

**毕业论文(设计)**

**题目名称：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**题目类型：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**学生姓名：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**院　(系)：\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**专业班级：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**指导教师：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**辅导教师：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**时 间：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_至\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

目 录

[任务书 I](#_Toc482101563)

[开题报告 II](#_Toc482101564)

[指导教师审查意见 III](#_Toc482101565)

[评阅教师评语 IV](#_Toc482101566)

[答辩会议记录 V](#_Toc482101567)

[中文摘要 VI](#_Toc482101568)

[英文摘要 VII](#_Toc482101569)

[1 引言 1](#_Toc482101570)

[1.1 二级标题1 1](#_Toc482101571)

[参考文献 1](#_Toc482101572)

[致谢 1](#_Toc482101573)

[附录 1](#_Toc482101574)

任务书

开题报告

指导教师审查意见

评阅教师评语

答辩会议记录

中文摘要

英文摘要

**乐曲演奏水平分析软件的设计与实现**

# 1 前言

随着生活水平的提高，人们对生活的品质要求越来越高，越来越多的人更愿意培养自己的业余爱好。但是部分爱好必须在有专业人士的指导下才能进行，这就就意味着人们在保持这种爱好的同时需要付出宝贵的时间精力，这会大大打击人的兴趣。这类的的爱好最典型的就是乐曲类。这类爱好需要特殊技巧，并且需专业人士指导才能进行，若缺失指导则会事倍工半。而现实生活中找一个随时陪伴自己的专业教练，从培养兴趣的成本上来看是不切实际的。

然而得益于21世纪以来计算机技术的飞速发展，手持电子设备的性能越来越强大，功能也来越多。大多数手持Android设备具有麦克风，性能比较优秀的CPU（主频大于1000MHZ）,以及容量相当大的RAM（RAM容量大于1GB）。这使得在手持Android设备进行音频处理成为可能。

本文主要讲述乐曲演奏水平分析软件的模块构成，模块之间的联系，工作流程，设备部署，以及其核心评价模型设计的原理。

由于本文作者设计整个项目的架构以及项目内部成员分工。除了以上工作外作者主要对其中评价模型进行详细的设计，以及详细的代码实现。所以本文主要围绕项目架构，以及核心评价算法的实现展开叙述。

# 2 选题背景

## 2.1 课题来源

编写这个软件最早开始于2015年5月。因为我的导师向华老师他的女儿正在学习钢琴，但是苦于每次练习都学到很远的的钢琴培训机构，自己在家里练习弹钢琴出现错误没有专业人士及时纠正指导，导致学习钢琴进步特别慢，而且由于缺乏专业指导经常出现自己弹奏错误却又不知道而且由于多次练习错误的弹奏方法，导致很难纠正她的错误。

纵观目前软件市场，并不缺乏声音识别的软件，但是对于乐曲演奏水品分析的软件却寥寥无几。所以我们决心弥补市场空缺。

## 2.2 选题目的

通过普通的安卓设备对钢琴弹奏者弹奏的乐曲进行录音，利用软件的识音模块进行分析计算出演奏者演奏乐曲的弹奏特征（例如：键位，声音强度，声音持续时间，键的序列等等）。然后把分析的结果交付给软件的评价模块进行评价。评价模块将会根据识音模块的提供的乐曲特征对其按照一定的算法进行评价（评价算法见xxxx）。评价模块评价后的结果将会交给交互模块以及神经网络评价模块。交互模块将根据结果展示给用户看。神经网络模块将会利用评价结果来训练评价函数，以便以后提供更优的评价结果。

## 2.3 选填意义

通过对整个项目的规划，使我们对大学书本上学的的知识进行一次巩固，例如项目规划中，我们首先对软件进行UML建模，根据UML得出的模型使我们与组员间的交流更清楚明白。根据UML的模型，我们更加清楚了每个人的任务。同时我们从学习时的主要学习理论转换为从实际项目出发。

## 2.4 应解决的主要问题及应达到的技术要求

主要问题就是如何把乐曲转化为可分析的数据结构，然后利用这种数据结构对乐曲进行评价。

首先我们知道乐曲演奏是一样复杂的表演行为。他的评价标准不仅在于乐曲声的抑扬顿挫，而且经验丰富的表演者通常会将个人经历已经情感融入音乐使音乐富有表现力和感染力。然而这样就增加了机器评价音乐的难度。

好在一般来说，对于乐曲演奏的初学者来说，只要把握乐曲演奏的基本规律（如钢琴演奏时键位顺序，持续时，响度等等）。就能达到很好的学习效果。所以软件针对的人去并不是整体乐曲演奏人群。乐曲主要针对的人群为乐曲演奏的初学者，中级水平及以下的演奏者，对他们的基本的演奏技巧进行评价。以便他们在今后的学习中更快的提高自己的水平。特别是那些刚刚起步的乐曲演奏学习者有着绝佳的效果。

软件至少要达到90%的评价准确度，对于乐曲评价向来没有准确的定义。我们只是尽量软件评价的结果靠近专业的乐曲教学者给出的评价结果，相应的我们通过调整评价的算法使结果更加可靠，同时我们将利用大量的数据去训练相关的神经网络算法，将来用于更精确的评价。

## 2.5 课题研究的指导思想

我们都知道音乐是连续的量，然而目前计算机只能处理离散的量。所以我们需要将连续的音乐进行特征量提取。具体到钢琴，就是钢琴的每个键。钢琴每个键对应的不同频率的声音。在音乐上就表现出不同的按键的排列组合组成不同的乐曲，我们提取出每个按键的位置，按键发出声音的大小，按键发出声音持续时间的的长短。我们将这些特征封装成一个数据结构Key(详细结构见附录X)。键是单个按键的特征，对音乐的评价并不仅仅取决于单个键的结果。于是我们提出另一种数据额结构Music(结构见附录x)。Music概括的描述出演奏乐曲的整体特征，如Key的序列，Key的个数，音乐持续时间，音乐声音的平均大小等。不但如此，Music中还封装了便于音乐评价算法评价的成员变量I，以及成员方法Next()。Music的结构设计是的乐曲评价算法的实现成为可能。最后我们将返回的评价结果Result进行设计使得他能更恰当的描述演奏者演奏乐曲的水平。整个评价过程都立足于以上三种数据结构。三种数据结构协调的配合是评价算法有序工作，得出正确结论的基石。

## 2.6 本论文章节安排

本论文乐曲演奏水平分析软件的设计与实现核心章节安排与创新点详细如下：

第一章：前言。简要的介绍项目的范围及现状。

第二章：选题背景。说明本课题的来源、目的、意义、应解决的主要问题及应达到的技术要求。

第三章：方案论证。说明设计原理并进行方案选择，阐明为什么要选择这个设计方案(包括各种方案的分析、比较)以及所采用方案的特点等

第四章：过程(设计或实验)论述。指作者对自己的研究工作的详细表述。要求论理正确、论据确凿、逻辑性强、层次分明、表达确切。

第五章：结果分析。对研究过程中所获得的主要的数据、现象进行定性或定量分析，得出结论和推论。

第六章：结论和展望。对整个研究工作进行归纳和综合，阐述本课题研究中尚存在的问题及进一步开展研究的见解和建议。

# 3 方案论证

## 3.1 预选设计方案介绍

## 3.2 该设计方案的优点

# 4 过程（设计或实验）论述

## 4.1 相关技术工具简述

### 4.1.1 java介绍

Java是由Sun Microsystems公司于1995年5月推出的Java面向对象程序设计语言和Java平台的总称。由James Gosling和同事们共同研发，并在1995年正式推出。

Java分为三个体系：

JavaSE（J2SE）（Java2 Platform Standard Edition，java平台标准版）

JavaEE(J2EE)(Java 2 Platform,Enterprise Edition，java平台企业版)

JavaME(J2ME)(Java 2 Platform Micro Edition，java平台微型版)。

2005年6月，JavaOne大会召开，SUN公司公开Java SE 6。此时，Java的各种版本已经更名以取消其中的数字"2"：J2EE更名为Java EE, J2SE更名为Java SE，J2ME更名为Java ME。

主要特性：

1. Java语言是简单的：

Java语言的语法与C语言和C++语言很接近，使得大多数程序员很容易学习和使用。另一方面，Java丢弃了C++中很少使用的、很难理解的、令人迷惑的那些特性，如操作符重载、多继承、自动的强制类型转换。特别地，Java语言不使用指针，而是引用。并提供了自动的废料收集，使得程序员不必为内存管理而担忧。

2. Java语言是面向对象的：

Java语言提供类、接口和继承等原语，为了简单起见，只支持类之间的单继承，但支持接口之间的多继承，并支持类与接口之间的实现机制（关键字为implements）。Java语言全面支持动态绑定，而C++语言只对虚函数使用动态绑定。总之，Java语言是一个纯的面向对象程序设计语言。

3. Java语言是分布式的：

Java语言支持Internet应用的开发，在基本的Java应用编程接口中有一个网络应用编程接口（java net），它提供了用于网络应用编程的类库，包括URL、URLConnection、Socket、ServerSocket等。Java的RMI（远程方法激活）机制也是开发分布式应用的重要手段。

4. Java语言是健壮的：

Java的强类型机制、异常处理、垃圾的自动收集等是Java程序健壮性的重要保证。对指针的丢弃是Java的明智选择。Java的安全检查机制使得Java更具健壮性。

5. Java语言是安全的：

Java通常被用在网络环境中，为此，Java提供了一个安全机制以防恶意代码的攻击。除了Java语言具有的许多安全特性以外，Java对通过网络下载的类具有一个安全防范机制（类ClassLoader），如分配不同的名字空间以防替代本地的同名类、字节代码检查，并提供安全管理机制（类SecurityManager）让Java应用设置安全哨兵。

6. Java语言是体系结构中立的：

Java程序（后缀为java的文件）在Java平台上被编译为体系结构中立的字节码格式（后缀为class的文件），然后可以在实现这个Java平台的任何系统中运行。这种途径适合于异构的网络环境和软件的分发。

7. Java语言是可移植的：

这种可移植性来源于体系结构中立性，另外，Java还严格规定了各个基本数据类型的长度。Java系统本身也具有很强的可移植性，Java编译器是用Java实现的，Java的运行环境是用ANSI C实现的。

8. Java语言是解释型的：

如前所述，Java程序在Java平台上被编译为字节码格式，然后可以在实现这个Java平台的任何系统中运行。在运行时，Java平台中的Java解释器对这些字节码进行解释执行，执行过程中需要的类在联接阶段被载入到运行环境中。

9. Java是高性能的：

与那些解释型的高级脚本语言相比，Java的确是高性能的。事实上，Java的运行速度随着JIT(Just-In-Time）编译器技术的发展越来越接近于C++。

10. Java语言是多线程的：

在Java语言中，线程是一种特殊的对象，它必须由Thread类或其子（孙）类来创建。通常有两种方法来创建线程：其一，使用型构为Thread(Runnable)的构造子将一个实现了Runnable接口的对象包装成一个线程，其二，从Thread类派生出子类并重写run方法，使用该子类创建的对象即为线程。值得注意的是Thread类已经实现了Runnable接口，因此，任何一个线程均有它的run方法，而run方法中包含了线程所要运行的代码。线程的活动由一组方法来控制。Java语言支持多个线程的同时执行，并提供多线程之间的同步机制（关键字为synchronized）。

11. Java语言是动态的：

Java语言的设计目标之一是适应于动态变化的环境。Java程序需要的类能够动态地被载入到运行环境，也可以通过网络来载入所需要的类。这也有利于软件的升级。另外，Java中的类有一个运行时刻的表示，能进行运行时刻的类型检查。

### 4.1.2 MyEclips介绍

MyEclipse企业级工作平台（MyEclipse Enterprise Workbench ，简称MyEclipse）是对[Eclipse](http://baike.baidu.com/view/23576.htm" \t "http://blog.csdn.net/hsg77/article/details/_blank)IDE的扩展，利用它我们可以在[数据库](http://baike.baidu.com/view/1088.htm" \t "http://blog.csdn.net/hsg77/article/details/_blank)和JavaEE的开发、发布以及[应用程序](http://baike.baidu.com/view/330120.htm" \t "http://blog.csdn.net/hsg77/article/details/_blank)[服务](http://baike.baidu.com/view/133203.htm" \t "http://blog.csdn.net/hsg77/article/details/_blank)器的整合方面极大的提高工作效率。它是功能丰富的JavaEE[集成开发环境](http://baike.baidu.com/view/14867.htm" \t "http://blog.csdn.net/hsg77/article/details/_blank)，包括了完备的编码、调试、测试和发布功能，完整支持[HTML](http://baike.baidu.com/view/692.htm" \t "http://blog.csdn.net/hsg77/article/details/_blank)，Struts，JSP，[CSS](http://baike.baidu.com/view/15916.htm" \t "http://blog.csdn.net/hsg77/article/details/_blank)，[Javascript](http://baike.baidu.com/view/16168.htm" \t "http://blog.csdn.net/hsg77/article/details/_blank)，Spring，SQL，Hibernate。

MyEclipse 是一个十分优秀的用于开发Java, J2EE的 Eclipse 插件集合，MyEclipse的功能非常强大，支持也十分广泛，尤其是对各种开源产品的支持十分不错。MyEclipse目前支持Java Servlet，AJAX，JSP，JSF，Struts，Spring，Hibernate，EJB3，JDBC数据库链接工具等多项功能。可以说MyEclipse几乎囊括了目前所有主流开源产品的专属eclipse开发工具。

### 4.1.3 Rational rose介绍

Rational Rose包括了[统一建模语言](http://baike.baidu.com/item/%E7%BB%9F%E4%B8%80%E5%BB%BA%E6%A8%A1%E8%AF%AD%E8%A8%80" \t "http://baike.baidu.com/_blank)（UML），OOSE，以及OMT。其中统一建模语言（UML）由Rational公司3位世界级[面向对象](http://baike.baidu.com/item/%E9%9D%A2%E5%90%91%E5%AF%B9%E8%B1%A1" \t "http://baike.baidu.com/_blank)技术专家Grady Booch、Ivar Jacobson、和Jim Rumbaugh通过对早期面向对象研究和设计方法的进一步扩展而得来的，它为[可视化建模](http://baike.baidu.com/item/%E5%8F%AF%E8%A7%86%E5%8C%96%E5%BB%BA%E6%A8%A1" \t "http://baike.baidu.com/_blank)软件奠定了坚实的理论基础。同时这样的渊源也使Rational Rose力挫当前市场上很多基于UML可视化建模的工具，例如Microsoft的Visio2002、Oracle的Designer2000，还有PlayCase 、CA BPWin、CA [ERWin](http://baike.baidu.com/item/ERWin" \t "http://baike.baidu.com/_blank)、Sybase PowerDesigner等等。

Rational Rose 是一个完全的、具有能满足所有建模环境（Web开发，[数据建模](http://baike.baidu.com/item/%E6%95%B0%E6%8D%AE%E5%BB%BA%E6%A8%A1" \t "http://baike.baidu.com/_blank)，Visual Studio和 C++ ）灵活性需求的一套解决方案。Rose 允许开发人员，项目经理，系统工程师和分析人员在软件开发周期内在将需求和系统的体系架构转换成代码，消除浪费的消耗，对需求和系统的体系架构进行可视化，理解和精练。通过在软件开发周期内使用同一种建模工具可以确保更快更好的创建满足客户需求的可扩展的、灵活的并且可靠的应用系统。

## 4.2 系统功能简介

### 4.2.1 用户交互用例介绍

### 4.2.2 系统组件介绍

### 4.2.3 系统部署图介绍

## 4.3 实验部署实施

### 4.3.1 实验核心算法介绍

### 4.3.2 实验步骤

# 5 结果分析

## 5.1 测试的步骤

## 5.2 测试结果展示

# 6 总结和展望

## 6.1 项目过程中遇到的问题及解决方案

## 6.2 论文总结

致谢