

“慧学领航”系统

软件需求规格说明书

第八组-Allab 小组

1. 文档描述

在在线教育与人工智能技术迅猛发展的浪潮下，传统学习平台的短板愈发显著，内容形式单调、互动匮乏、难以契合个性化学习需求等问题相继暴露。

“慧学领航”项目顺势而为，全力打造一个聚焦 AI 知识学习的前沿平台。该平台整合海量 AI 学习资源，构建起完备的知识体系。平台还配备 AI 智能答疑功能，能针对学习者的疑问实时提供精准解答，扫除学习障碍。“慧学领航”致力于为用户呈上高效且优质的学习体验，全方位助力其达成 AI 知识学习目标。

本文档为“慧学领航”人工智能学习平台的需求规格说明书，明确系统功能需求、质量属性及开发约束。面向开发团队、测试团队及项目管理人员，作为系统设计、开发与验收的核心依据。

2. 软件系统的一般性描述

系统定位：面向多场景学习者的智能教育平台，实现“资源聚合-AI 学习-进度跟踪”闭环，助力学习者高效学习。

核心价值：

- 多模态学习资源整合（视频/音频/文档）本地资源
- AI 即时答疑支持

技术架构：

层级	技术选型	选型依据
前端	React+TypeScript	生态丰富，适合复杂 UI 交互，TypeScript 强类型语言安全系数高
后端	SpringBoot/Flask	高并发处理能力，服务治理完善
AI 服务	DeepSeek/豆包	DeepSeek 支持多模态交互，中文理解领先；豆包响应速度快
数据存储	MySQL	高效、安全的数据存储

3. 软件功能需求



3.1 软件功能概述

功能板块	功能点	功能介绍
登录页	登录	用户在登录页输入已注册的账号用户名和密码，点击“登录”按钮，系统验证账号密码准确性。登录成功后，进入首页。
	注册	用户如果还没有账号，则点击注册，填写用户名、密码等信息，完成注册。注册成功后，进入首页。
首页	学习进度管理	用户在首页查看自己的学习计划、进度和完成统计，帮助管理和调整学习策略。
	智能搜索栏	支持用户输入关键词搜索学习资源、课程、用户等，搜索结果有筛选、排序功能。
学习资源	资源分类展示	按类型、学科、难度分类展示课程与资源。
	资源详情	点击资源进入详情页，显示详细介绍、评价等信息，支持在线阅读。
	资源收藏	用户可收藏感兴趣资源，便于回顾学习。
学习中心	我的学习计划	用户输入学习目标、知识水平和时间安排，系统生成专属学习计划。
	我的学习报	记录学习行为，生成学习报告，提供阶段性建议。

	告	
我的	我的信息管理	编辑个人信息，如头像、昵称、学习目标、兴趣偏好等。
	我的收藏	管理用户收藏的学习资源文件。
	系统设置	设置通知方式、隐私权限、账号安全等。

3.2 软件功能需求的优先级

序号	功能板块	功能点	功能描述	优先级
1	登录	登录	用户在登录页输入已注册的账号用户名和密码，点击“登录”按钮，系统验证账号密码准确性。登录成功后，进入首页。	高
2	登录	注册	用户如果还没有账号，则点击注册，填写用户名、密码等信息，完成注册。注册成功后，进入首页。	高
3	首页	学习进度管理	用户在首页查看自己的学习计划、进度和完成统计，帮助管理和调整学习策略。	高
4	首页	智能搜索栏	支持关键词搜索课程/资源/用户，含筛选与排序功能。	高
5	学习中心	我的学习计划	用户输入学习目标、知识水平和时间安排，系统生成专属学习计划。	高
6	学习资源	资源分类展示	按类型、学科、难度分类展示课程与资源。	高
7	学习中心	我的学习报告	记录学习行为，生成学习报告，提供阶段性建议。	中

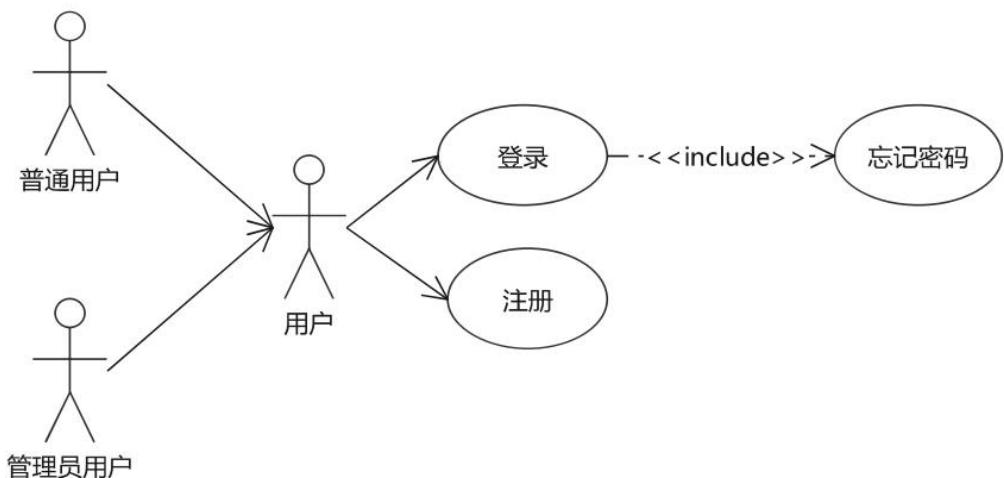
8	学习资源	资源详情	展示资源详细介绍、评价，支持在线阅读。	中
9	我的	我的信息管理	编辑个人信息，如头像、昵称、学习目标、兴趣偏好等。	中
10	学习资源	资源收藏	用户可收藏感兴趣资源，便于回顾学习。	低
11	我的	我的收藏	管理用户收藏的学习资源。	低
12	我的	系统设置	设置通知方式、隐私权限、账号安全等。	低

3.3 软件功能需求描述

(1) 软件的用例模型及描述

1. 登录

(1) 用例模型（登录模块）



登录用例列表

序号	用例名称	用例标识	执行者	用例描述

1	登录	UC-Login	用户、管理员	用户在登录界面输入相关信息（如用户名 / 邮箱 / 手机号和密码等），验证通过后，进入系统首页。若在登录过程中遇到忘记密码情况，可触发“忘记密码”用例进行密码找回操作
2	忘记密码	UC-ForgotPassword	用户、管理员	当用户忘记登录密码时，通过该用例找回密码。系统提供如邮箱、手机号接收验证码等方式重置密码，重置成功后用户可使用新密码登录。
3	注册	UC-Register	用户、管理员	用户通过系统注册页面，填写必填信息（如用户名、密码、邮箱等）和可选信息，系统验证信息合规且未被占用后，保存用户信息，完成账号注册，用户可使用注册账号进行登录。

(2) 用例描述

用例描述-登录

用例名称	登录
用例标识	UC-Login
概述（目标）	允许用户和管理员通过输入正确的登录凭证（如用户名、密码等）进入系统，获取相应的使用权限和内容，以使用系统提供的各种服务和功能。
参与者（执行者）	<ul style="list-style-type: none"> 用户：普通系统使用者，拥有普通权限。 管理员：具备管理系统配置、用户权限等特殊权限的人员。
前置条件	<ul style="list-style-type: none"> 系统处于正常运行状态，可正常接收和处理登录请求。 用户或管理员已在系统中注册，并拥有有效的账号和密码。

基本操作流程	<ol style="list-style-type: none"> 1. 打开登录页面：用户或管理员打开系统登录界面，该界面提供了输入用户名（或邮箱、手机号）、密码的输入框，以及“登录”按钮、“忘记密码”按钮。 2. 输入登录信息：用户或管理员在对应的输入框中输入用户名（或邮箱、手机号）和密码。 3. 提交登录请求：用户或管理员点击“登录”按钮，系统将收集输入的信息并发送到服务器进行验证。 4. 服务器验证：服务器接收到登录请求后，检查输入的用户名（或邮箱、手机号）和密码是否与数据库中存储的信息匹配。若匹配，服务器验证通过，继续下一步；若不匹配，进入可选操作流程中的“登录失败处理”。 5. 页面跳转：系统根据用户或管理员的角色和权限，将其重定向到相应的系统主界面。
可选操作流程	<ol style="list-style-type: none"> 1. 登录失败处理：若服务器验证用户名或密码错误，系统在登录界面显示错误提示信息，如“用户名或密码错误，请重新输入”。用户或管理员可以选择重新输入正确的信息，再次点击“登录”按钮进行尝试。 2. 忘记密码：用户或管理员在登录界面点击“忘记密码”链接，进入密码找回流程。按照“忘记密码”用例的操作流程进行密码重置，重置成功后，返回登录界面使用新密码登录。
后置条件	<ul style="list-style-type: none"> • 用户或管理员成功登录系统，进入相应的系统主界面或个性化页面。 • 系统记录用户或管理员的登录信息，如登录时间、IP 地址等，以便进行安全审计和数据分析。 • 系统为用户或管理员开启一个有效的会话，直到用户或管理员主动退出登录或会话超时。

用例描述-忘记密码

用例名称	忘记密码
用例标识	UC-ForgotPassword

概述（目标）	帮助忘记登录密码的用户或管理员通过一系列验证流程重置密码，以便能够重新登录系统。
参与者（执行者）	<ul style="list-style-type: none">用户：普通系统使用者，忘记登录密码需重置。管理员：具备管理权限，忘记登录密码需重置。
前置条件	<ul style="list-style-type: none">用户或管理员能够访问系统的登录界面，并点击“忘记密码”功能入口。用户或管理员在注册时已绑定有效的手机号，且该手机号目前处于可正常接收信息的状态。
基本操作流程	<ol style="list-style-type: none">进入密码找回页面：用户或管理员在登录界面点击“忘记密码”链接，系统跳转到密码找回页面。选择找回方式并输入信息：用户或管理员选择手机号找回，并在对应的输入框中准确输入注册时绑定的手机号。点击“获取验证码”按钮。发送验证码：系统根据用户或管理员选择的找回方式，向对应的手机号发送包含验证码的短信。输入验证码：用户或管理员在收到验证码后，在密码找回页面的验证码输入框中输入收到的验证码。点击“验证”按钮。验证验证码：系统将用户或管理员输入的验证码与发送的验证码进行比对。若验证码一致，验证通过，进入下一步；若不一致，进入可选操作流程中的“验证码验证失败处理”。重置密码：系统显示新密码和确认新密码的输入框，用户或管理员输入符合系统密码规则的新密码，并再次确认。点击“确认重置”按钮。保存新密码：系统将用户或管理员输入的新密码进行加密处理后，更新数据库中对应的账号密码信息。提示用户或管理员密码重置成功，跳转到登录界面。
可选操作流程	<ol style="list-style-type: none">验证码验证失败处理：若用户或管理员输入的验证码与发送的不一致，系统在密码找回页面显示错误提示信息，如“验证码错误，请重新输入”。未收到验证码处理：若用户或管理员在一定时间内（如5分钟）未收到验证码，可点击“重新发送验证码”按钮。

	<p>3. 新密码不符合规则处理：若用户或管理员输入的新密码不符合系统设定的密码规则（如长度不足、未包含数字和字母等），系统显示错误提示信息，如“新密码不符合要求，请重新输入”。</p>
后置条件	<ul style="list-style-type: none"> 用户或管理员的账号密码已成功更新为新密码。 用户或管理员可使用新密码在登录界面进行登录操作。

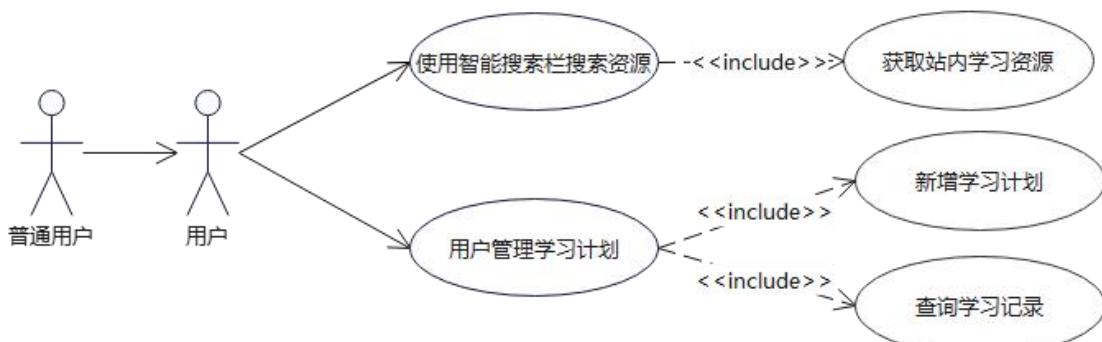
用例描述-注册

用例名称	注册
用例标识	UC-Register
概述（目标）	为新用户（普通用户、管理员用户）提供在系统中创建有效账号的功能，使其能够通过注册获得的账号登录系统，使用系统提供的相关服务和功能。
参与者（执行者）	<ul style="list-style-type: none"> 普通用户：首次使用系统，需创建账号获取普通权限以使用系统服务。 管理员用户：具备特殊管理权限，创建账号用于管理系统相关事务。
前置条件	<ul style="list-style-type: none"> 系统运行正常，注册功能可正常使用。 用户能够访问系统的注册页面。
基本操作流程	<ol style="list-style-type: none"> 进入注册页面：用户打开登录页面，点击“注册”按钮，进入系统注册页面。注册页面展示必填项（如用户名、密码、确认密码、邮箱 / 手机号等）及可能的选填项（如姓名、性别等），并提供系统服务条款和隐私政策的链接及勾选框。 填写注册信息：用户依次在对应的输入框中填写用户名、密码、确认密码、邮箱 / 手机号等信息。密码需满足系统设定的复杂度要求（如包含字母、数字、特殊字符，且长度在一定范围等）。用户阅读系统服务条款和隐私政策后，勾选同意相关条款。 提交注册信息：用户确认填写信息无误后，点击“注册”按钮，系统收集用户填写的信息并发送到服务器进行验证。 信息验证：服务器检查用户名是否已被注册，若已存在，进入可选操作流程中的“用户名已存在处理”；检查邮箱 / 手机号格式

	<p>是否正确，若不正确，进入“信息格式错误处理”；检查密码和确认密码是否一致，若不一致，进入“密码不一致处理”；检查其他信息是否符合要求。</p> <p>5. 发送验证信息：系统向用户填写的手机号发送包含验证码的短信。</p> <p>6. 完成验证：在注册页面输入收到的手机验证码。若验证通过，继续下一步；若验证失败，进入可选操作流程中的“验证失败处理”。</p> <p>7. 创建账号：系统将用户注册信息加密处理后存储到数据库，成功创建用户账号。系统跳转到登录页面，提示用户注册成功，可使用注册账号登录。</p>
可选操作流程	<p>1. 用户名已存在处理：若服务器检测到用户名已被注册，系统在注册页面显示提示信息“用户名已存在，请重新输入”。</p> <p>2. 密码不一致处理：若密码和确认密码不一致，系统提示“两次输入的密码不一致，请重新输入”。</p> <p>3. 验证失败处理：若用户点击的验证链接无效或输入的验证码错误，系统显示错误提示，如“验证失败，请重新验证”。</p>
后置条件	<ul style="list-style-type: none"> 用户在系统中拥有了有效的注册账号，可使用该账号进行登录。 系统成功存储用户的注册信息（加密处理后的密码等），并可在后续登录验证等操作中调用。

2. 首页

(1) 用例模型（首页模块）



首页用例列表

序号	用例名称	用例标识	执行者	用例描述
1	使用智能搜索栏搜索资源	UC-IntelligentSearch	用户	本用例描述了用户在平台首页通过智能搜索栏输入关键词，系统利用搜索引擎算法对关键词进行解析、预处理和匹配，最终返回初步搜索结果供用户浏览，以支持快速查找学习资源、课程及其他信息。
2	获取站内学习资源	UC-GetLearningResources	用户	本用例描述了系统后台如何从平台内部资源库中获取学习资源，包括课程、文章、练习题等内容，并对获取到的资源进行格式化、去重和分类整理，形成统一的资源库供后续个性化推荐、搜索等模块调用。
3	用户管理学习计划	UC-LearningDynamics	用户	用户在首页查看自己的学习计划、进度和完成统计，帮助管理和调整学习策略。
4	用户新增学习计划	UC-UserAddStudyPlan	用户	用户通过此用例新增阶段性学习计划，将大目标拆分为具体任务和时间节点，并以此作为个人学习计划管理的基础模块。
5	用户查询学习记录	UC-UserQueryStudyRecord	用户	用户可随时查询自己的历史学习行为数据，如学习时长、完成内容、答题情况等。

(2) 用例描述

用例描述-使用智能搜索栏搜索资源

用例名称	使用智能搜索栏搜索资源
用例标识	UC-IntelligentSearch
概述（目标）	本用例描述了用户在平台首页通过智能搜索栏输入关键词，系统利用搜索引擎算法对关键词进行解析、预处理和匹配，最终

	返回初步搜索结果供用户浏览，以支持快速查找学习资源、课程及其他信息。
参与者（执行者）	用户
前置条件	用户已登录或具备直接访问首页的权限； 平台中已录入丰富的学习资源、课程及用户数据； 搜索引擎算法及关联模块处于正常运行状态。
基本操作流程	用户在首页的智能搜索栏中输入查询关键词； 用户提交搜索请求； 系统接收到请求后调用搜索引擎算法，对关键词进行分词、拼写纠错及模糊匹配处理； 系统在数据库中检索与关键词相关的资源，并生成初步搜索结果列表； 前端页面将初步搜索结果呈现给用户，用户可点击查看具体资源详情。
可选操作流程	1a. 若用户输入的关键词存在拼写错误或模糊，系统自动提供搜索建议或纠正提示； 1b. 若未检索到匹配资源，系统显示“未找到相关资源”提示，并建议用户修改关键词； 1c. 若搜索过程中发生异常（如网络中断或超时），系统提示错误信息，并允许用户重新提交搜索请求。
后置条件	用户获取与关键词相关的初步搜索结果； 系统记录本次搜索请求和用户行为，为后续搜索算法的优化和数据分析提供依据。

用例描述-获取站内学习资源

用例名称	获取站内学习资源
------	----------

用例标识	UC-GetLearningResources
概述（目标）	本用例描述了系统后台如何从平台内部资源库中获取学习资源，包括课程、文章、练习题等内容，并对获取到的资源进行格式化、去重和分类整理，形成统一的资源库供后续个性化推荐、搜索等模块调用。
参与者（执行者）	用户
前置条件	数据采集模块及各数据接口正常运行； 平台内部资源库接口均处于可用状态； 用户相关的数据（如学习历史、偏好）已被采集，可用于后续推荐算法（可选）。
基本操作流程	系统定时或实时从平台内部资源库中获取最新的学习资源数据； 对采集到的内部资源进行格式统一、去重和分类整理； 生成统一的站内资源列表，并存储到系统数据库中； 资源列表同步至前端展示模块，以便个性化推荐、搜索等功能调用。
可选操作流程	1a. 若部分资源数据格式不符合要求，系统进行数据清洗或调用备用规则进行处理； 1b. 当资源更新较慢时，系统可通过缓存策略提高资源获取效率，并定期更新缓存数据。
后置条件	系统构建出一份包含站内学习资源的统一资源库； 资源数据已同步至前端，支持个性化推荐、搜索等功能的进一步调用； 系统记录资源获取及整合操作日志，便于后续数据统计、维护和问题排查。

用例描述-用户管理学习计划

用例名称	用户管理学习计划
用例标识	UC-LearningDynamics
概述（目标）	本用例描述了用户在首页查看管理个人学习计划的过程，包括学习计划、学习进度和完成度统计等信息，帮助用户及时了解并调整学习策略。
参与者（执行者）	用户
前置条件	<ol style="list-style-type: none"> 1. 用户已成功登录平台； 2. 用户已在平台设置过学习计划或产生学习记录； 3. 学习动态模块能正常获取并统计用户学习数据。
基本操作流程	<ol style="list-style-type: none"> 1. 用户登录后进入首页； 2. 系统自动查询并统计用户当前学习计划和进度； 3. 系统以图表或列表形式在首页展示学习动态； 4. 用户可点击查看详细进度或进入学习详情页面。
可选操作流程	<p>1a. 若用户尚未设置学习计划，系统提示“暂无学习计划”，并引导用户设置；</p> <p>1b. 若学习数据加载异常，系统显示错误提示并提供刷新或联系技术支持的选项。</p>
后置条件	<ol style="list-style-type: none"> 1. 用户获取到当前学习进度和完成度信息； 2. 系统记录用户查看学习动态的行为，为后续数据分析与个性化推荐提供参考。

用例描述-用户新增学习计划

用例名称	用户新增学习计划
用例标识	UC-UserAddStudyPlan
概述（目标）	用户通过该用例创建新的阶段性学习计划，明确学习目标、任务分解和时间安排，为整体学习规划提供操作依据。

参与者（执行者）	用户
前置条件	用户已登录且基本资料、学习目标已设定；系统支持学习计划创建功能。
基本操作流程	<ol style="list-style-type: none"> 1. 用户进入“新增学习计划”页面； 2. 系统提示填写计划名称、学习目标、任务描述和时间安排； 3. 用户填写详细信息后提交； 4. 系统验证输入信息并显示计划预览； 5. 用户确认提交后，系统保存新计划并关联到个人学习计划表。
可选操作流程	<ul style="list-style-type: none"> - 用户可选择导出记录生成报告； - 系统支持按日期、课程或活动过滤数据；
后置条件	新增的学习计划成功保存至用户账户；计划数据纳入后续学习报告生成和整体学习规划优化考量。

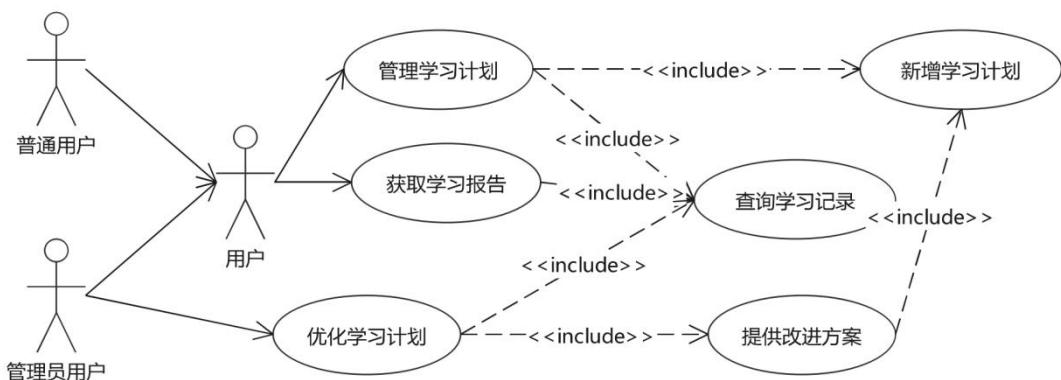
用例描述-用户查询学习记录

用例名称	用户查询学习记录
用例标识	UC-UserQueryStudyRecord
概述（目标）	用户可查询学习记录，查看学习时长、完成情况、答题记录等，以便评估学习效果并调整学习路径。
参与者（执行者）	用户
前置条件	用户已产生学习行为；系统已采集并存储相关学习数据。
基本操作流程	<ol style="list-style-type: none"> 1. 用户进入“查询学习记录”界面； 2. 系统根据用户标识提取相应学习记录； 3. 数据以列表或图表形式展示；

	4. 用户可筛选、排序以查看详细信息。
可选操作流程	<ul style="list-style-type: none"> - 用户可选择导出记录生成报告； - 系统支持按日期、课程或活动过滤数据；
后置条件	学习记录信息展示给查询者；数据可用于后续学习报告生成及路径优化分析。

3. 学习中心

(1) 用例模型（学习中心模块）



学习中心用例列表

序号	用例名称	用例标识	执行者	用例描述
1	管理学习计划	UC- ManageStudyPlan	用户	用户可通过系统管理个人学习计划，包括新增学习计划、查询历史学习记录，现符合个人需求的动态学习计划管理。
2	获取学习报告	UC- GetLearningReport	用户	用户可生成并查看详细的学习报告，报告基于用户历史学习记录生成。
3	优化学习计划	UC- OptimizeStudyPlan	管理员	管理员通过分析学习记录及系统反馈，对现有学习计划提出优化方案，从而提升学习效果。

4	提供改进方案	UC-ProvideImprovementPlan	管理员	管理员依据学习记录和数据分析结果，制定针对性的改进方案，并可能由此触发新增学习计划的调整。
5	新增学习计划	UC-AddStudyPlan	用户	用户通过此用例新增阶段性学习计划，将大目标拆分为具体任务和时间节点，并以此作为个人学习计划管理的基础模块。
6	查询学习记录	UC-QueryStudyRecord	用户 / 管理员	系统提供对学习记录的查询功能，用户和管理员均可通过该用例查看学习时长、完成情况及答题记录，为报告生成和计划优化提供数据支持。

(2) 用例描述

用例描述-管理学习计划表

用例名称	管理学习计划
用例标识	UC-ManageStudyPlan
概述（目标）	用户对个人学习计划进行管理，包括创建新计划、修改已有计划以及查询历史记录；该用例调用“新增学习计划”和“查询学习记录”子用例，辅助构建整体学习规划。
参与者（执行者）	用户
前置条件	用户已登录且具备基本的个人信息；平台已配置学习计划管理模块和历史数据存储功能。
基本操作流程	<ol style="list-style-type: none"> 1. 用户进入管理学习计划界面； 2. 用户选择创建新计划或编辑已有计划； 3. 系统调用“新增学习计划”模块展示计划填写界面； 4. 同时，系统调用“查询学习记录”模块提供历史记录参考； 5. 用户填写或修改计划信息并确认提交；

	6. 系统验证并保存更新，反馈操作结果。
可选操作流程	<ul style="list-style-type: none"> - 用户可选择保存草稿或撤销部分编辑； - 如数据验证失败，系统提示用户修正错误信息。
后置条件	学习计划更新并保存到用户账户；系统记录更新日志，供后续数据分析和报告生成使用。

用例描述-获取学习报告表

用例名称	获取学习报告
用例标识	UC-GetLearningReport
概述（目标）	用户通过该用例生成并查看基于学习记录和数据分析的详细学习报告，以便了解当前学习进展与存在问题。
参与者（执行者）	用户
前置条件	用户已累积足够学习记录；系统已配置数据分析和报告生成模块。
基本操作流程	<ol style="list-style-type: none"> 1. 用户点击进入获取学习报告界面； 2. 系统调用“查询学习记录”模块提取学习数据； 3. 数据分析模块处理数据并生成报告，包括学习时长、任务完成情况、答题记录等； 4. 系统以图表和文字形式展示生成的报告； 5. 用户可选择下载或打印报告。
可选操作流程	<ul style="list-style-type: none"> - 用户可选择不同报告周期（每日、每周、每月）； - 用户可定制部分报告内容显示。
后置条件	学习报告生成并保存于用户账户；生成的数据用于后续计划调整和平台优化参考。

用例描述-优化学习计划表

用例名称	优化学习计划
用例标识	UC-OptimizeStudyPlan
概述（目标）	管理员依据用户学习记录和反馈，对现有学习计划进行优化调整，提出改进建议并更新计划内容。
参与者（执行者）	管理员
前置条件	用户已有有效的学习计划和足够的学习记录；系统数据分析模块正常运行；管理员具有相应权限。
基本操作流程	<ol style="list-style-type: none"> 1. 管理员登录后台系统，进入优化学习计划模块； 2. 系统调用“查询学习记录”模块展示详细数据； 3. 管理员分析数据后，调用“提供改进方案”模块生成优化建议； 4. 管理员审核并调整优化建议； 5. 系统根据优化方案更新学习计划，并将调整结果反馈给用户。
可选操作流程	<ul style="list-style-type: none"> - 管理员可导出数据进行进一步分析； - 系统支持多方案对比和优化效果预览； - 如数据异常，管理员可设置并触发预警机制。
后置条件	更新后的学习计划保存并应用于用户账户；优化方案记录存档，用于后续绩效评估和报告生成。

用例描述-提供改进方案表

用例名称	提供改进方案
用例标识	UC-ProvideImprovementPlan
概述（目标）	管理员依据学习记录和现有计划执行情况，制定详细的改进方案，指导后续学习计划的优化和调整。
参与者（执行者）	管理员

者)	
前置条件	系统已采集充分的用户学习记录；管理员已获得当前学习计划数据；数据分析模块运行正常。
基本操作流程	<ol style="list-style-type: none"> 1. 管理员进入“提供改进方案”模块； 2. 系统汇总学习记录和计划数据； 3. 管理员分析数据后生成改进方案草案； 4. 如必要，调用“新增学习计划”模块对部分计划进行调整； 5. 管理员确认并发布最终改进方案，系统保存并通知相关人员。
可选操作流程	<ul style="list-style-type: none"> - 管理员可生成并比对多个方案； - 系统提供改进方案效果预测和反馈机制； - 管理员可选择定期自动生成改进建议。
后置条件	改进方案发布并记录存档；相关人员或部门接收到通知，为后续学习计划调整提供依据。

用例描述-新增学习计划表

用例名称	新增学习计划
用例标识	UC-AddStudyPlan
概述（目标）	用户通过该用例创建新的阶段性学习计划，明确学习目标、任务分解和时间安排，为整体学习规划提供操作依据。
参与者（执行者）	用户
前置条件	用户已登录且基本资料、学习目标已设定；系统支持学习计划创建功能。
基本操作流程	<ol style="list-style-type: none"> 1. 用户进入“新增学习计划”页面； 2. 系统提示填写计划名称、学习目标、任务描述和时间安排； 3. 用户填写详细信息后提交；

	<p>4. 系统验证输入信息并显示计划预览；</p> <p>5. 用户确认提交后，系统保存新计划并关联到个人学习计划表。</p>
可选操作流程	<ul style="list-style-type: none"> - 用户可选择导出记录生成报告； - 系统支持按日期、课程或活动过滤数据； - 管理员可对异常记录进行标记或备注。
后置条件	新增的学习计划成功保存至用户账户；计划数据纳入后续学习报告生成和整体学习规划优化考量。

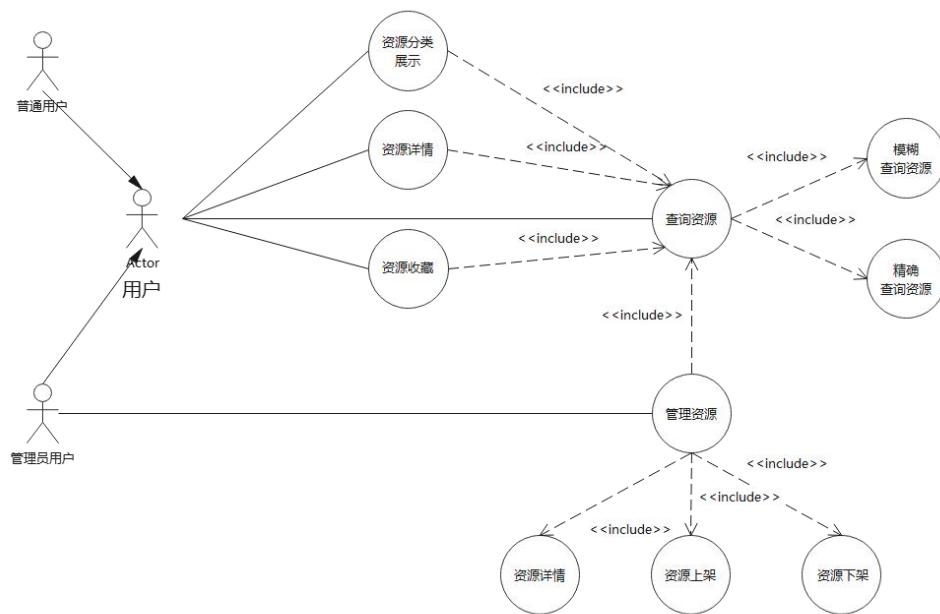
用例描述-查询学习记录表

用例名称	查询学习记录
用例标识	UC-QueryStudyRecord
概述（目标）	用户和管理员均可查询系统中采集的学习记录数据，包括学习时长、任务完成情况、答题记录等，以便进行学习效果评估和后续报告生成。
参与者（执行者）	用户 / 管理员
前置条件	用户需有一定学习行为记录；系统已正常采集并存储相关学习数据。
基本操作流程	<ol style="list-style-type: none"> 1. 用户或管理员进入“查询学习记录”模块； 2. 系统根据请求提取对应的学习记录数据； 3. 数据以列表或图表形式展示在界面上； 4. 用户或管理员可使用筛选、排序功能查看详细信息。
可选操作流程	<ul style="list-style-type: none"> - 用户可选择导出数据生成详细报告； - 系统支持自定义视图和数据展示方式； - 管理员可对异常数据进行标记和备注。
后置条件	学习报告生成并存档于用户账户；报告数据用于后续学习路径调整

和资源推荐优化。

4. 学习资源

(1) 用例模型 (学习资源模块)



“学习资源”用例模型

学习资源用例列表

序号	用例名称	用例标识	执行者	用例描述
1	资源分类展示	UC-ResourceClassificationDisplay	用户	按视频课程、电子书、音频、讲座等类型分类展示学习资源，用户可按难度筛选查找
2	资源详情	UC-ResourceDetails	用户 / 管理员用户	点击学习资源进入详情页，查看资源名称、类型、作者等详细信息，管理员可进行编辑（若有权限）

3	资源收藏	UC-ResourceCollection	用户	用户将感兴趣的学习资源添加到收藏列表，便于后续查找
4	查询资源	UC-SearchResources	用户	用户通过输入关键词等方式查找学习资源
5	模糊查询资源	UC-FuzzySearchResources	用户	依据用户输入的部分关键词或不完整语句，查找匹配的学习资源
6	精确查询资源	UC-PreciseSearchResources	用户	根据用户指定的精确条件（如完整资源名称等）进行精准查找
7	管理资源	UC-AdminManageResources	管理员用户	管理员对学习资源进行综合管理操作（如编辑资源名称、类型等详细信息）
8	编辑资源	UC-AdminEditResource	管理员用户	管理员对学习资源的内容（如文本、多媒体素材等）、属性（如名称、简介、适用人群等）进行修改和更新操作
9	资源上架	UC-AdminPutResourceOnSale	管理员用户	将审核通过的学习资源设置为可在平台展示和被用户访问的状态
10	资源下架	UC-AdminTakeResourceOffSale	管理员用户	将学习资源设置为不可在平台展示和被用户访问的状态

(2) 用例描述

用例描述-资源分类展示表

用例名称	资源分类展示
用例标识	UC-ResourceClassificationDisplay
概述（目标）	本用例描述系统按不同类型分类展示学习资源，并支持用户按难度筛选查找的过程
参与者（执行者）	用户
前置条件	<p>1、用户已登录“慧学领航”平台；</p> <p>2、系统的学习资源数据库已完成各类学习资源的分类整理，包括视频课程、电子书、音频、讲座等；</p> <p>3、系统的资源展示和筛选功能正常运行；</p>
基本操作流程	<p>1、用户进入学习资源模块；</p> <p>2、系统默认以分类导航的形式展示学习资源，如在页面左侧展示视频课程、电子书、音频、讲座等分类标签；</p> <p>3、用户点击分类标签，系统展示该类别下的学习资源列表；</p> <p>4、用户还可通过难度等筛选条件进一步筛选资源，系统根据筛选条件实时更新展示的资源列表。</p>
可选操作流程	<p>1、用户可点击资源列表中的“查看全部”按钮，查看该类别下的所有资源；</p> <p>2、用户可在筛选条件中进行组合筛选，如同时选择学科和难度。</p>
后置条件	<p>1、用户看到符合分类和筛选条件的学习资源列表；</p> <p>2、系统记录用户的资源浏览和筛选行为，用于优化资源推荐和展示。</p>

用例描述-资源详情表

用例名称	资源详情
用例标识	UC-ResourceDetails

执行者	用户、管理员用户
前置条件	<ol style="list-style-type: none"> 1. 用户（包括管理员用户）已登录“慧学领航”平台； 2. 目标学习资源在平台数据库中存在且数据完整； 3. 平台的资源详情展示功能可正常运行
基本操作流程	<ol style="list-style-type: none"> 1. 用户进入学习资源模块；通过搜索、分类浏览或资源列表查找目标资源； 2. 点击目标资源的相关图标或文字链接，进入资源详情页面； 3. 系统展示资源的详细信息，包括资源名称、类型（如视频课程、电子书、文档资料等）、作者 / 创作者信息、资源简介、学习目标、适用人群、内容目录或大纲、资源时长（如为视频或音频资源）、相关推荐资源等 4. 管理员用户若需要修改资源详情，点击“编辑”按钮，对相应信息进行修改，完成后点击“保存”。
可选操作流程	<ol style="list-style-type: none"> 1. 若资源有配图或示例片段，用户可点击放大查看或预览； 2. 对于复杂的资源目录，用户可点击展开或收起目录层级，方便查看结构；
后置条件	<ol style="list-style-type: none"> 1. 资源详情信息成功展示（普通用户）或更新（管理员用户） 2. 系统记录用户的查看行为，包括查看时间、查看资源 ID 等信息，用于用户行为分析和资源热度统计 3. 系统记录管理员对资源详情的操作，包括查看时间、修改内容等，用于版本管理和操作记录追溯。

用例描述-资源收藏表

用例名称	资源收藏
用例标识	UC-ResourceCollection
执行者	用户
前置条件	<ol style="list-style-type: none"> 1. 用户已登录“慧学领航”平台；

	<p>2. 用户在平台上定位到想要收藏的学习资源；</p> <p>3. 平台的资源收藏功能模块运行正常，且收藏服务未出现故障</p>
基本操作流程	<p>1. 用户在学习资源展示页面（如资源列表页、资源详情页）浏览资源；</p> <p>2. 发现感兴趣的资源后，点击资源旁的“收藏”按钮；</p> <p>3. 系统弹出收藏成功提示，告知用户资源已成功收藏；</p> <p>4. 用户可在“我的收藏”功能模块中查看已收藏的资源列表</p>
可选操作流程	<p>1. 若用户已收藏过该资源，再次点击“收藏”按钮时，系统提示用户资源已在收藏列表中；</p> <p>2. 用户在收藏资源时，可选择为资源添加自定义标签，方便后续分类查找；</p> <p>3. 在收藏成功提示中，用户可选择直接前往“我的收藏”页面查看</p>
后置条件	<p>1. 资源成功添加到用户的收藏列表中；</p> <p>2. 系统记录用户的收藏行为，包括收藏时间、收藏资源 ID 等，用于分析用户兴趣偏好，为个性化推荐提供数据支持</p>

用例描述-查询资源表

用例名称	查询资源
用例标识	UC-SearchResources
执行者	用户
前置条件	<p>1、用户已登录“慧学领航”平台；</p> <p>2、平台的学习资源数据库正常运行，且包含可供查询的各类学习资源</p>
基本操作流程	<p>1、用户进入“慧学领航”平台，找到学习资源模块中的搜索入口；</p> <p>2、在搜索框输入关键词，关键词可为资源名称、学科、知识点等相关信息；</p>

	<p>3、点击搜索按钮，系统在资源数据库中检索匹配的学习资源；</p> <p>4、系统将检索结果展示给用户，展示内容包含资源名称、类型、简要介绍等关键信息</p>
可选操作流程	<p>1、若搜索结果过多，用户可使用筛选功能，按照资源类型（如视频课程、电子书、音频讲座等）、难度等级、发布时间等条件进行筛选；</p> <p>2、用户可对搜索结果进行排序，如按相关性、发布时间先后顺序等排序；</p> <p>3、若首次搜索未找到期望资源，用户可调整关键词重新搜索</p>
后置条件	<p>1、用户获得符合搜索条件的学习资源列表；</p> <p>2、系统记录用户的搜索行为，包括搜索关键词、搜索时间、筛选和排序操作等，用于优化搜索功能及学习资源推荐算法</p>

用例描述-模糊查询资源表

用例名称	模糊查询资源
用例标识	UC-FuzzySearchResources
执行者	用户
前置条件	<p>1、用户已登录“慧学领航”平台；</p> <p>2、平台的学习资源数据库支持模糊查询功能且运行正常</p>
基本操作流程	<p>1、用户在学习资源模块的搜索框中输入部分关键词或不完整的语句；</p> <p>2、点击搜索按钮，系统启动模糊查询机制，在资源数据库中查找与输入内容部分匹配的学习资源；</p> <p>3、系统将模糊查询结果展示给用户，结果中可能包含与关键词部分匹配的资源名称、类型、简介等信息</p>
可选操作流程	<p>1、用户可在模糊查询结果页面，进一步使用精确筛选条件（如资源类型、学科分类等），缩小搜索范围；</p> <p>2、用户可以点击查询结果中的资源，查看详细的资源信息、评价</p>

	<p>等，并进行在线学习或收藏、下载操作（若支持）；</p> <p>3、若模糊查询结果不理想，用户可补充关键词或调整关键词表述，再次进行模糊查询</p>
后置条件	<p>1、用户获取模糊查询后的学习资源列表；</p> <p>2、系统记录模糊查询的关键词、时间及用户后续操作，为改进模糊查询算法和资源推荐提供数据支持</p>

用例描述-精确查询资源表

用例名称	精确查询资源
用例标识	UC-PreciseSearchResources
执行者	用户
前置条件	<p>1、用户已登录“慧学领航”平台；</p> <p>2、平台的学习资源数据库具备精确查询功能且数据完整、准确</p>
基本操作流程	<p>1、用户明确查询条件，如资源的完整名称、特定的 ISBN 编号、课程的唯一标识符等；</p> <p>2、在学习资源模块的搜索框中准确输入精确查询条件；</p> <p>3、点击搜索按钮，系统依据输入的精确条件在资源数据库中进行精准检索；</p> <p>4、系统将精确匹配的学习资源结果展示给用户，结果详细呈现资源的各项信息，如资源详情、学习路径、适用人群等</p>
可选操作流程	<p>1、当精确查询结果为多条时，用户可按照资源的热度、评价星级等进行排序查看；</p> <p>2、用户可将精确查询结果中的资源添加到收藏夹或直接开始学习；</p> <p>3、若精确查询无结果，系统提示用户未找到匹配资源，并提供相关建议，如检查关键词拼写、尝试模糊查询等，用户可根据建议调整查询方式</p>
后置条件	用户得到精确查询的学习资源结果（若存在匹配资源）；

	系统记录精确查询行为，包括查询条件、查询时间等，用于分析用户查询习惯和优化资源管理
--	---

用例描述-管理资源表

用例名称	管理资源
用例标识	UC-AdminManageResources
执行者	管理员用户
前置条件	<p>1、管理员用户已登录“慧学领航”平台；</p> <p>2、平台具备管理学习资源的权限验证机制，且管理员用户拥有相应权限；</p> <p>3、平台的学习资源管理系统正常运行</p>
基本操作流程	<p>1、管理员登录后，进入管理后台的学习资源管理模块；</p> <p>2、在资源管理页面，可看到各类管理功能入口，包括资源分类管理、资源详情查看与编辑、资源上架与下架操作等；</p> <p>3、管理员根据实际需求，选择相应的子功能进行资源管理操作</p>
可选操作流程	<p>1、若管理员对资源管理系统操作不熟悉，可查看操作指南或帮助文档；</p> <p>2、在进行资源管理操作过程中，如遇到系统卡顿或报错，管理员可尝试刷新页面或联系技术支持人员；</p> <p>3、对于复杂的资源管理任务，管理员可制定操作计划，分步执行管理操作</p>
后置条件	<p>1、管理员成功进入资源管理模块，可进行后续的资源分类、详情管理、上架、下架等操作；</p> <p>2、系统记录管理员的登录时间、操作路径等信息，用于操作审计</p>

用例描述-编辑资源表

用例名称	编辑资源
------	------

用例标识	UC-AdminEditResource
执行者	管理员用户
前置条件	<ol style="list-style-type: none">1. 管理员用户已成功登录“慧学领航”平台管理后台。2. 平台资源管理系统运行正常。3. 管理员拥有目标学习资源的编辑权限。
基本操作流程	<ol style="list-style-type: none">1. 定位资源：管理员在管理后台的“资源管理”模块，通过搜索（支持按资源名称、ID、作者等条件）或分类浏览找到需要编辑的目标资源。2. 进入编辑页面：点击目标资源右侧的“编辑”按钮，进入资源编辑页面。3. 编辑资源信息：<ul style="list-style-type: none">- 基本信息：修改资源名称、类型（如视频课程 / 电子书 / 音频讲座）、作者、适用人群等。- 内容信息：<ul style="list-style-type: none">- 文本类资源：直接在线编辑正文内容；- 多媒体资源：修改简介、学习目标、内容大纲，或上传新素材（如视频封面、音频文件）。- 属性信息：调整难度等级、所属学科、关联标签等。4. 保存修改：完成编辑后点击“保存”，系统自动校验格式（如文本格式、文件大小）和必填项。5. 结果反馈：<ul style="list-style-type: none">- 校验通过：资源信息更新至数据库，提示“编辑成功”；- 校验失败：页面显示错误提示（如“格式不支持”“必填项缺失”），管理员修正后重新保存。
可选操作流程	<ol style="list-style-type: none">1. 预览效果：点击“预览”按钮，查看资源在前台的展示效果（如排版、图片显示）。2. 历史版本参考：点击“查看历史版本”，对比资源修改前后的内容，辅助编辑决策。3. 暂存进度：复杂编辑时点击“暂存”，下次登录可继续编辑未完

	<p>成的内容。</p> <p>4. 中断处理：若编辑中断（如网络故障），重新登录后系统提示“有未完成的编辑任务”，可选择继续或放弃。</p>
后置条件	<ol style="list-style-type: none"> 1. 目标资源的名称、内容、属性等信息在数据库中更新完毕。 2. 系统记录编辑操作日志，包括时间、管理员账号、修改内容（如“将资源简介从‘XXX’修改为‘XXX’”）。 3. 若资源被用户收藏，根据平台配置向收藏者发送变更通知（如“您收藏的《XXX》已更新简介”）。

用例描述-资源上架表

用例名称	资源上架
用例标识	UC-AdminPutResourceOnSale
执行者	管理员用户
前置条件	<ol style="list-style-type: none"> 1. 管理员已登录“慧学领航”平台并进入资源管理模块； 2. 平台存在待上架的学习资源数据，且资源上架功能正常运行； 3. 待上架资源已完成内容审核、格式校验等准备工作
基本操作流程	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在资源管理模块中，筛选出状态为“未上架”的资源列表； 2. 选择要上架的资源，点击“上架”按钮；系统弹出确认上架提示框，显示资源的基本信息，管理员确认无误后点击“确认上架”； 3. 系统更新资源状态为“已上架”，并同步更新资源在平台前端的展示状态
可选操作流程	<ol style="list-style-type: none"> 1. 上架资源时，管理员可设置资源的推荐优先级、展示顺序等参数； 2. 若资源上架过程中出现网络故障等异常情况，系统提示管理员操作失败及可能的原因，管理员可选择重试或联系技术人员处理； 3. 对于批量上架的资源，管理员可选择按照模板导入上架信

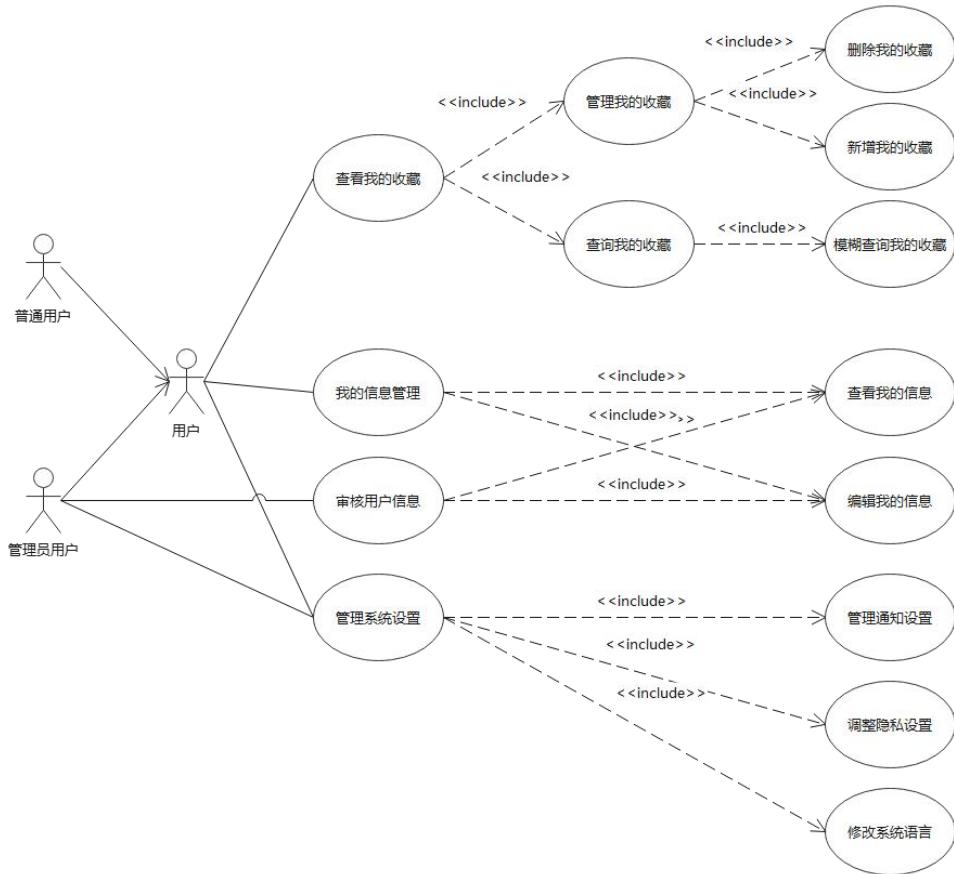
	息，提高上架效率
后置条件	<ol style="list-style-type: none"> 1. 资源成功上架，在平台前端可被用户搜索和访问； 2. 系统记录资源上架操作记录，包括上架时间、上架管理员信息、资源相关信息等，用于统计和管理

用例描述-资源下架表

用例名称	资源下架
用例标识	UC-AdminTakeResourceOffSale
执行者	管理员用户
前置条件	<ol style="list-style-type: none"> 1. 管理员已登录“慧学领航”平台并进入资源管理模块； 2. 平台存在已上架的学习资源，且资源下架功能正常运行
基本操作流程	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在资源管理模块中，通过搜索或筛选找到已上架的目标资源； 2. 点击目标资源对应的“下架”按钮；系统弹出确认下架提示框，告知管理员下架资源的影响，如用户可能无法再访问该资源，管理员确认后点击“确认下架”； 3. 系统更新资源状态为“已下架”，并在平台前端隐藏该资源，用户无法再搜索和访问
可选操作流程	<ol style="list-style-type: none"> 1. 下架资源时，管理员可选择输入下架原因，如内容更新、版权问题等，以便后续查询； 2. 若有用户正在学习该资源，系统提示管理员是否强制用户停止学习并下架，管理员根据实际情况选择相应操作；对于批量下架的资源，管理员可勾选多个资源进行一次性下架操作
后置条件	<ol style="list-style-type: none"> 1. 资源成功下架，在平台前端无法被用户搜索和访问； 2. 系统记录资源下架操作记录，包括下架时间、下架管理员信息、下架原因，用于资源管理和数据分析

5.我的

(1) 用例模型 (我的模块)



我的用例列表

序号	用例名称	用例标识	执行者	用例描述
1	我的信息管理	UC-ManageUserInfo	用户	用户通过系统平台管理和维护个人资料信息，包括查看、修改、新增和删除操作。
2	查看我的信息	UC-ViewUserInfo	用户、管理员用户	用户查看自己的基本信息、学习偏好、历史记录等。管理员可以查看用户信息。
3	编辑我的信息	UC>EditUserInfo	用户、管理员用户	用户修改个人资料中的姓名、联系方式、学习偏好等信息。管理员可以对用户信息进行编辑。

4	查看我的收藏	UC-ViewMyCollection	用户	用户查看已收藏的资源列表，支持按时间、类型排序，并可点击查看资源详情。
5	管理我的收藏	UC-ManageMyCollection	用户	用户对收藏资源进行批量操作（如分类、删除），优化资源管理效率。
6	删除我的收藏	UC-DeleteMyCollection	用户	用户移除不再需要的收藏资源，释放存储空间。
7	新增我的收藏	UC-AddMyCollection	用户	用户将资源添加至收藏列表，便于快速访问。
8	查询我的收藏	UC-QueryMyCollection	用户	用户通过关键词或条件筛选收藏资源，提高查找效率。
9	模糊查询我的收藏	UC-FuzzyQueryCollection	用户	用户输入不完整关键词（如“Py*”），系统返回部分匹配的资源列表。
10	审核用户资料	UC-ReviewUserInfo	管理员 用户	管理员审核用户提交的资料信息，确保内容合规性。
11	管理系统设置	UC-ManageSystemSettings	用户、 管理员 用户	用户或管理员调整系统参数（如通知偏好、语言、隐私设置等），优化使用体验。
12	管理通知设置	UC-ManageNotification	用户	用户自定义接收通知的类型（如学习提醒、消息推送）和频率。
13	调整隐私设置	UC-ManagePrivacy	用户、 管理员 用户	用户控制个人信息的可见性（如学习记录公开范围、数据共享权限）。管理员具备管理全局隐私设置的权限，可统一配置系统默认的隐私策略。
1	修改系统	UC-	用户、	用户选择界面显示语言；管理员配置

4	语言	ChangeLanguage	管理员 用户	全局默认语言。
----------	----	----------------	-----------	---------

(2) 用例描述

用例描述-我的信息管理表

用例名称	我的信息管理
用例标识	UC-ManageUserInfo
概述（目标）	用户通过系统对个人资料进行综合管理（查看、修改、新增、删除），确保信息准确性和完整性。
参与者 (执行者)	用户
前置条件	<ol style="list-style-type: none"> 1. 用户已成功登录系统； 2. 用户具有编辑个人资料的权限； 3. 系统支持多类型信息管理（如基本信息、学习偏好、扩展资料）。
基本操作流程	<ol style="list-style-type: none"> 1. 用户进入“我的”页面，选择“个人信息管理”入口； 2. 系统展示用户当前的个人信息概览（如头像、姓名、联系方式、学习偏好等）； 3. 用户选择具体操作（如修改、新增、删除）； 4. 根据操作类型，用户填写或选择相关信息； 5. 用户提交操作，系统验证数据格式和权限后保存更新。
可选操作流程	<ol style="list-style-type: none"> 1. 用户可取消操作，返回个人信息概览页面（未保存的修改将丢失）； 2. 用户上传头像或附件时，系统自动压缩或格式转换； 3. 用户通过“历史版本”功能回滚到之前的资料版本； 4. 系统提供“自动保存草稿”功能，防止意外退出。

后置条件	<ol style="list-style-type: none"> 1. 用户的最新信息被安全存储于系统数据库； 2. 更新后的信息同步至学习推荐、报告生成等模块； 3. 系统记录操作日志以备审计。
------	---

用例描述-查看我的信息表

用例名称	查看我的信息
用例标识	UC-ViewUserInfo
概述（目标）	用户查看自己的核心信息（如姓名、头像、学习记录、收藏资源等），以便了解个人数据状态。
参与者 (执行者)	用户、管理员用户
前置条件	用户已登录且系统已存储用户信息。
基本操作流程	<ol style="list-style-type: none"> 1. 用户进入“我的”页面，点击“个人信息”； 2. 系统加载并展示用户的基本信息、学习统计、收藏列表等； 3. 用户可点击子项查看详细内容（如学习报告）。
可选操作流程	用户导出信息为 PDF 文件。
后置条件	用户获得所需信息，系统记录访问行为用于后续分析。

用例描述-编辑我的信息表

用例名称	编辑我的信息
用例标识	UC>EditUserInfo
概述（目标）	用户更新动态信息（如联系方式、学习目标），确保信息时效性。

参与者 (执行者)	用户、管理员用户
前置条件	用户已进入“用户信息管理”页面的编辑模式。
基本操作流程	<ol style="list-style-type: none"> 1. 用户修改字段内容； 2. 提交后系统校验格式（如邮箱、手机号）； 3. 校验通过后保存并同步更新相关模块。
可选操作流程	若校验失败，系统提示具体错误原因。
后置条件	用户信息更新生效，关联功能（如通知渠道）同步调整。

用例描述-查看我的收藏表

用例名称	查看我的收藏
用例标识	UC-ViewMyCollection
概述（目标）	用户浏览已收藏的资源列表，按时间、类型排序。
参与者 (执行者)	用户
前置条件	用户已进入“我的收藏”页面。
基本操作流程	<ol style="list-style-type: none"> 1. 系统默认展示最近添加的资源； 2. 用户点击条目查看详情。
可选操作流程	用户切换排序方式（如按名称排序）。
后置条件	<ol style="list-style-type: none"> 1. 用户成功浏览收藏资源列表； 2. 系统记录用户的访问行为，用于后续个性化推荐； 3. 更新资源的最近访问时间。

用例描述-管理我的收藏表

用例名称	管理我的收藏
用例标识	UC-ManageMyCollection
概述（目标）	用户批量整理资源（如分类、删除），提高管理效率。
参与者 (执行者)	用户
前置条件	<ol style="list-style-type: none"> 1. 用户已进入“我的收藏”页面。 2. 用户已勾选多个资源条目。
基本操作流程	<ol style="list-style-type: none"> 1. 用户选择操作（如“批量删除”“移动到分类夹”）； 2. 系统执行操作并更新列表。
可选操作流程	用户取消批量操作。
后置条件	资源列表更新，释放存储空间。

用例描述-删除我的收藏表

用例名称	删除我的收藏
用例标识	UC>DeleteMyCollection
概述（目标）	用户移除不再需要的资源，优化存储使用。
参与者 (执行者)	用户
前置条件	<ol style="list-style-type: none"> 1. 用户已进入“我的收藏”页面。 2. 用户已选择需删除的资源。
基本操作流程	<ol style="list-style-type: none"> 1. 用户点击“删除”； 2. 系统提示确认； 3. 用户确认后执行删除。

可选操作流程	若资源已失效，系统提示“资源不可用”。
后置条件	资源从列表中移除，系统更新存储统计。

用例描述-新增我的收藏表

用例名称	新增我的收藏
用例标识	UC-AddMyCollection
概述（目标）	用户添加资源至收藏列表，便于后续访问。
参与者 (执行者)	用户
前置条件	用户已打开目标资源详情页。
基本操作流程	<ol style="list-style-type: none"> 1. 用户点击“收藏”或“下载”； 2. 系统将资源添加至对应列表，并提示“添加成功”。
可选操作流程	用户取消添加操作。
后置条件	资源显示在收藏列表中。

用例描述-查询我的收藏表

用例名称	查询我的收藏
用例标识	UC-QueryMyCollection
概述（目标）	用户通过关键词或条件筛选目标资源，提高查找效率。
参与者 (执行者)	用户
前置条件	用户已进入“收藏”页面的搜索栏。

基本操作流程	<ol style="list-style-type: none"> 1. 用户输入关键词（如“Python 教程”）； 2. 系统返回匹配结果并按相关性排序。
可选操作流程	用户清空搜索条件，返回默认列表。
后置条件	用户获取符合条件的资源列表。

用例描述-模糊查询我的收藏表

用例名称	模糊查询我的收藏
用例标识	UC-FuzzyQueryCollection
概述（目标）	用户通过不完整关键词（如“Py*”）快速查找资源。
参与者 (执行者)	用户
前置条件	<ol style="list-style-type: none"> 1. 用户已进入“收藏”页面的搜索栏。 2. 用户已启用模糊搜索功能。
基本操作流程	<ol style="list-style-type: none"> 1. 用户输入模糊关键词（如“数*分析”）； 2. 系统展示部分匹配的所有资源（如“数据分析”“数学分析”）。
可选操作流程	<ol style="list-style-type: none"> 1. 用户修改或清除已输入的模糊关键词； 2. 系统根据最新的关键词动态刷新匹配的资源列表。
后置条件	用户获取部分匹配的资源列表

用例描述-审核用户资料表

用例名称	审核用户资料
用例标识	UC-ReviewUserInfo
概述（目标）	管理员审核用户资料，确保内容合规性。

参与者 (执行者)	管理员用户
前置条件	管理员已进入后台审核列表。
基本操作流程	<p>1. 管理员查看待审核资料；</p> <p>2. 点击“通过”或“驳回”，填写审核意见；</p> <p>3. 系统通知用户审核结果。</p>
可选操作流程	管理员批量审核多条资料。
后置条件	审核结果生效，资料状态更新为“已审核”。

用例描述-管理系统设置表

用例名称	管理系统设置
用例标识	UC-ManageSystemSettings
概述（目标）	用户或管理员调整系统参数（如通知偏好、语言、隐私设置等），优化使用体验。
参与者 (执行者)	用户、管理员用户
前置条件	用户已登录系统，且具有对应权限
基本操作流程	<p>1. 用户进入“系统设置”页面；</p> <p>2. 系统展示可配置项（如语言、通知频率）；</p> <p>3. 用户修改参数并保存。</p>
可选操作流程	<p>1. 管理员重置全局默认设置；</p> <p>2. 用户导出当前配置为备份文件。</p>
后置条件	系统参数更新生效，用户界面或功能模块同步调整。

用例描述-管理通知设置表

用例名称	管理通知设置
用例标识	UC-ManageNotification
概述（目标）	用户自定义接收通知的类型和频率，避免信息过载。
参与者 (执行者)	用户
前置条件	用户已进入“系统设置”页面的“通知管理”子菜单。
基本操作流程	<ol style="list-style-type: none">1. 用户选择需调整的通知类型（如学习提醒、系统消息）；2. 设置接收频率（实时、每日汇总）；3. 保存设置
可选操作流程	用户关闭特定类型的通知。
后置条件	系统按新配置推送通知。

用例描述-调整隐私设置表

用例名称	调整隐私设置
用例标识	UC-ManagePrivacy
概述（目标）	用户或管理员控制个人数据的可见性和共享权限，确保数据安全与合规使用
参与者 (执行者)	用户、管理员用户
前置条件	用户已进入“隐私设置”页面。
基本操作流程	用户： <ol style="list-style-type: none">1. 用户设置学习记录公开范围（仅自己、公开）；

	<p>2. 配置第三方数据共享权限；</p> <p>3. 保存设置。</p> <p>管理员：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 进入全局隐私设置管理界面； 2. 配置系统默认的隐私策略参数； 3. 发布并应用新的全局隐私设置
可选操作流程	<p>用户：一键启用 / 禁用所有数据共享功能。</p> <p>管理员：批量调整用户隐私设置，强制更新部分或全部用户的隐私策略</p>
后置条件	<p>用户：系统更新该用户的隐私策略，相关模块（如学习报告）按新规则展示数据。</p> <p>管理员：系统更新全局隐私策略，所有用户根据新规则展示和处理数据，同时向受影响用户发送隐私策略变更通知</p>

用例描述-修改系统语言表

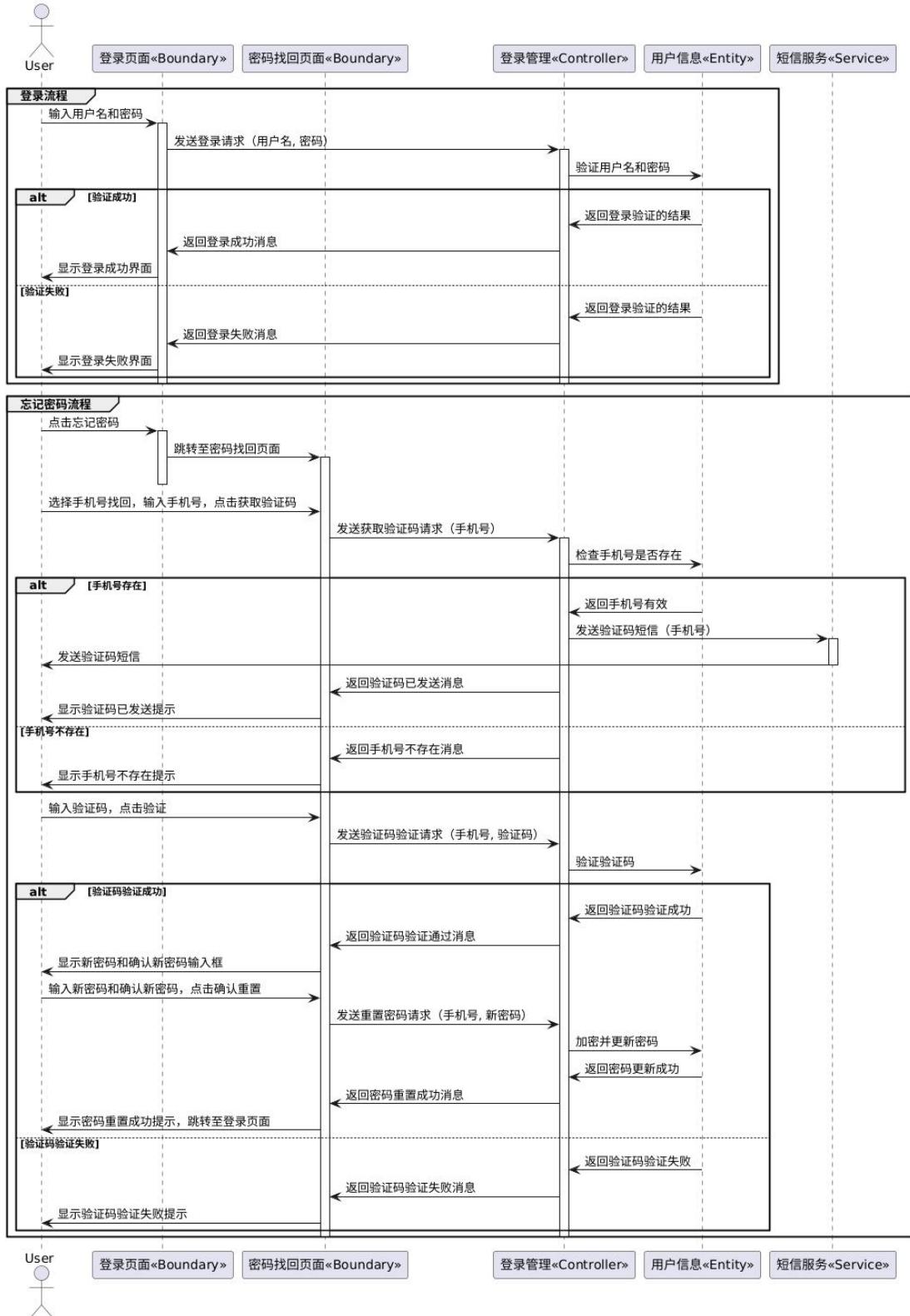
用例名称	修改系统语言
用例标识	UC-ChangeLanguage
概述（目标）	用户或管理员调整界面显示语言。
参与者 (执行者)	用户（个人语言）、管理员用户（全局语言）
前置条件	<p>用户已进入“语言设置”页面；</p> <p>管理员已登录系统并进入系统语言管理后台</p>
基本操作流程	<p>用户：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 进入“语言设置”页面，选择目标语言； 2. 系统实时预览语言效果； 3. 确认后保存设置。

	<p>管理员：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 登录系统语言管理后台，选择全局语言配置功能； 2. 设置系统默认语言，或选择批量导入多语言包； 3. 保存配置，使新的全局语言设置生效
可选操作流程	<p>用户：无。</p> <p>管理员：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 批量导入多语言包，更新系统支持的语言种类； 2. 对特定用户组或角色设置默认语言，覆盖全局默认设置；
后置条件	<p>用户：界面语言切换生效，系统记录用户选择，下次登录时保留该语言设置。</p> <p>管理员：全局语言设置或多语言包更新生效，新注册用户及相关用户组应用新的默认语言；系统界面及提示信息按新配置的语言展示</p>

(2) 用例的交互模型及描述

1. 登录页交互模型及描述

- 登录用例顺序图



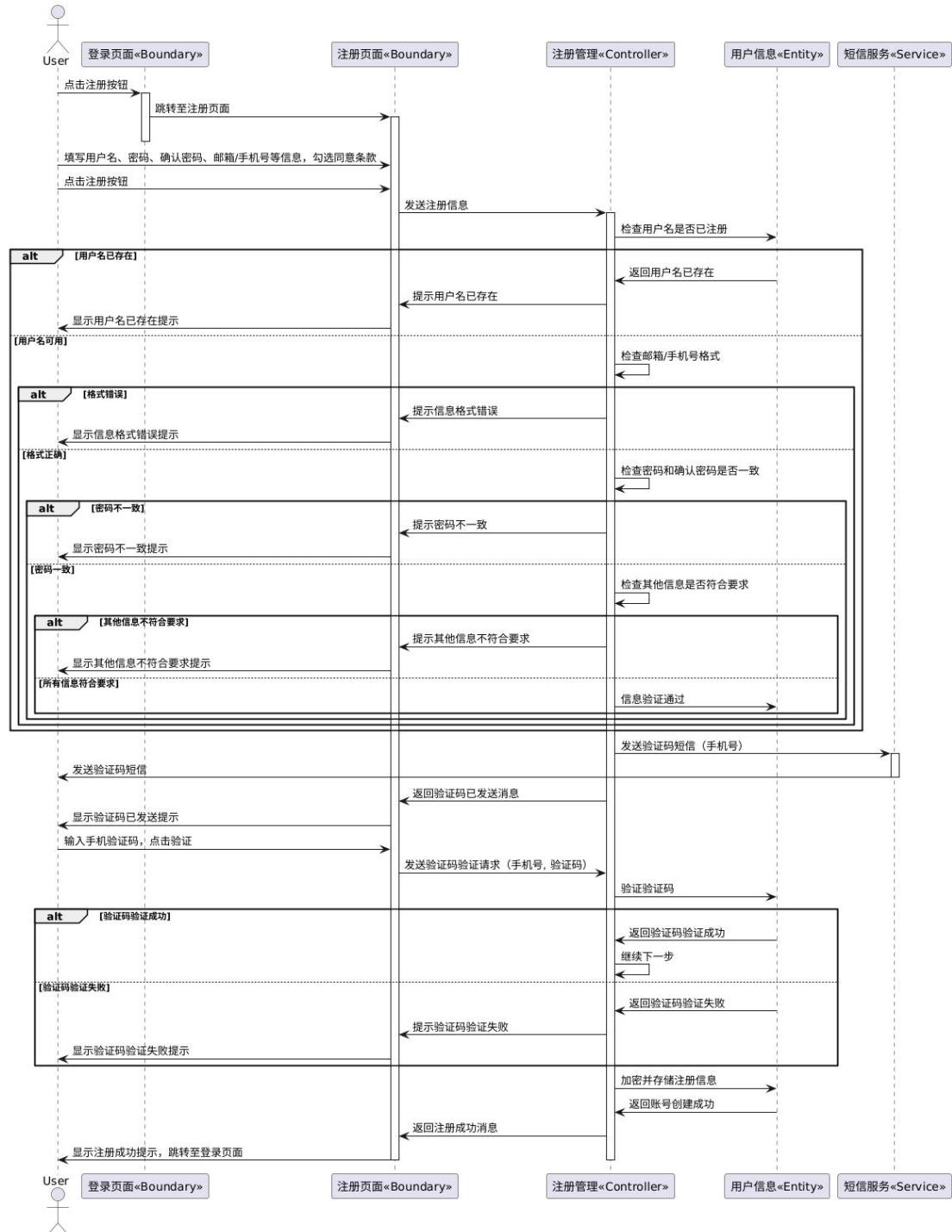
登录页面顺序图

- **登录交互模型描述**

该交互流程主要涵盖了用户的登录流程以及忘记密码后的密码找回流程。登录流程

中，用户输入用户名和密码，系统进行验证并返回结果。密码找回流程则包含了从进入密码找回页面，选择找回方式、获取验证码、验证验证码到最终重置密码的一系列操作。

- **注册用例顺序图**



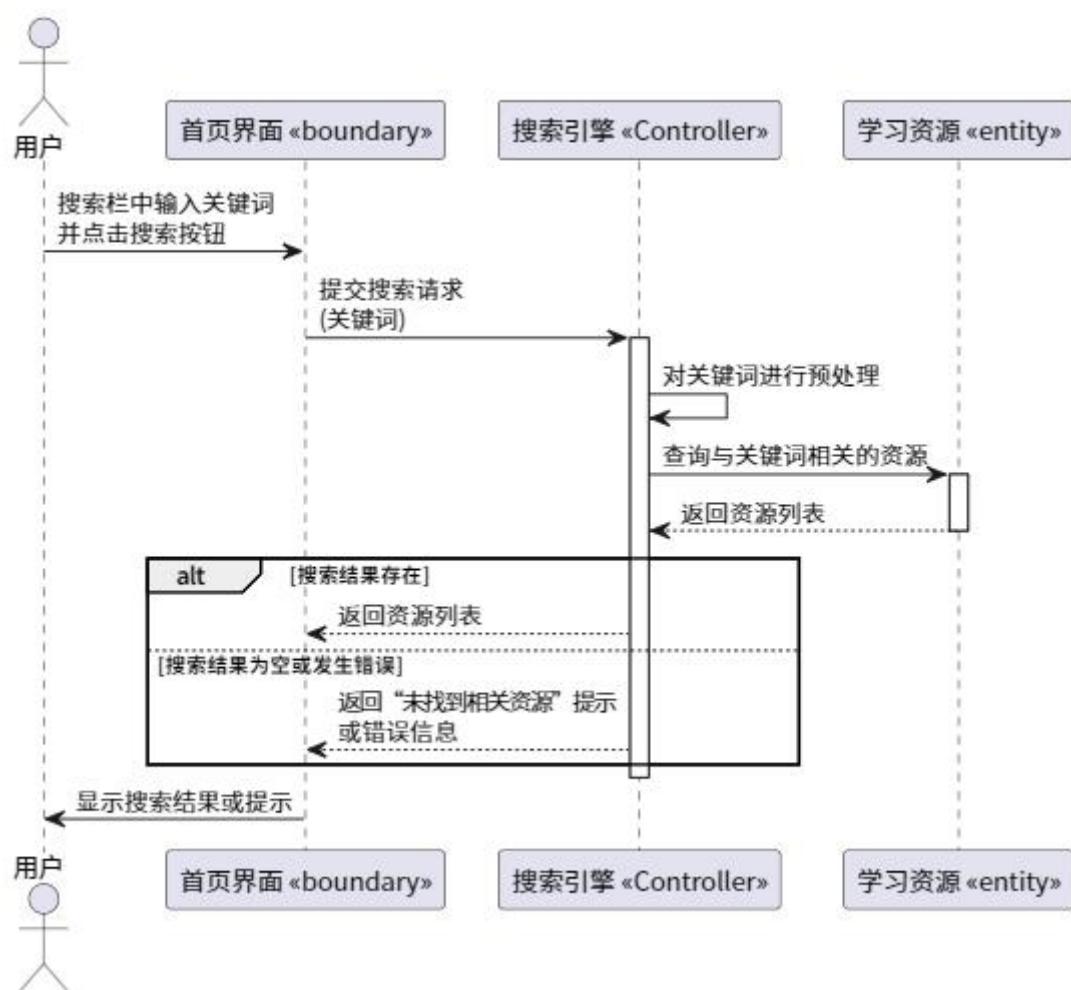
注册用例顺序图

- **注册用例交互模型描述**

本注册用例旨在为用户提供便捷、安全的账号创建通道。用户通过登录页面进入注册流程，在注册页面填写包含用户名、密码、邮箱/手机号等必填信息，同时可选择性补充姓名、性别等资料，并同意系统服务条款和隐私政策。提交信息后，服务器对用户名的唯一性、信息格式的正确性、密码的一致性等进行严格验证，验证通过后向用户手机号发送验证码，用户完成验证后，系统将加密处理后的注册信息存入数据库，成功创建账号并跳转至登录页面。此流程通过多重验证机制和数据加密技术，保障用户信息安全，同时清晰的错误提示和简洁的交互设计，确保用户获得良好的注册体验。

2. 首页交互模型及描述

- 搜索用例顺序图



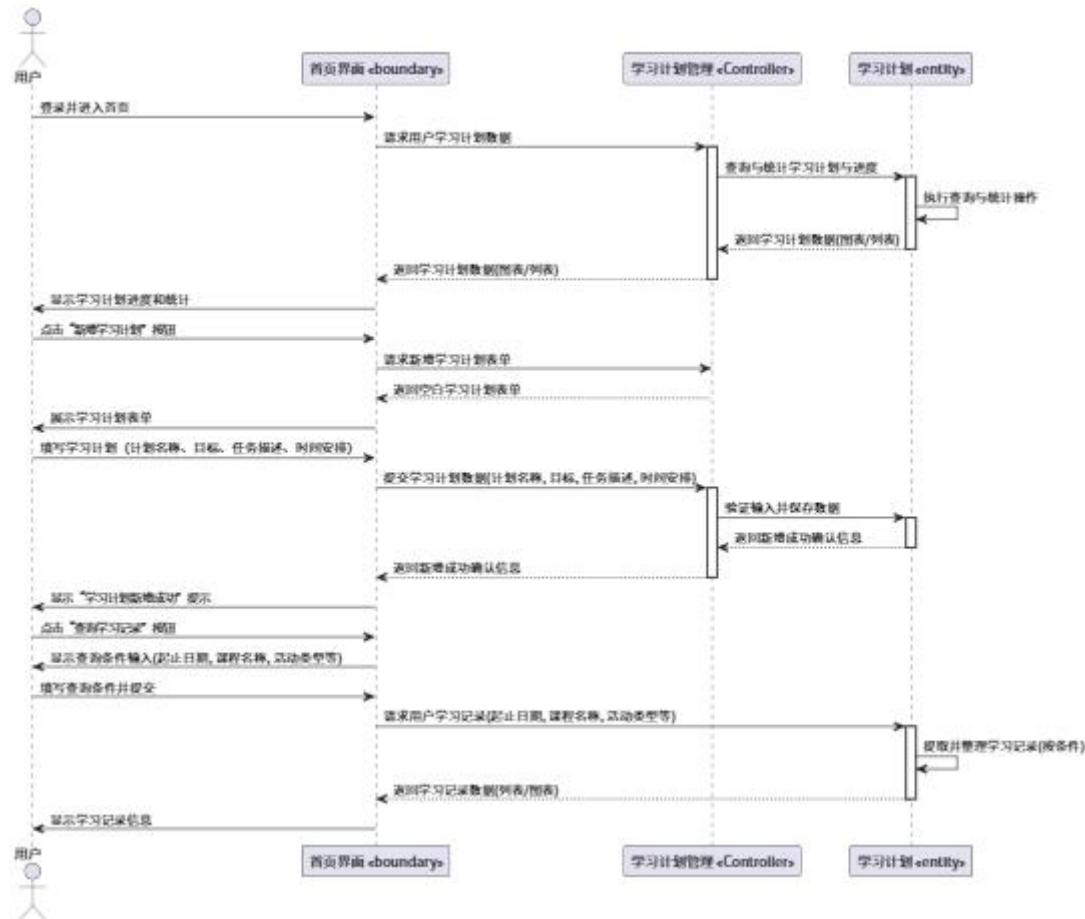
搜索用例顺序图

- 搜索用例交互模型描述

在搜索用例中，用户在首页界面输入搜索关键字并提交后，系统将请求传递给搜索引擎模块，该模块对关键字进行预处理（分词、拼写纠错、模糊匹配）并查询内部

资源库获取匹配的学习资源；查询结果（或错误提示）随后由搜索引擎返回给首页界面，最终展现在用户面前，确保用户能够快速、准确地查找到所需信息。

- 学习计划管理顺序图



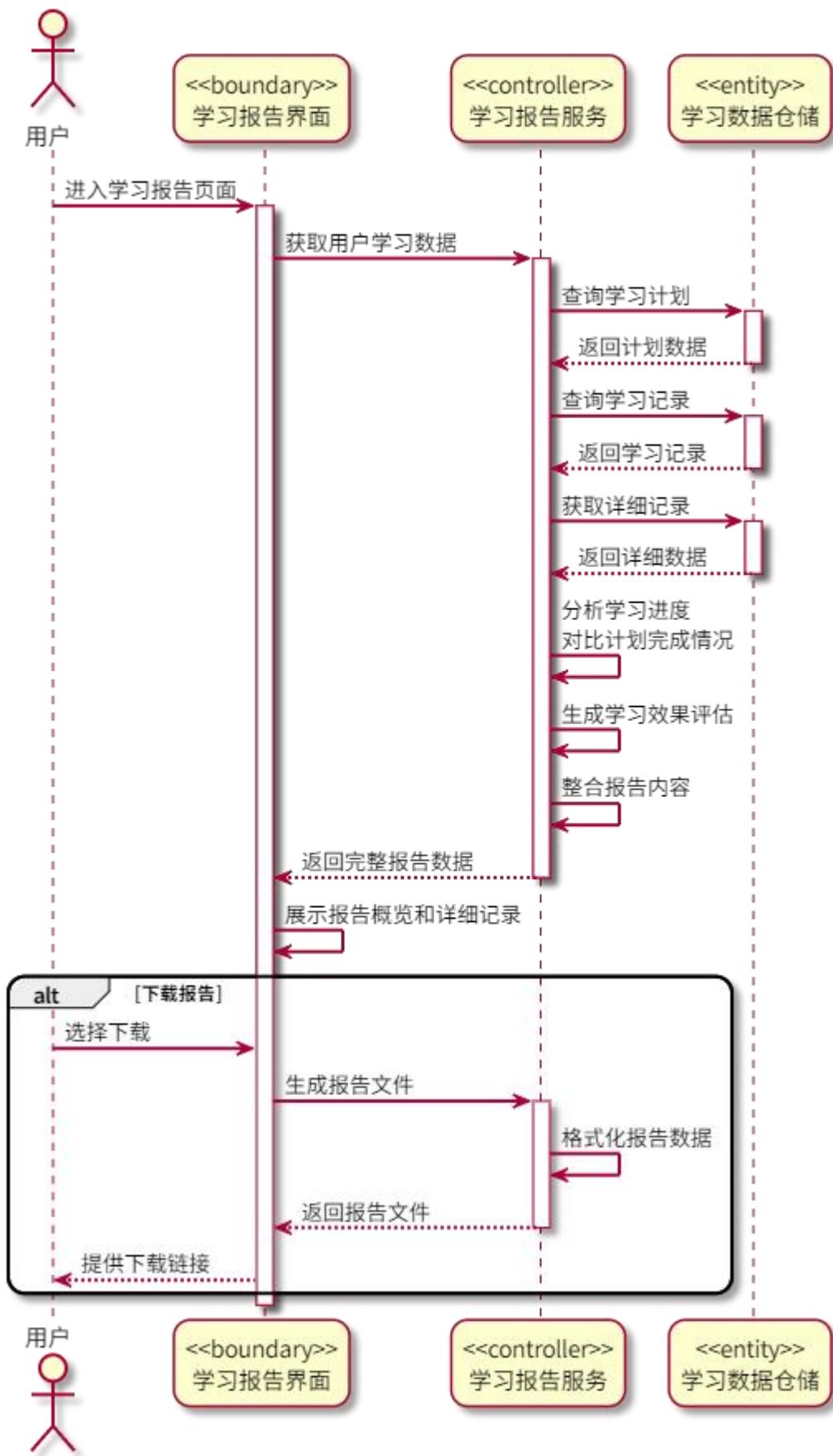
学习计划管理顺序图

- 学习计划管理交互模型描述

在学习计划管理交互模型中，用户登录后首页界面请求学习计划管理模块获取当前计划和进度数据，该模块调用学习计划实体进行数据查询、统计并将图表或列表数据反馈；同时，用户在新增学习计划时填写包括计划名称、目标、任务描述和时间安排等信息后，系统将这些参数传递至学习计划实体进行验证和保存，再将新增成功的确认信息返回给用户，从而实现对个人学习流程的高效管理与调整。

3. 学习中心交互模型及描述

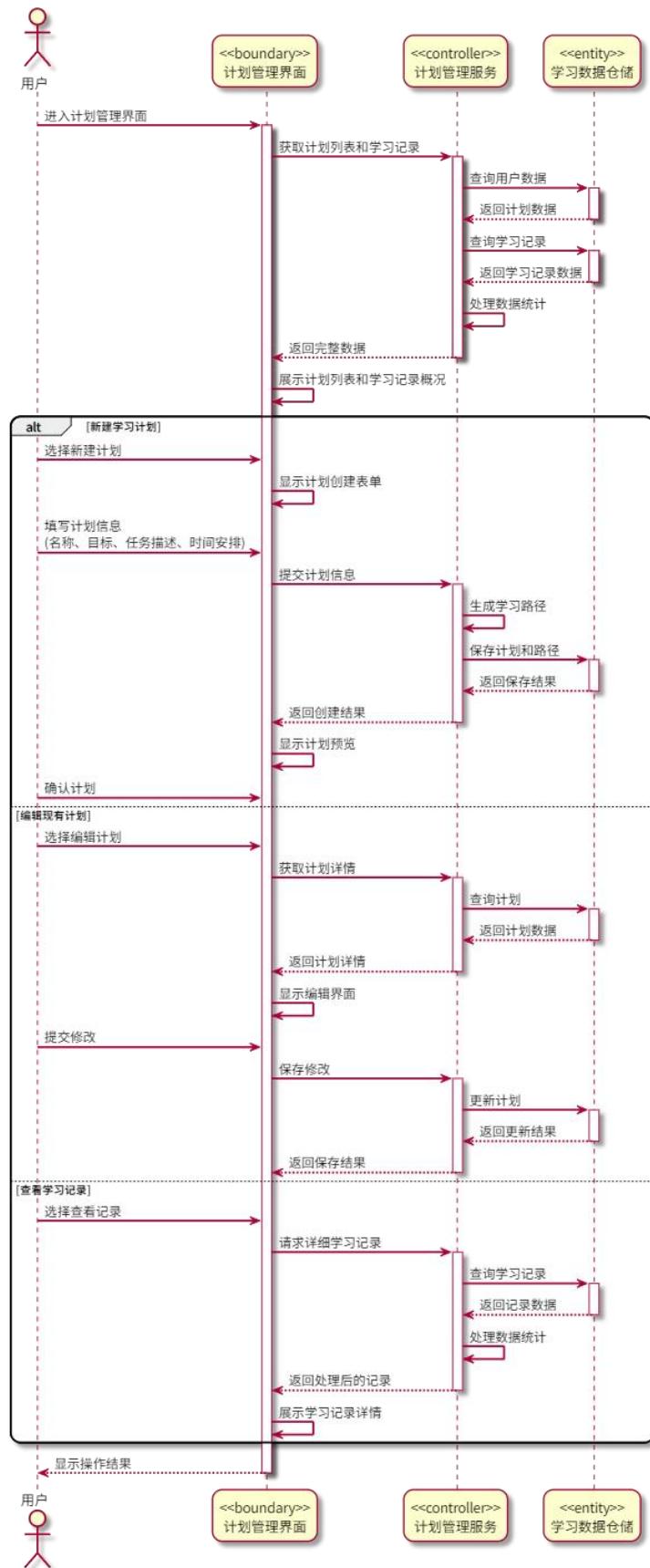
- 获取学习报告用例顺序图



- 获取学习报告交互模型描述

获取学习报告交互流程主要描述了用户获取学习报告的全过程。用户首先进入学习报告界面，系统通过学习报告服务从学习数据仓储中依次调取学习进度、课程完成情况、答题情况等数据，并进行格式化处理，生成结构化的学习报告展示给用户。若用户选择下载报告，系统则进一步生成报告文件，提供下载链接，用户即可获取完整报告文档。整个流程涵盖了数据获取、报告生成与下载的完整交互逻辑。

- 管理学习计划顺序图

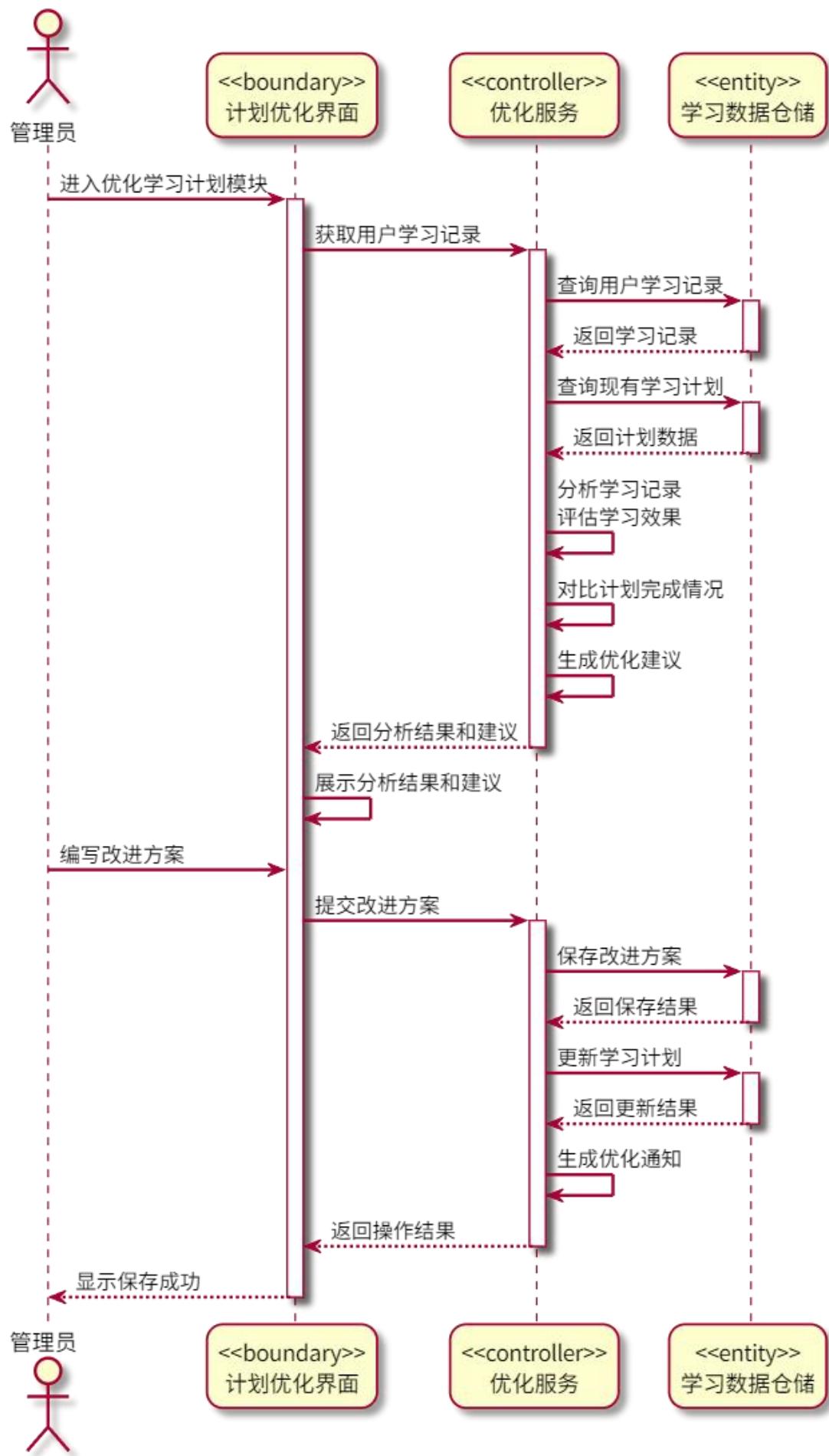


管理学习计划顺序图

- 管理学习计划交互模型描述

管理学习计划交互流程主要描述了用户在计划管理系统中的操作过程，包括新建学习计划、编辑已有计划以及查看学习记录。用户可通过界面填写计划名称、目标、任务与时间安排等信息，由系统生成并保存学习路径；在编辑流程中，用户可修改已有计划内容并提交更新；在查看记录环节，系统则根据用户请求查询学习记录数据并进行统计分析，最终展示学习详情。整个流程实现了学习计划的创建、修改与进度追踪功能。

- 优化学习计划顺序图



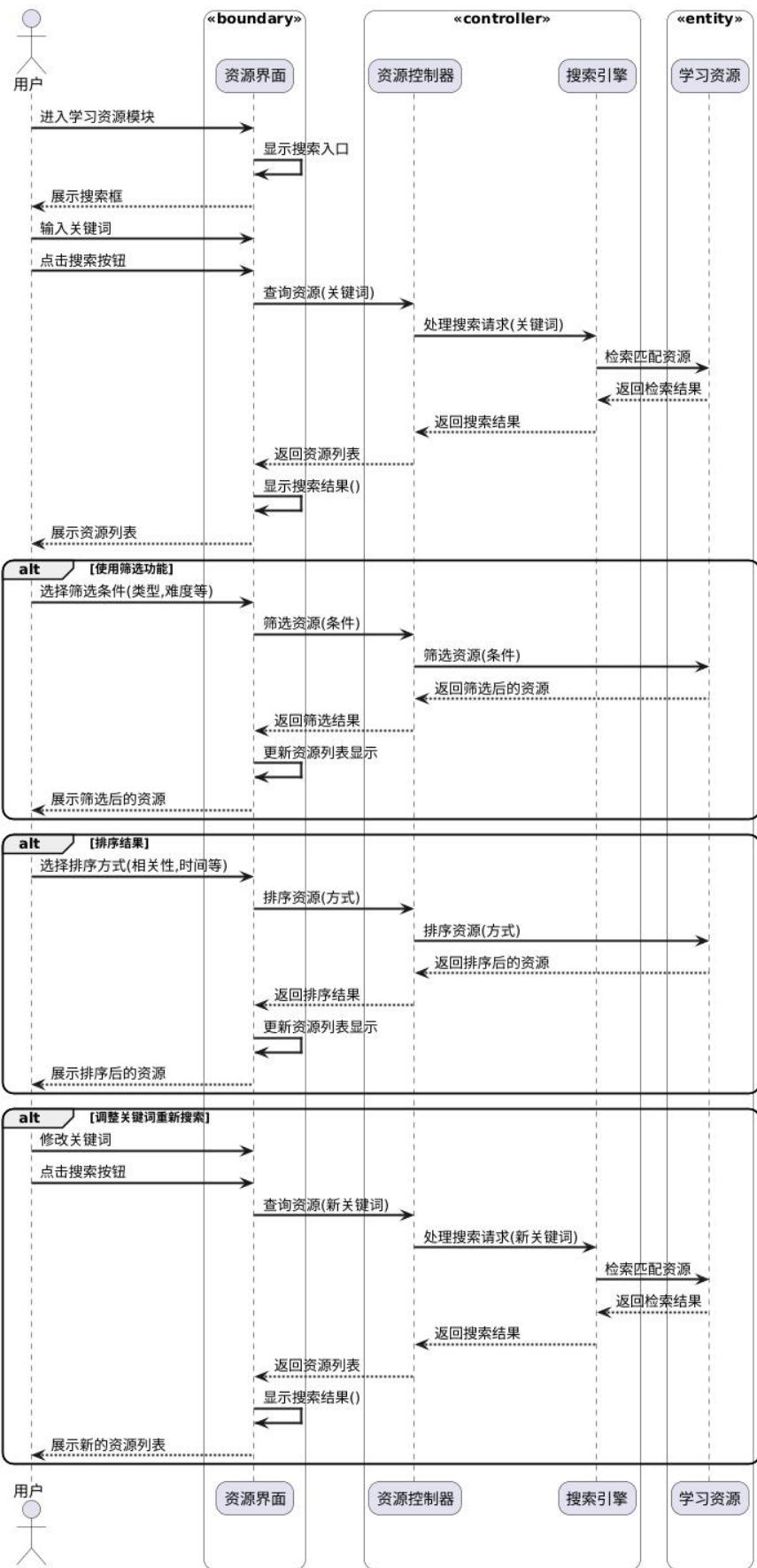
优化学习计划顺序图

- 优化学习计划交互模型描述

优化学习计划流程主要描述了管理员用户对学习计划进行优化的过程。管理员在计划优化界面发起优化请求，系统通过优化服务从学习数据仓储中调取用户的学习行为数据和任务完成情况，进行分析与处理，生成针对性的优化建议。管理员确认后，系统根据建议更新并保存优化后的学习路径，最终将优化结果返回界面展示，实现对个体或群体学习路径的智能调整与提升。

4. 学习资源交互模型及描述

- 查询资源顺序图

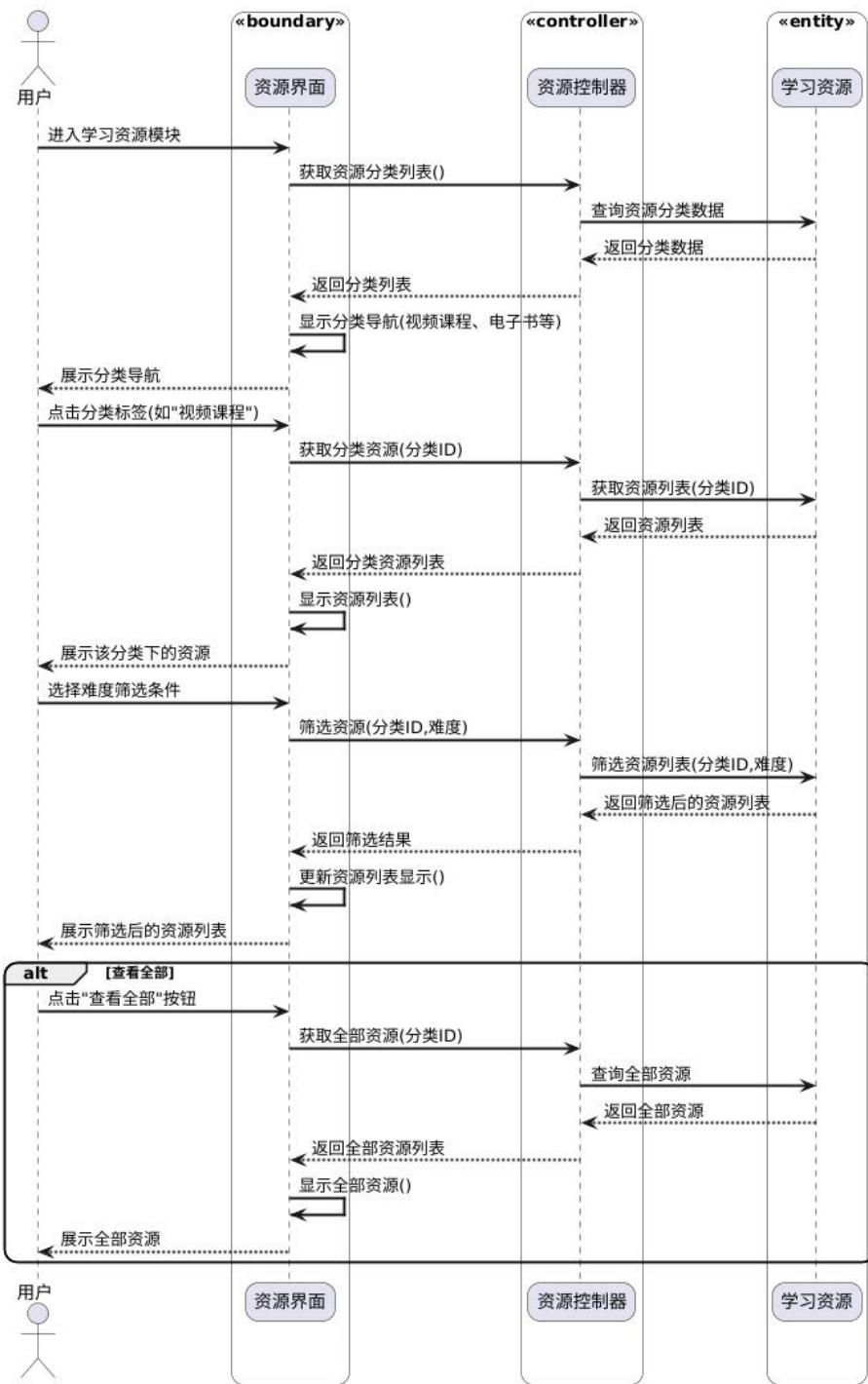


查询资源顺序图

- **查询资源用例交互描述**

查询资源交互流程描述了用户在平台上搜索学习资源的完整过程。用户进入学习资源模块后，系统展示搜索入口，用户输入关键词并点击搜索按钮，资源界面将请求传递给资源控制器，控制器调用搜索引擎处理搜索请求，搜索引擎从学习资源实体中检索匹配资源并返回结果。用户还可以通过筛选条件（如类型、难度等）进一步精确搜索结果，或通过排序功能（按相关性、时间等）调整结果显示顺序。整个流程体现了从用户输入到结果展示的完整搜索交互逻辑，以及结果的二次处理机制。

- **资源分类展示顺序图**



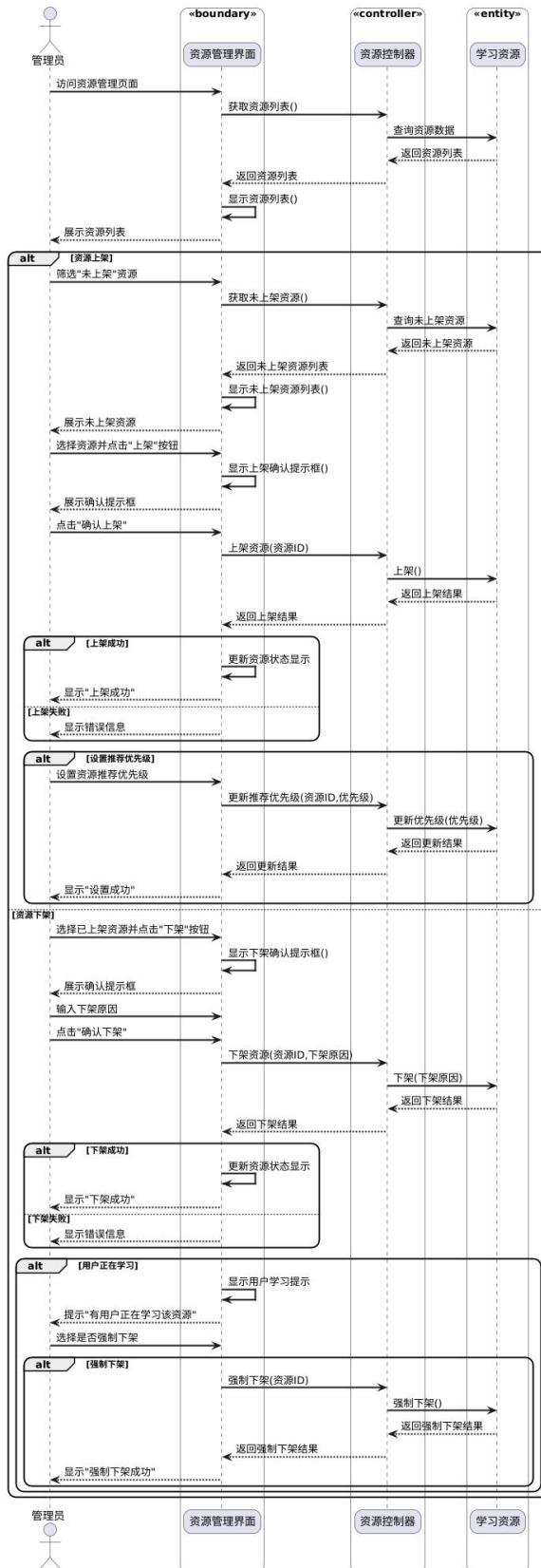
资源分类展示顺序图

- 资源分类展示用例交互描述

资源分类展示交互流程展现了用户浏览分类资源的完整过程。用户进入学习资源模块后，系统自动获取资源分类列表并展示分类导航（如视频课程、电子书等）。当用户点击特定分类标签时，系统获取该分类下的资源列表并展示。用户可以通过难度等条件进行筛选，系统会根据筛选条件更新资源列表显示。用户还可以通过“查看全部”功能浏览该分类下的所有资源。整个流程体现了资源分类浏览的层次性和交互性，使

用户能够便捷地按分类查找所需学习资源。

- 资源上下架顺序图

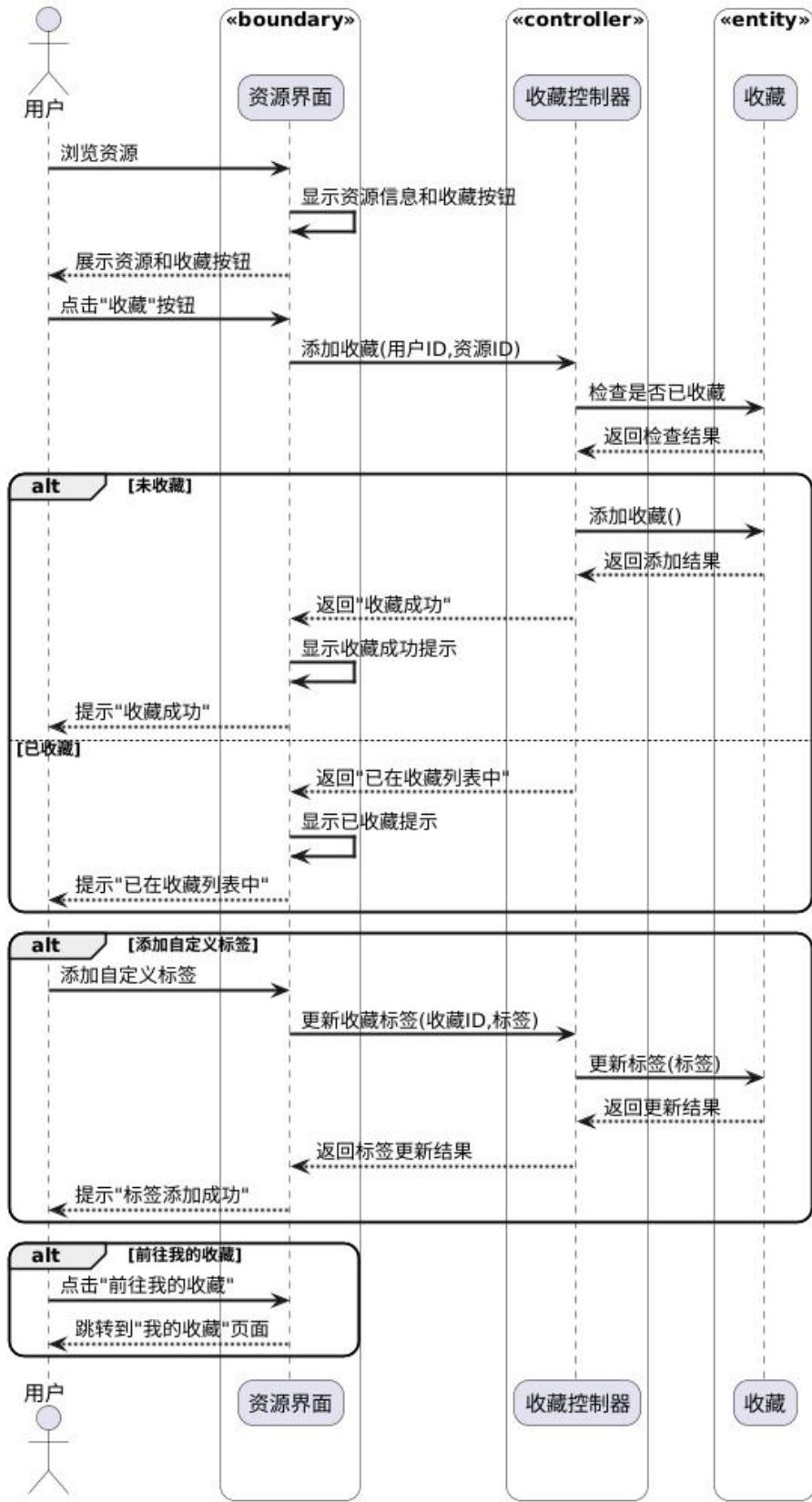


资源上下架顺序图

- 资源上下架交互描述

资源上下架交互流程描述了管理员对学习资源进行上架和下架操作的完整过程。管理员访问资源管理页面后，系统展示资源列表。对于上架操作，管理员可筛选未上架资源，选择资源并确认上架，系统更新资源状态并反馈结果；管理员还可设置推荐优先级。对于下架操作，管理员选择已上架资源，输入下架原因并确认，系统更新资源状态；若有用户正在学习该资源，系统会提示管理员，管理员可选择是否强制下架。整个流程体现了资源生命周期管理的完整交互逻辑，确保了资源上下架过程的规范性和可控性。

- 资源收藏顺序图

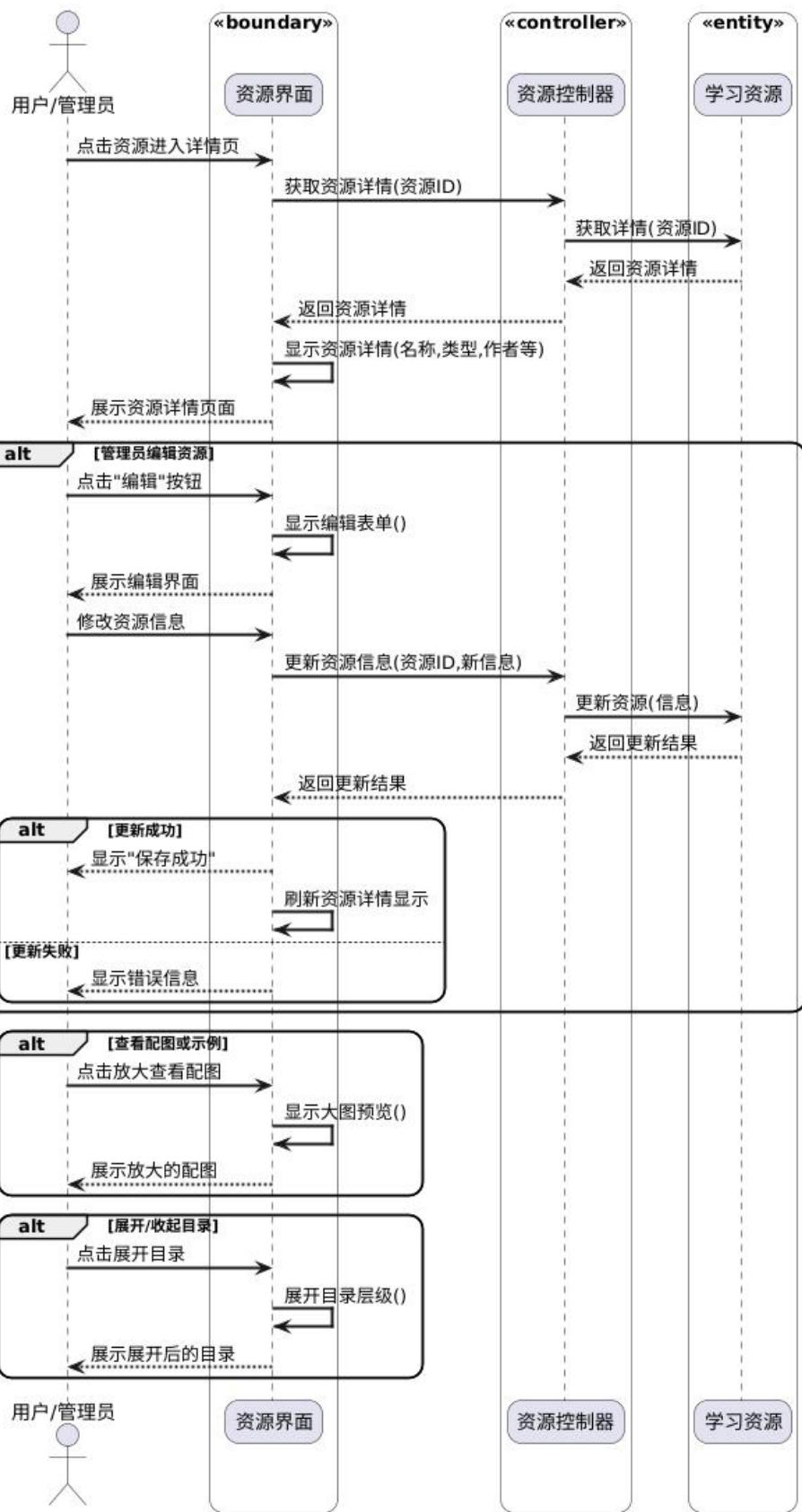


资源收藏顺序图

- 资源收藏用例交互描述

资源收藏交互流程展示了用户收藏学习资源的完整过程。用户浏览资源时，系统显示资源信息和收藏按钮。用户点击收藏按钮后，系统检查该资源是否已被收藏：若未收藏，则添加收藏并提示成功；若已收藏，则提示用户该资源已在收藏列表中。用户还可以为收藏的资源添加自定义标签，系统会更新标签信息并反馈结果。用户还可以通过“前往我的收藏”按钮直接跳转到收藏页面查看所有已收藏资源。整个流程体现了资源收藏功能的完整交互逻辑，增强了用户对学习资源的个性化管理能力。

- 资源详情顺序图



资源收藏顺序图

- 资源详情用例交互描述

资源详情交互流程描述了用户/管理员查看和操作资源详情的完整过程。用户点击资源进入详情页后，系统获取并展示资源详细信息（名称、类型、作者等）。对于管理员，系统提供编辑功能，管理员可修改资源信息并提交更新，系统处理更新请求并反馈结果。所有用户都可以查看资源配图（点击放大）和目录结构（展开/收起）。整个流程体现了资源详情查看和管理的完整交互逻辑，既满足了普通用户的浏览需求，又提供了管理员的编辑功能，确保了资源信息的准确性和完整性。

5. 我的交互模型及描述

- 查看我的收藏顺序图

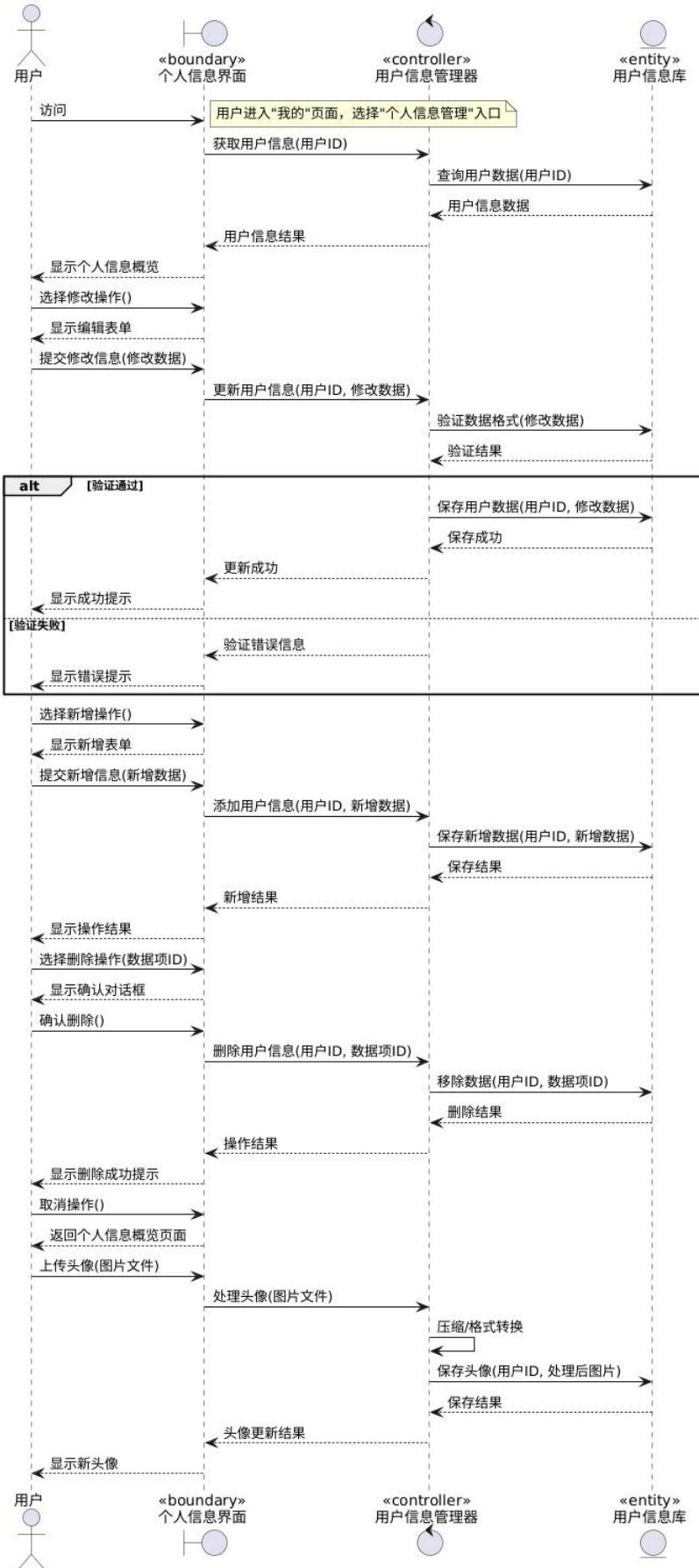


- 查看我的收藏用例交互描述

该流程通过**收藏界面（边界类）**、**收藏管理器（控制器类）**和**收藏库（实体类）**协同完成。用户访问收藏页面时，系统调用**查看收藏()**方法，由收藏管理器通过**获取收藏列表(用户 ID)**从收藏库提取数据并展示；用户切换排序方式时，管理器重新调用**获取排序后的收藏列表(用户 ID, 排序类型)**更新列表；点击某一收藏项后，管理器通

过获取项目详情(项目 ID)和获取资源详情(项目 ID)整合数据跳转至详情页。流程覆盖未登录跳转、空列表提示及加载失败重试，支持扩展功能（如取消收藏），确保数据交互与用户操作的高效衔接。

- 管理我的信息用例顺序图

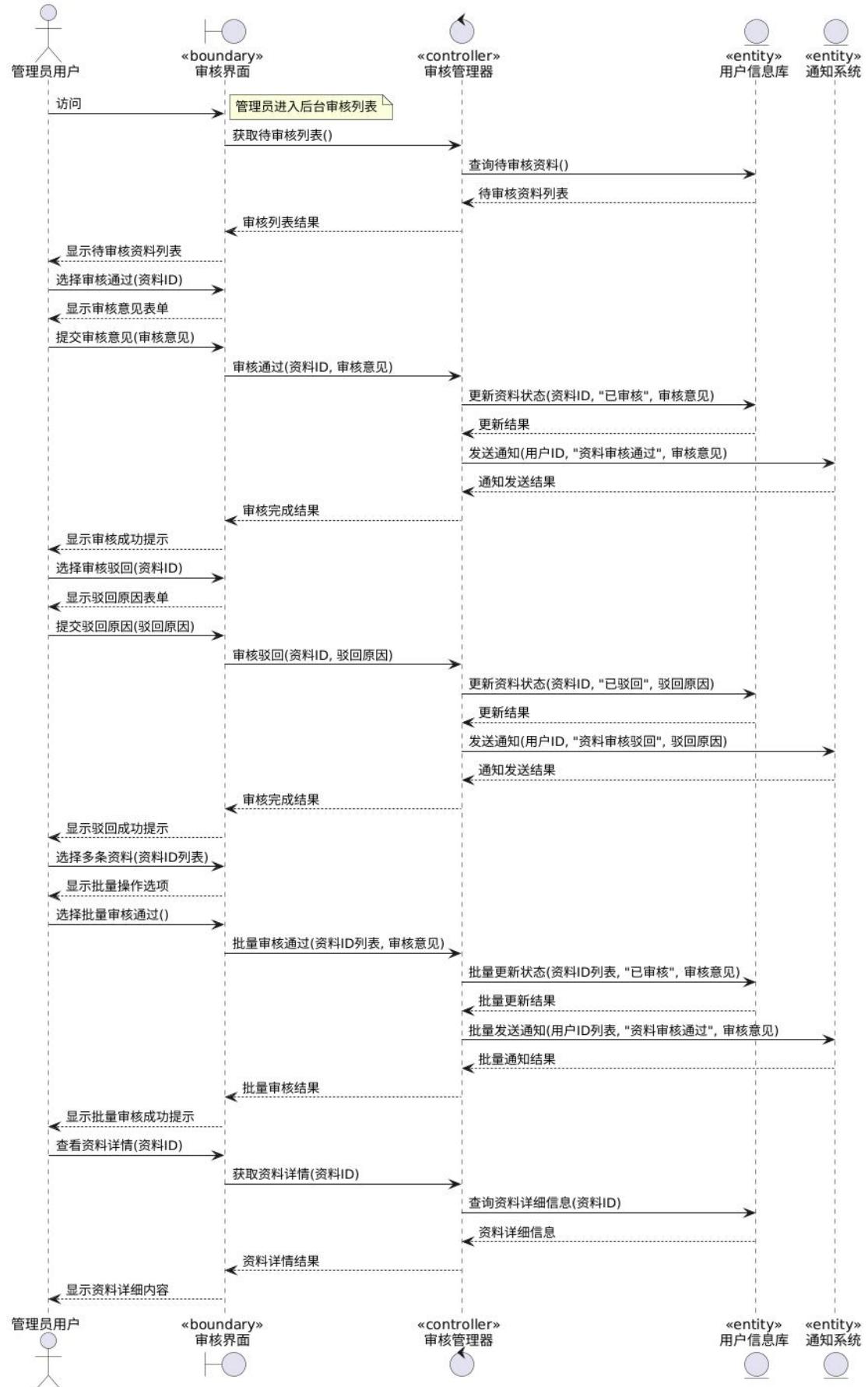


管理我的信息用例顺序图

- 管理我的信息用例交互描述

该流程通过个人信息界面（边界类）、用户信息管理器（控制器类）和用户信息库（实体类）协作实现。用户进入“个人信息管理”页面后，系统调用获取用户信息（用户ID）加载并展示个人数据概览；用户可触发修改操作（提交后验证数据格式并更新至信息库）、新增信息（保存至数据库并反馈结果）或删除数据项（需二次确认后移除）；上传头像时，管理器处理图片并存储至信息库。流程覆盖数据验证失败提示、网络异常重试及操作取消回退，支持扩展安全验证与历史记录追溯，确保用户信息操作的高效性与安全性。

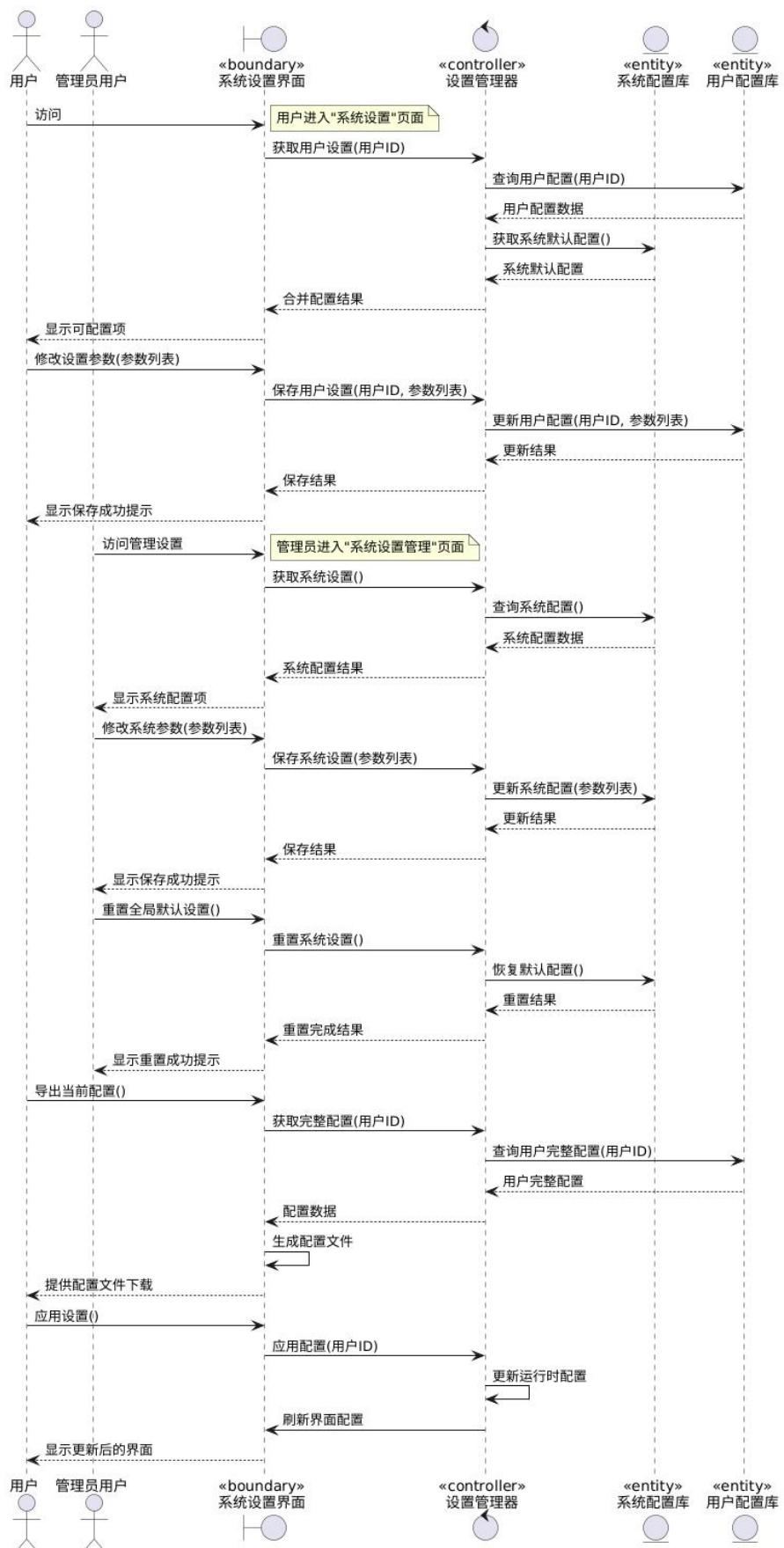
- 审核用户信息顺序图



- 审核用户信息用例交互描述

该流程通过**审核界面（边界类）**、**审核管理器（控制器类）**、**用户信息库与通知系统（实体类）**协同完成。管理员访问审核界面后，系统调用获取待审核列表()加载待处理数据；管理员可执行单条审核（通过时提交意见并更新状态为“已审核”，驳回时填写原因并标记为“已驳回”），或批量勾选资料后触发批量审核通过()统一处理。审核操作触发发送通知()向用户推送结果，查看详情时调用查询资料详细信息(资料 ID)展示完整内容。流程覆盖审核状态更新、通知反馈及异常重试（如数据加载失败自动刷新），确保审核操作与用户通知的实时性与一致性。

- 管理系统设置顺序图

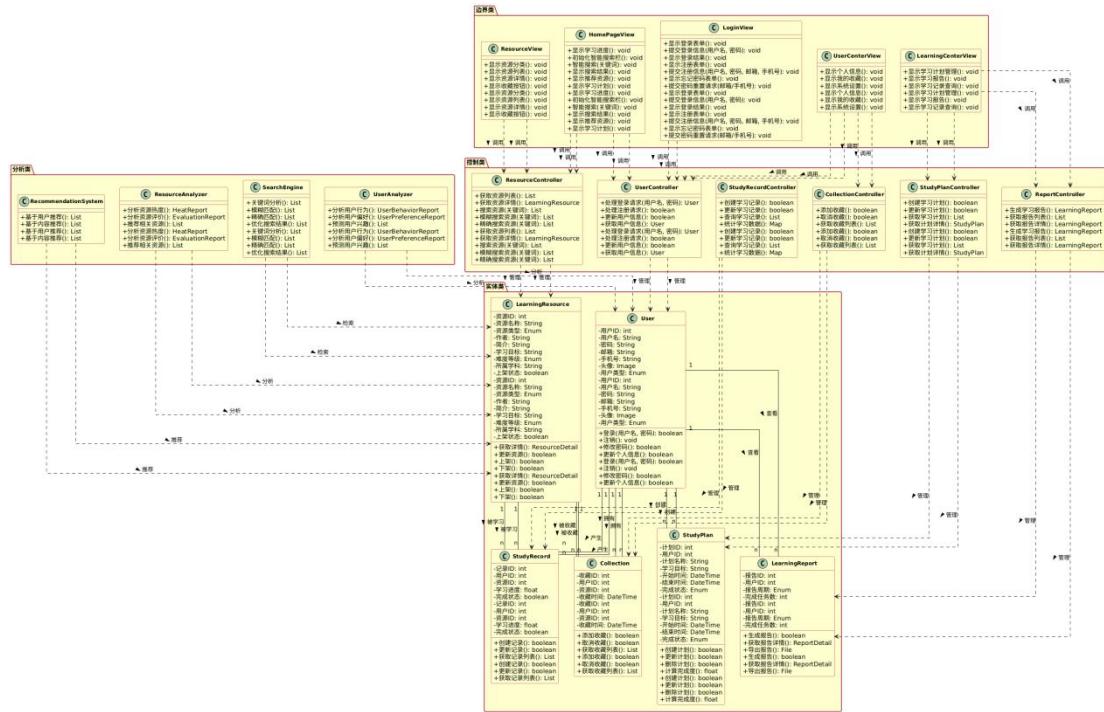


管理系统设置顺序图

- 管理系统设置用例交互描述

该流程通过**系统设置界面（边界类）**、**设置管理器（控制器类）**、**系统配置库与用户配置库（实体类）**协作实现。用户或管理员访问设置页面时，系统调用**获取用户配置(用户 ID)**或**获取系统配置()**加载配置数据并展示可修改项；用户修改个人参数后，管理器执行**保存用户设置(用户 ID, 参数列表)**更新用户配置库并提示成功；管理员可修改全局系统参数（通过**保存系统设置(参数列表)**更新系统配置库）、重置默认配置（调用**重置系统设置()**）或导出配置（生成配置文件下载）。操作触发**应用配置(用户 ID)**实时刷新界面，覆盖数据验证、权限校验（如管理员专属操作拦截）及异常回滚（如保存失败恢复旧值），支持扩展功能（如配置版本追溯），确保系统与用户配置管理的灵活性与可靠性。

(3) 软件需求的分析类模型及描述



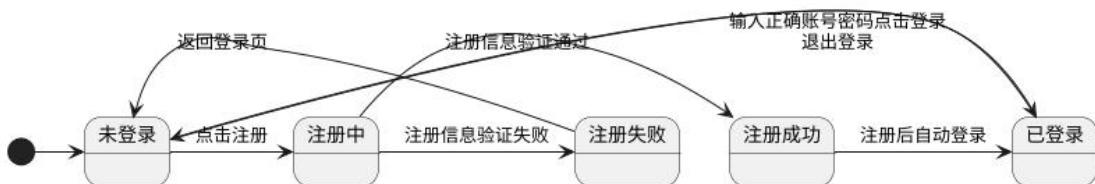
- 实体类：包含六个核心数据模型用户(User)、学习资源(LearningResource)、学习计划(StudyPlan)、学习记录(StudyRecord)、收藏(Collection)和学习报告(LearningReport)。这些实体类存储系统的基础数据，并提供相应的业务操作方法。
- 边界类：包含五个用户界面类：登录界面(LoginView)、首页界面(HomePageView)、资源界面(ResourceView)、学习中心界面(LearningCenterView)和用户中心界面(UserCenterView)。这些类负责用户交互和信息展示。
- 控制类：包含六个业务控制器：用户控制器(UserController)、资源控制器(ResourceController)、学习计划控制器(StudyPlanController)、学习记录控制器(StudyRecordController)、收藏控制器(CollectionController)和报告控制器(ReportController)。

(ReportController)。这些控制器负责处理业务逻辑，连接界面和数据。

- 分析类：包含四个智能分析组件：用户分析器(UserAnalyzer)、资源分析器(ResourceAnalyzer)、搜索引擎(SearchEngine)和推荐系统(RecommendationSystem)。这些组件提供数据分析、智能搜索和个性化推荐功能。
- 系统通过明确的类关系实现了高内聚低耦合的设计：用户与学习计划、学习记录等建立一对多关系；控制类管理对应的实体类；边界类调用相应的控制类；分析类对用户行为和资源数据进行智能分析。这种分层架构使系统具有良好的可扩展性和可维护性。

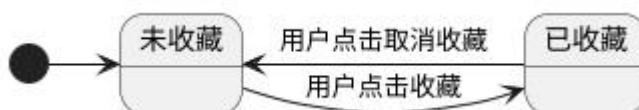
(4) 对象的状态模型及描述（可选）

1. 用户类（User 类）



- 状态：登录状态（已登录、未登录）、注册状态（注册中、注册成功、注册失败）。
- 解释：用户在使用系统时，其登录状态会在已登录和未登录之间转换，例如用户输入正确的账号密码点击登录按钮后，从未登录状态转换为已登录状态；在注册过程中，会经历注册中状态，提交注册信息后根据验证结果进入注册成功或注册失败状态。

2. 学习资源类



- 状态：收藏状态（已收藏、未收藏）。
- 解释：用户对学习资源进行收藏操作时，资源的收藏状态会从未收藏转变为已收藏，方便用户后续查找和回顾学习。

3. 学习计划类



- 状态：执行状态（未开始、进行中、已完成）。
- 解释：用户生成学习计划后，计划会从未开始状态，随着用户按照计划进行学习而进入进行中状态，当用户完成计划中的所有学习任务后，转变为已完成状态。

4. 系统设置类



- 状态：通知状态（开启、关闭）、隐私状态（公开、保密）、账号安全状态（安全、不安全）。
- 解释：用户在系统设置中可以对通知方式、隐私权限和账号安全等进行设置，相应地状态会在开启与关闭、公开与保密、安全与不安全之间转换，以满足用户不同的需求和系统的安全要求。

3.4 软件质量需求

编号	质量需求	可能的质量措施
1	系统应易于用户学习和掌握相关操作。	1. 为用户提供输入提示和标准格式约束； 2. 设计新手引导教程和操作指南； 3. 采用简洁直观的界面布局和交互设计
2	平台提供的学习资源内容需准确无误，无知识错误、歧义表述。	1. 组建专业内容审核团队，对资源进行多轮审核； 2. 引入权威 AI 领域专家进行内容把关； 3. 建立用户反馈机制，及时修正错误内容
3	用户敏感数据在存储和传输过程中必须保证安全，防止泄露。	1. 对数据采用 AES - 256 等高强度加密算法； 2. 定期进行安全漏洞扫描和修复； 3. 开展网络安全培训，提高团队安全意识
4	平台应具备高可靠性，保证全年	1. 采用分布式架构和负载均衡技术；

	可用时间不低于 99.9% 。	2.建立冗余备份系统; 3.实施 7×24 小时实时监控，及时处理故障
5	AI 智能答疑功能需快速响应且答案准确，回答准确率不低于 95% 。	1.采用国内回复响应速度快且回答准确的深度思考大语言模型； 2.定期对答疑结果进行人工抽检和优化； 3.建立用户评价反馈机制，持续改进
6	系统代码应结构清晰，遵循编程规范，代码注释率不低于 30% 。	1.制定统一的代码编写规范和审查流程； 2.定期开展代码审查工作； 3.使用自动化工具检测代码注释情况
7	系统需支持在不同操作系统 (Windows、Linux、macOS) 上正常运行。	1.在开发过程中进行多平台兼容性测试； 2.使用跨平台开发框架和技术； 3.针对不同平台进行针对性优化
8	系统需进行不同分辨率的适配	1.开发过程中，必须使用媒体查询； 2.调试过程中，需对手机、平板、PC 端进行多端适配。
9	平台应具备完善日志记录功能，日志信息完整率不低于 95% 。	1.设计合理的日志记录策略和格式； 2.定期检查日志记录完整性； 3.对日志数据进行备份和管理
10	学习进度跟踪数据要准确，误差不超过 ±1% 。	1.采用精确的计时和记录算法； 2.定期对学习进度数据进行核对和校准； 3.提供手动修正学习进度的申诉功能；
11	系统应具备良好的可扩展性，能快速添加新的 AI 课程、功能模	1.采用模块化设计架构，明确各模块接

	块或学习模式，且不影响现有系统运行。	口规范； 2. 使用微服务架构，将不同功能拆分为独立服务； 3. 预留功能扩展接口和数据字段
12	平台的学习资源更新要及时，保证用户能获取到最新的 AI 领域知识，核心课程内容至少每季度更新一次。	1. 建立学习资源更新机制，安排专人跟踪 AI 领域前沿动态； 2. 与行业专家、机构建立合作，获取最新知识资源； 3. 设置资源更新提醒功能
13	系统应具备数据一致性保障，在多终端同步、数据修改等操作后，各端数据保持一致，数据不一致率不超过 0.01%。	1. 采用分布式事务处理技术； 2. 设置数据同步校验机制，定期检查数据一致性； 3. 在数据修改操作时进行版本控制
14	系统的错误提示信息应准确易懂，能帮助用户快速定位和解决问题，用户对错误提示的理解成功率不低于 90%。	1. 对常见错误类型进行分类整理，编写清晰的提示文案； 2. 在错误提示中提供解决问题的指引链接或步骤； 3. 通过用户测试优化错误提示内容 4. 采用前端组件库 Element-Plus 设置错误信息弹窗
15	平台应具备能耗优化，在保证功能和性能的前提下，降低服务器资源消耗，服务器平均能耗较行业标准降低 10%。	1. 采用节能型服务器硬件； 2. 优化系统算法和代码，减少资源占用； 3. 实施动态能耗管理策略，根据负载调整服务器功率
16	系统应具备良好的兼容性，与主流浏览器（如 Chrome、Firefox、Edge 等）及插件能正常协作，页面显示和功能正常率不低于 98%。	1. 在开发过程中进行多浏览器兼容性测试； 2. 及时跟进浏览器版本更新，修复兼容性问题；

3. 建立浏览器兼容性问题反馈渠道

3.5 软件开发约束需求

(1) 技术约束

编程语言与开发框架

前端语言与框架：

使用 React 与 TypeScript

要求：

项目必须使用 React 构建富交互的单页应用（SPA），以满足界面动态性和高响应性的需求；

使用 TypeScript 以获得静态类型检查，降低因类型错误导致的问题，提高代码的可读性与可维护性；

遵循相关的代码风格规范，确保团队协同开发时代码风格统一。

后端语言与框架：

使用 Flask

要求：

开发团队应确保在轻量化架构的同时，通过合理的模块划分保证服务健壮性，特别是在高并发场景下需要额外的性能优化；

编写详尽的 API 文档和统一接口规范，便于前后端协同工作，减少接口对接问题。

第三方框架与库

通用 UI 组件库：

要求：

前端项目建议集成 Element-Plus、Ant Design、Material-UI 或其他成熟的 React 组件库，以确保 UI 组件的统一性和高效开发；

必须保证所选组件库与 React 及 TypeScript 版本的兼容性。

状态管理及路由：

要求：

前端应采用 Redux 或 React Context 等状态管理方案，保证数据流动清

晰，减少组件间耦合；

路由管理使用 React Router，确保前端单页应用的路由逻辑简洁。

后端第三方依赖：

要求：

采用 Flask-RESTful 扩展包以提高接口管理与安全控制能力；

任何第三方依赖都必须通过严格的版本管理。

AI 服务接口集成：

要求：

集成 AI 模块时，需要对接 DeepSeek 和豆包等服务，通过 API 实现调用；

同时需对第三方 AI 接口的请求频率、请求参数，返回数据格式和错误处理机制做详细规范说明。

兼容性要求

硬件设备兼容性：

要求：

前端必须保证在主流浏览器（Chrome、Firefox、Safari、Edge）及不同操作系统（Windows、macOS、Linux）中均可正常运行；

跨平台与跨终端要求：

要求：

软件应具备跨平台运行能力，确保基于 Web 的访问无论在桌面端还是移动端均能达到预期的交互效果；

对于移动设备访问，前端须采用响应式设计或相应的组件库（如 Ant Design Mobile）来保证良好的适配性。

其他技术约束

代码管理与版本控制：

要求：

所有代码必须存放在统一的版本控制系统（如 Gitee 或 Git）中，要求制定明确的分支策略，保证开发流程有序；

(2) 时间约束

项目总体交付期限：

要求：

项目需在预定的总体交付期限内完成，从需求调研、原型设计、开发迭代到最终上线均需按照既定日程执行，确保每个阶段都有明确的完成节点。

迭代周期与里程碑规划：

要求：

迭代周期：建议采用敏捷开发模式，迭代周期（Sprint）控制在 1~2 周，确保各功能模块能够逐步落地并接受验证。

里程碑规划：定义关键里程碑，如原型设计评审、核心模块开发完成、内部测试、上线前验收等，并为各里程碑设定明确的截止日期，确保整体进度可控。

上线与验收时间节点：

要求：

系统必须在指定的发布日期前完成内部测试和用户验收测试，确保上线后不会因技术问题产生大面积的服务中断或用户体验问题。

(3) 资源约束

数据隐私与信息安全：

要求：

所有涉及用户个人信息（包括但不限于姓名、联系方式、学习记录、支付信息等）必须严格按照相关隐私法规（如 GDPR、网络安全法等）进行收集、存储和处理；

数据传输过程必须采用 HTTPS/TLS 加密，确保在数据传输过程中不被窃取或篡改；

配置自动化的数据备份与恢复方案，防止因突发事件导致数据不可恢复，同时确保数据生命周期管理符合法律要求。

内容版权与知识产权：

要求：

所有平台内展示的学习资源（包括视频、音频、文档、图像等）必须具备合法版权或使用授权；

对于第三方资源的引用和展示，需明确注明来源及版权信息，并遵循各自的授权协议。

第三方接口与外部数据合规：

要求：

调用第三方 AI 服务、云数据库、存储服务等外部接口时，需签订服务合同或数据处理协议，明确各方在数据安全、责任分配及版权方面的责任；

(4) 性能与安全约束

性能指标：

要求：

前后端接口调用及页面渲染的响应时间需控制在规定范围内。例如，关键接口响应时间低于 500 毫秒，页面首屏加载时间不超过 3 秒。

在高并发场景下（如在线考试、直播答疑期间），系统应保持响应稳定，避免因资源争抢导致响应延迟明显增大。

并发处理能力：

要求：

系统后端必须支持高并发访问，设计时需确保能够承载预估的峰值并发用户数（如同时在线用户达上千甚至上万），并预留一定的容量余量。

安全要求：

要求：

全站必须采用 HTTPS/TLS 协议保障数据在传输过程中的安全。

敏感数据（如用户密码、支付信息、个人隐私数据等）存储时必须加密，确保即使数据泄露也无法直接被利用。

针对分布式拒绝服务 (DDoS) 攻击、暴力破解等常见威胁，采用防火墙、速率限制和 IP 黑名单等手段进行防护。

(5) 用户界面 (UI/UX) 约束

响应式设计：

要求：

用户界面必须采用响应式设计，确保在桌面、平板与手机等不同尺寸设

备上均能获得良好的显示效果与操作体验。

使用 CSS 媒体查询及灵活布局，实现组件自适应变化，确保重要信息在各尺寸下可见不丢失。

采用主流组件库 Ant Design，确保各界面元素在不同浏览器环境下表现一致。

无障碍设计：

要求：

界面应满足无障碍设计标准（如 WCAG），支持键盘导航、屏幕阅读器及高对比度模式，确保视觉、听力障碍用户的正常使用。

使用语义化 HTML 标签，保证页面结构清晰，方便辅助设备识别和解析。

UI 应力求直观，交互逻辑应简单易懂，减少用户在使用过程中发生误操作的可能

保持整体界面风格和组件使用的一致性，确保不同模块间的设计风格统一，减少学习成本。

（6）环境约束

操作系统与浏览器支持：

要求：

软件必须在主流操作系统（Windows、macOS、Linux）上稳定运行，支持最新及较旧版本的系统。

在移动设备上，需对 Android 和 iOS 平台进行充分适配，确保手机和平板用户获得一致使用体验。

前端需兼容较新版本的 Chrome、Firefox、Safari、Edge，同时确保在较旧版本浏览器中基本功能不受影响。

（7）架构与设计约束

架构模式与分层设计：

要求：

分层架构：强调业务逻辑层、数据访问层与表现层的清晰分离，确保每一层职责单一，便于后续功能扩展和维护。

微服务架构：当系统复杂度较高、模块间松耦合时，可采用微服务架构，将系统各核心功能（如智能答疑、资源管理、学习路径推荐等）拆

分为独立服务，通过 API 网关进行统一管理。

系统集成：

要求：

标准化接口与 API 网关：各子系统或服务间需设计统一、标准化的 RESTful 或 GraphQL 接口，采用 API 网关对外提供统一入口，确保各模块之间可靠、灵活的集成。

模块化设计：系统各功能模块（如首页、质询、学习资源、学习中心、我的）应采用模块化设计策略，每个模块内部应独立开发、测试和部署，便于后续集成和单独迭代升级。

（8）维护与扩展性约束

代码可维护性：

要求：

清晰代码结构：项目代码应按功能模块划分明确，符合分层架构和模块化设计；各模块之间使用定义良好的接口互相通信。

编码规范与文档：制定并严格执行统一的编码规范（如命名、注释、代码格式等），并配合充足的技术文档、API 文档和注释说明，方便新成员上手和后续维护。

版本控制与持续集成：采用 Git 等版本控制工具，并结合 CI/CD 流程，实现自动化构建、测试、部署，降低人工操作风险并保证持续可交付性。

系统扩展性：

要求：

插件式扩展机制：针对特定功能（如内容推荐、测试模块、AI 模块等）可预留插件接口或扩展点，便于后续新增功能时以插件或模块形式集成。

（9）语言约束

多语言支持：

要求：

国际化（i18n）：系统前端与后端均需支持国际化设计，采用标准的 i18n 框架或库（例如 React-i18next 或其他相应的解决方案），使得界

面文本、提示信息、日期和数值格式等均可根据用户所在区域进行动态切换。

本地化资源管理：建立独立的本地化资源文件（如 JSON、PO 文件等），支持多种语言版本的内容管理，并提供后台管理工具以便于更新和维护各语言版本。