

实验二：UML 用例图及用例叙述

一、实验内容

1. 理解 UML 用例及用例图;理解参与者的概念;练习使用 StarUML 绘制出项目的系统 UML 图。
2. 理解用例图间的各种关系(包扩关联关系、包含关系、扩展关系以及泛化关系)并标示出来。
3. 编写系统用例叙述。
4. 提交实验报告。

二、实验步骤

1. 理解 UML 用例及用例图;理解参与者的概念、理解用例图间的各种关系。

用例描述了系统内一系列动作的执行步骤,并指明了在这些动作执行后所产生的可观察结果。而用例图则以用户的视角呈现系统功能,通过明确标识哪个参与者与哪个用例进行交互,清晰展示了系统外的参与者如何参与和影响各个用例的执行过程。这种图示方式有助于理解系统的功能结构,同时突显了系统外部参与者与内部用例之间的交互关系。

构建一个系统用例图需要三个步骤:

- 识别参与者: 首先,要明确定义系统中的各种参与者,这些参与者可以是具体的用户或其他与系统进行交互的实体。只有使用系统、跟系统交互、跟系统交换信息的才是参与者。
- 认识用例: 确定系统中的各个用例,用例描述了系统内一系列动作的执行步骤,并指明了在这些动作执行后所产生的可观察结果。从用户的角度描述系统的行为,每个用例代表系统的一个特定功能或一组相关功能。
- 最后确定参与者和用例之间的关系: 这种关系表示参与者如何与系统中的用例进行通信。这可以通过用例图中的箭头表示,箭头的方向指示参与者与用例之间的交互方向。

在用例图中,参与者与用例之间的关系通过关联表示,用例之间的关系通过包含和扩展表示,而参与者之间的一般与特殊关系则通过泛化表示。关联描述了参与者与用例之间的连接,包含表示一个用例包含另一个用例,扩展表示一个用例可以在特定条件下扩展到另一个用例,而泛化表示参与者之间的一般与特殊的关系。这些关系在用例图中以线条和箭头的形式呈现,,有助于更好地理解系统中的交互和行为。泛化关系的实例如图 1,在这个系统中,有三个参与者: 经理、安全主管和保安,以及四个用例: 管理人事、批准预算、批准安全证书和监视周边。经理参与了管理人事和批准预算两个用例,安全主管参与了批准安全证书用例,而保安参与了监视周边用例。由于安全主管具有泛化关系,可以担任经理和保安的角色,因此安全主管能够参与所有四个用例。然而,经理和保安无法担任安全主管的角色,因此不能参与批准安全证书用例。

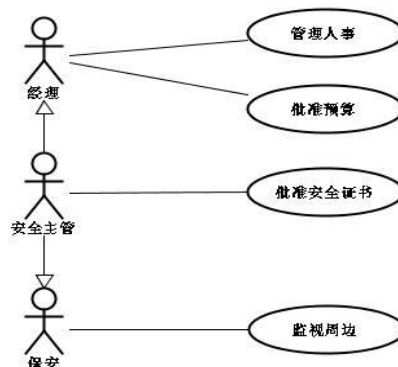


图 1：泛化关系实例用例图

用例之间扩展和包含关系的实例如图 2。在这个上下文中，加油是一个关键用例即包含用例，它在旅行的每个场景或事件流中都是必不可少的步骤，因为汽车的油不足以覆盖整个路程。因此，无论是在途中的任何阶段，司机都必须执行加油这一动作，以确保汽车有足够的燃料来完成旅行。这是一个强制性的、不可避免的步骤，直接影响了整个旅行的顺利进行。相比之下，吃饭则是一个可选的用例即扩展用例，由司机决定是否进行。吃饭不是旅行完成的必要步骤，而是一项司机可以根据个人需要和偏好来决定是否执行的活动。不吃饭不会直接影响旅行的完成，而是一种可选择的行为取决于司机的决策。

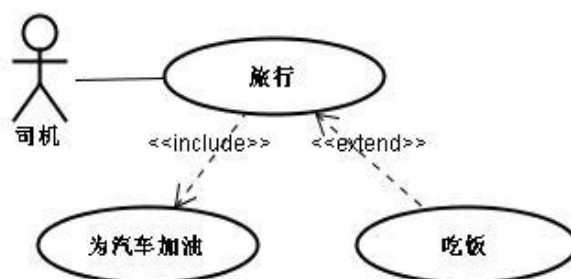


图 2：包含及扩展关系实例用例图

2. 使用 StarUML 绘制出参与者、用例图并建立它们之间的关系（包扩关联关系、包含关系、扩展关系以及泛化关系。）

在如图 3 的界面中选择 UseCaseDiagram 用例图，即可创建。

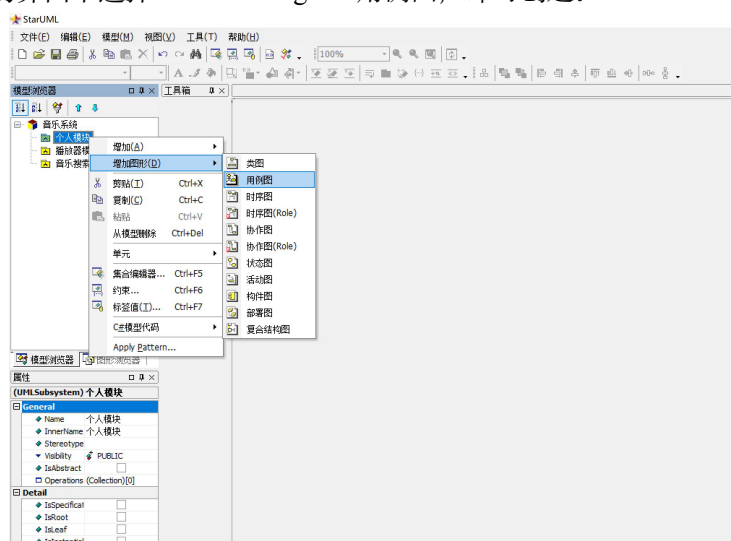


图 3：starUML 创建用例图操作示意图

下面使用 StarUML 绘制出项目的系统 UML 图。我们小组选择的是音乐系统，音乐系统包括个人模块、播放器模块和音乐搜索模块。个人模块涵盖用户注册、登录以及登录用户信息的查看与修改；播放器模块提供音乐详情信息查看、音乐播放、收藏和下载功能；音乐搜索模块则支持单曲、歌手和歌词的多维度搜索，为用户提供全面的音乐体验。用户可以通过注册登录管理个人信息，欣赏音乐并进行收藏，同时方便地搜索特定歌曲、歌手或歌词，实现了一个综合且便捷的音乐娱乐系统。

个人模块涉及的参与者包括用户，而未登录用户和已登录用户之间存在用户的特殊化即泛化关系。图 4 为个人模块的用例图，用例图中明确展示了注册账号、登录账号、查看用户信息以及修改用户信息等核心用例。注册账号和登录账号是系统中基础的认证用例，而查看用户信息和修改用户信息则构成了个人模块的核心功能。值得注意的是，修改用户信息这一

用例与查看用户信息存在包含关系,即在执行修改用户信息的过程中需要先执行查看用户信息。这种关系在用例图中通过适当的箭头和关联线清晰地表示了用例之间的依赖关系。

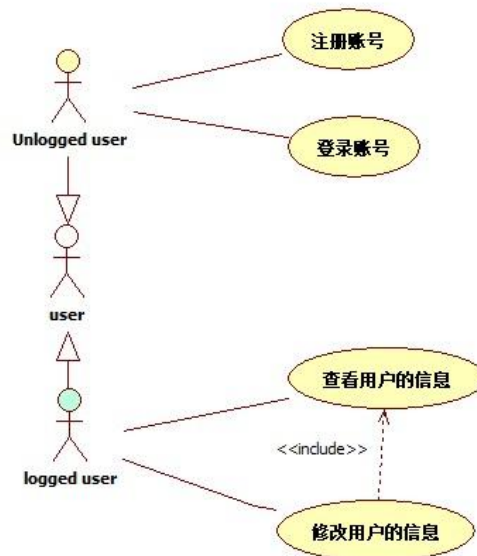


图 4：starUML 创建个人模块的用例图

播放器模块是系统中关键的音乐娱乐部分,涉及登录用户作为参与者,其核心用例包括查看音乐详情信息、播放音乐、收藏音乐和下载音乐。图 5 为播放器用例图,在同例图中,播放音乐、收藏音乐和下载音乐都包含查看音乐详情信息,这反映了在执行这些高级操作之前,用户通常需要先了解歌曲的具体信息。这种关系清晰地传达了用例之间的依赖关系。

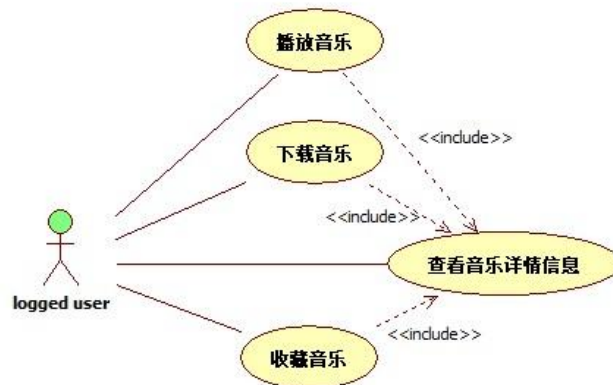


图 5：starUML 创建播放器模块的用例图

音乐搜索模块是系统中关键的功能之一,以登录用户为参与者,主要用例包括歌名搜索、歌手搜索和根据歌词检索音乐。在图 6 所示的音乐搜索模块用例图中,歌名搜索、歌手搜索和根据歌词检索音乐均包含了查看音乐详情信息的操作。这是因为歌名、歌手和歌词等都是音乐信息的一部分,用户在搜索过程中通常需要查看相关歌曲的详细信息以确认搜索结果。这种包含关系清晰地传达了在执行歌名搜索、歌手搜索和根据歌词检索音乐等高级操作之前,用户需要先了解搜索结果的详细信息。用户通过查看音乐详情信息可以获知歌曲的具体信息,如歌手、歌词等,以更好地判断搜索结果的相关性。

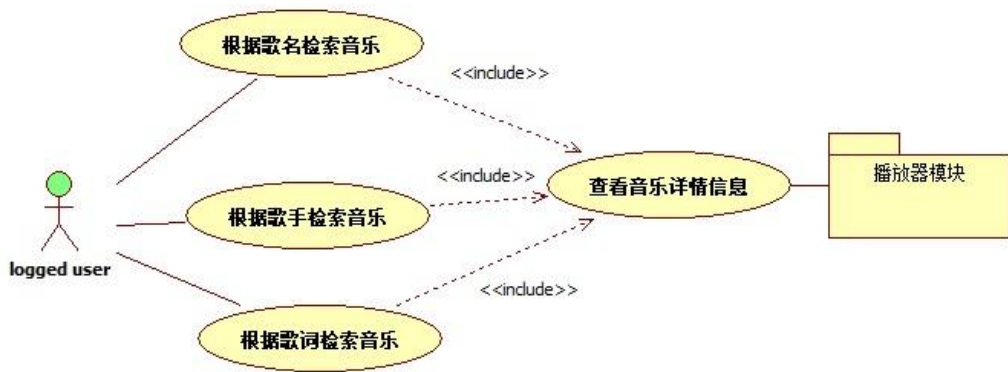


图 6：starUML 创建音乐搜索模块的用例图

3. 根据系统业务流程和系统用例简述写出项目的用例叙述

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 (可选操作流程 1) (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。 (可选操作流程 2)
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。提供重新输入的选项，用户重新输入用户名和密码 (可选操作流程 1)</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。 (可选操作流程 1)
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	

三、实验分析与讨论

通过本实验，我们学习了 UML 用例图的基本概念和绘制方法，深入理解了参与者、用例及其之间的关系，包括包含、扩展、泛化等。在使用 StarUML 工具完成音乐系统的用例图绘制过程中，涉及个人模块、播放器模块和音乐搜索模块，用例之间通过合适的关系清晰地展现了系统的功能结构。通过用例叙述，详细描述了每个用例的基本流程、可选操作流程和涉及的参与者，为系统的需求和功能提供了清晰的文档支持。