1.1.1实训目的 1](#_Toc12523487)

[1.1.2要求 1](#_Toc12523488)

[1.2前置准备工作 1](#_Toc12523489)

[1.3 开发环境 1](#_Toc12523490)

[1.4项目技术背景 2](#_Toc12523491)

[1.4.1 Java简介 2](#_Toc12523492)

[1.4.2 Android Studio简介 2](#_Toc12523493)

[1.4.3计算器的背景 2](#_Toc12523494)

[第2章 系统分析 4](#_Toc12523495)

[2.1 功能分析 4](#_Toc12523496)

[2.2 界面分析 4](#_Toc12523497)

[2.3进度安排 4](#_Toc12523498)

[第3章 系统设计 5](#_Toc12523499)

[3.1布局二设计 5](#_Toc12523500)

[3.1.1计算界面设计 5](#_Toc12523501)

[3.1.2计算界面代码 6](#_Toc12523502)

[第4章系统测试与部署 20](#_Toc12523503)

[4.1项目开发文件夹 20](#_Toc12523504)

[4.2系统运行界面 20](#_Toc12523505)

[4.3逻辑构建 21](#_Toc12523506)

[第五章 实训总结 22](#_Toc12523507)

[致谢 23](#_Toc12523508)

第1章 系统概述

## 1.1 实训目的及要求

### 1.1.1实训目的

本学期学习了Android应用程序开发课程。Android应用程序是利用Java语言开发的，本次实训是对我们所学的Java语言和Android应用程序开发的一次综合实践，使我们能够更好的学习和掌握Java语言在Android应用程序开发中的应用，对所学的知识进一步巩固。培养运用所学知识解决实际课程的能力，培养开发Android应用程序的思想和方法，同时在实训过程中不断学习新的知识，开拓视野，更明确今后的学习目标。

### 1.1.2要求

运用相关知识，查阅相关资料，编写一个简单计算器的应用，能够实现加减乘除的算法

## 1.2前置准备工作

1.查找项目开发资料

2.搭配环境

3.翻阅有关计算器的功能的资料

## 1.3 开发环境

操作系统：windows7

开发工具：Android Studio 3.0

开发语言：Java

## 1.4项目技术背景

### 1.4.1 Java简介

java是一种高级的面向对象的程序设计语言 。

面向对象：java语言的基础。java将一切问题都看做对象与对象之间的交互，将对象抽象成方法与属性的集合。

分布性：包含操作分布性与数据分布性两个方面。操作分布性是指由多个主机共同完成一项功能，数据分布性是分布在多台主机上的数据当做一个完成的整体处理。

跨平台：java语言编写的应用程序，可以由一种平台迁移到另一种平台。

解释型：使用java语言编写的源码被转化为字节码，JVM将字节码翻译成机器码就可以被计算机执行。

安全性：java语言的底层设计可以有效避免非法操作。

健壮性：java提供了许多机制防止运行时出现严重错误，如编译时类型检查、异常处理。

多线程：java支持进程内部多个线程同时工作。

### 1.4.2 Android Studio简介

Android Studio是Google发布的用于Android的开发平台。系统基于 IntelliJ IDEA。类似 EclipseADT，Android Studio 提供了集成的 Android 开发工具用于开发和调试。Android Studio的开发环境和模式更加的丰富和便捷，能够支持多种语言，还可以为开发者提供测试工具和各种数据分析。开发者可以在编写程序的同时看到自己的应用在不同尺寸屏幕中的样子。

谷歌对开发者控制台进行了改进，增加了五个新的功能，包括优化小贴士、应用翻译服务、推荐跟踪、营收曲线图、用版测试和阶段性展示。

### 1.4.3计算器的背景

随着科技的发展，信息技术进入人类的生活，遍布各个领域，大型的计算是人脑不可以胜任的，所以这时科学计算器显得尤为重要。以前的计算器只能实现加减乘除四则运算，并且只能进行十进制的运算，遇到很长的式子，人们只能一步步输入很多，并且没有之前输入的提示，显示栏里只有结果。这样对整个计算的过程都没有显示，功能很单一，而且大多数计算器只有一些简单的四则计算功能。传统的计算器只能满足很小的学生计算并且使用。随着科技的进步，社会的发展，十进制不能满足人们的计算，所以我们需要二进制八进制的转化，传统的计算器不在被人们广泛需要，给人们带来了不方便。然而我们的这个项目是面对Android手机应用的开发，使人们更加的方便使用、便捷。

第2章 系统分析

## 2.1 功能分析

能够实现人们普遍的加法、减法、乘法、除法。能够精确的算出结果。还在界面前加了一个登陆界面。

## 2.2 界面分析

整体界面简单明了，美观，使人们更加方便使用。更加直观的了解计算器。

## 2.3进度安排

项目选题，根据选题查找资料，了解需求 6.24

创建项目，界面设计 6.25

功能设计 6.26

前端功能主要实现 6.27

实训报告 6.28

第3章 系统设计

## 3.1布局设计

### 3.1.1计算界面设计

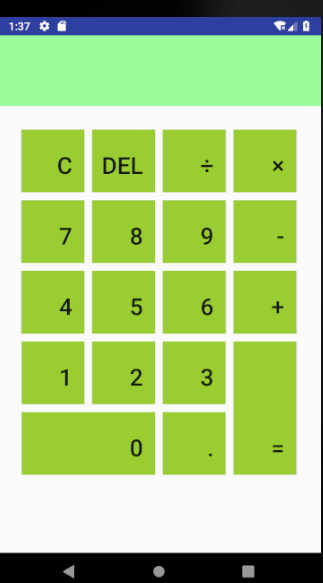


图1.1

### 3.1.2计算界面代码

主要实现了人们生活中的加减乘除，方便大家计算使用，主要代码如下

|  |
| --- |
| *<?***xml version="1.0" encoding="utf-8"***?>* <**LinearLayout  xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"  xmlns:app="http://schemas.android.com/apk/res-auto"  xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"  android:layout\_width="match\_parent"  android:layout\_height="match\_parent"  android:orientation="vertical"  tools:context=".MainActivity"** >  <**EditText  android:id="@+id/et\_input"  android:layout\_width="fill\_parent"  android:layout\_height="90dp"  android:background="#98FB98"  android:editable="false"  android:gravity="right|bottom"  android:paddingBottom="20dp"  android:paddingRight="20dp"  android:textSize="50sp"** />  <**LinearLayout  android:layout\_width="fill\_parent"  android:layout\_height="wrap\_content"  android:layout\_marginTop="30dp"  android:orientation="horizontal"  android:gravity="center\_horizontal"** >  <**Button  android:id="@+id/bt\_clr"  android:layout\_width="80dp"  android:layout\_height="80dp"  android:text="C"  android:gravity="right|bottom"  android:textSize="30sp"  android:background="#9ACD32"  android:paddingRight="15sp"  android:paddingBottom="15sp"** />  <**Button  android:id="@+id/bt\_del"  android:layout\_width="80dp"  android:layout\_height="80dp"  android:text="DEL"  android:gravity="right|bottom"  android:textSize="30sp"  android:layout\_marginLeft="10dp"  android:background="#9ACD32"  android:paddingRight="15sp"  android:paddingBottom="15sp"** />  <**Button  android:id="@+id/bt\_div"  android:layout\_width="80dp"  android:layout\_height="80dp"  android:text="÷"  android:textSize="30sp"  android:gravity="right|bottom"  android:layout\_marginLeft="10dp"  android:background="#9ACD32"  android:paddingRight="15sp"  android:paddingBottom="15sp"** />  <**Button  android:id="@+id/bt\_mul"  android:layout\_width="80dp"  android:layout\_height="80dp"  android:text="×"  android:textSize="30sp"  android:gravity="right|bottom"  android:layout\_marginLeft="10dp"  android:background="#9ACD32"  android:paddingRight="15sp"  android:paddingBottom="15sp"** />  </**LinearLayout**>  <**LinearLayout  android:layout\_width="fill\_parent"  android:layout\_height="wrap\_content"  android:layout\_marginTop="10dp"  android:orientation="horizontal"  android:gravity="center\_horizontal"** >  <**Button  android:id="@+id/bt\_7"  android:layout\_width="80dp"  android:layout\_height="80dp"  android:text="7"  android:gravity="right|bottom"  android:textSize="30sp"  android:background="#9ACD32"  android:paddingRight="15sp"  android:paddingBottom="15sp"** />  <**Button  android:id="@+id/bt\_8"  android:layout\_width="80dp"  android:layout\_height="80dp"  android:text="8"  android:gravity="right|bottom"  android:textSize="30sp"  android:layout\_marginLeft="10dp"  android:background="#9ACD32"  android:paddingRight="15sp"  android:paddingBottom="15sp"** />  <**Button  android:id="@+id/bt\_9"  android:layout\_width="80dp"  android:layout\_height="80dp"  android:text="9"  android:textSize="30sp"  android:gravity="right|bottom"  android:layout\_marginLeft="10dp"  android:background="#9ACD32"  android:paddingRight="15sp"  android:paddingBottom="15sp"** />  <**Button  android:id="@+id/bt\_sub"  android:layout\_width="80dp"  android:layout\_height="80dp"  android:text="-"  android:textSize="30sp"  android:gravity="right|bottom"  android:layout\_marginLeft="10dp"  android:background="#9ACD32"  android:paddingRight="15sp"  android:paddingBottom="15sp"** />  </**LinearLayout**>  <**LinearLayout  android:layout\_width="fill\_parent"  android:layout\_height="wrap\_content"  android:layout\_marginTop="10dp"  android:orientation="horizontal"  android:gravity="center\_horizontal"** >  <**Button  android:id="@+id/bt\_4"  android:layout\_width="80dp"  android:layout\_height="80dp"  android:text="4"  android:gravity="right|bottom"  android:textSize="30sp"  android:background="#9ACD32"  android:paddingRight="15sp"  android:paddingBottom="15sp"** />  <**Button  android:id="@+id/bt\_5"  android:layout\_width="80dp"  android:layout\_height="80dp"  android:text="5"  android:gravity="right|bottom"  android:textSize="30sp"  android:layout\_marginLeft="10dp"  android:background="#9ACD32"  android:paddingRight="15sp"  android:paddingBottom="15sp"** />  <**Button  android:id="@+id/bt\_6"  android:layout\_width="80dp"  android:layout\_height="80dp"  android:text="6"  android:textSize="30sp"  android:gravity="right|bottom"  android:layout\_marginLeft="10dp"  android:background="#9ACD32"  android:paddingRight="15sp"  android:paddingBottom="15sp"** />  <**Button  android:id="@+id/bt\_add"  android:layout\_width="80dp"  android:layout\_height="80dp"  android:text="+"  android:textSize="30sp"  android:gravity="right|bottom"  android:layout\_marginLeft="10dp"  android:background="#9ACD32"  android:paddingRight="15sp"  android:paddingBottom="15sp"** />  </**LinearLayout**>  <**LinearLayout  android:layout\_width="fill\_parent"  android:layout\_height="wrap\_content"  android:orientation="horizontal"  android:layout\_marginTop="10dp"  android:gravity="center\_horizontal"**>  <**LinearLayout  android:layout\_width="wrap\_content"  android:layout\_height="wrap\_content"  android:orientation="vertical"** >  <**LinearLayout  android:layout\_width="wrap\_content"  android:layout\_height="wrap\_content"  android:orientation="horizontal"** >  <**Button  android:layout\_width="80dp"  android:layout\_height="80dp"  android:id="@+id/bt\_1"  android:text="1"  android:textSize="30sp"  android:gravity="right|bottom"  android:background="#9ACD32"  android:paddingRight="15sp"  android:paddingBottom="15sp"** />  <**Button  android:layout\_width="80dp"  android:layout\_height="80dp"  android:id="@+id/bt\_2"  android:text="2"  android:textSize="30sp"  android:gravity="right|bottom"  android:layout\_marginLeft="10dp"  android:background="#9ACD32"  android:paddingRight="15sp"  android:paddingBottom="15sp"** />  <**Button  android:layout\_width="80dp"  android:layout\_height="80dp"  android:id="@+id/bt\_3"  android:text="3"  android:textSize="30sp"  android:gravity="right|bottom"  android:layout\_marginLeft="10dp"  android:background="#9ACD32"  android:paddingRight="15sp"  android:paddingBottom="15sp"** />  </**LinearLayout**>  <**LinearLayout  android:layout\_width="wrap\_content"  android:layout\_height="wrap\_content"  android:orientation="horizontal"  android:layout\_marginTop="10dp"**>  <**Button  android:layout\_width="170dp"  android:layout\_height="80dp"  android:id="@+id/bt\_0"  android:text="0"  android:textSize="30sp"  android:gravity="right|bottom"  android:background="#9ACD32"  android:paddingRight="15sp"  android:paddingBottom="15sp"** />  <**Button  android:layout\_width="80dp"  android:layout\_height="80dp"  android:id="@+id/bt\_pt"  android:text="."  android:textSize="30sp"  android:gravity="right|bottom"  android:layout\_marginLeft="10dp"  android:background="#9ACD32"  android:paddingRight="15sp"  android:paddingBottom="15sp"** />  </**LinearLayout**>  </**LinearLayout**>  <**Button  android:id="@+id/bt\_eq"  android:layout\_width="80dp"  android:layout\_height="170dp"  android:layout\_marginLeft="10dp"  android:background="#9ACD32"  android:gravity="right|bottom"  android:text="="  android:textSize="30sp"  android:paddingRight="15sp"  android:paddingBottom="15sp"** />  </**LinearLayout**> </**LinearLayout**> |
| Java页面代码: **package** com.example.administrator.app1; **import** android.app.Activity; **import** android.content.DialogInterface; **import** android.support.v7.app.AppCompatActivity; **import** android.os.Bundle; **import** android.view.View; **import** android.widget.Button; **import** android.widget.EditText; **public class** MainActivity **extends** Activity **implements** View.OnClickListener{  Button **bt\_0**,**bt\_1**,**bt\_2**,**bt\_3**,**bt\_4**,**bt\_5**,**bt\_6**,**bt\_7**,**bt\_8**,**bt\_9**,**bt\_pt**;  Button **bt\_mul**,**bt\_div**,**bt\_add**,**bt\_sub**;  Button **bt\_clr**,**bt\_del**,**bt\_eq**;  EditText **et\_input**;  **boolean clr\_flag**; *//判断et中是否清空* @Override  **protected void** onCreate(Bundle savedInstanceState) {  **super**.onCreate(savedInstanceState);  *//实例化对象* setContentView(R.layout.***activity\_main***);  **bt\_0**= (Button) findViewById(R.id.***bt\_0***);  **bt\_1**= (Button) findViewById(R.id.***bt\_1***);  **bt\_2**= (Button) findViewById(R.id.***bt\_2***);  **bt\_3**= (Button) findViewById(R.id.***bt\_3***);  **bt\_4**= (Button) findViewById(R.id.***bt\_4***);  **bt\_5**= (Button) findViewById(R.id.***bt\_5***);  **bt\_6**= (Button) findViewById(R.id.***bt\_6***);  **bt\_7**= (Button) findViewById(R.id.***bt\_7***);  **bt\_8**= (Button) findViewById(R.id.***bt\_8***);  **bt\_9**= (Button) findViewById(R.id.***bt\_9***);  **bt\_pt**= (Button) findViewById(R.id.***bt\_pt***);  **bt\_add**= (Button) findViewById(R.id.***bt\_add***);  **bt\_sub**= (Button) findViewById(R.id.***bt\_sub***);  **bt\_mul**= (Button) findViewById(R.id.***bt\_mul***);  **bt\_div**= (Button) findViewById(R.id.***bt\_div***);  **bt\_clr**= (Button) findViewById(R.id.***bt\_clr***);  **bt\_del**= (Button) findViewById(R.id.***bt\_del***);  **bt\_eq**= (Button) findViewById(R.id.***bt\_eq***);  **et\_input**= (EditText) findViewById(R.id.***et\_input***);  *//设置按钮的点击事件* **bt\_0**.setOnClickListener(**this**);  **bt\_1**.setOnClickListener(**this**);  **bt\_2**.setOnClickListener(**this**);  **bt\_3**.setOnClickListener(**this**);  **bt\_4**.setOnClickListener(**this**);  **bt\_5**.setOnClickListener(**this**);  **bt\_6**.setOnClickListener(**this**);  **bt\_7**.setOnClickListener(**this**);  **bt\_8**.setOnClickListener(**this**);  **bt\_9**.setOnClickListener(**this**);  **bt\_pt**.setOnClickListener(**this**);  **bt\_add**.setOnClickListener(**this**);  **bt\_sub**.setOnClickListener(**this**);  **bt\_mul**.setOnClickListener(**this**);  **bt\_div**.setOnClickListener(**this**);  **bt\_clr**.setOnClickListener(**this**);  **bt\_del**.setOnClickListener(**this**);  **bt\_eq**.setOnClickListener(**this**);  }  @Override  **public void** onClick(View v) {  String str=**et\_input**.getText().toString();  **switch** (v.getId()){  **case** R.id.***bt\_0***:  **case** R.id.***bt\_1***:  **case** R.id.***bt\_2***:  **case** R.id.***bt\_3***:  **case** R.id.***bt\_4***:  **case** R.id.***bt\_5***:  **case** R.id.***bt\_6***:  **case** R.id.***bt\_7***:  **case** R.id.***bt\_8***:  **case** R.id.***bt\_9***:  **case** R.id.***bt\_pt***:  **if**(**clr\_flag**){  **clr\_flag**=**false**;  str=**""**;  **et\_input**.setText(**""**);  }  **et\_input**.setText(str+((Button)v).getText());  **break**;  **case** R.id.***bt\_add***:  **case** R.id.***bt\_sub***:  **case** R.id.***bt\_mul***:  **case** R.id.***bt\_div***:  **if**(**clr\_flag**){  **clr\_flag**=**false**;  str=**""**;  **et\_input**.setText(**""**);  }  **if**(str.contains(**"+"**)||str.contains(**"-"**)||str.contains(**"×"**)||str.contains(**"÷"**)) {  str=str.substring(0,str.indexOf(**" "**));  }  **et\_input**.setText(str+**" "**+((Button)v).getText()+**" "**);  **break**;  **case** R.id.***bt\_clr***:  **if**(**clr\_flag**)  **clr\_flag**=**false**;  str=**""**;  **et\_input**.setText(**""**);  **break**;  **case** R.id.***bt\_del***: *//判断是否为空，然后在进行删除* **if**(**clr\_flag**){  **clr\_flag**=**false**;  str=**""**;  **et\_input**.setText(**""**);  }  **else if**(str!=**null**&&!str.equals(**""**)){  **et\_input**.setText(str.substring(0,str.length()-1));  }  **break**;  **case** R.id.***bt\_eq***: *//单独运算最后结果* getResult();  **break**;  }  }  **private void** getResult(){  String exp=**et\_input**.getText().toString();  **if**(exp==**null**||exp.equals(**""**)) **return** ;  *//因为没有运算符所以不用运算* **if**(!exp.contains(**" "**)){  **return** ;  }  **if**(**clr\_flag**){  **clr\_flag**=**false**;  **return**;  }  **clr\_flag**=**true**;  *//截取运算符前面的字符串* String s1=exp.substring(0,exp.indexOf(**" "**));  *//截取的运算符* String op=exp.substring(exp.indexOf(**" "**)+1,exp.indexOf(**" "**)+2);  *//截取运算符后面的字符串* String s2=exp.substring(exp.indexOf(**" "**)+3);  **double** cnt=0;  **if**(!s1.equals(**""**)&&!s2.equals(**""**)){  **double** d1=Double.*parseDouble*(s1);  **double** d2=Double.*parseDouble*(s2);  **if**(op.equals(**"+"**)){  cnt=d1+d2;  }  **if**(op.equals(**"-"**)){  cnt=d1-d2;  }  **if**(op.equals(**"×"**)){  cnt=d1\*d2;  }  **if**(op.equals(**"÷"**)){  **if**(d2==0) cnt=0;  **else** cnt=d1/d2;  }  **if**(!s1.contains(**"."**)&&!s2.contains(**"."**)&&!op.equals(**"÷"**)) {  **int** res = (**int**) cnt;  **et\_input**.setText(res+**""**);  }**else** {  **et\_input**.setText(cnt+**""**);}  }  *//s1不为空但s2为空* **else if**(!s1.equals(**""**)&&s2.equals(**""**)){  **double** d1=Double.*parseDouble*(s1);  **if**(op.equals(**"+"**)){  cnt=d1;  }  **if**(op.equals(**"-"**)){  cnt=d1;  }  **if**(op.equals(**"×"**)){  cnt=0;  }  **if**(op.equals(**"÷"**)){  cnt=0;  }  **if**(!s1.contains(**"."**)) {  **int** res = (**int**) cnt;  **et\_input**.setText(res+**""**);  }**else** {  **et\_input**.setText(cnt+**""**);}  }  *//s1是空但s2不是空* **else if**(s1.equals(**""**)&&!s2.equals(**""**)){  **double** d2=Double.*parseDouble*(s2);  **if**(op.equals(**"+"**)){  cnt=d2;  }  **if**(op.equals(**"-"**)){  cnt=0-d2;  }  **if**(op.equals(**"×"**)){  cnt=0;  }  **if**(op.equals(**"÷"**)){  cnt=0;  }  **if**(!s2.contains(**"."**)) {  **int** res = (**int**) cnt;  **et\_input**.setText(res+**""**);  }**else** {  **et\_input**.setText(cnt+**""**);}  }  **else** {  **et\_input**.setText(**""**);  }  } } |

第4章系统测试与部署

## 4.1项目开发文件夹

项目开发文件夹如图2.1所示。

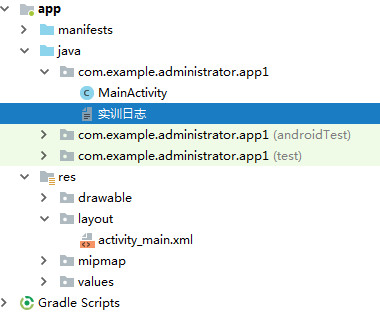


图2.1

## 4.2系统运行界面

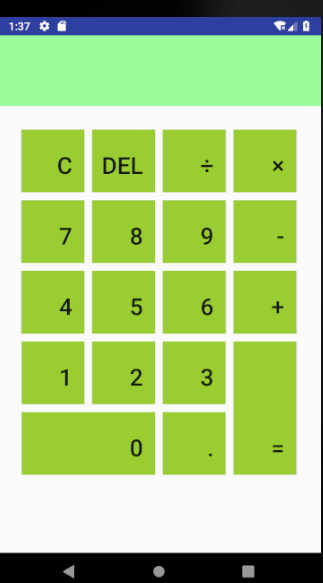


图2.2

## 4.3打包过程

**1、打开Android studio，找到菜单Build->Generate Signed APK**

2、弹出窗口，一般第一次打包发布直接创建新的apk包，**点击“Create new...”按钮创建密钥库**

3、创建密钥库及密钥，创建后会自动选择刚创建的密钥库和密钥（已拥有密钥库跳过）

注释：

Key store path：密钥库文件的地址

Password/Confirm：密钥库的密码

Alias：密钥名称

Password/Confirm：密钥密码

Validity(years)：密钥有效时间

First and Last Name：密钥颁发者姓名

Organizational Unit：密钥颁发组织

City or Locality：城市

Country Code(XX)：国家

4、输入密码，确认密码。这个密码要记住

5、打包版本分为两种，分别是调试版本Build Type:debug，还有正式发布版本Build Type:release

6、AS logcat控制台可以看到打包成功。

第五章 实训总结

实训的项目终于完成了，虽然才实训一周，但是这样的一周实训可以低得了一学期的学习了，在实训中要充分的自己在网络上和书上查找解决方法，以及询问老师。在设计的过程中又得了解自己项目的需求，避免设计的应用都不像是属于该项目的类型。

在实训的过程中了解到了很多的代码是如何使用，也学到了很多没出现在课堂上的代码，正所师傅领进门，修行靠个人，在实训中充分的培养了我的自学能力，解决问题能力，同时也培养了设计能力，以及解了代码的规范性设计。

在实训中体验到了代码的魅力所在，可以说是打了就停不下来，因为课堂上的不认真，靠着边学边做完成了该软件，可能功能不是很完善，但是我会尽量继续把它完善的

参考文献

[1] 盖索林. Android开发入门指南（第二版)[M]. 北京：人民邮电出版社，2012

[2] 靳岩，姚尚朗. Android 入门开发与实践[M]. 北京：人民邮件出版社，2012

[3] 李佐彬. Android开发入门与实战体验[M].北京：机械工业出版社，2010

[4] 伯内特,田俊静,张波等. Android基础教程(第3版)[M].北京：人民邮电出版社

[5] 汪源,刘芳. Android的进程与单线程模型浅析[J]. 仪器仪表用户，2011,(5):30-31

[6] 于志龙，郑名杰等.Android SDK 开发范例大全[M].北京：人民邮电出版社，2012

[7] 邹治军. 3G Android应用程序数据存储的实现方法[J]. 商业文化, 2011,(5):236-236

[8] 傅志红，陈兴璐. 深入浅出Google Android [M]. 北京：人民邮电出版社，2012

[9] 李亮. 基于Android系统的小型店铺辅助管理软件的设计[J]. 企业科技与发展,2011(10):48-50

[10] J.F.DiMarzio. Android a programmer's Guide[M].McGraw.Hill，2012

致谢

实训随着实训报告的完成，可以说是画上了句号，经过一周的努力，终于完成了该软件。多亏了邓老师的耐心指导，解决了一次又一次的错误，以及功能的提示，让软件更加完善。从对代码的陌生到如今的认识，也只是经历了一个学期不到的学习，让我更加了解到学习是需要勇于提问，用于找寻问题，而不是死敲硬背，如果是这样，那么这种学习是没有效果的，非常感谢这次实训的，让我学习和了解到了部分代码的功能，多谢邓老师帮忙解决问题，感谢您耐心的传授知识。