

项目总结报告

日期：2021.6.24

组号	14	项目名称	天天爱 K 歌
编程语言	Java、Python、C++、C、JS、xml	开发平台和框架	Android Studio、Vue.js、Flask、Visual Studio
项目工作小结			

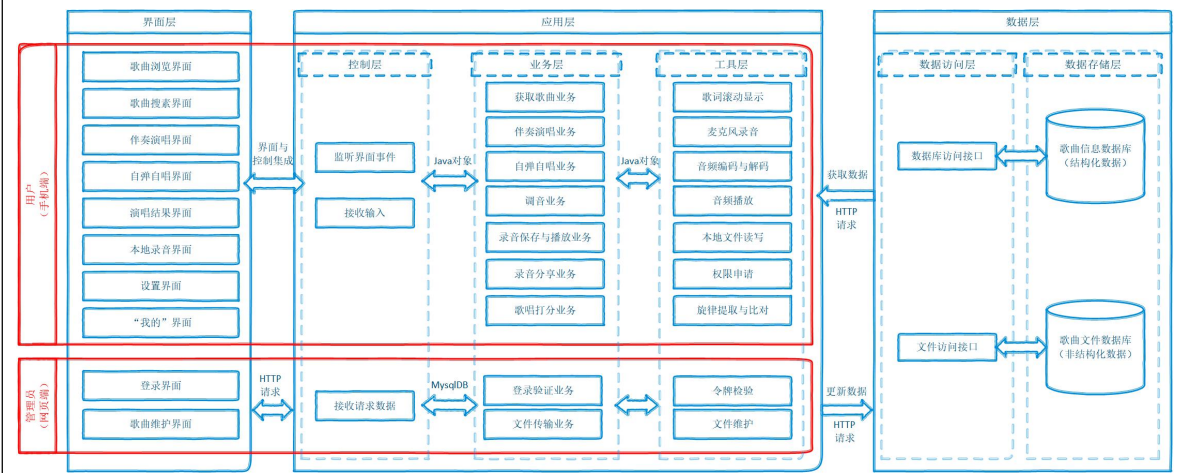
一、项目需求完成情况

本项目按时完成了立项时定下的所有需求（参考《项目需求规约》），且完成质量较高。除此之外，还完成了三项额外需求：用粒子特效和多种第三方库对界面进行美化；为打分算法添加了音准、情感、气息、演奏四项额外指标，增加了打分的科学性；为自弹自唱增加了 DIY 伴奏。

二、架构风格与设计模式

1. 架构风格

本项目的物理架构为 CS、BS 混合架构。用户通过手机端“天天爱 K 歌”APP 使用 K 歌相关功能，歌曲信息从部署在服务器上的管理员系统后端获取；管理员通过 PC 上的网页浏览器登录管理员系统前端，并通与后端服务器交互，维护歌曲信息。



本项目主要的逻辑架构为三层架构，分别为界面层、应用层和数据层，如上图所示。界面层和应用层又分为用户系统和管理员系统，各系统的功能如图所示。

应用层内部的业务层和工具层又采用分层架构，根据抽象程度进行分层，将具体业务与可复用的服务进行分离，增加项目的可维护性。

2. 设计模式

粒子特效系统：抽象工厂，装饰器模式，享元模式，状态模式，单例模式

和弦解释器：解释器模式，命令模式，门面模式

演唱（演奏）打分系统：策略模式，门面模式，适配器模式

UI 组件：建造者模式、装饰器模式

控制逻辑：状态模式

录音系统、音频编辑系统：单例模式

三、技术方案亮点

1. 手机端 APP

- 1) 大量使用多线程，最大限度地保证了在进行高负荷运算时 UI 的流畅度。
- 2) 适应性界面组件及适应性渲染逻辑使 APP 在各种分辨率的手机上都能正常显示。
- 3) 演唱（演奏）打分系统从音准，气息，情感，演奏等多个指标进行演唱（演奏）评价，以科学的评价标准吸引用户。
- 4) 演唱（演奏）打分系统属于 APP 端计算最密集模块，APP 端全部代码采用 C++ 实现以及端云结合的设计保障系统性能，降低手机耗电。
- 5) 在录音时将录音切分为多个音频文件，并通过多线程不断地输入演唱打分系统，使打分和用户的演唱同步进行，极大地提高了打分速度。
- 6) lrc 文件结合 Bitmap 实现了歌词同步逐字高亮。
- 7) 自弹自唱的特效实现采用了粒子系统，以界面美观性吸引用户。
- 8) 使用雷达图，以炫酷的方式展现打分系统结果。

2. 管理员系统

- 1) 云端采用神经网络算法实现人声伴奏分离以及乐器音轨分离，为自弹自唱模式提供“DIY 伴奏”的功能以吸引用户。
- 2) 通过 socket 实现前端系统多线程上传的进度提示，实时提示管理员上传进度。

四、测试情况

1. 单元测试

单元测试主要针对管理员系统后端进行，使用路径覆盖的方法进行测试，确保了管理员系统后端的正确性。

2. 系统测试

通过 99 个测试用例，100% 覆盖所有功能性需求，并重点对手机端 APP 进行了测试。其中，尤其着重测试了界面的响应能力及对用户输入的健壮性。在系统测试中所发现的系统缺陷均已修复。

3. 兼容性测试

手机端 APP 在以下机型上进行测试, 且均能正常安装和运行: Vivo x27, 华为 Nova4, Honer magic 2, Redmi Note 5, 华为 FLA-AL20、小米 8SE。

管理员系统前、后端在 Windows 和 macOS BigSur 系统上均进行了测试, 可以正常安装和运行。测试使用浏览器为 Chrome Version 91.0.4472.106、Chrome Version 91.0.4472.114、Microsoft Edge Version 91.0.864.54、Safari Version 14.1。

项目组成员对项目的贡献度 (%)

郭志东 36% 江雨泽 33% 曹沅欣 31%

软件度量

软件代码行数 (不包括注解行、空行和复用代码):	9854
复用他人代码行数:	12793
类的个数:	103

经验、教训和建议

1. 在多人合作开发时, 要先明确各自提供的接口以及负责部分的预期效果, 才能避免合并时的大量重写工作。
2. 在开发时, 要充分考虑到不同平台的性能差距和兼容性。例如, 在开发打分系统的过程中, 由于没有意识到电脑和手机的性能差距, 导致打分系统的第一版实现有极长的打分延迟, 必须进行大量重写, 导致开发进度紧张。
2. 在测试软件时, 要考虑到各种使用情况及边界条件; 除了测试功能性需求, 还要测试非功能性需求, 例如是否有未释放的资源、无法结束的线程等。
3. 开发过程中要严格按照开发进度进行开发, 不能因为自己的任务可以在短时间内完成就推迟开发, 影响团队的开发进度。

项目组各成员签字: