

## 实验7 UML建模项目实例

### 一、实验目的：

1. 根据系统业务流程和功能编写系统用例叙述并建立它们之间的关系。
2. 分析系统业务流程和功能绘制出系统活动图,类图,状态图,顺序图。

### 二、实验要求：

1. 根据系统业务流程和功能编写系统用例详细叙述并建立用例之间的关系。
2. 分析系统业务流程和功能绘制出系统活动图,类图,状态图,顺序图。
3. 提交实验报告。

### 三、主要实验工具：StarUML

### 四、实验内容

#### 1. MDA建模概述：

模型驱动体系架构(Model Driven Architecture, MDA)是一种由OMG提出的软件方法学，被认为是未来几年最重要的软件方法学之一。其核心理念是将建模语言不仅仅用作设计语言，而是作为一种编程语言，并通过一种创新的方式整合了IT技术领域的多项趋势性技术。这些技术包括基于组件的开发、设计模式、中间件、说明性约束、抽象、多层系统、企业应用整合以及契约式设计等。

模型驱动式架构（MDA）开发过程的四个阶段：

- (1) CIM (Computation Independent Model) - 聚焦于系统环境及需求，但不涉及系统内部的结构与运作细节。
- (2) PIM (Platform Independent Model) - 聚焦于系统内部细节，但不涉及实现系统得具体平台。
- (3) PSM (Platform Specific Model) - 聚焦于系统落实于特定具体平台的细节，如EJB, J2EE或.NET都是一种具体平台。
- (4) Coding - 最后程序员依据PSM的UML模型内容，按图施工，编写出适用于特定具体平台的代码。



图 1：MDA 建模项目结构总图

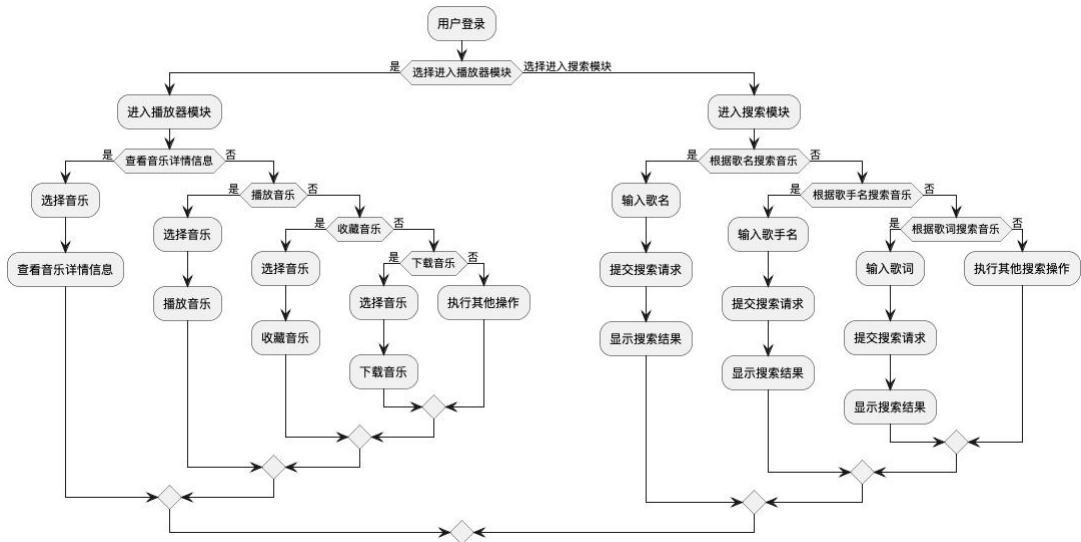
#### 2.系统目标

音乐系统以用户为核心，分为用户公共模块、普通用户专有模块、歌手专有模块、播放器模块和音乐搜索模块五大模块。用户公共模块主要涵盖用户登录、注册、以及个人信息查看和编辑等公共操作。普通用户专有模块提供了普通用户特有的功能，包括歌曲收藏、评论等操作。歌手专有模块则专注于歌手信息查看和歌曲上传等操作。播放器模块是用户欣赏音乐的主要

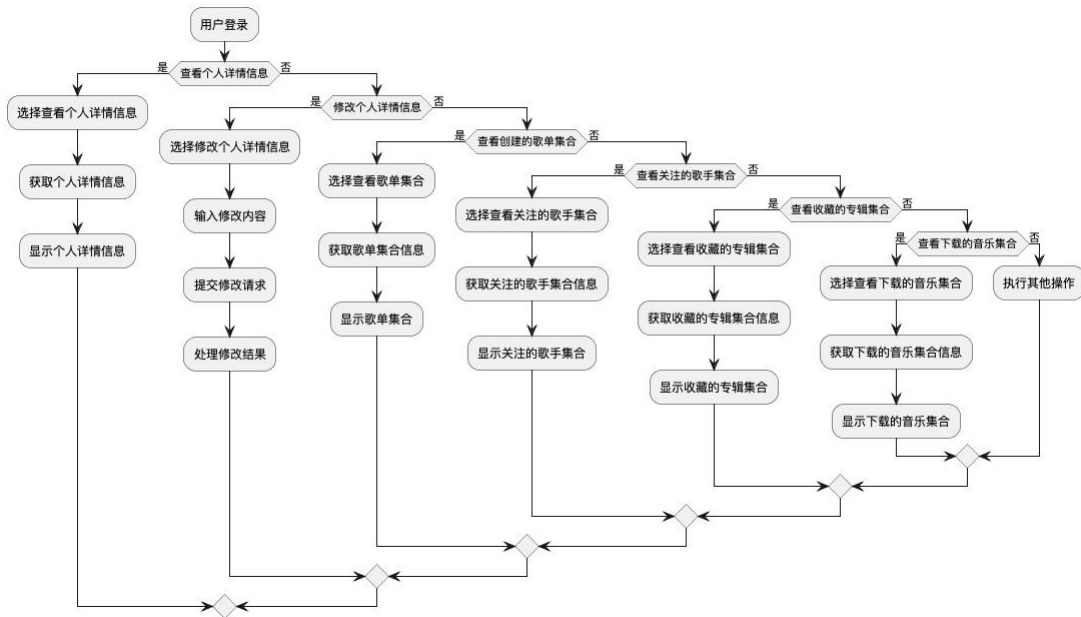
工具，支持音乐详情信息查看、音乐播放、收藏和下载功能。音乐搜索模块则负责处理用户的搜索请求，返回相关的搜索结果，为用户提供多维度的音乐搜索体验。这五个模块协同工作，构建了一个全面而功能丰富的音乐系统，满足用户在音乐领域的各种需求。

3. 功能设计

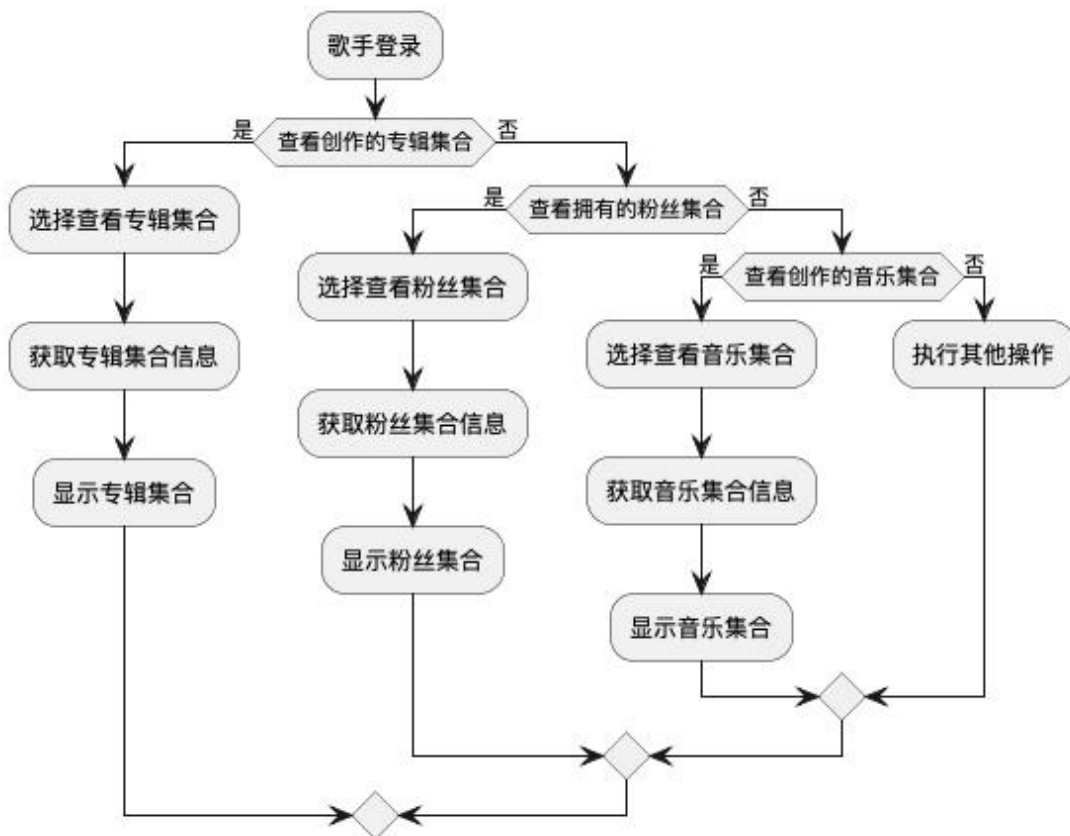
(1) 用户操作流程图1（播放器模块和搜索模块）：



(2) 用户操作流程图2（普通用户专有模块模块）：



(3) 歌手操作流程图（歌手专有模块）：



系统的功能是系统所能完成的事情，经过资料的查询以及一些生活中的经验，并根据上面所展示的(流程图，初步分析得出《音乐知识系统》应该包含的功能可能有：

### (1) 系统用户认证与权限管理

用户注册：允许用户注册系统账户。

用户登录：提供用户登录系统的功能，确保用户身份的合法性。

用户权限管理：管理不同用户类型（普通用户、歌手）的权限，确保系统安全性。

### (2) 用户专有用功能

播放音乐：允许用户通过播放器模块播放音乐。

查看音乐详情：提供音乐详细信息的查看功能。

音乐收藏：允许用户收藏喜欢的音乐。

下载音乐：提供将音乐下载到本地的功能。

查看个人详情信息：用户可以查看自己的个人信息。

修改个人详情信息：允许用户编辑和更新个人信息。

创建歌单集合：普通用户可以创建包含多首歌曲的歌单。

查看关注的歌手集合：提供查看关注的歌手集合的功能。

查看收藏的专辑集合：允许用户查看自己收藏的专辑集合。

查看下载的音乐集合：提供查看下载的音乐集合的功能。

根据歌名搜索音乐：允许用户根据歌名进行音乐搜索。

根据歌手名搜索音乐：提供根据歌手名进行音乐搜索的功能。

根据歌词搜索音乐：允许用户通过歌词内容进行音乐搜索。

### (3) 歌手专有用功能

查看创作的专辑集合：歌手可以查看自己创作的专辑集合。

查看拥有的粉丝集合：提供歌手查看拥有的粉丝集合的功能。

查看创作的音乐集合：歌手可以查看自己创作的音乐集合。

将《音乐知识系统》细化分成五个模块后，对每一个模块的基本功能进行剖析，其剖析结果如下所示：

#### (1) 用户公共模块

① 用户注册：允许用户创建系统账户，提供必要信息并完成注册过程。

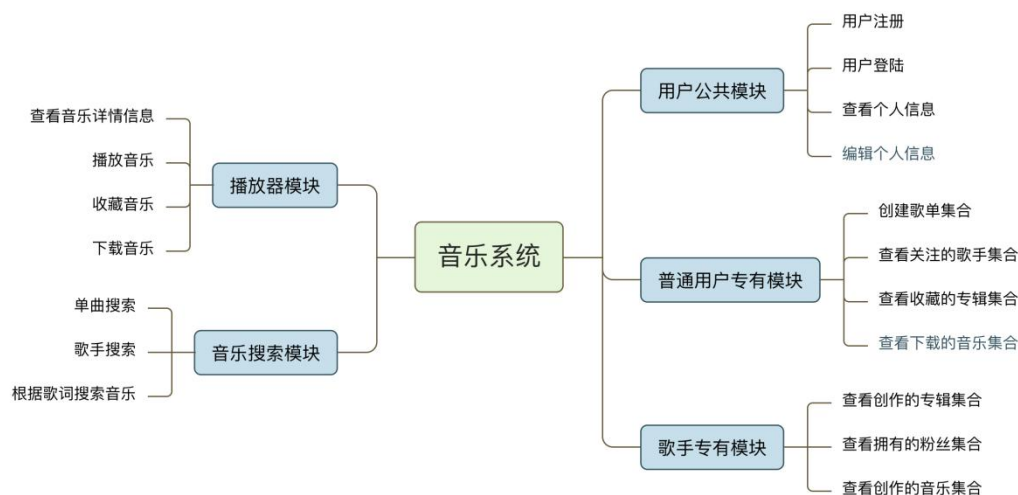
用户登录：提供用户登录系统的功能，验证用户身份合法性。查看拥有的粉丝集合

②

③ 个人信息查看：允许用户查看自己的个人信息详情。

- ④ 个人信息编辑：提供用户编辑和更新个人信息的功能。
- (2) 普通用户专有模块
- ① 创建歌单集合：允许普通用户创建包含多首歌曲的歌单。
  - ② 查看关注的歌手集合：提供查看关注的歌手集合的功能。
  - ③ 查看收藏的专辑集合：允许用户查看自己收藏的专辑集合。
  - ④ 查看下载的音乐集合：提供查看下载的音乐集合的功能。
- (3) 歌手专有模块
- ① 查看创作的专辑集合：歌手可以查看自己创作的专辑集合。
  - ② 查看拥有的粉丝集合：提供歌手查看拥有的粉丝集合的功能。
  - ③ 查看创作的音乐集合：歌手可以查看自己创作的音乐集合。
- (4) 播放器模块
- ① 播放音乐：提供用户播放音乐的功能。
  - ② 查看音乐详情信息：允许用户查看当前播放音乐的详细信息。
  - ③ 收藏音乐：在播放过程中，用户可以选择收藏当前音乐。
  - ④ 下载音乐：提供用户下载当前播放音乐的功能。
- (5) 音乐搜索模块
- ① 根据歌名搜索音乐：允许用户根据歌名进行音乐搜索。
  - ② 根据歌手名搜索音乐：提供根据歌手名进行音乐搜索的功能。
  - ③ 根据歌词搜索音乐：允许用户通过歌词内容进行音乐搜索。
- (6) 模块间关联
- 用户公共模块与普通用户专有模块关联：普通用户登录后可以访问普通用户专有功能。
  - 用户公共模块与歌手专有模块关联：歌手登录后可以访问歌手专有功能。
  - 用户公共模块与播放器模块关联：普通用户或歌手登录后可以使用播放器模块功能。
  - 用户公共模块与音乐搜索模块关联：普通用户或歌手可以使用音乐搜索模块功能。

综上所述，《音乐知识系统》功能设计可整合如下图所示：



#### 4. 采用 MDA 建模的方法完成 CIM 建模

CIM阶段：聚焦于系统环境及需求不涉及系统内部的结构与运作细节

##### ④ CIM-1:定义业务流程

##### (1) 识别参与者：

系统边界外的用户主要分为：普通用户和歌手等。

##### (2) 系统用例简述：

##### A. 用户公共模块：

**表1：用户注册功能描述**

功能名称	用户注册
功能编号	User-1
操作者	未注册用户
功能简述	允许用户创建新账户，提供必要的个人信息进行注册

表2：用户登录功能描述

功能名称	用户登录
功能编号	User-2
操作者	已注册用户
功能简述	已注册用户可以使用其凭据登录系统

表3：用户信息查看与修改功能描述

功能名称	用户信息查看与修改
功能编号	User-3
操作者	已注册用户
功能简述	登录后，用户可以查看其个人信息，并有权限修改相关信息

B. 播放器模块:

表4：查看音乐详情信息功能描述

功能名称	查看音乐详情信息
功能编号	Player-1
操作者	用户
功能简述	用户可以浏览音乐库中的歌曲，查看歌曲的详细信息，如歌名、歌手、专辑等

表5：播放音乐功能描述

功能名称	播放音乐
功能编号	Player-2
操作者	用户
功能简述	用户可以选择并播放其喜欢的音乐

表6：收藏音乐功能描述

功能名称	收藏音乐
功能编号	Player-3
操作者	用户
功能简述	允许用户将喜欢的歌曲添加到其个人收藏列表中

表7：下载音乐功能描述

功能名称	下载音乐
功能编号	Player-4
操作者	用户
功能简述	提供下载功能，让用户将歌曲保存到本地设备中

C. 音乐搜索模块:

表8：单曲搜索功能描述

功能名称	单曲搜索
功能编号	Search-1
操作者	用户
功能简述	允许用户通过歌曲名字或其他关键词搜索特定歌曲

表9：歌手搜索功能描述

功能名称	歌手搜索
功能编号	Search-2
操作者	用户

功能简述	用户可以通过歌手名字查找该歌手的歌曲
------	--------------------

**表10：根据歌词搜索音乐功能描述**

功能名称	根据歌词搜索音乐
功能编号	Search-3
操作者	用户
功能简述	提供根据歌词的搜索功能，用户可以输入歌词片段来查找相应的歌曲

D. 普通用户专有模块：

**表11：查看创建的歌单集合功能描述**

功能名称	查看创建的歌单集合
功能编号	NormalUser-1
操作者	普通用户
功能简述	允许普通用户查看其创建的歌单集合

**表12：查看关注的歌手集合功能描述**

功能名称	查看关注的歌手集合
功能编号	NormalUser-2
操作者	普通用户
功能简述	允许普通用户查看其关注的歌手集合

**表13：查看收藏的专辑集合功能描述**

功能名称	查看收藏的专辑集合
功能编号	NormalUser-3
操作者	普通用户
功能简述	允许普通用户查看其收藏的专辑集合

**表14：查看下载的音乐集合功能描述**

功能名称	查看下载的音乐集合
功能编号	NormalUser-4
操作者	普通用户
功能简述	允许普通用户查看其下载的音乐集合

E. 歌手专有模块：

**表15：查看歌手创作的专辑集合功能描述**

功能名称	查看歌手创作的专辑集合
功能编号	Artist-1
操作者	歌手
功能简述	允许歌手查看其创作的专辑集合

**表16：查看歌手拥有的粉丝集合功能描述**

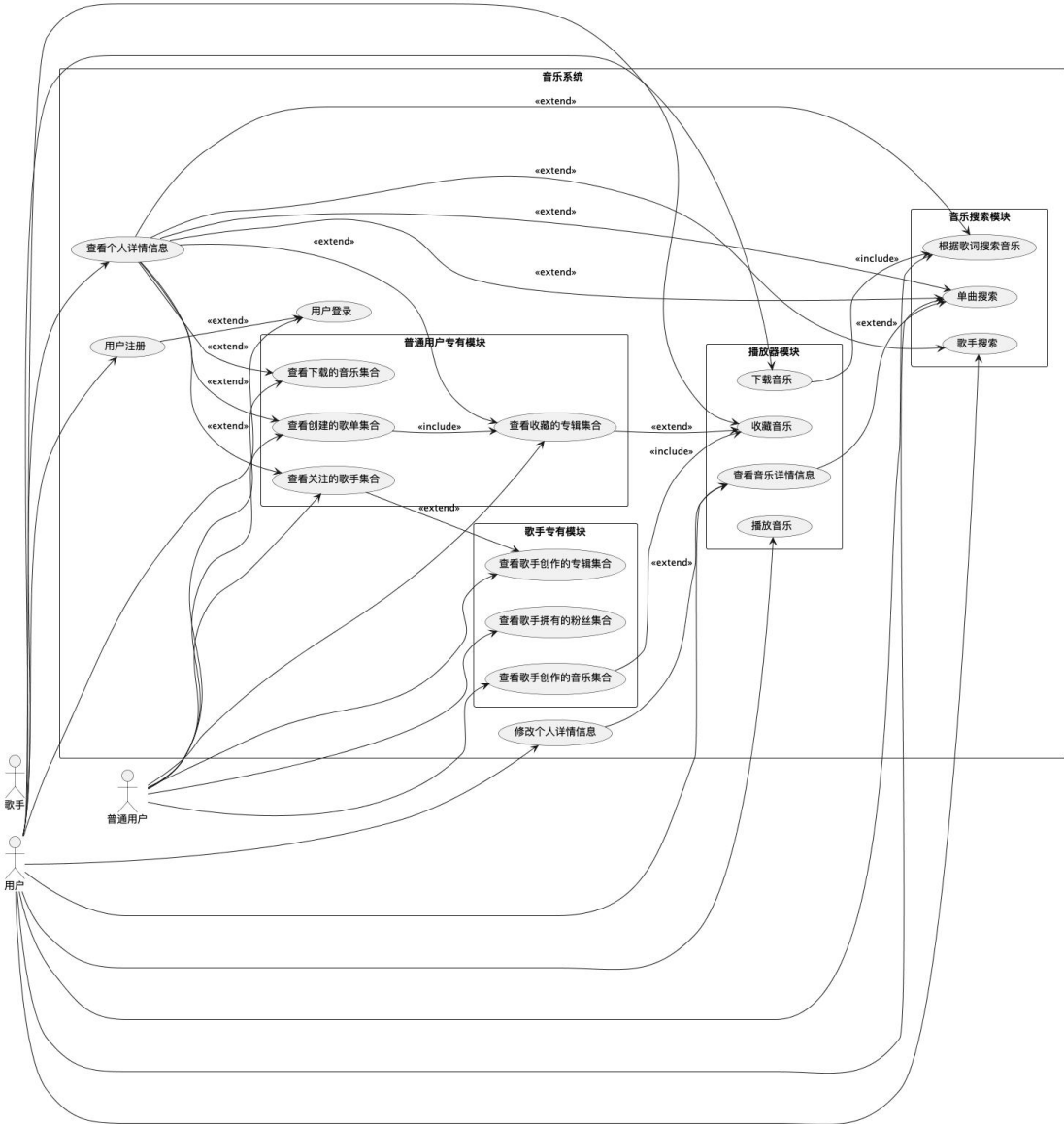
功能名称	查看歌手拥有的粉丝集合
功能编号	Artist-2

操作者	歌手
功能简述	允许歌手查看其拥有的粉丝集合

表17：查看下载的音乐集合功能描述

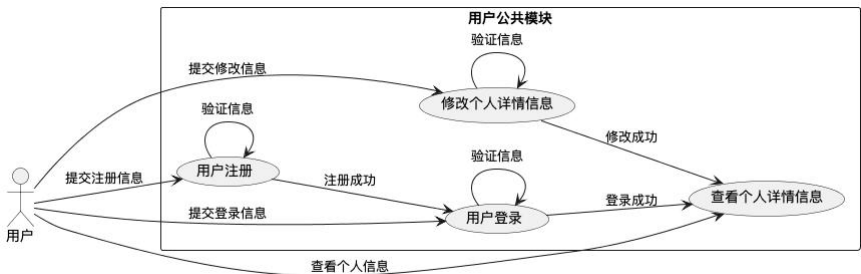
功能名称	查看歌手创作的音乐集合
功能编号	Artist-3
操作者	歌手
功能简述	允许歌手查看其创作的音乐集合

(3) 系统用例图：

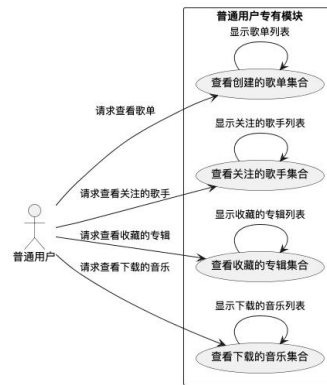


更细粒度的子用例图：

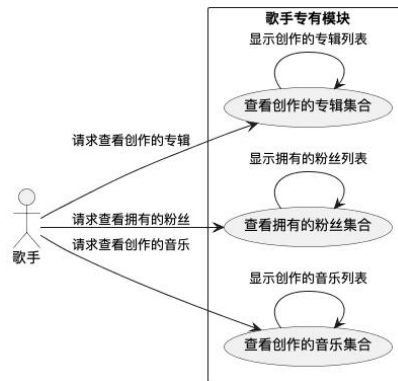
① 用户公共模块的子用例图：



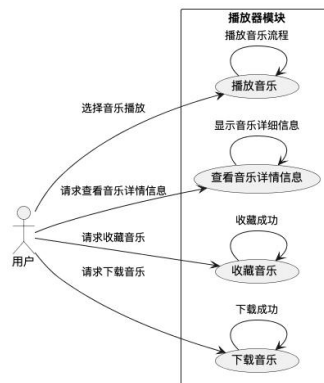
② 普通用户专有模块的子用例图：



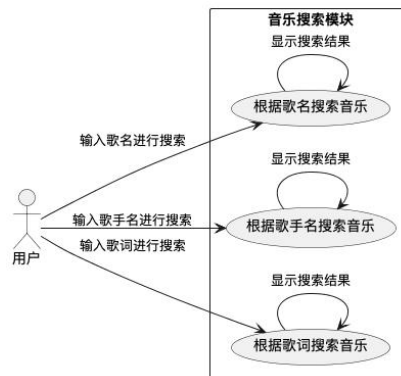
③ 歌手专有模块的子用例图：



④ 播放器模块的子用例图：



⑤ 音乐搜索模块的子用例图：





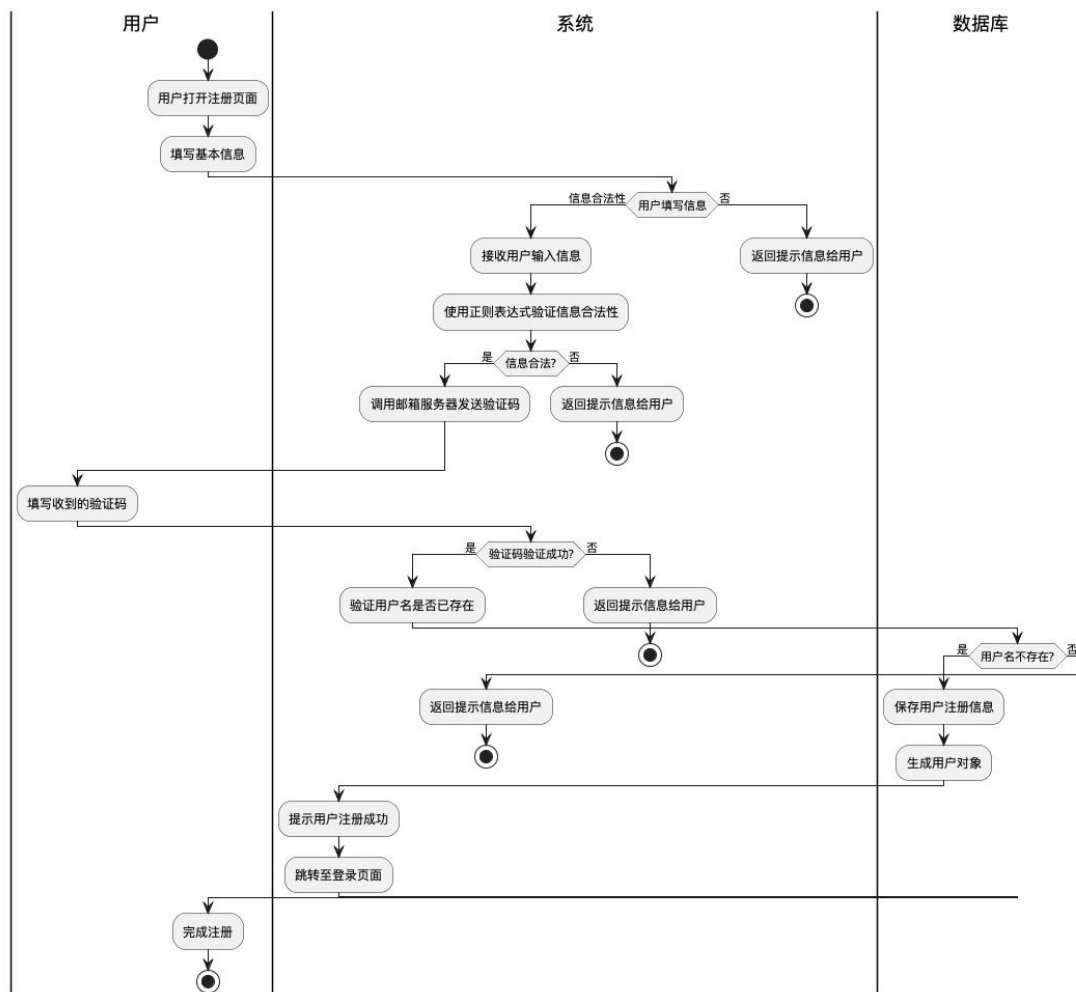
#### ④ CIM-2: 分析业务流程

针对每一个业务用例，分析其工作流程并绘制活动图及找出活动负责人。以下是系统中每个用例对应的活动图。

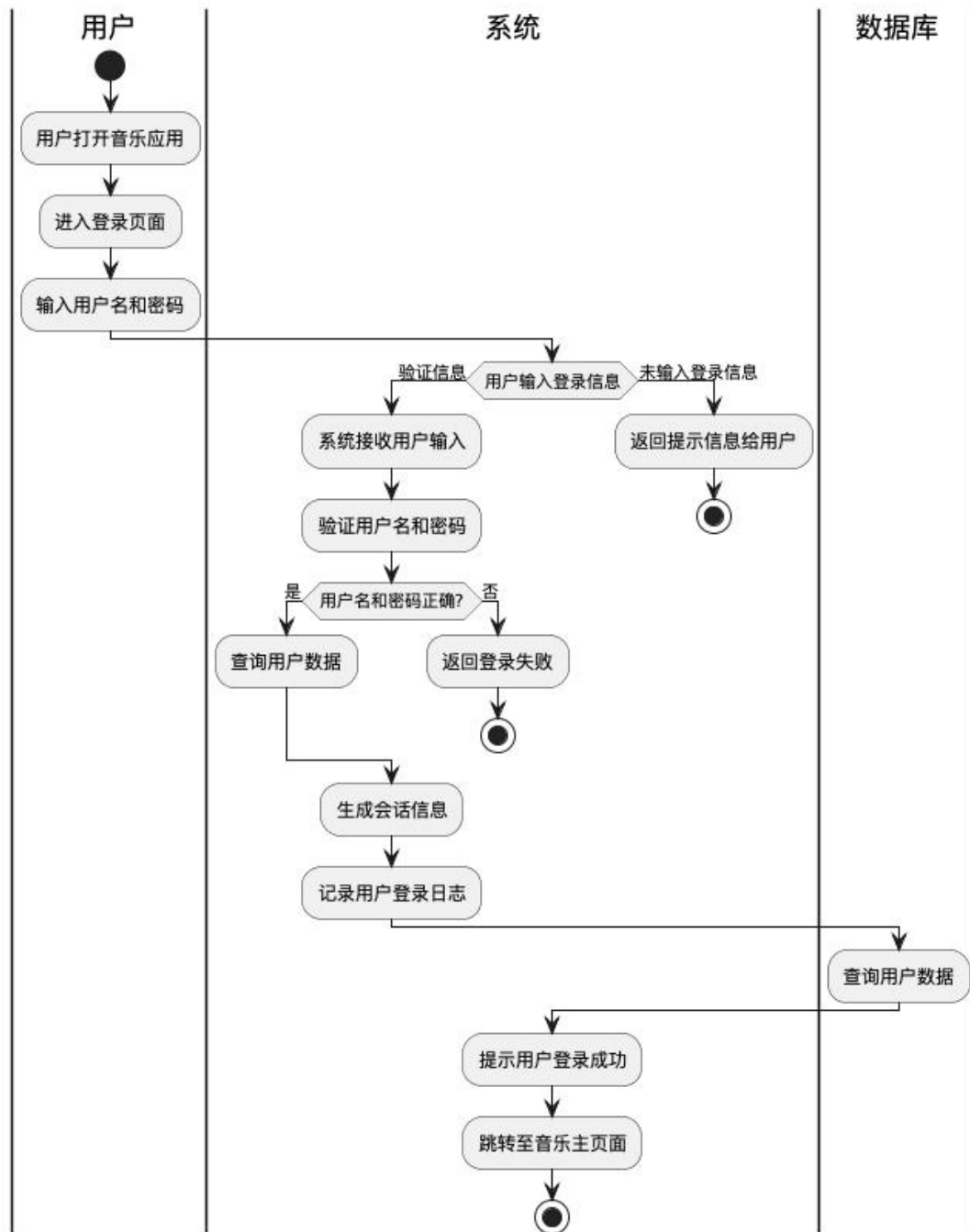
针对每一个业务用例，分析其工作流程并绘制活动图及找出活动参与者。以下是系统中每个用例对应的活动图。

### (1) 用户公共模块控制器类活动图

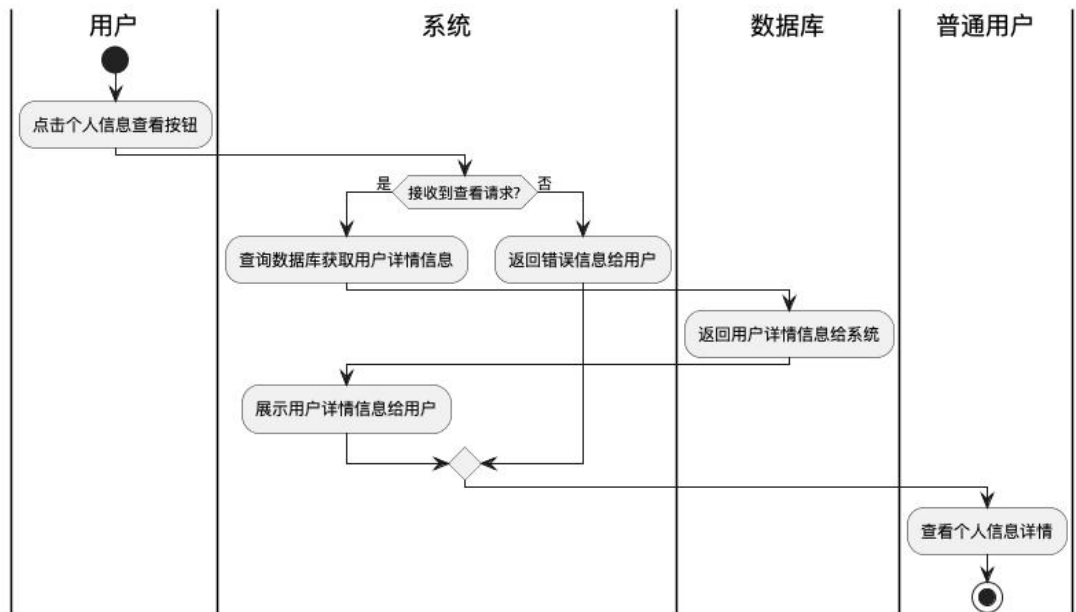
用户注册活动图



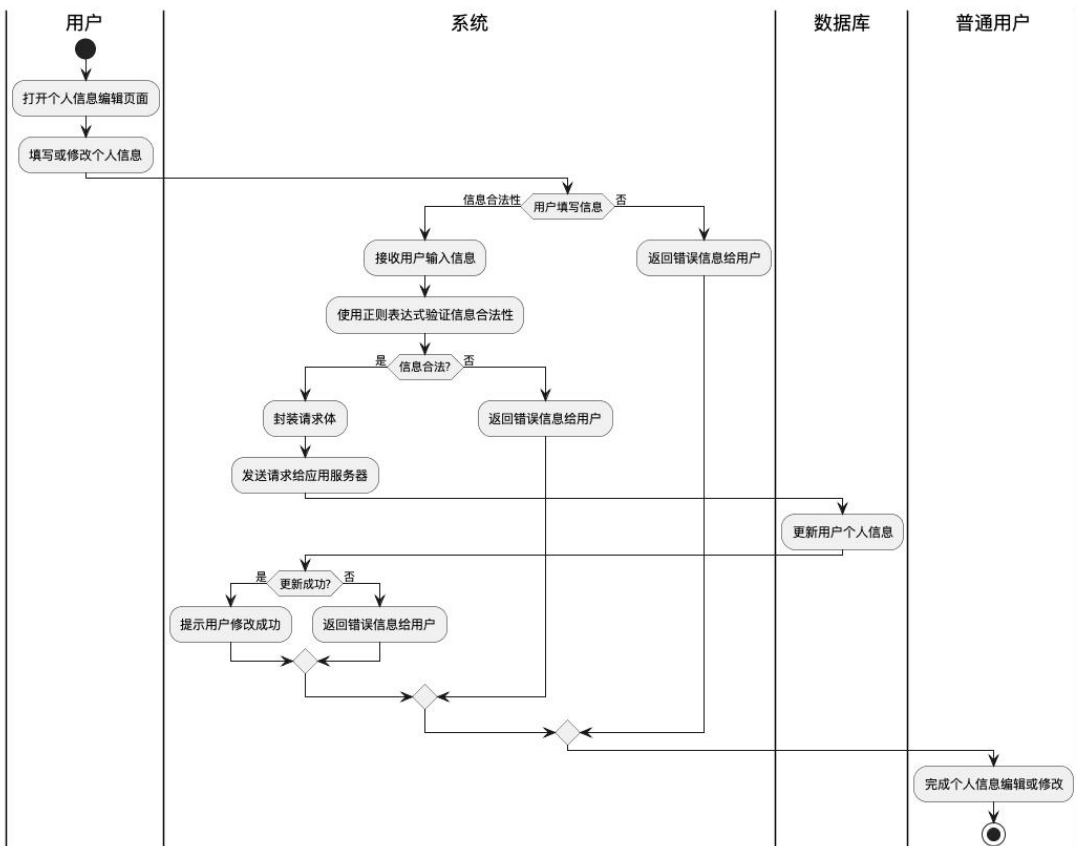
用户登录活动图



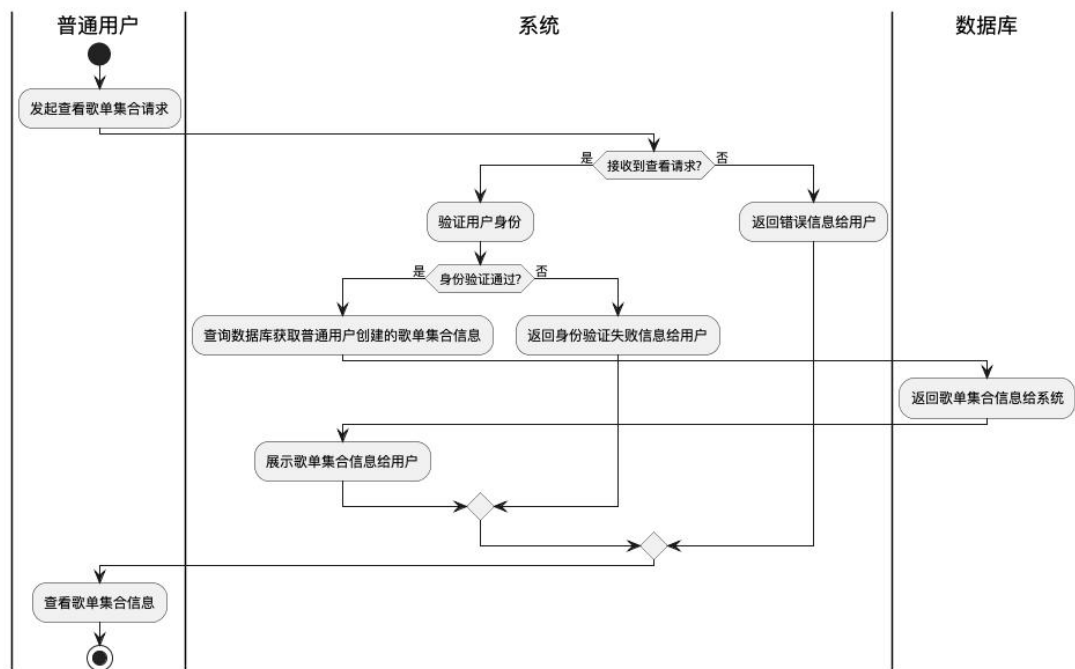
用户查看个人详情信息活动图



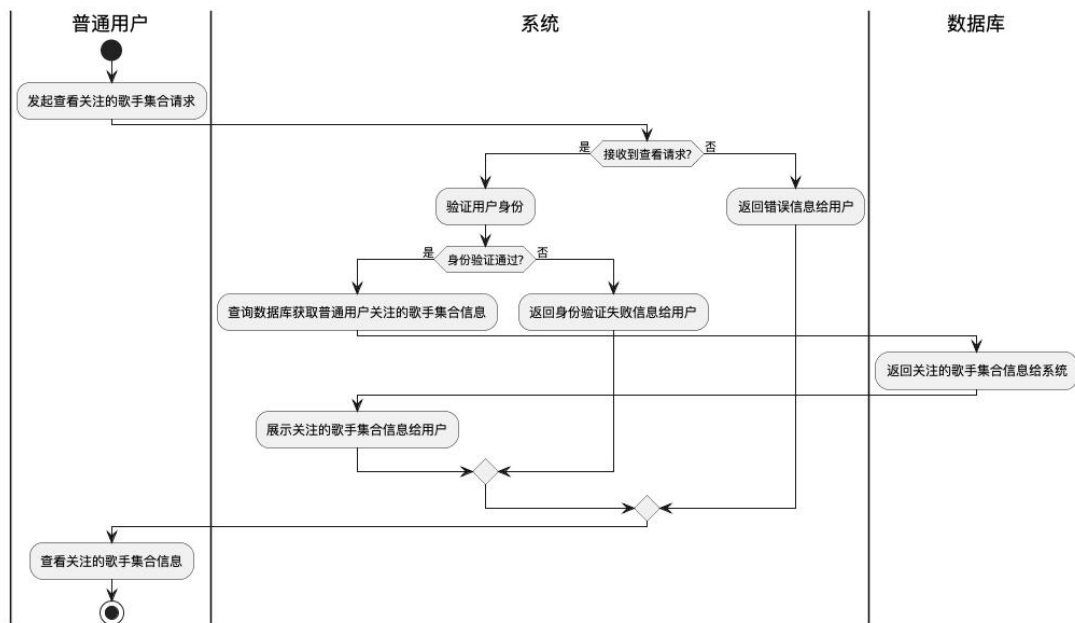
用户修改个人详情信息活动图



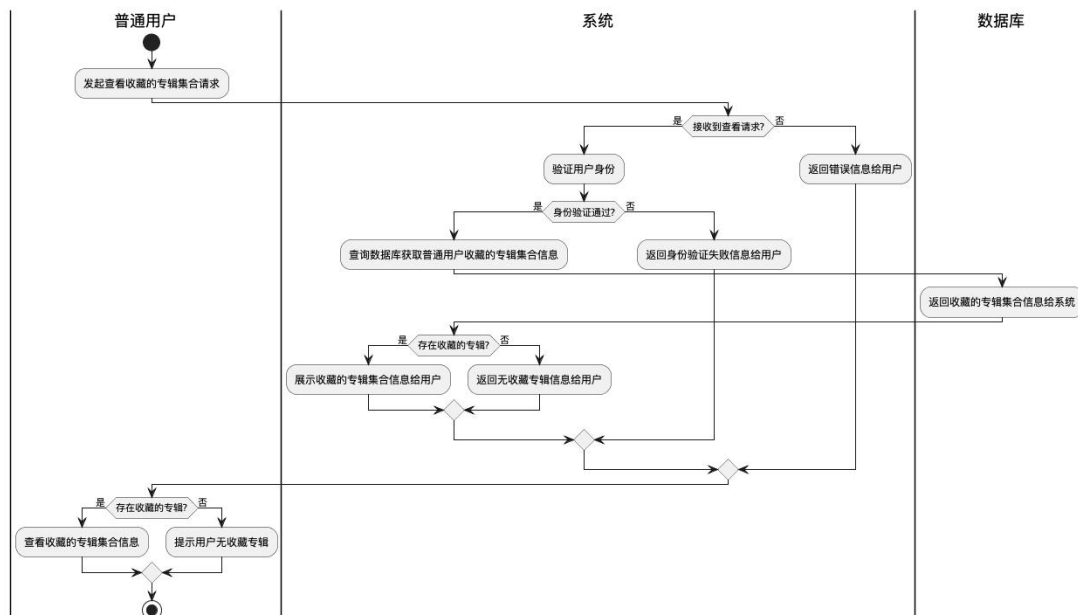
(2) 普通用户专有模块控制器类活动图  
查看创建的歌单集合的活动图



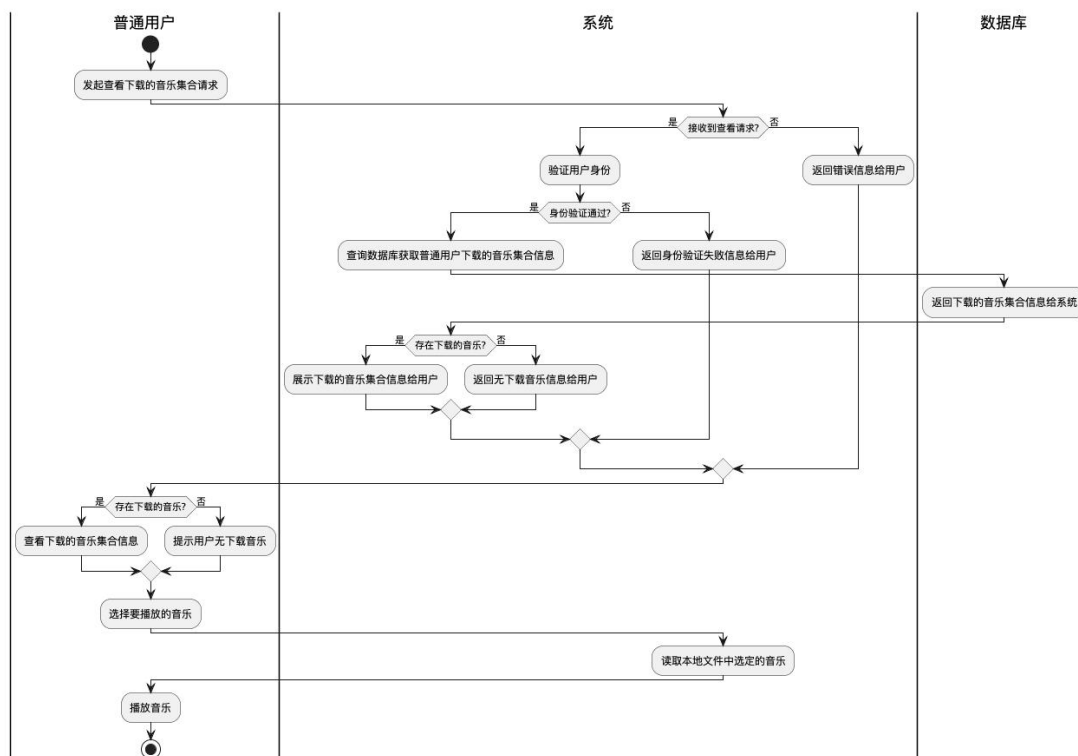
查看关注的歌手集合的活动图



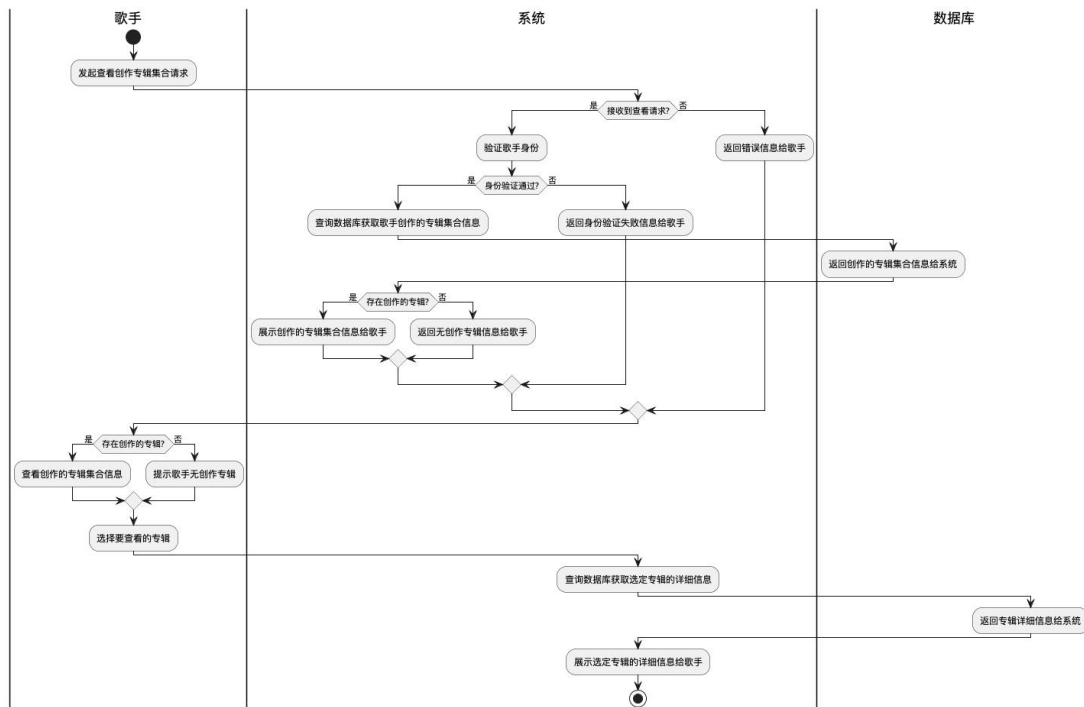
查看收藏的专辑集合的活动图



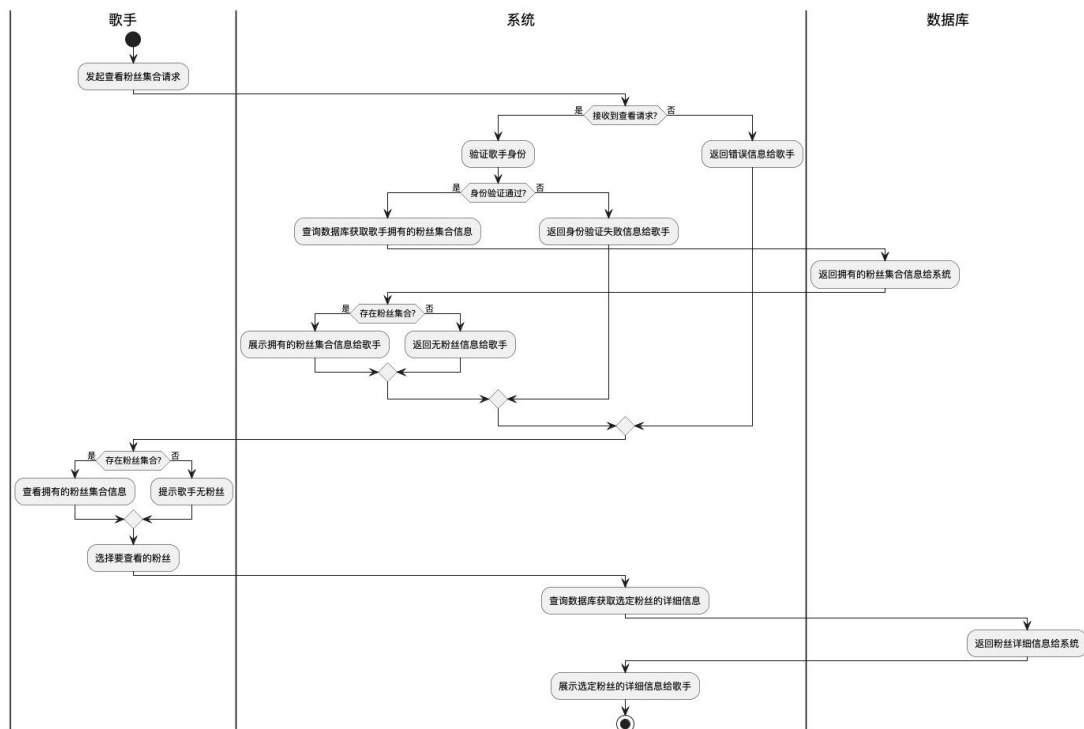
查看下载的音乐集合的活动图



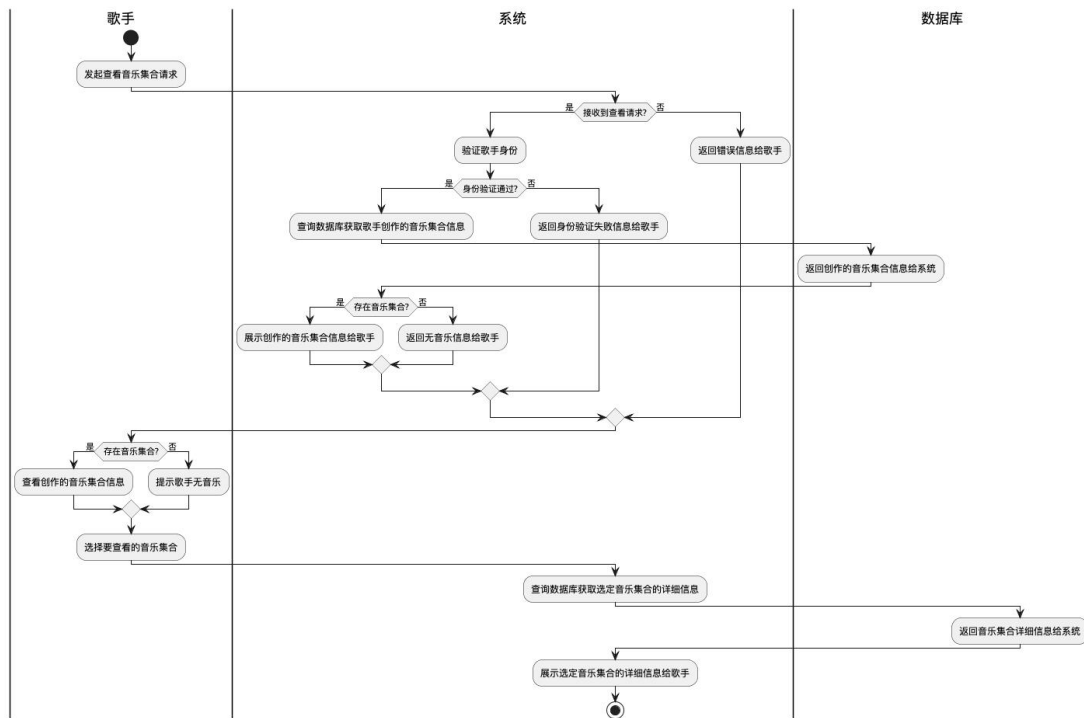
(3) 歌手专有模块控制器类活动图  
查看歌手创作的专辑集合活动图



查看歌手拥有的粉丝集合活动图

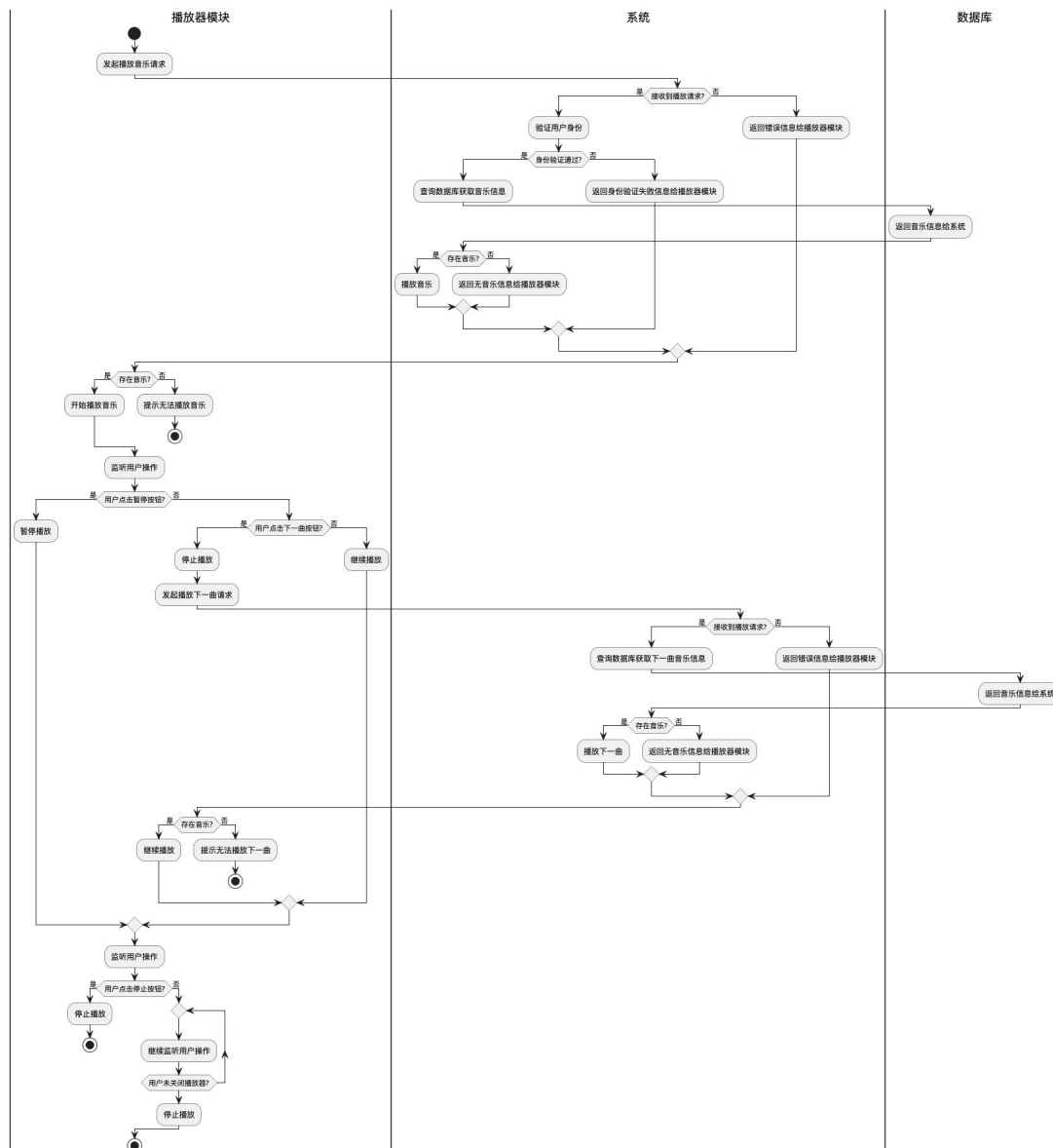


查看歌手创作的粉丝集合活动图



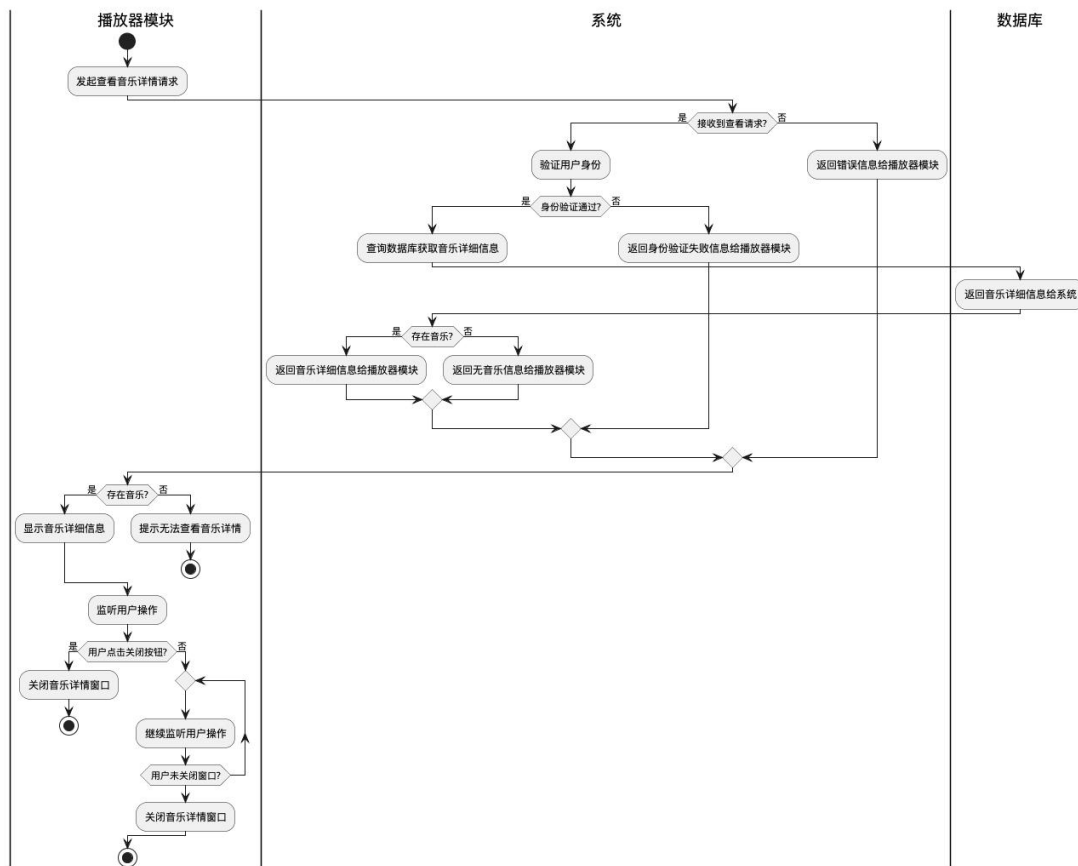
(4) 播放器模块控制器类活动图

播放音乐活动图

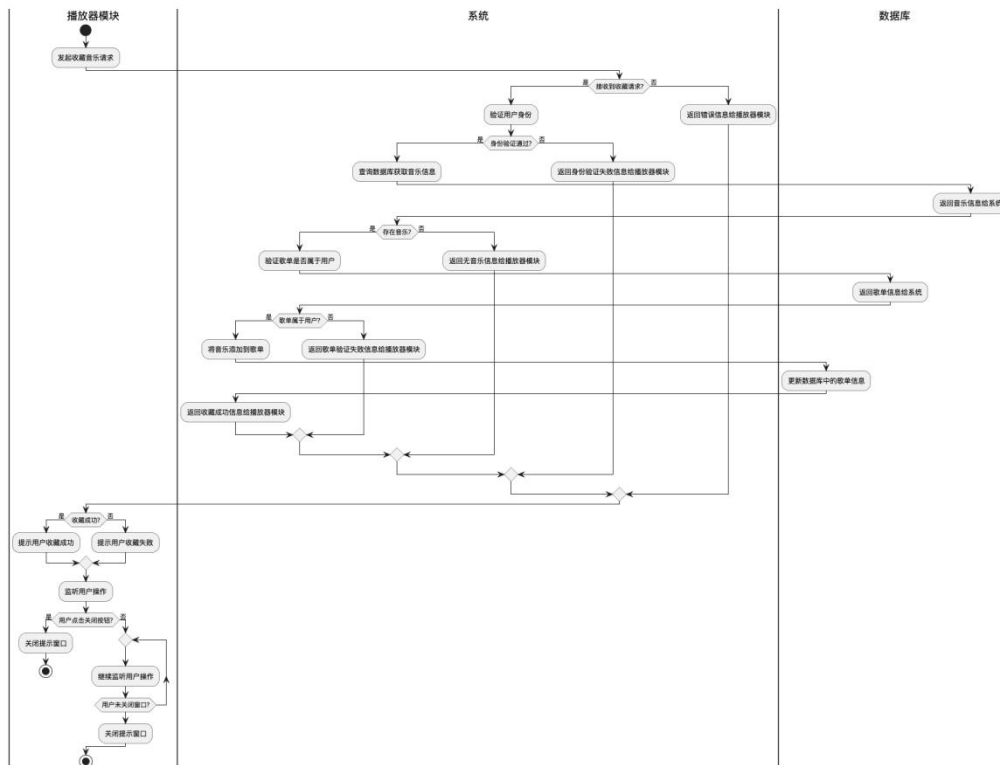


查看音乐详情信息活动图

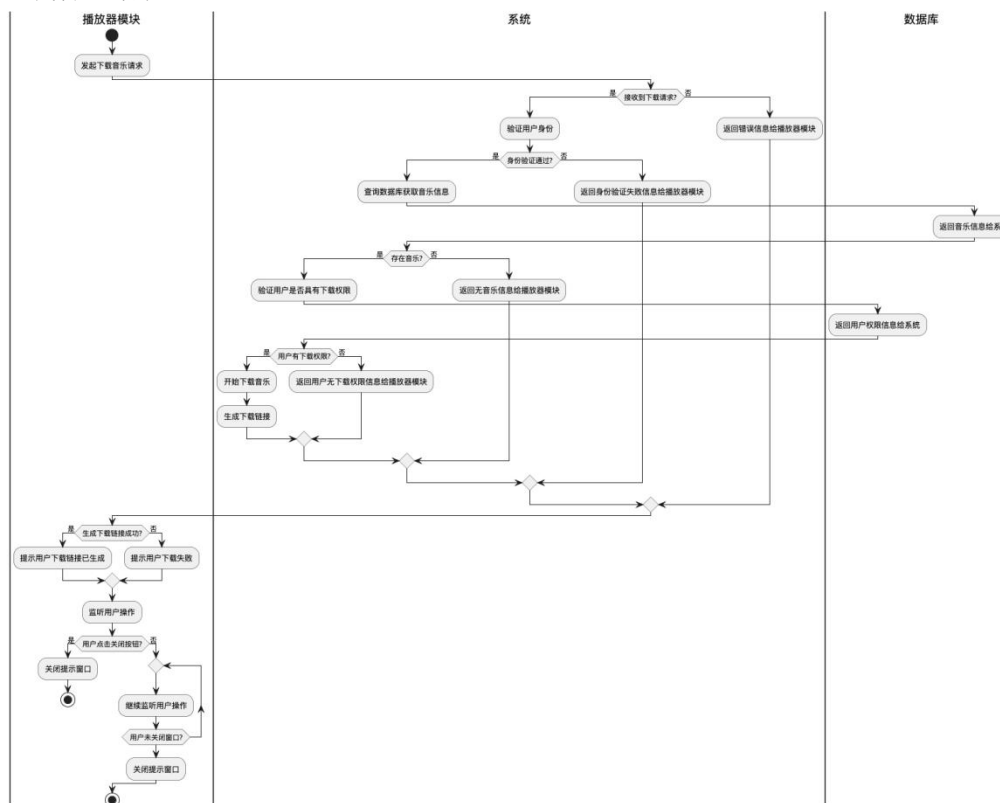




收藏音乐活动图



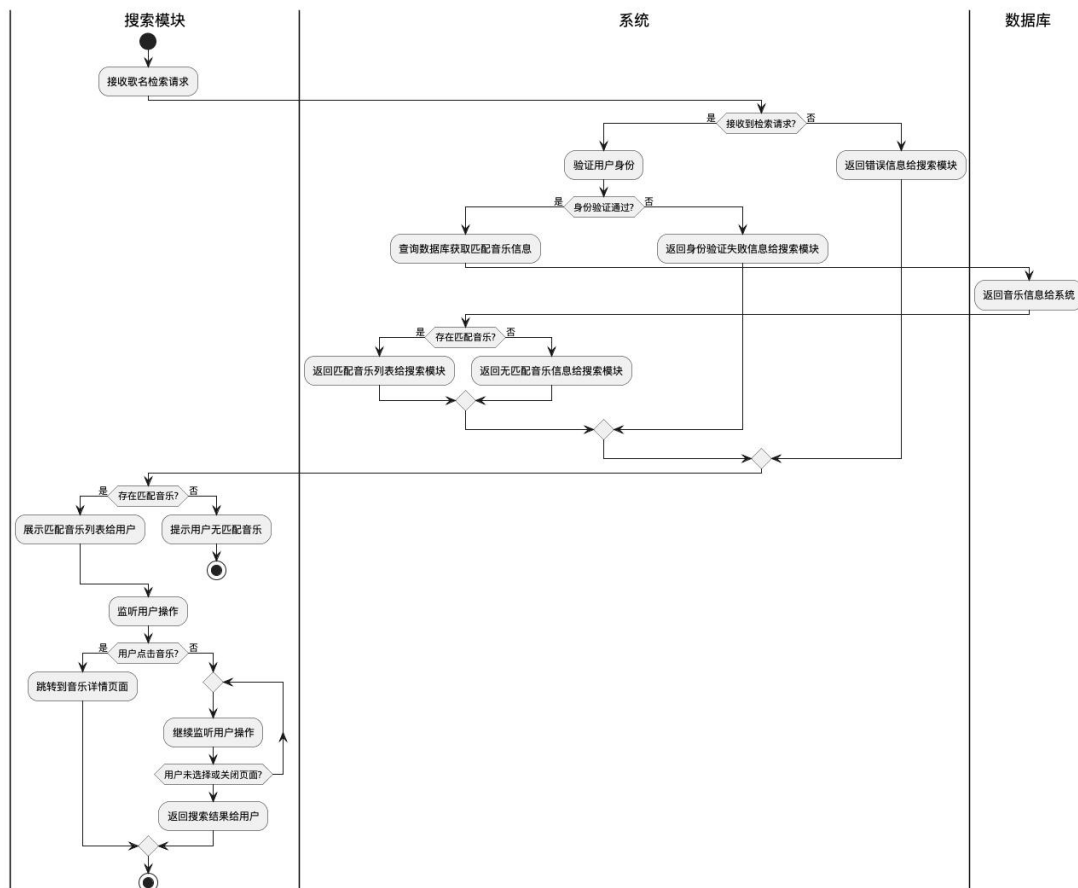
## 下载音乐活动



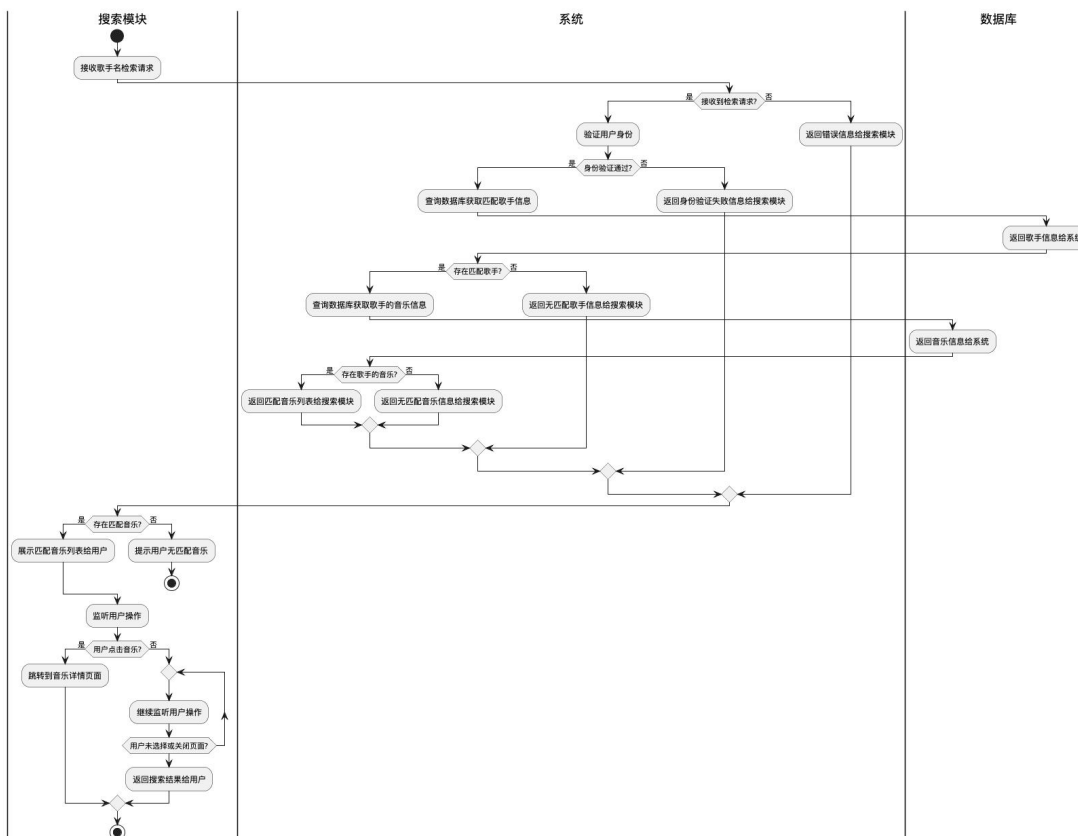
图

## (5) 搜索模块控制器类活动图

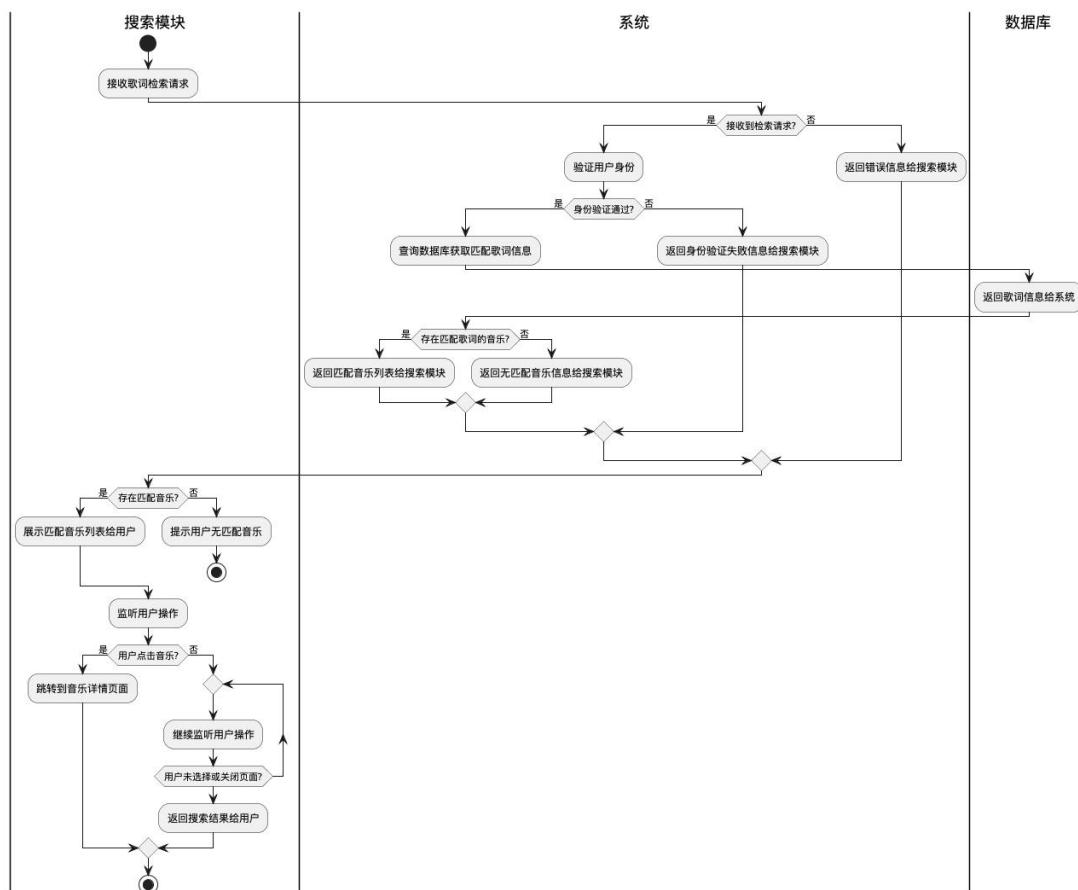
根据歌名搜索音乐活动图



根据歌手名搜索音乐活动图



根据歌词搜索音乐活动图



### ③ CIM-3: 定义系统范围

通过生成系统用例详细叙述及用例图关系的方式，来定义系统范围。以下是系统中每个用例的详细叙述：**CIM2** 活动图中的每一个动作，都可能是**CIM3** 的系统用例；**CIM1** 的业务执行者（业务角色）及**CIM2** 的活动负责人都可能成为**CIM3** 的系统执行者（参与者）**CIM3** 阶段会生成：参与者列表，系统用例简述，系统用例图及系统用例关系。这个阶段会确定系统开发的范围。

个人模块的用例叙述，注册账号功能如表1，登录账号功能如表2，查看用户信息表3，修改用户信息如表4。

**表1：注册账号用例叙述**

用例名称	注册账号(UC01)
标识符	UC01
用例描述	用户通过系统进行注册，提供必要的个人信息以创建账户
参与者	未登录用户
优先级	高
状态	完成注册
前置条件	用户选择进行注册
后置条件	用户成功注册，系统创建用户账户
基本操作流程	(1) 用户选择注册功能 (2) 系统显示注册界面，要求用户输入用户名、密码、电子邮件等信息。 (3) 用户输入必要信息或不保存信息退出系统 <b>(可选操作流程1)</b> (4) 系统验证输入信息的合法性。如果信息合法，系统创建用户账户，并提示注册成功。否则提示注册失败。 <b>(可选操作流程2)</b>
可选操作流程1	注册过程不保存退出系统。
可选操作流程2	系输入信息的不合法，提示信息哪一部分不合法和注册失败，重新返回注册页面。

被泛化的用例	无
被包含的用例	无
被扩展的用例	无
用例修改历史记录	

**表2：登录账号用例叙述**

用例名称	登录账号 (UC02)
标识符	(UC02)
用例描述	用户通过系统登录已有账户，提供用户名和密码。
参与者	未登录用户
优先级	高
状态	完成登录
前置条件	用户选择进行登录
后置条件	用户成功登录，系统授予访问权限
基本操作流程	<p>(1) 用户选择登录功能。</p> <p>(2) 系统显示登录界面，要求用户输入用户名和密码。</p> <p>(3) 用户输入用户名和密码。</p> <p>系统验证用户身份。如果验证通过，系统授予用户访问权限，并提示登录成功。如果验证不通过，系统提示用户输入的用户名或密码错误。</p> <p>提供重新输入的选项，用户重新输入用户名和密码 <b>(可选操作流程1)</b></p>
可选操作流程1	如果验证不通过，系统提示用户输入的用户名或密码错误，提供重新输入的选项，用户重新输入用户名和密码
被泛化的用例	无
被包含的用例	无
被扩展的用例	无
用例修改历史记录	

**表3：查看用户信息用例叙述**

用例名称	查看用户信息 (UC03)
标识符	(UC03)
用例描述	已登录用户可以查看自己的用户信息。
参与者	已登录用户
优先级	高
状态	完成登录
前置条件	用户已成功登录。
后置条件	用户查看完用户信息。
基本操作流程	<p>(1) 已登录用户选择查看用户信息功能。</p> <p>(2) 系统显示用户信息界面，展示用户的个人信息。</p> <p>(3) 用户查看用户信息。</p>
被泛化的用例	修改用户信息
被包含的用例	无
被扩展的用例	无
用例修改历史记录	

**表4：修改用户信息用例叙述**

用例名称	修改用户信息 (UC04)
标识符	(UC04)
用例描述	已登录用户可以修改自己的用户信息。
参与者	已登录用户
优先级	高
状态	完成修改
前置条件	用户已成功登录。
后置条件	用户修改完用户信息。
基本操作流程	(1) 已登录用户选择修改用户信息功能。 (2) 系统显示用户信息编辑界面，允许用户修改信息。 (3) 用户编辑并提交修改。 (4) 系统验证修改的信息的合法性。如果信息合法，系统更新用户信息，并提示修改成功。否则系统提示具体信息哪一部分不合法，修改失败。 <b>(可选操作流程1)</b>
可选操作流程1	如果信息不合法，系统提示具体信息哪一部分不合法，修改失败。提供重新输入的选项，用户重新编辑并提交修改。
被泛化的用例	无
被包含的用例	无
被扩展的用例	无
用例修改历史记录	

播放器模块的用例叙述，播放音乐用例如表5，下载音乐用例如表6，收藏音乐用例如表7，查看音乐详情信息用例如表8。

**表5：播放音乐用例叙述**

用例名称	播放音乐 (UC05)
标识符	UC05
用例描述	登录用户通过系统播放音乐
参与者	登录用户
优先级	高
状态	完成
前置条件	用户已成功登录且选择了播放音乐功能
后置条件	用户播放完音乐
基本操作流程	(1) 用户选择播放音乐功能。 (2) 系统播放选定音乐。 (3) 用户欣赏音乐
被泛化的用例	无
被包含的用例	无
被扩展的用例	无
用例修改历史记录	

**表6：收藏音乐用例叙述**

用例名称	收藏音乐 (UC06)
标识符	UC06
用例描述	登录用户通过系统收藏音乐
参与者	登录用户
优先级	中

状态	完成
前置条件	用户已成功登录且选择了收藏音乐功能
后置条件	用户成功收藏音乐
基本操作流程	(1) 用户选择收藏音乐功能。
	(2) 系统将选定音乐添加到用户的收藏列表。
	(3) 用户完成音乐收藏
被泛化的用例	无
被包含的用例	无
被扩展的用例	无
用例修改历史记录	

**表7：下载音乐用例叙述**

用例名称	下载音乐 (UC07)
标识符	UC07
用例描述	登录用户通过系统下载音乐
参与者	登录用户
优先级	中
状态	完成
前置条件	用户已成功登录且选择了下载音乐功能
后置条件	用户成功下载音乐文件
基本操作流程	(1) 用户选择下载音乐功能。
	(2) 系统提供下载选项，用户确认下载。
	(3) 系统将选定音乐文件提供给用户下载
被泛化的用例	无
被包含的用例	无
被扩展的用例	无
用例修改历史记录	

**表8：查看音乐详情信息用例叙述**

用例名称	查看音乐详情信息 (UC08)
标识符	UC08
用例描述	登录用户通过系统查看音乐的详细信息
参与者	登录用户
优先级	高
状态	完成
前置条件	用户已成功登录且选择了查看音乐功能
后置条件	用户查看完音乐详情信息
基本操作流程	(1) 用户选择查看音乐详情信息功能。
	(2) 系统显示音乐详情页面，包括歌曲名、歌手、专辑等信息。
	(3) 用户查看音乐详情信息
被泛化的用例	无
被包含的用例	UC05、UC06、UC07、UC09、UC10、UC11
被扩展的用例	无
用例修改历史记录	

音乐搜索模块的用例叙述，根据歌名搜索音乐用例如表9，根据歌手搜索音乐用例如表10，根据歌词搜索音乐用例如表11。

表9：根据歌名搜索音乐用例叙述

用例名称	根据歌名搜索音乐(UC09)
标识符	UC09
用例描述	登录用户通过系统搜索歌曲名称
参与者	登录用户
优先级	高
状态	完成
前置条件	用户已成功登录且选择了歌名搜索功能
后置条件	用户查看完搜索结果
基本操作流程	(1) 用户选择歌名搜索功能。 (2) 系统显示歌名搜索界面，用户输入歌曲名称。 (3) 系统搜索匹配的歌曲并显示搜索结果。 (4) 用户查看搜索结果的音乐详情信息
可选操作流程	(1) 用户选择歌名搜索功能后，可以取消搜索并返回。 (2) 用户对搜索结果进行筛选或排序。 (3) 用户添加歌曲到播放列表。 (4) 用户分享搜索结果到社交媒体
被泛化的用例	无
被包含的用例	无
被扩展的用例	无
用例修改历史记录	

表9：根据歌手搜索音乐用例叙述

用例名称	根据歌手搜索音乐(UC10)
标识符	UC10
用例描述	登录用户通过系统搜索歌手
参与者	登录用户
优先级	高
状态	完成
前置条件	用户已成功登录且选择了歌手搜索功能
后置条件	用户查看完搜索结果
基本操作流程	(1) 用户选择歌手搜索功能。 (2) 系统显示歌手搜索界面，用户输入歌手名称。 (3) 系统搜索匹配的歌手并显示搜索结果。 (4) 用户查看搜索结果的音乐详情信息。
可选操作流程	(1) 用户选择歌手搜索功能后，可以取消搜索并返回。 (2) 用户对搜索结果进行筛选或排序。 (3) 用户添加歌曲到播放列表。 (4) 用户关注该歌手的最新动态
被泛化的用例	无
被包含的用例	无
被扩展的用例	无
用例修改历史记录	

表11：根据歌词搜索音乐用例叙述

用例名称	根据歌词检索音乐 (UC11)
标识符	UC11



用例描述	登录用户通过系统根据歌词搜索音乐
参与者	登录用户
优先级	中
状态	完成
前置条件	用户已成功登录且选择了根据歌词搜索功能
后置条件	用户查看完搜索结果
基本操作流程	(1) 用户选择根据歌词搜索功能。 (2) 系统显示歌词搜索界面，用户输入歌词。 (3) 系统搜索匹配的歌曲并显示搜索结果。 (4) 用户查看搜索结果的音乐详情信息
可选操作流程	(1) 用户选择根据歌词搜索功能后，可以取消搜索并返回。 (2) 用户对搜索结果进行筛选或排序。 (3) 用户添加歌曲到播放列表。 (4) 用户保存歌词到个人收藏
被泛化的用例	无
被包含的用例	无
被扩展的用例	无
用例修改历史记录	

#### ④ PIM-2: 分析业务规则

通过对涉及很多业务规则的重要业务建立状态图来组织业务规则。重要的业务对象和它们的状态：

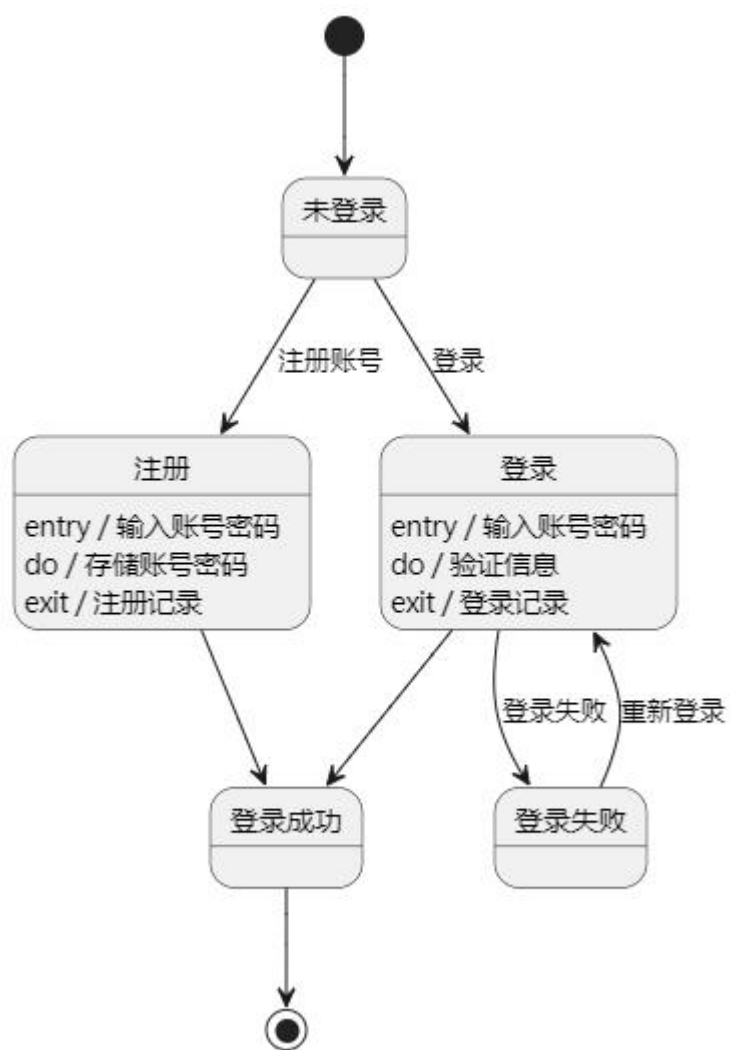
- (1) 用户公共模块：用户（包括未注册用户、已注册用户）、登录状态、个人信息状态（查看和修改）
- (2) 普通用户专用模块：下载状态、收藏状态、查看歌单状态、查看歌手状态
- (3) 歌手专有模块：查看创作专辑状态、查看拥有粉丝状态、查看创作音乐状态
- (4) 播放器模块：音乐详情状态、音乐播放状态、收藏状态、下载状态
- (5) 音乐搜索模块：搜索页面状态、搜索结果状态

确定业务对象状态之间的转换关系：

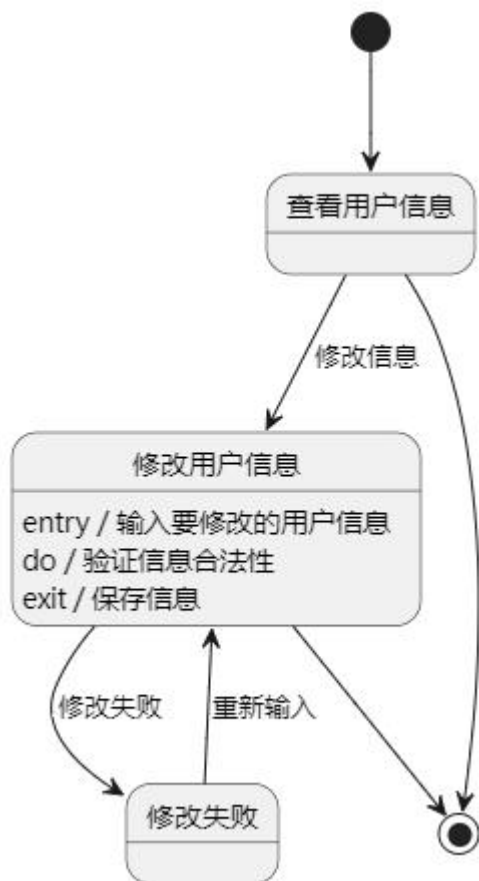
- (1) 用户公共模块：未注册用户可以转换为已注册用户，通过用户注册操作；已注册用户可以登录，从未登录状态转换为登录状态；登录用户可以查看和修改个人信息。
- (2) 普通用户专用模块：用户可以从将音乐未收藏状态转换到收藏状态，音乐未下载状态转换到下载状态，登录用户可以转换到查看歌单状态、查看歌手状态
- (3) 歌手专有模块：歌手可以从登录状态转换到查看创作的音乐、创作的专辑、拥有的粉丝状态
- (4) 播放器模块：用户可以从未播放状态转换到音乐播放状态，音乐播放状态转换到暂停状态。用户可以从音乐播放状态转换到音乐详情信息状态、收藏状态、下载状态。
- (5) 音乐搜索模块：用户可以从搜索页面状态，通过按歌名、歌手、歌词搜索切换到搜索结果状态。

#### (1) 用户公共模块状态图

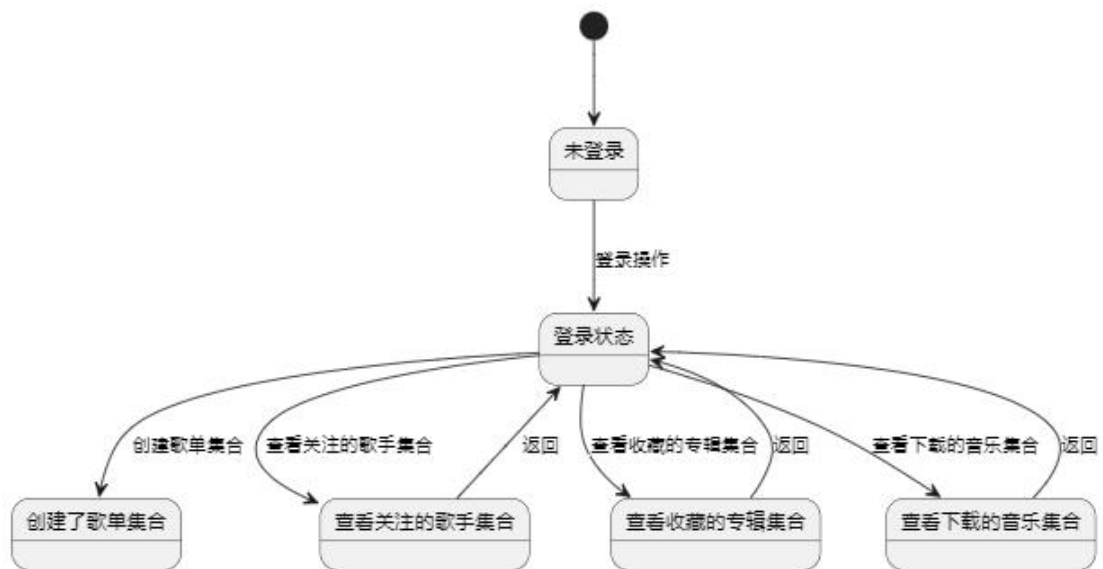
用户注册登录状态图



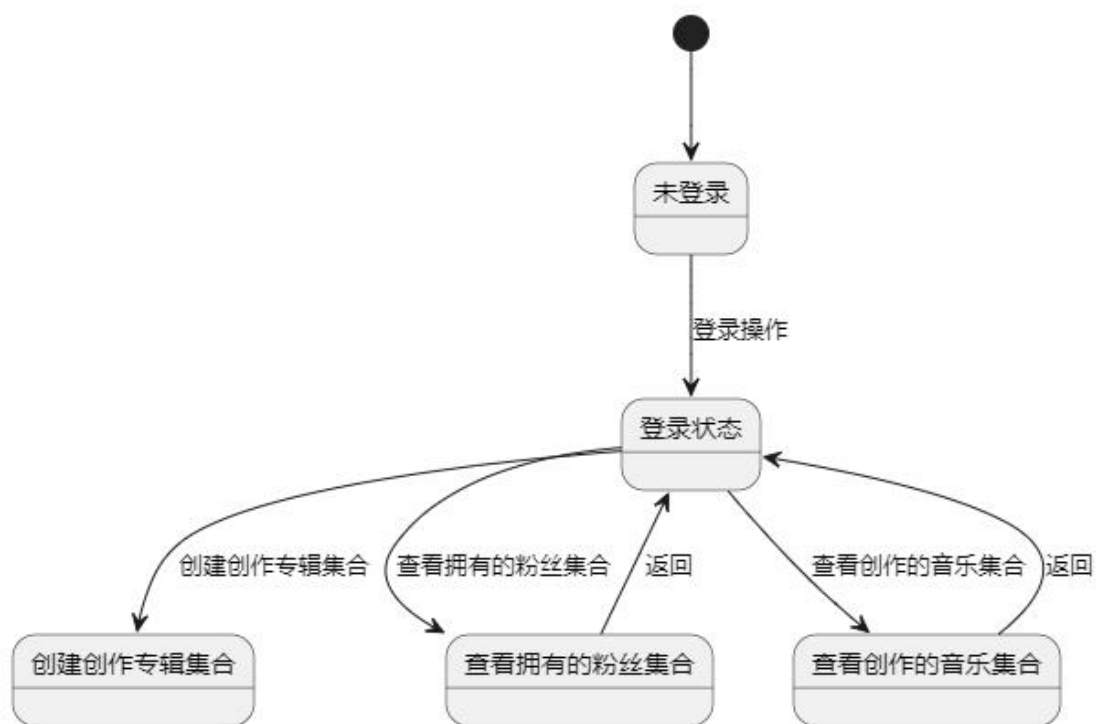
用户信息查看与修改状态图



(2) 普通用户专用模块  
普通用户状态图

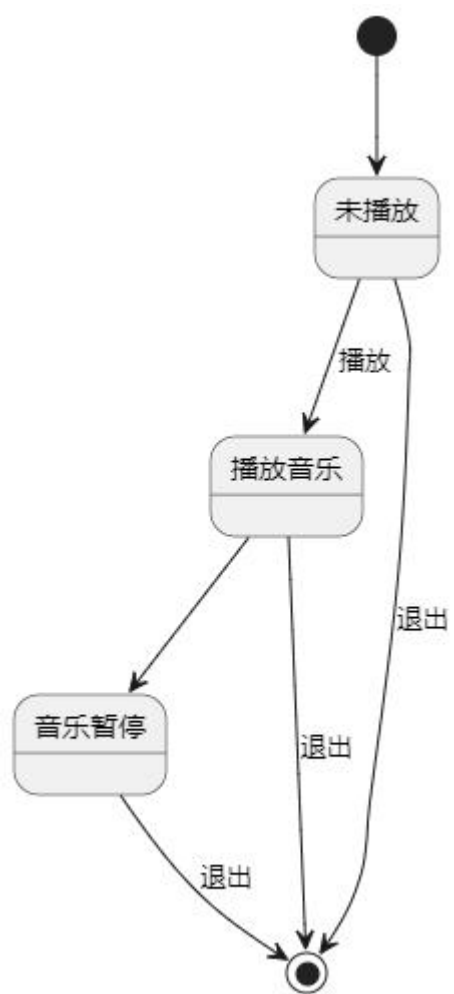


(3) 歌手专有模块  
歌手状态图

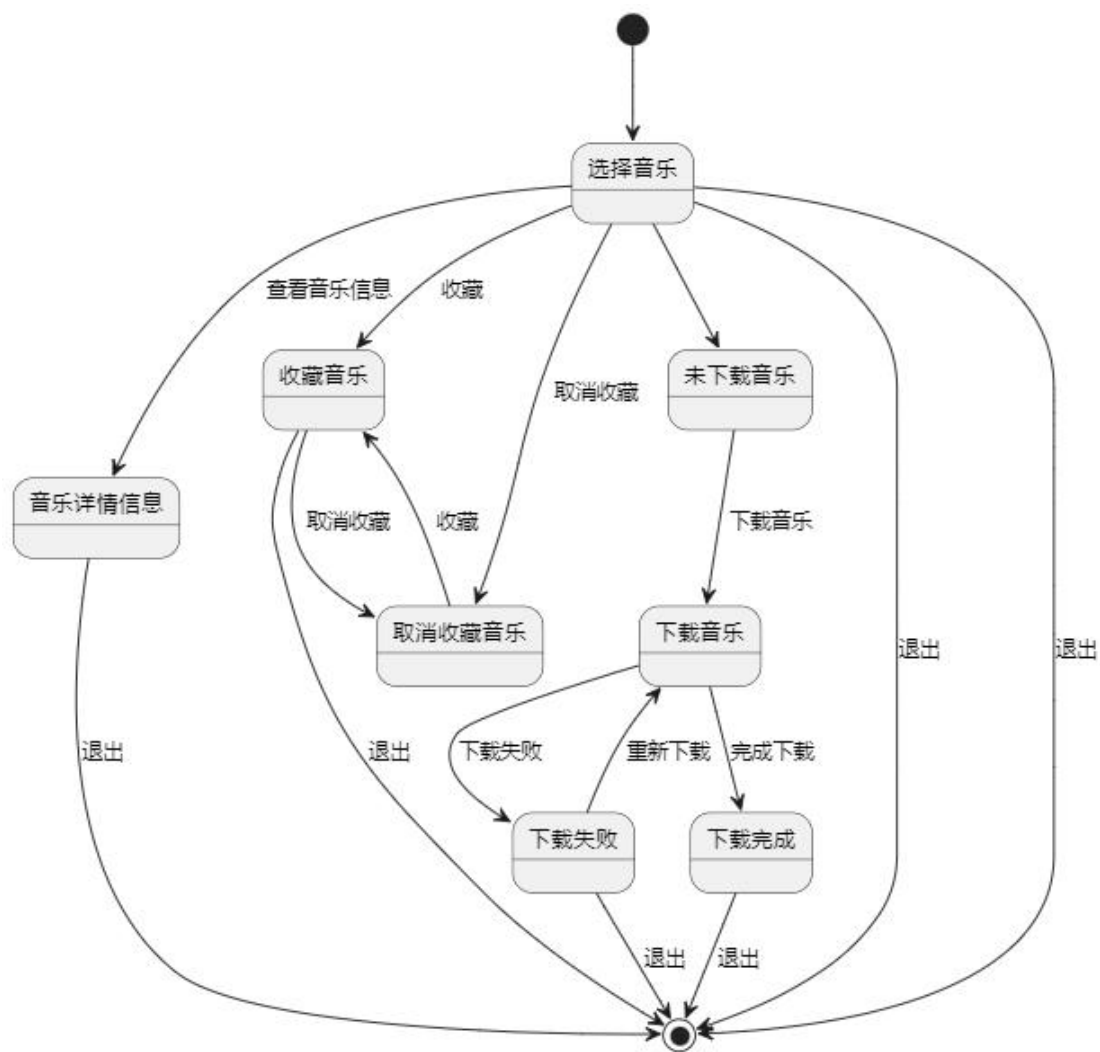


#### (4) 播放器模块状态图

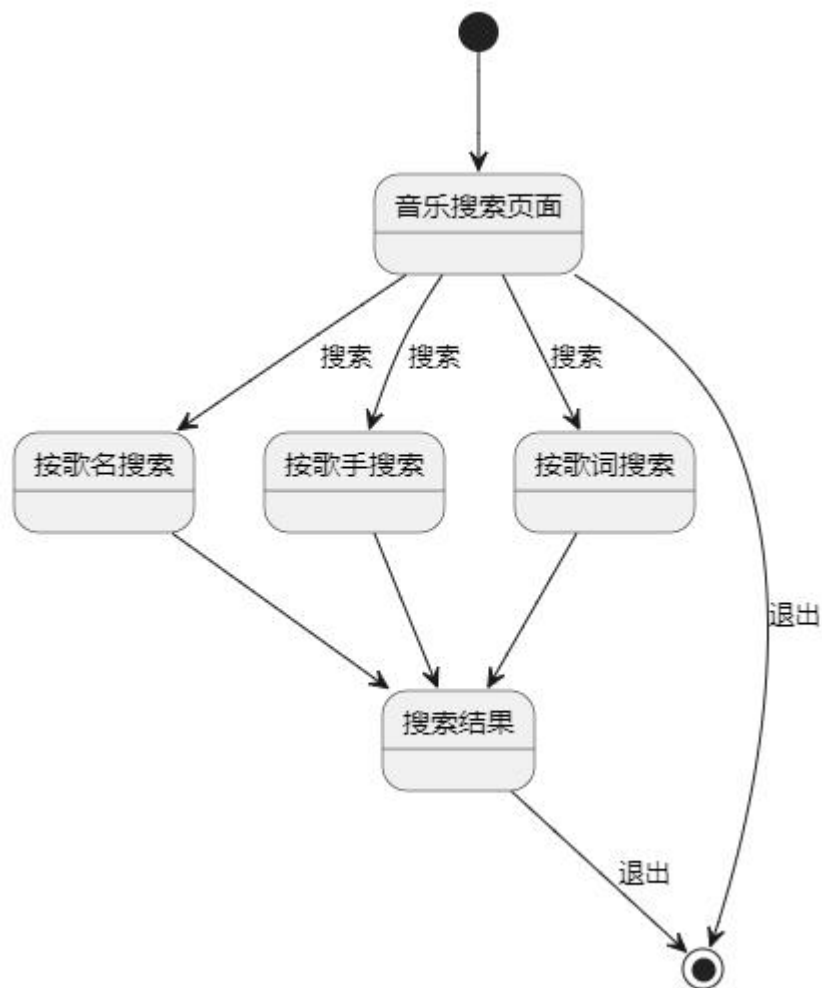
播放器状态图



音乐详情状态图



(5) 音乐搜索模块状态图



### 🕒 PIM-3: 定义静态结构

生成类图以及各个类之间的关系来建立系统静态结构。

#### 1. 类的整体说明:

表 1: 系统实体类的整体说明

序号	类名称	解释
1	音乐	代表一首具体的音乐作品, 包含音乐的各种属性和信息。
2	歌曲集合	表示包含多首歌曲的集合, 可以包括歌单、专辑等。
3	歌单	是歌曲集合的一种泛化, 表示包含一组音乐的列表, 由普通用户创建和分享。
4	专辑	也是歌曲集合的一种泛化, 表示由歌手或音乐制作团队发布的一组音乐作品集。
5	用户	表示系统中的用户, 包括普通用户和歌手。
6	普通用户	是用户的一种具体类型, 代表系统中普通的音乐爱好者, 可以创建歌单、收藏音乐等。
7	歌手	是用户的一种具体类型, 代表具有音乐创作和表演能力的个体, 可以发布音乐作品。

表 2: 系统控制器类的整体说明

序号	类名称	解释
----	-----	----

1	用户公共模块控制器类	处理用户登录、注册、个人信息查看和编辑等公共操作。
2	歌手专有模块控制器类	处理歌手信息查看、歌曲上传等操作。
3	普通用户专有模块控制器类	处理普通用户的歌曲收藏、评论等操作。
4	搜索模块控制器类	负责处理用户的搜索请求，返回相关搜索结果。
5	播放器模块控制器类	处理音乐播放和控制操作。

表 3：系统业务模型类的整体说明

序号	类名称	解释
1	音乐业务类	处理音乐相关的业务逻辑，包括音乐信息管理、播放统计等功能。
2	歌曲集合业务类	管理歌曲集合，包括创建、编辑、删除歌曲集合等操作。
3	歌单业务类	歌曲集合业务类的泛化，具有歌曲集合的基本功能，同时拓展了歌单独有的业务逻辑。
4	专辑业务类	歌曲集合业务类的泛化，具有歌曲集合的基本功能，同时拓展了专辑独有的业务逻辑。
5	用户业务类	管理用户信息，包括注册、登录、个人信息查看和编辑等功能。
6	普通用户业务类	用户业务类的泛化，具有用户的基本功能，同时拓展了普通用户独有的业务逻辑。
7	歌手业务类	用户业务类的泛化，具有用户的基本功能，同时拓展了歌手独有的业务逻辑。

## 2. 类的详细说明:

表 2：用户公共模块控制器类的操作说明

操作别名	可见性	返回值	参数	抽象	静态	描述
注册账号	Public	Boolean	用户信息	FALSE	FALSE	允许用户创建新账户，提供必要的个人信息进行注册
用户登录	Public	Boolean	用户名	密码	FALSE	FALSE
用户信息查看	Public	UserInfo	用户ID	FALSE	FALSE	登录后，用户可以查看其个人信息
用户信息编辑	Public	Boolean	用户ID	新信息	FALSE	FALSE
用户注销	Public	Boolean	用户ID	FALSE	FALSE	允许用户注销当前账户，清除用户登录状态

表 3：歌手专有模块控制器类的操作说明

操作别名	可见性	返回值	参数	抽象	静态	描述
查看歌手信息	Public	ArtistInfo	歌手ID	FALSE	FALSE	允许用户查看歌手的基本信息
编辑歌手信息	Public	Boolean	歌手ID	新信息	FALSE	FALSE
上传音乐	Public	Boolean	歌手	音乐	FALSE	FALSE



	c		ID	信息	SE	
查看歌手粉丝	Public	List<UserInfo>	歌手ID	FALSE	FALSE	允许歌手查看关注自己的粉丝列表
查看歌手创作的音乐	Public	List<Music>	歌手ID	FALSE	FALSE	允许用户查看歌手创作的音乐列表
查看歌手创作的专辑	Public	List<Album>	歌手ID	FALSE	FALSE	允许用户查看歌手创作的专辑列表

表 4 普通专有模块控制器类的操作说明

操作别名	可见性	返回值	参数	抽象	静态	描述
查看创建的歌单集合	Public	List<SongList>	用户ID	FALSE	FALSE	允许用户查看自己创建的歌单集合
查看关注的歌手集合	Public	List<ArtistInfo>	用户ID	FALSE	FALSE	允许用户查看自己关注的歌手集合
查看收藏的专辑集合	Public	List<Album>	用户ID	FALSE	FALSE	允许用户查看自己收藏的专辑集合
查看下载的音乐集合	Public	List<Music>	用户ID	FALSE	FALSE	允许用户查看自己下载的音乐集合

表 5 音乐搜索模块控制器类的操作说明

操作别名	可见性	返回值	参数	抽象	静态	描述
根据歌名搜索音乐	Public	List<Music>	歌名	FALSE	FALSE	根据用户提供的歌名搜索音乐并返回搜索结果
根据歌手名搜索音乐	Public	List<Music>	歌手名	FALSE	FALSE	根据用户提供的歌手名搜索音乐并返回搜索结果
根据歌词搜索音乐	Public	List<Music>	歌词	FALSE	FALSE	根据用户提供的歌词搜索音乐并返回搜索结果

表 6 播放器模块控制器类的操作说明

操作别名	可见性	返回值	参数	抽象	静态	描述
播放音乐	Public	Boolean	音乐ID	FALSE	FALSE	播放指定ID的音乐
查看音乐详情信息	Public	Music	音乐ID	FALSE	FALSE	返回指定ID音乐的详细信息
收藏音乐	Public	Boolean	音乐ID	FALSE	FALSE	收藏指定ID的音乐
下载音乐	Public	Boolean	音乐ID	FALSE	FALSE	下载指定ID的音乐

表 7: 音乐业务类的操作说明

操作别名	可见性	返回值	参数	抽象	静态	描述
添加音乐	Public	Boolean	音乐信息	FALSE	FALSE	向系统中添加新的音乐
编辑音乐信息	Public	Boolean	音乐ID	音乐信息	FALSE	编辑指定ID的音乐信息
删除音乐	Public	Boolean	音乐ID	FALSE	FALSE	删除指定ID的音乐
播放统计	Public	Integer	音乐ID	FALSE	FALSE	获取指定ID的音乐播放统计信息

表 8: 歌曲集合业务类的操作说明

操作别名	可见性	返回值	参数	抽象	静态	描述
创建歌曲集合	Public	Boolean	歌曲集合信息	FALSE	FALSE	创建新的歌曲集合
编辑歌曲集合信息	Public	Boolean	歌曲集合ID	歌曲集合信息	FALSE	编辑指定ID的歌曲集合信息
删除歌曲集合	Public	Boolean	歌曲集合ID	FALSE	FALSE	删除指定ID的歌曲集合
添加歌曲到集合	Public	Boolean	歌曲集合ID	音乐ID	FALSE	向指定ID的歌曲集合中添加音乐
从集合中移除歌曲	Public	Boolean	歌曲集合ID	音乐ID	FALSE	从指定ID的歌曲集合中移除音乐

表 9: 歌单业务类的操作说明

操作别名	可见性	返回值	参数	抽象	静态	描述
创建歌单	Public	Boolean	歌单信息	FALSE	FALSE	创建新的歌单
编辑歌单信息	Public	Boolean	歌单ID	歌单信息	FALSE	编辑指定ID的歌单信息
删除歌单	Public	Boolean	歌单ID	FALSE	FALSE	删除指定ID的歌单

表 10: 专辑业务类的操作说明

操作别名	可见性	返回值	参数	抽象	静态	描述
创建专辑	Public	Boolean	专辑信息	FALSE	FALSE	创建新的专辑
编辑专辑信息	Public	Boolean	专辑ID	专辑信息	FALSE	编辑指定ID的专辑信息
删除专辑	Public	Boolean	专辑ID	FALSE	FALSE	删除指定ID的专辑

表 11: 用户业务类的操作说明

操作别名	可见性	返回值	参数	抽象	静态	描述
用户注册	Public	Boolean	用户信息	FALSE	FALSE	允许用户创建新账户, 提供必要的个人信息进行注册
用户登录	Public	Boolean	用户凭证	FALSE	FALSE	已注册用户可以使用其凭据登录系统
查看用户信息	Public	UserInfo	用户ID	FALSE	FALSE	已登录用户可以查看自己的用户信息
修改用户信息	Public	Boolean	用户ID	用户信息	FALSE	已登录用户可以修改自己的用户信息

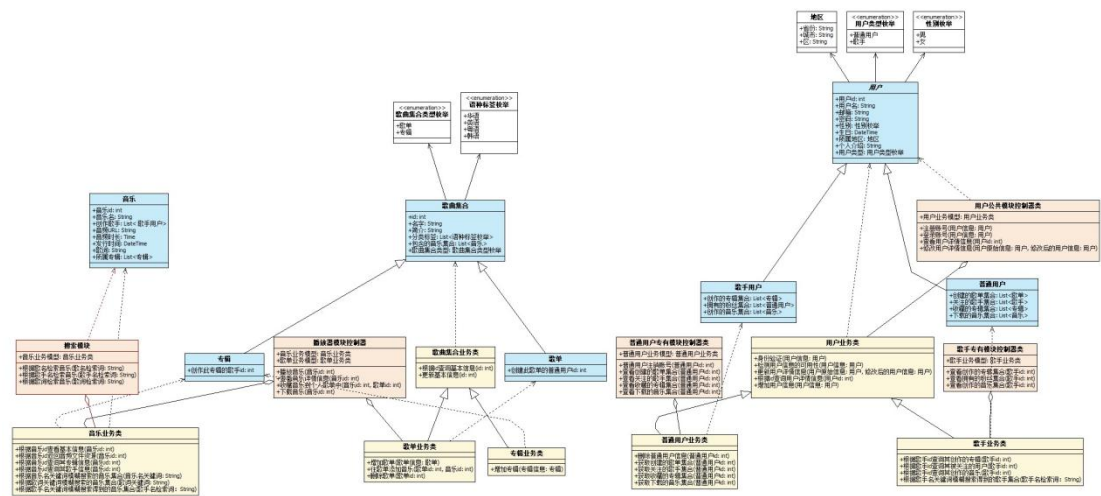
表 12: 普通用户业务类的操作说明

操作别名	可见性	返回值	参数	抽象	静态	描述
歌曲收藏	Public	Boolean	歌曲ID	FALSE	FALSE	允许用户将喜欢的歌曲添加到其个人收藏列表中
评论	Public	Boolean	歌曲ID	评论信息	FALSE	用户可以对指定ID的歌曲进行评论
查看创建的 歌单集合	Public	Collection<Playlist>	用户ID	FALSE	FALSE	用户可以查看自己创建的歌单集合
查看关注的 歌手集合	Public	Collection<Artist>	用户ID	FALSE	FALSE	用户可以查看自己关注的歌手集合
查看收藏的 专辑集合	Public	Collection<Album>	用户ID	FALSE	FALSE	用户可以查看自己收藏的专辑集合
查看下载的 音乐集合	Public	Collection<Music>	用户ID	FALSE	FALSE	用户可以查看自己下载的音乐集合

表 13: 歌手业务类的操作说明

操作别名	可见性	返回值	参数	抽象	静态	描述
查看创作的专辑集合	Public	Collection<Album>	歌手ID	FALSE	FALSE	歌手可以查看自己创作的专辑集合
查看拥有的粉丝集合	Public	Collection<User>	歌手ID	FALSE	FALSE	歌手可以查看关注自己的粉丝集合
查看创作的音乐集合	Public	Collection<Music>	歌手ID	FALSE	FALSE	歌手可以查看自己创作的音乐集合

3. 系统类图的绘制:

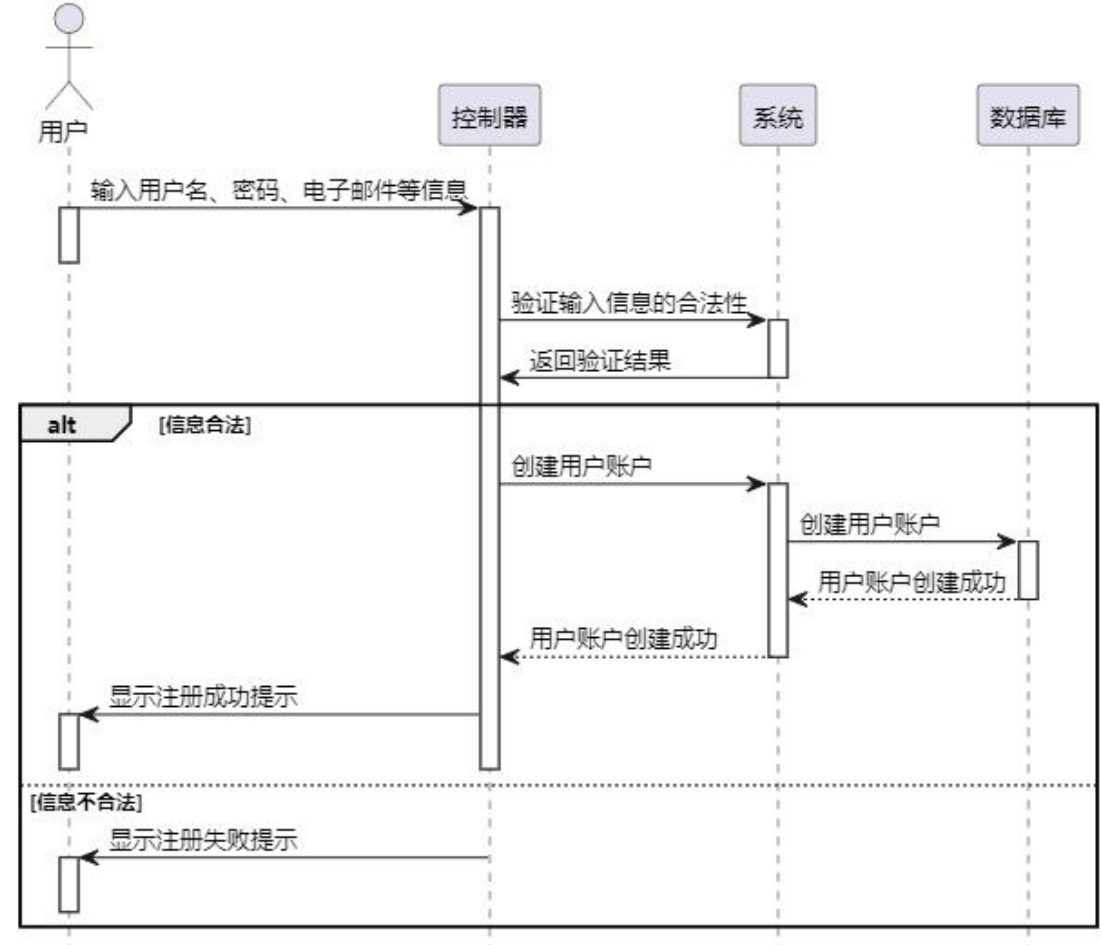


④ PIM-4: 定义操作及方法

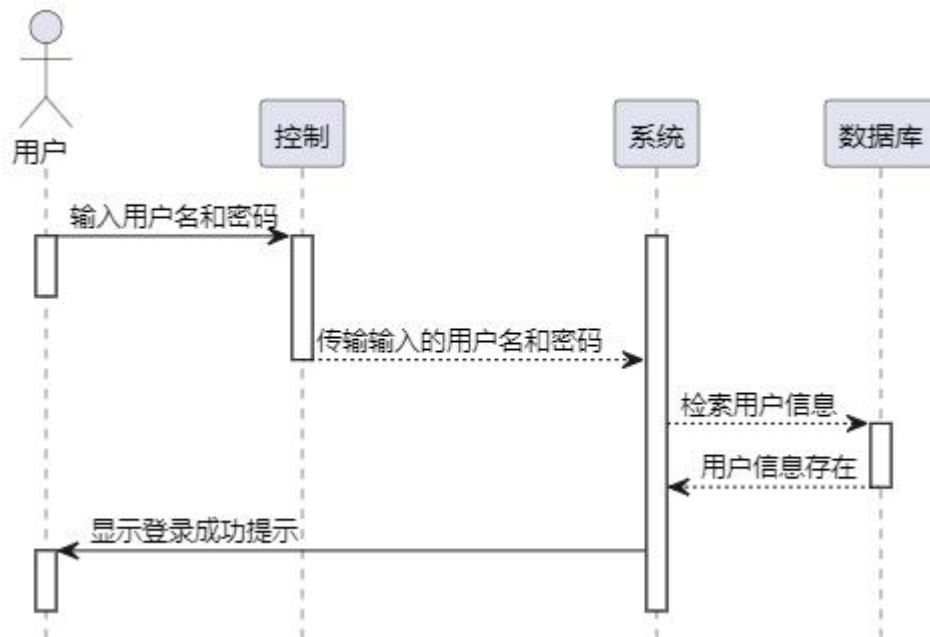
根据用例叙述生成序列图来定义操作及方法，以下是系统中各个用例对应的序列图：

(1) 用户公共模块

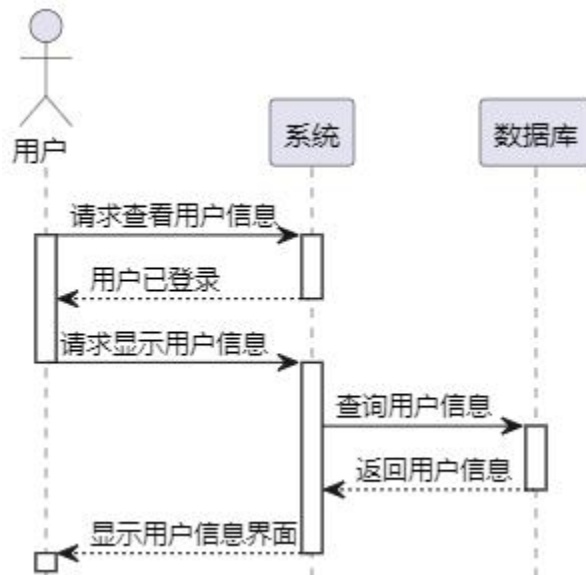
用户注册时序图:



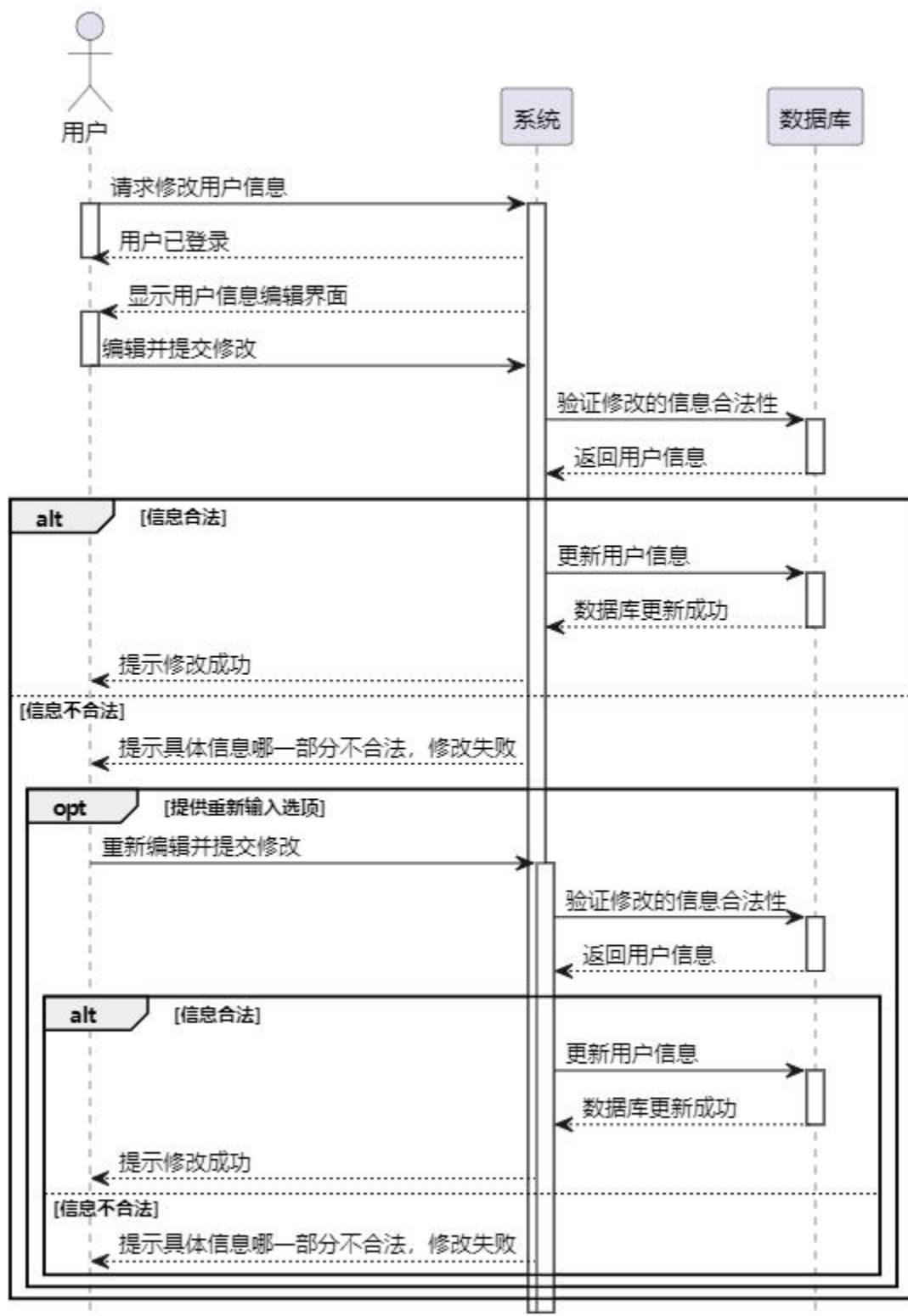
用户登录时序图:



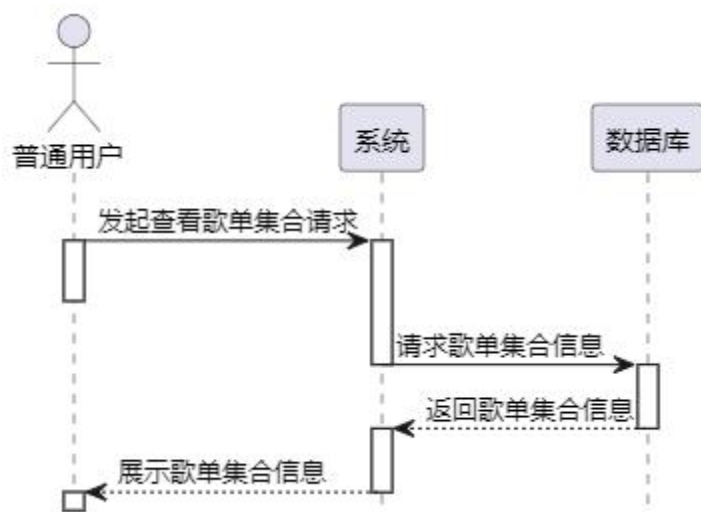
查看用户信息：



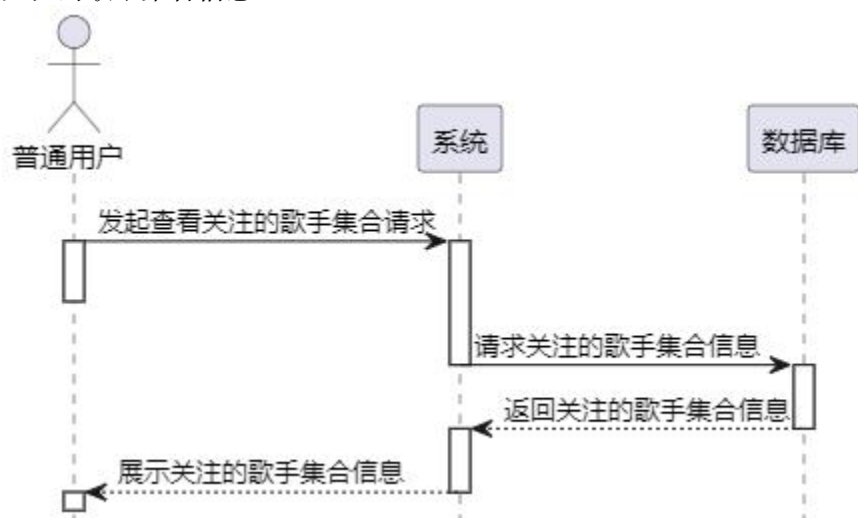
修改用户信息：



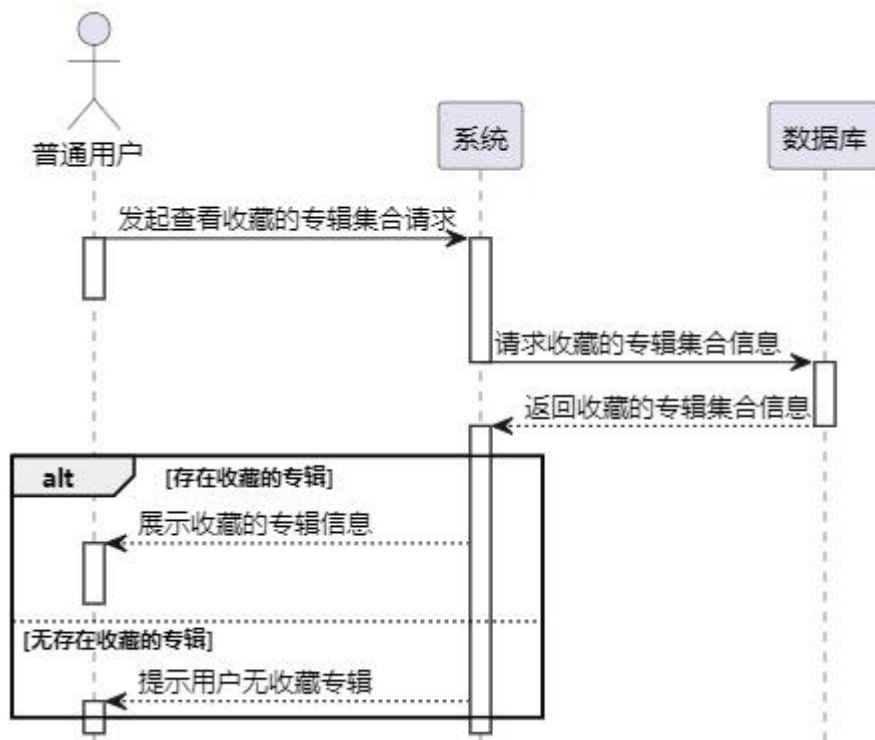
(2) 普通用户专有模块  
查看创建的歌单集合:



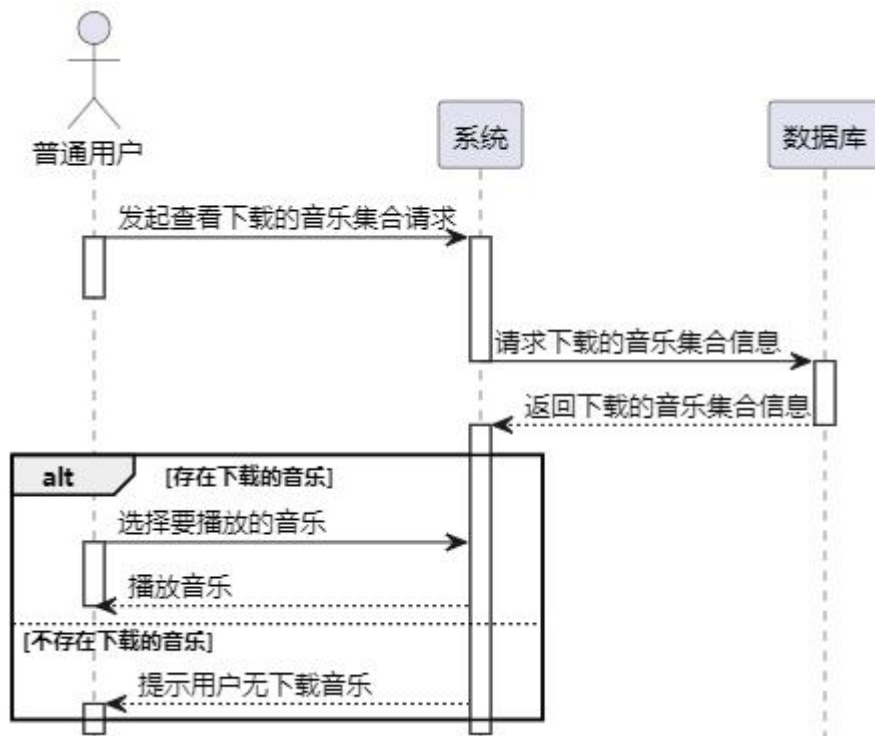
查看关注的歌手集合信息：



查看收藏的专辑集合：



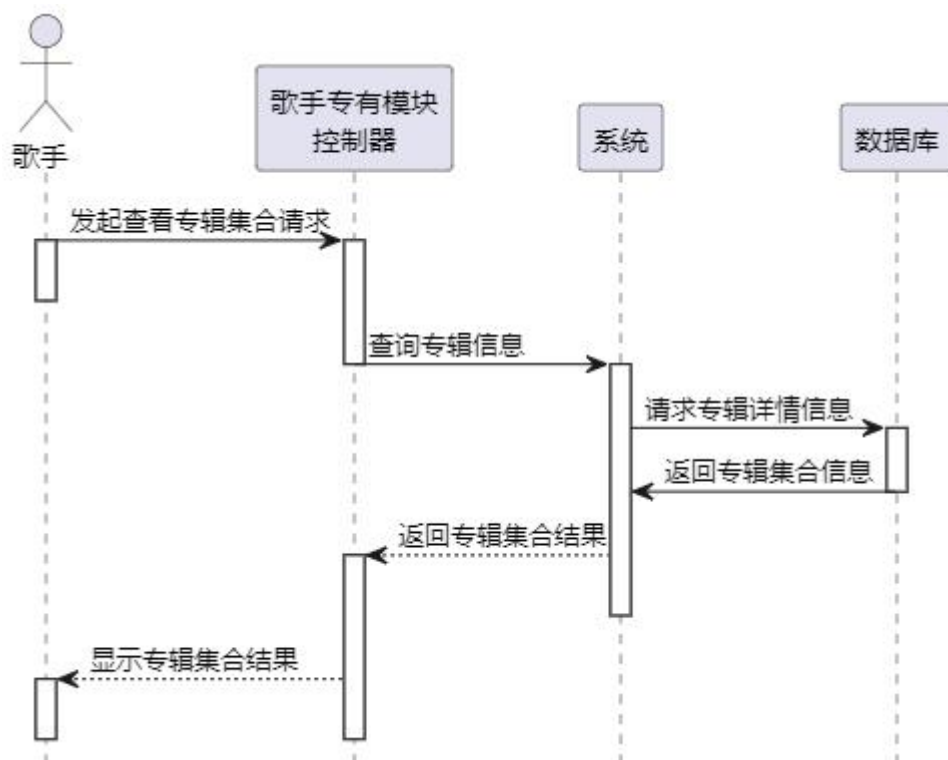
查看下载的音乐集合：



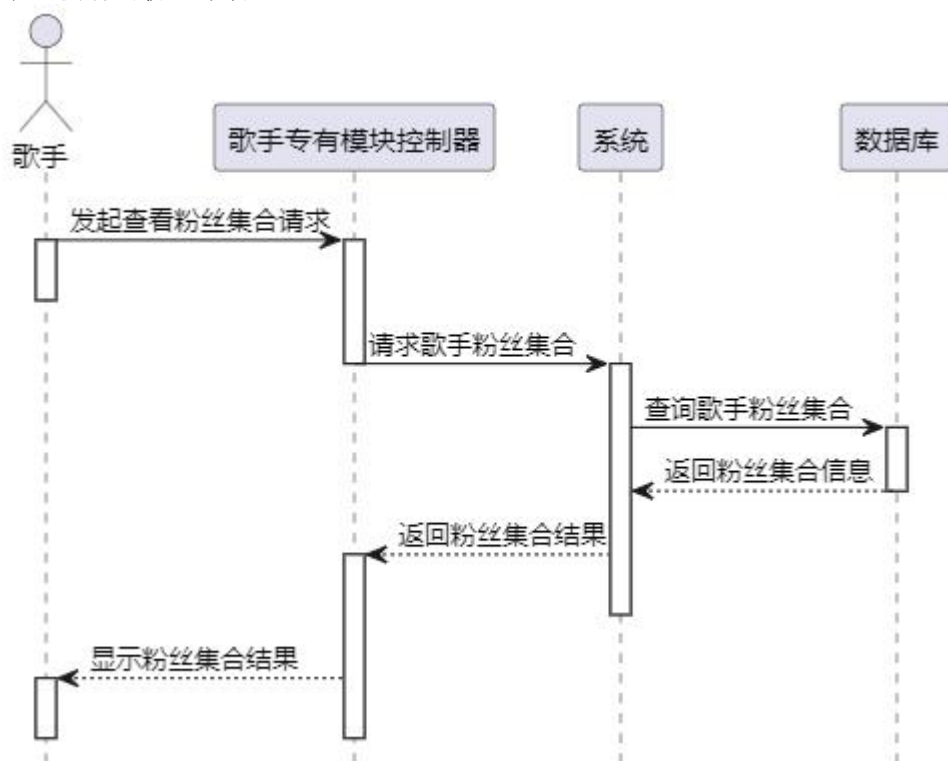
### (3) 歌手专有模块

查看歌手创作的专辑集合：

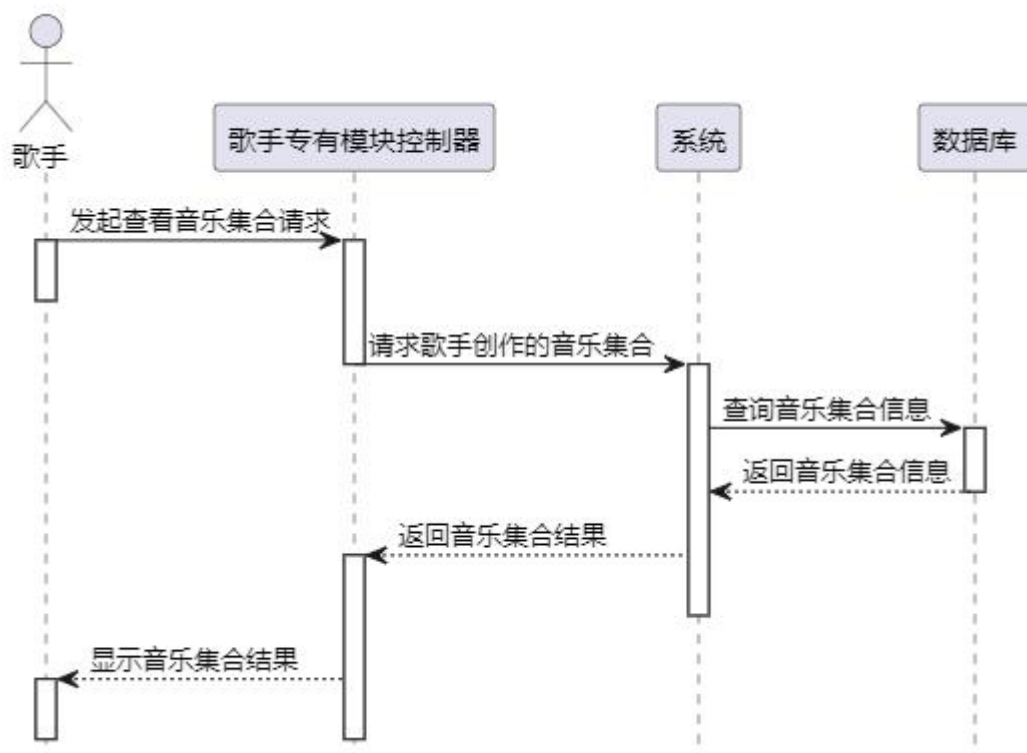




查看歌手拥有的粉丝集合:

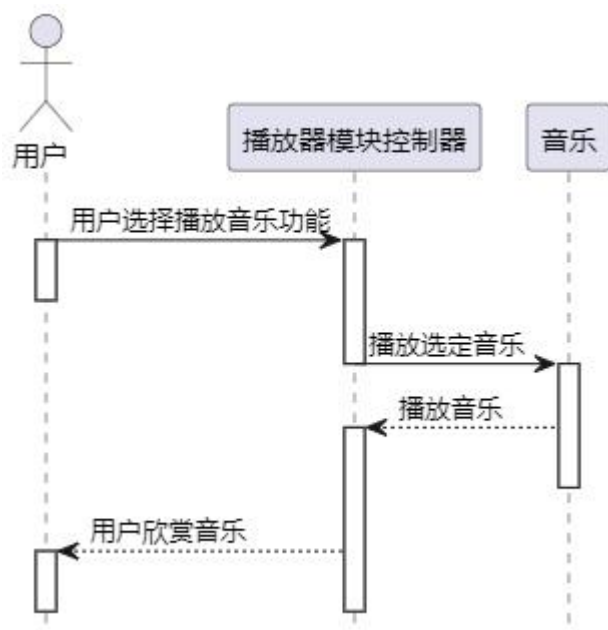


查看歌手创作的音乐集合:

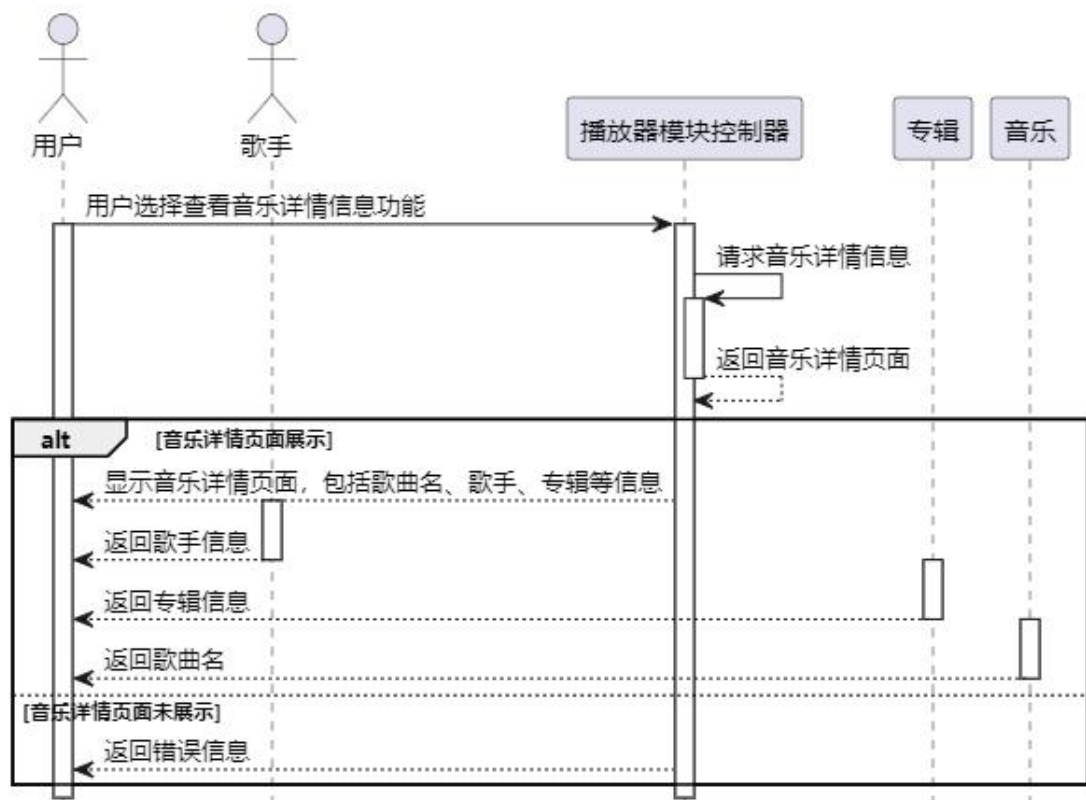


#### (4) 播放器模块

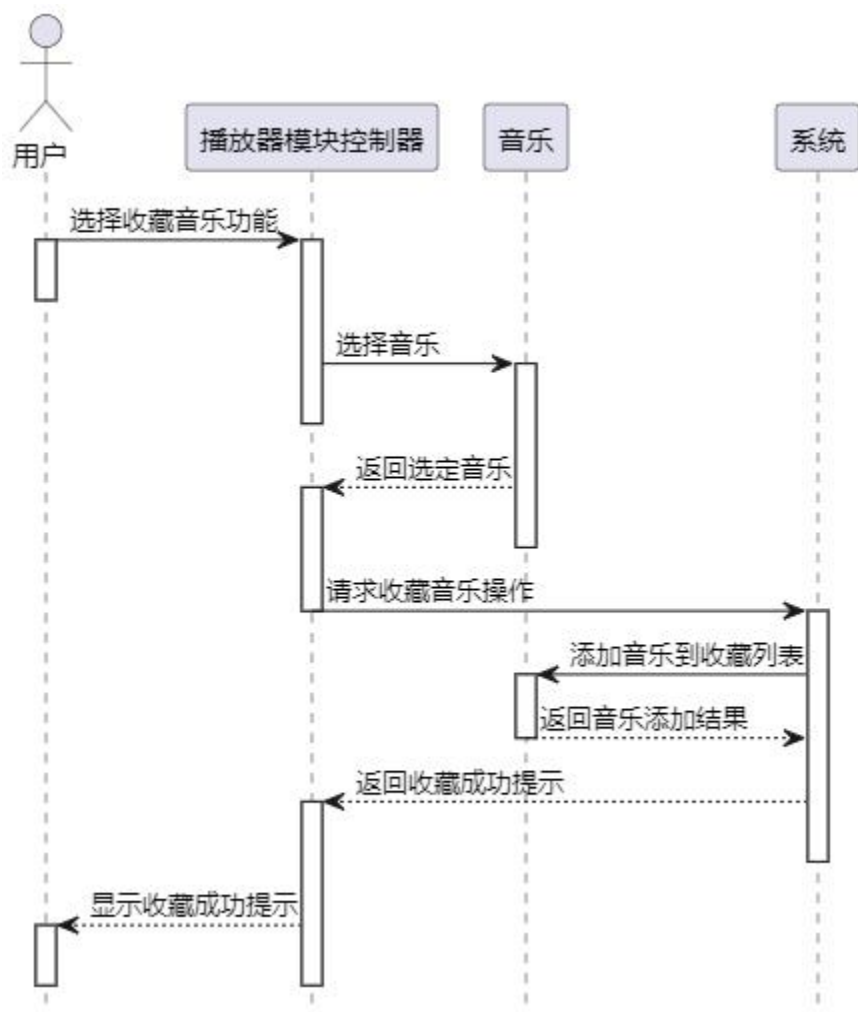
播放音乐时序图:



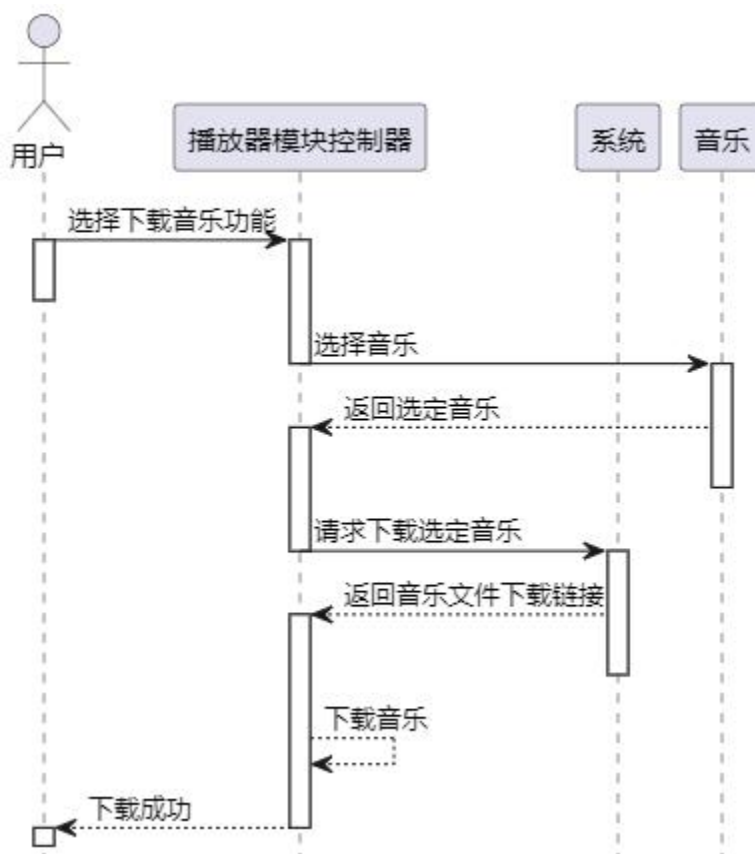
查看音乐详情信息:



收藏音乐时序图:

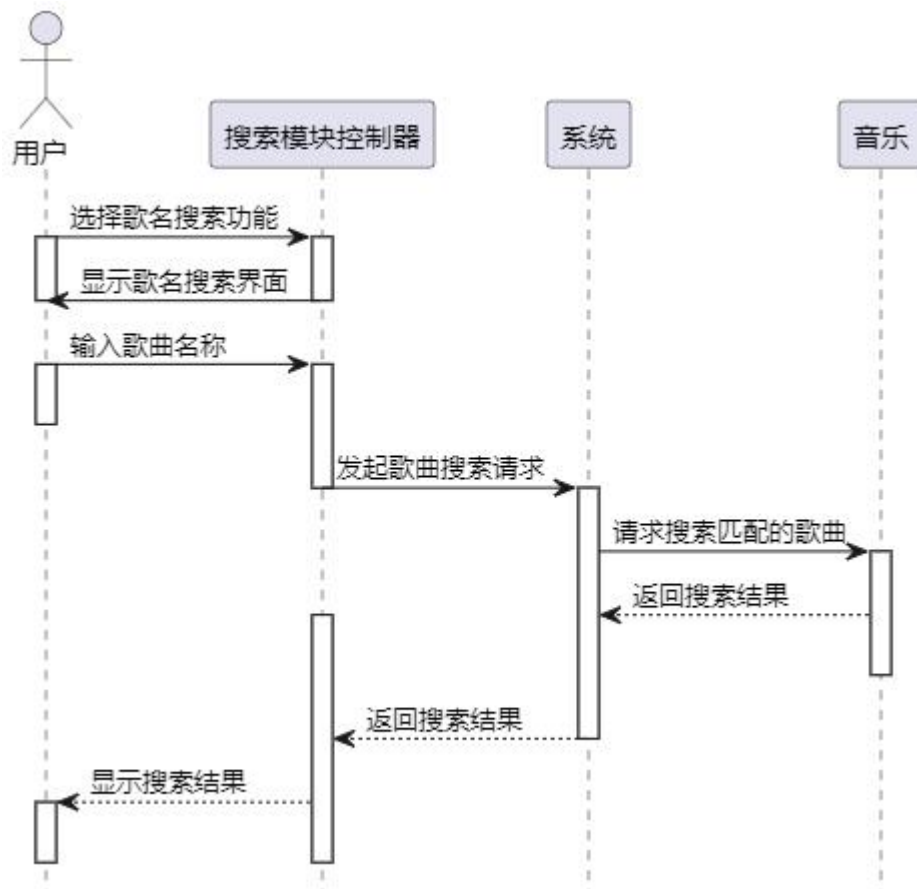


下载音乐时序图：

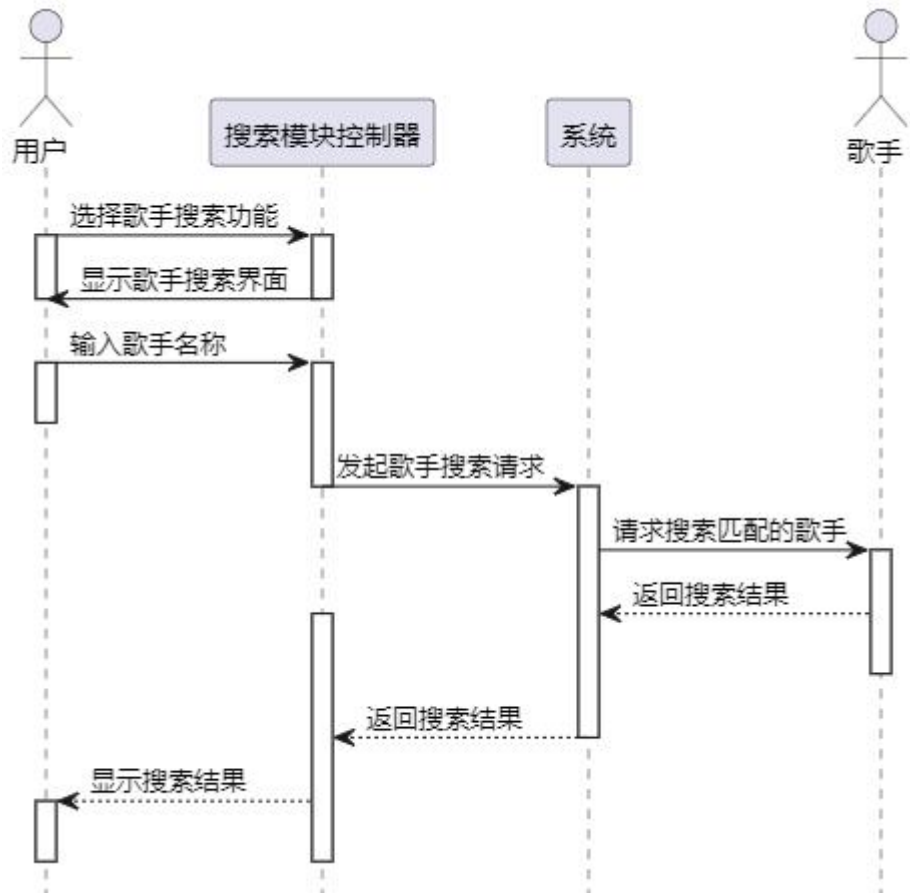


#### (5) 音乐搜索模块

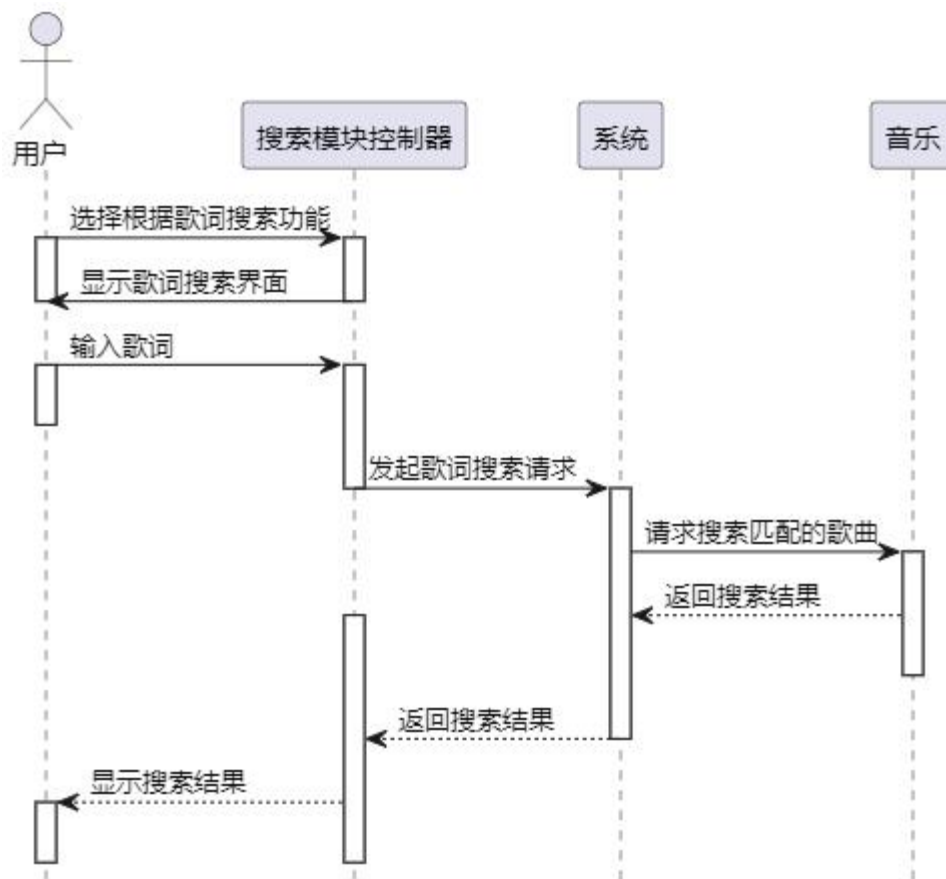
根据歌名搜索音乐时序图：



根据歌手名搜索音乐时序图：



根据歌词搜索音乐时序图：



## 五、实验总结

在本次实验中，我们学习了模型驱动式架构 (MDA) 的主要流程，包括从CIM (Computational Independent Model) 到PIM (Platform Independent Model) 再到PSM (Platform Specific Model) 的建模过程。这一流程强调了先从高层次的抽象模型开始，然后逐步细化为与特定平台相关的模型，最终生成应用程序代码的思想。

通过实践，我们了解了CIM的作用，即表达信息系统的应用环境，关注与企业相关的营运目标、实现条件及运作流程等。随后，使用平台无关的建模语言构建PIM，这是一个更加抽象的模型，不受具体平台和实现语言的限制。最后，根据特定平台和实现语言的映射规则，将PIM转换为PSM，这个阶段考虑了系统的具体实现细节。

在整个实验过程中，我们体会到了模型驱动开发的优势，其中包括规范化和标准化建模流程，提高了软件开发的高效性和便捷性。通过这种自顶向下的开发思想，我们能够更好地完成系统的总体设计，确保系统与企业需求相匹配。

本次实验让我们更深入地理解了MDA的理念和实践过程，为今后的软件开发提供了有益的经验 and 知识。