



北京交通大学
BEIJING JIAOTONG UNIVERSITY

北京交通大学 二手交易系统的设计与实现 需求分析报告

学期：2024-2025 第一学期

编制日期：2024 年 12 月 10 日

编制人：江家玮

学号：22281188

班级：计科 2204

目录

1.引言	1
1.1 编写目的	1
1.2 项目背景	1
1.3 定义	2
1.4 参考文献	3
2. 需求概述	4
2.1 目标	4
2.2 用户类和特征	5
2.3 运行环境	6
3. 功能需求	7
3.1 确定执行者	8
3.2 确定用例	9
3.2.1 用户全过程用例图	9
3.2.2 管理员全过程用例图	10
3.2.3 审核员全过程用例图	10
3.2.4 顶层用例图（用户&管理员）	11
3.2.5 用户登录用例图	11
3.2.6 发布需求信息用例图	12
3.2.7 私信沟通用例图	12
3.2.8 浏览商城用例图	13
3.2.9 商品交易用例图	13
3.3 编写用例文档	14
3.3.1 物品信息的维护用例	14
3.3.2 用户信息的维护用例	15
3.3.3 物品信息的查询用例	15
3.3.4 用户信息的查询用例	16

3.3.5 查询个人基本信息用例	16
3.3.6 查询个人交易记录用例	17
3.3.7 发布交易请求用例	17
3.3.8 完成交易用例	18
3.3.9 修改密码用例	18
10. 物品交易支付用例	19
4.非功能需求	20
4.1 性能需求	20
4.2 安全性需求	21
5.故障处理	22
6.外部接口需求	23
6.1 用户接口需求	23
6.2 系统与外部系统的接口需求	24
6.3 系统与外部数据库的接口需求	25
6.4 安全性与加密接口需求	25

1.引言

1.1 编写目的

本报告旨在对北京交通大学二手交易系统的需求进行详细的分析与描述，明确系统各项功能需求、性能要求、安全性需求及外部接口需求等关键内容，为系统的后续设计、开发与实现提供全面的指导和参考。通过对需求的系统化整理与细化，确保系统能够充分满足目标用户（学校师生）的实际需求，并为后续的系统架构设计、数据库设计、界面设计等环节奠定坚实的基础。

首先，报告的编写目的是明确系统的总体目标与功能需求，确保二手交易系统能够在实际使用中为北京交通大学的师生提供便捷、高效、安全的二手交易服务。通过对用户类和特征的分析，报告详细描述了系统需要支持的不同用户角色，包括普通用户、管理员、审核员等，并根据不同用户的需求设计相应的功能模块。例如，用户需要能够发布商品信息、浏览商品、发起交易、进行支付和评价等，而管理员则需要具备商品管理、用户管理、订单审核等功能。通过这些功能需求的细化，报告为系统的具体实现提供了清晰的方向。

其次，本报告详细描述了系统的功能需求和用例设计，特别是针对系统内每个角色的操作流程进行了全面的分析。通过用例图和用例文档，报告展示了各个操作场景，包括用户登录、发布商品、浏览商品、发起交易、私信沟通等功能，确保每一个功能点都能被清晰、完整地实现。此外，报告还通过用户全过程用例图、管理员全过程用例图等形式，展示了不同用户在平台上的交互方式和系统行为，为开发团队提供了明确的功能实现依据。

在非功能需求部分，报告强调了系统在性能、安全性等方面的要求。例如，系统需要具备高效的响应速度，能够支持大量并发用户的操作；在安全性方面，报告提出了数据加密、用户身份验证、交易安全等具体要求，确保用户数据和交易信息得到有效保护。系统还应具备一定的容错能力，能够在出现故障时进行有效的恢复，保障平台的长期稳定运行。

此外，报告还对外部接口需求进行了详细分析，包括系统与外部用户接口、外部数据库接口和外部系统接口等方面的要求。例如，报告明确了用户登录、信息查询、商品展示等功能所需的接口规范，并确保系统能够与其他校园信息管理平台或支付平台进行无缝对接。此外，还针对数据安全提出了加密和认证接口的需求，确保用户信息和交易数据在传输过程中的安全性。

最终，本报告的编写目的在于为二手交易系统的开发与实现提供完整、系统的需求分析，为后续的系统设计和实施提供详细的需求依据。通过本报告，开发团队能够明确理解用户需求，确保系统功能的实现不仅满足业务需求，还能够提供良好的用户体验，并具备出色的性能、安全性与扩展性，最终打造一个高效、稳定且易用的二手交易平台，服务北京交通大学的广大师生。

1.2 项目背景

随着信息技术的迅速发展和互联网应用的普及，电子商务和线上交易平台在各大高校中逐渐普及，为学生和教职员工提供了更便捷的生活和学习环境。北京交通大学作为国内知名高校，其校园内有大量的学生和教职工，校园内部资源共享和二手物品流通需求日益增加。现有的交易方式多依赖于线下公告、社交媒体平台或非专属的交易网站，存在信息分散、交易不便、可靠性低等问题，难以满足师生对快捷、安全、透明的二手交易平台的期望。

为解决这些问题，设计并实现一个专门为北京交通大学师生服务的二手交易系统具有重要的现实意义。此系统旨在为校园内师生提供一个集成化的线上交易平台，方便学生和教职工进行教材、电子产品、日用品等物品的交易和分享，从而促进物品的循环利用，降低浪费，推动绿色校园建设。

1.3 定义

BTJU-STs: BTJU Second-hand Trading System (北京交通大学二手交易系统)。这是一个专门为北京交通大学设计和实现的在线二手交易平台，旨在为校内师生提供方便、安全和高效率的二手物品交易服务。

PostgreSQL: 所用的数据库管理系统，用于存储用户信息、物品信息、交易

记录等数据，支持复杂查询和高效的数据处理。

Django: 所用的后端开发框架，基于 Python，提供了高效的开发工具和安全的设计，适合快速搭建具有用户认证、数据库交互和 API 接口功能的 Web 应用。

React: 所用的前端开发框架，用于构建用户界面，提供动态和响应式的交互体验，使用户可以方便地发布、搜索和查看二手物品信息。

Visual Studio Code: 所用的开发工具，具备强大的代码编辑和调试功能，便于多语言开发和版本控制的管理。

Git: 所用的版本控制系统，用于代码版本管理和协作开发，确保开发过程中的代码变更和历史记录清晰。

Docker: 用于开发和部署的容器化技术，确保开发环境和生产环境的一致性，提高系统的可移植性和稳定性。

1.4 参考文献

1. Zhang, L., & Wang, Y. (2022). Design and Implementation of Online Campus Trading Platforms: A Case Study in University Contexts. *Journal of Education and Information Technologies*, 27(3), 467-480. DOI: 10.1007/s10639-022-10543-1.

2. Chen, H., & Li, S. (2021). Developing Secure E-commerce Systems in Higher Education. *International Journal of Computer Science & Information Technology*, 13(2), 98-112. DOI: 10.5121/ijcsit.2021.13209.

3. Liu, Z., & Huang, M. (2023). Exploring User Experience in Online Second-hand Trading Platforms for University Students. *Journal of Interactive Media in Education*, 29(1), 112-123. DOI: 10.5334/jime.784.

4. Wang, J., & Zhao, Q. (2020). A Study on the Impact of Mobile Trading Platforms in University Settings. *Advances in Human-Computer Interaction*, 2020, Article ID 8746543. DOI: 10.1155/2020/8746543.

5. Yang, X., & Wu, T. (2022). Database Management Approaches for Efficient Web Applications in Higher Education Institutions. *Journal of Database Management*, 33(4), 21-36. DOI: 10.4018/JDM.20221001.0a03.

6. Lin, Y., &Chen, L. (2021). Framework for the Development of Secure Online Platforms: Application to University E-commerce Systems. Computers & Security, 110, Article 102441. DOI: 10.1016/j.cose.2021.102441.
7. Zhou, R., & Xiao, P. (2023). User Authentication Techniques in Campus-based Online Marketplaces. Journal of Computer Security, 15(1), 44-58. DOI: 10.3233/JCS-230021.
8. Sun, K., & Feng, Y. (2022). Web-based Platform Development for Campus Services: Implementation Challenges and Solutions. International Journal of Information and Communication Technology Education, 18(2), 76-88. DOI: 10.4018/IJICTE.20220401.0a06.

2. 需求概述

2.1 目标

“北京交通大学二手交易系统”主要面向校内学生和教职工，旨在提供一个安全、高效、便捷的二手物品交易平台。通过该系统，用户可以发布、搜索和交易二手物品，同时管理员可以高效地维护系统的正常运行。系统需要注重用户体验、安全性及后续扩展性，以适应未来的发展需求，同时满足以下几点：

(1) 操作便捷性： 系统需要提供友好和直观的用户界面，使得用户可以方便地进行物品发布、搜索、交易和评价等操作。同时，系统应为管理员提供便捷的管理工具，以有效地进行用户审核、物品发布管理和交易监控，确保整个系统的高效运行和维护。

(2) 综合查询功能： 系统应具备强大的查询功能，允许用户通过关键词、类别、价格范围和其他筛选条件快速找到所需的物品。系统应提供多维度的综合查询支持，以满足用户多样化的搜索需求，提高用户体验。

(3) 良好的扩展性： 系统需具有良好的扩展性，以便在未来用户数量增加或新功能需求出现时，能够迅速进行功能和性能的扩展。系统设计应采用模块化架构，使得新功能的开发和集成更加简单和高效，确保系统在长远发展中具有持

续可用性。

(4) 安全性和灾难恢复机制：系统需具备较高的安全性，防止未授权的访问和数据泄露。应采用安全加密技术保护用户数据，确保数据在传输和存储过程中的安全性。此外，系统需具备完整的权限控制机制，以保障用户操作的合规性。系统还需要有健全的灾难恢复机制，定期进行数据备份，以便在突发故障或意外情况发生时，能够迅速恢复系统数据和功能，减少对用户的影响。

2.2 用户类和特征

主要用户群体可以分为四类：普通用户、管理员、系统维护人员和第三方支付平台。

普通用户主要是校内的学生和教职工，他们的主要需求是方便快捷地发布和购买二手物品。普通用户通常有较强的交易动机，既希望以较低的价格购买所需的物品，又希望通过系统将自己不再需要的物品转手。他们对系统的操作界面有较高的要求，希望能够轻松地发布商品信息、搜索目标物品、完成交易以及查看交易状态。此外，普通用户还需要能够参与评价、留言等互动环节，以帮助其他用户做出选择。因此，普通用户对系统的使用便捷性、信息搜索效率和交易安全性都有较高的期望。

管理员主要负责系统的日常管理工作，包括用户审核、物品信息管理和交易监控等。管理员的角色至关重要，他们需要保证平台内的内容合规，防止发布虚假信息、违法物品等，同时也要及时处理用户投诉和举报，确保平台交易环境的安全和透明。管理员还需具备一定的数据分析能力，能够从平台的运营数据中提取有用的信息，帮助平台优化功能，提升用户体验。管理员通常具有较强的操作需求，尤其是在物品管理、交易监控和用户管理方面，他们需要通过后台系统快速、高效地处理大量信息。

系统维护人员则主要负责平台的技术支持和运维工作，确保平台能够稳定、安全地运行。系统维护人员的工作内容包括定期检查系统的运行状况，处理系统故障，进行数据备份和恢复，以及优化系统性能等。他们的目标是确保平台在高负载和高并发情况下依然能够顺畅运行，避免因技术问题造成平台瘫痪或数据丢失。

失。系统维护人员通常与管理员密切合作，及时解决平台在运营过程中出现的技术难题，保障平台的高可用性和安全性。

第三方支付平台如支付宝、微信支付等，则是交易系统中不可或缺的一部分，负责提供支付结算功能。第三方支付平台为交易双方提供便捷、安全的支付通道，确保交易资金的流转。它们与系统进行对接，支持用户进行线上支付和退款操作，同时提供交易状态的实时反馈。支付平台对系统的安全性和支付的准确性有较高要求，需要通过加密等技术手段保障用户的支付信息不被泄露。

2.3 运行环境

1. 硬件环境

- (1) 服务器：具备高性能的服务器或云端服务器，以支持系统的稳定运行和数据处理。
- (2) 网络设备：包括网络交换机、网卡和网线，确保系统在校园内外的网络连接稳定。
- (3) 用户终端设备：计算机或移动设备，用户通过浏览器或移动应用进行访问。
- (4) 数据备份设备：用于存储系统定期备份数据的外部存储设备或云存储服务。

2. 软件环境

- (1) 服务器端软件选择的具体说明：
 - ① 操作系统：Linux (Ubuntu Server 20.04) 或 Windows Server 2019，确保服务器操作系统的稳定性和兼容性。
 - ② 数据库管理系统：PostgreSQL，提供强大的数据存储和查询能力。
 - ③ 开发工具：Visual Studio Code，支持多语言开发和插件扩展，便于代码编写和调试。
 - ④ 软件平台：Django 框架，用于后端开发，支持快速搭建和扩展系统功能。
- (2) 客户端软件选择的具体说明：

- ① Web 浏览器：系统支持各类主流 Web 浏览器，如 Google Chrome、Firefox 和 Microsoft Edge，以确保用户的跨平台访问体验。

3. 功能需求

1. 用户注册与登录功能

用户可以通过校园网账号、手机号等方式注册并登录系统。系统需要对用户身份进行验证，以保证只有经过认证的校内师生和教职工能够使用该平台。登录后的用户可通过个人信息管理界面进行资料修改、密码修改等操作。

2. 物品发布功能

用户可以发布二手物品信息，包括物品名称、分类、描述、价格、成色、图片等详细信息。发布过程中，系统需对物品信息进行格式和内容的基本审核，防止虚假信息 and 不符合规定的内容被发布。

3. 物品搜索与筛选功能

系统需提供强大的物品搜索功能，支持用户根据关键词、价格、物品类别、发布时长等多维度进行筛选。搜索结果应展示物品的关键信息，如名称、价格、卖家信息等，并允许用户进一步查看物品的详细信息。

4. 交易管理功能

用户在完成交易时，可以查看和管理自己发布和购买的物品，包括查看交易进度、聊天记录、交易状态等。系统应支持交易过程中双方的实时沟通，确保信息交流畅通，促进交易的顺利完成。

5. 评价与反馈功能

在交易完成后，买卖双方可对交易过程进行评价，包括对商品质量、卖家态度等方面进行评分和留言。系统应具备评分功能并展示评价内容，以帮助其他用户了解物品的质量和卖家的信誉。用户可以查看历史评价，形成用户信誉体系。

6. 管理员审核与管理功能

系统需提供管理员后台管理功能，管理员可以对用户发布的物品信息进行审核，及时删除不符合要求的物品或违规内容。管理员还可对平台内的用户进行管理，

包括账号封禁、举报处理等，确保平台的合法性与交易环境的公平性。

7. 举报与投诉功能

系统应设有举报和投诉功能，用户在发现虚假信息、欺诈行为等违规行为时，可以通过平台举报。管理员会对举报进行审核，及时采取相应措施，保障平台的良性运营。

8. 支付与结算功能

为了确保交易安全，系统应集成第三方支付平台（如支付宝、微信支付等），支持在线支付、退款操作。交易成功后，系统应自动进行资金结算并通知交易双方。用户在支付过程中，支付信息应通过加密保护，确保支付的安全性。

9. 消息通知功能

系统应具备实时的消息通知功能，用户在发布物品、交易进度更新、收到买家询问或评价等情况下，能够收到相关通知。通知方式包括站内消息、短信提醒、电子邮件等，以确保用户及时获得关键信息。

10. 个人信息管理功能

每个用户都有个人主页，用户可以在个人信息页面查看、修改自己的基本资料，如用户名、联系方式、密码等信息。同时，用户还可以查看自己发布的物品、参与的交易、收到的评价等。

11. 数据统计与分析功能

系统应具备后台数据统计和分析功能，管理员可以查看平台的运营数据，如用户活跃度、交易数量、热门物品等信息。数据分析报告可以帮助管理员优化系统功能，提升用户体验。

12. 安全保障与隐私保护功能

系统需要确保用户信息和交易数据的安全，采用加密技术保护用户的个人信息和支付数据，防止信息泄露。同时，系统应设有权限控制机制，确保不同用户只能访问和操作自己权限范围内的内容。

3.1 确定执行者

普通用户（学生和教职工）和管理员是系统的主要执行者。：

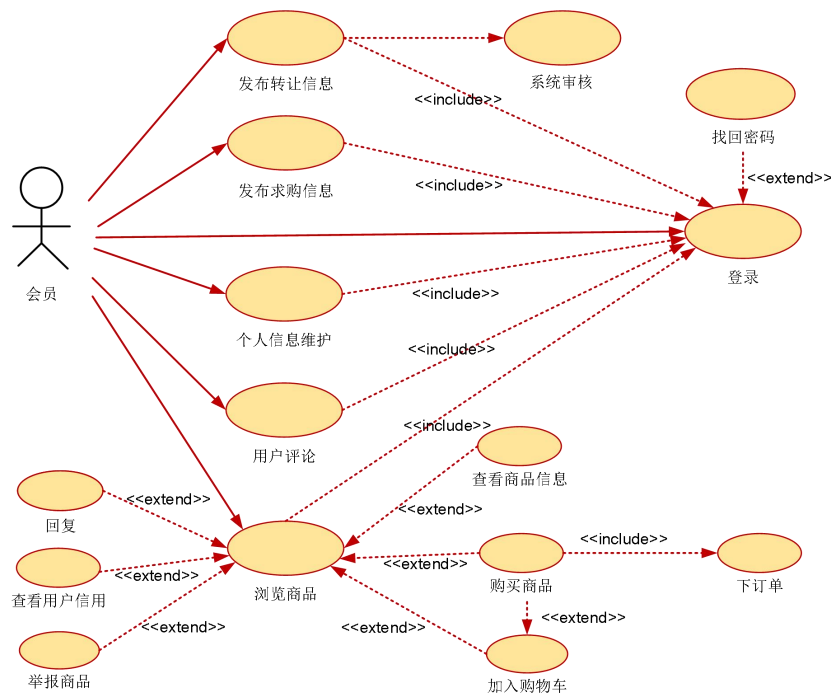
- ✓ 普通用户负责使用系统的主要功能，包括发布二手物品、搜索商品、发起交易以及完成支付等。他们是系统服务的直接受益者，从系统中获取物品信息和交易状态。
- ✓ 管理员负责管理系统的日常运营，包括审核用户发布的物品信息、处理用户投诉与举报、监控交易过程等。他们通过系统后台获取必要的信息，确保平台的合法性和运行的顺畅。

此外，系统还涉及到以下辅助执行者和外部交互：

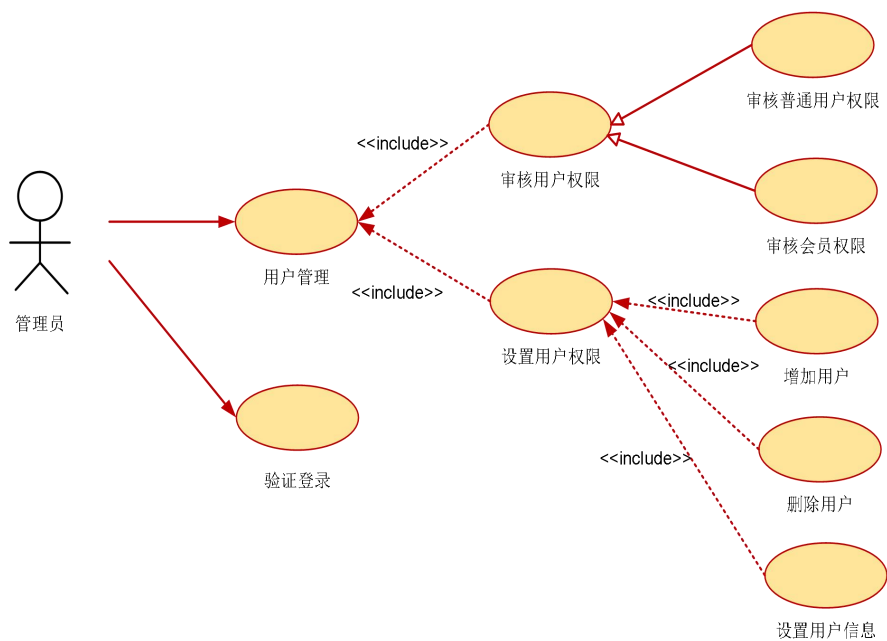
- ✓ 系统维护人员负责维护和管理系统的正常运行，包括系统升级、故障排查和数据备份等。
- ✓ 外部硬件设备，如二维码扫描器，用于扫码支付或验证信息。
- ✓ 外部系统，如校园身份认证系统（用于校内用户身份验证）和第三方支付平台（如支付宝、微信支付，用于处理交易资金流转）。

3.2 确定用例

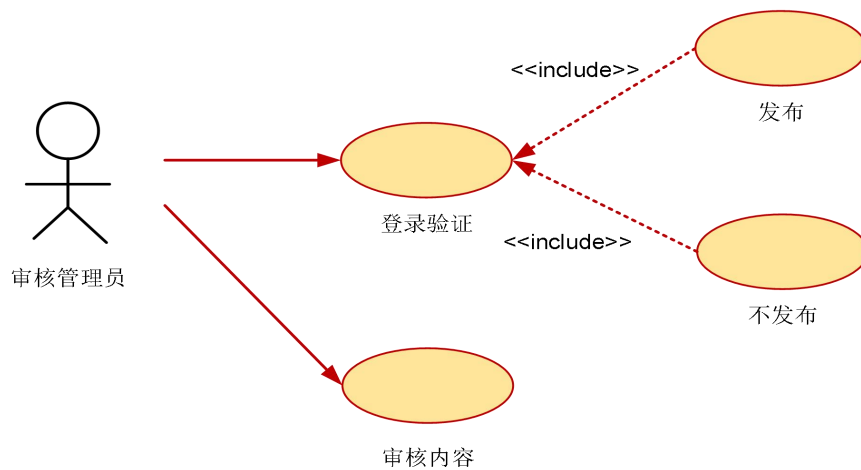
3.2.1 用户全过程用例图



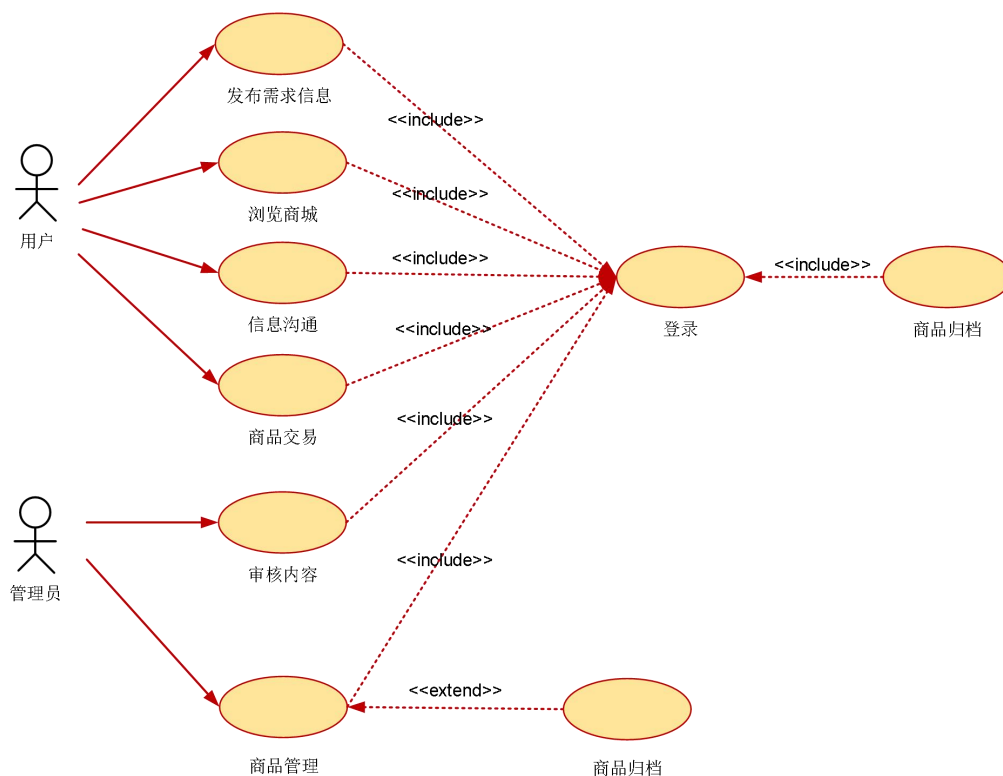
3.2.2 管理员全过程用例图



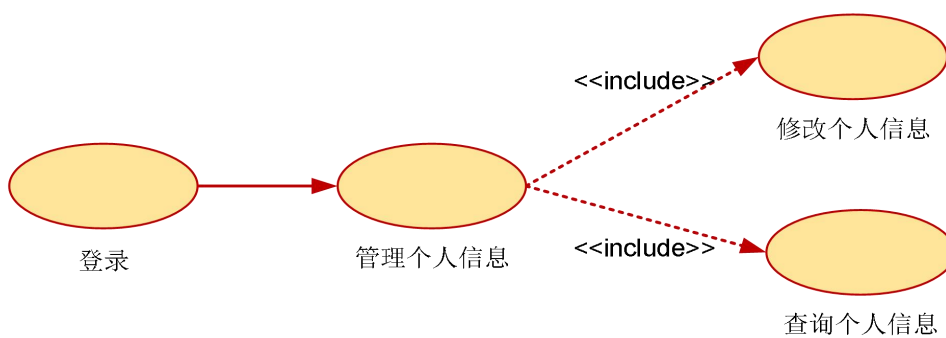
3.2.3 审核员全过程用例图



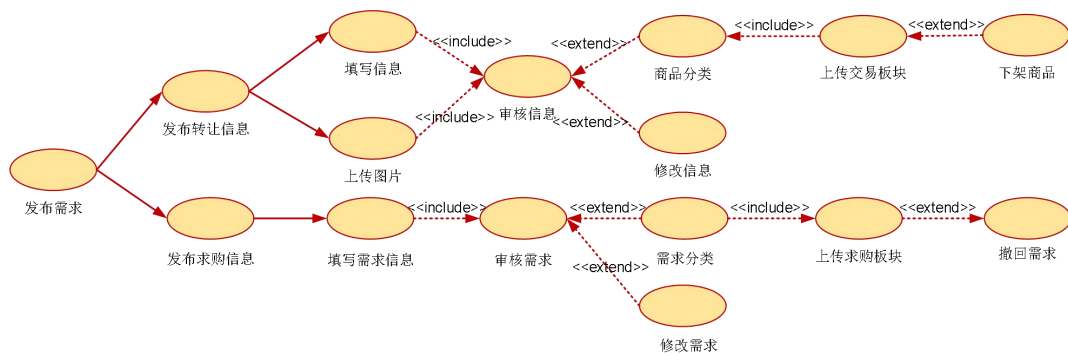
3.2.4 顶层用例图（用户&管理员）



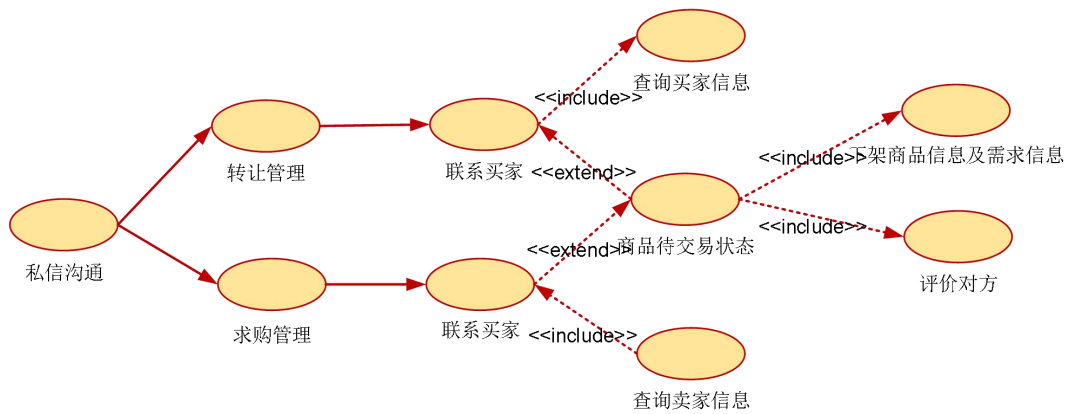
3.2.5 用户登录用例图



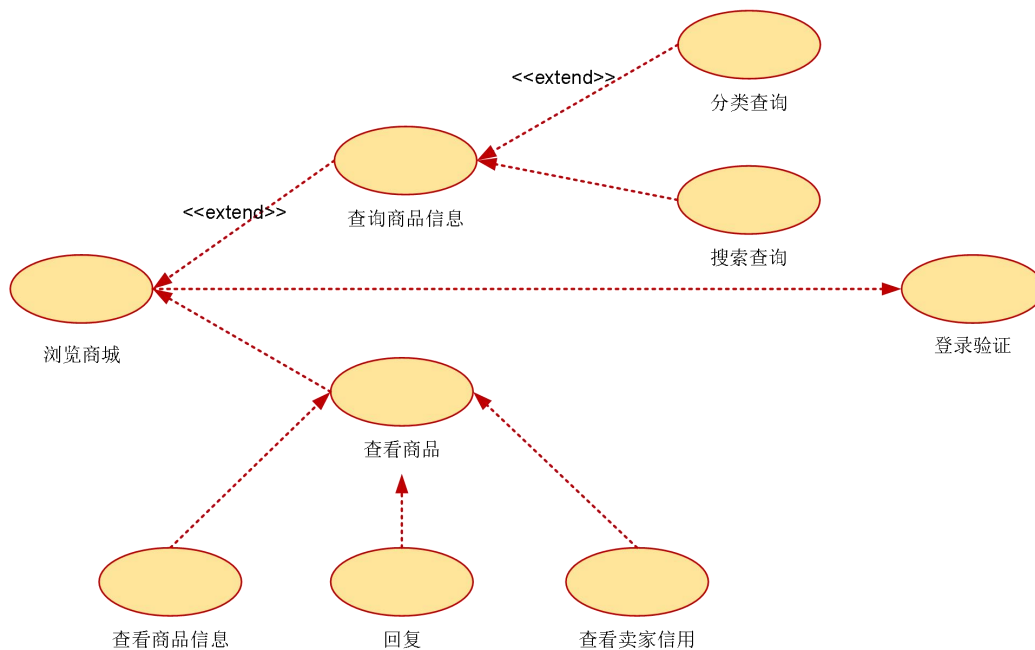
3.2.6 发布需求信息用例图



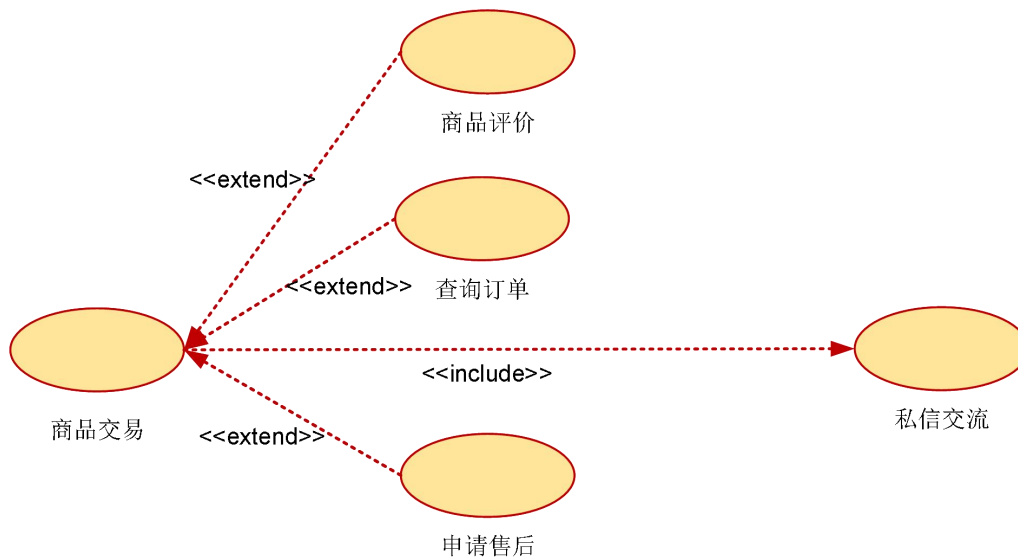
3.2.7 私信沟通用例图



3.2.8 浏览商城用例图



3.2.9 商品交易用例图



3.3 编写用例文档

3.3.1 物品信息的维护用例

用例名：物品信息的维护

参与执行者：普通用户（卖家）、管理员

入口条件：卖家已经登录到系统中。

事件流：

- ✓ 当有新的物品需要发布时，卖家在物品发布页面输入物品的名称、描述、价格、成色、图片等信息，点击提交按钮，系统将物品信息保存到数据库中。
- ✓ 当物品信息需要修改时，卖家通过搜索条件查找该物品，点击修改按钮，系统在可编辑状态下显示当前物品信息，卖家修改具体信息并点击保存，系统将更新数据库中的物品信息。
- ✓ 当需要删除一个物品时，卖家查找到需要删除的物品记录，点击删除按钮，系统提示确认删除对话框。当卖家选择“是”时，系统将从数据库中删除该物品信息；否则不进行操作。

出口条件：

- ✓ 添加物品时，系统将新的物品信息保存在数据库中。
- ✓ 修改物品时，系统将数据库中该物品的信息进行更新。
- ✓ 删除物品时，系统将数据库中相应的物品记录删除。

异常事件：

- ✓ 当查询的物品不存在时，系统提示用户无法找到该物品记录，不能进行修改或删除操作。

3.3.2 用户信息的维护用例

用例名：用户信息的维护

参与执行者：管理员

入口条件：管理员已登录到系统中。

事件流：

- ✓ 当有新的用户注册时，管理员在用户管理页面输入用户的姓名、学号、联系方式等信息，点击提交按钮，系统将用户信息保存到数据库中。
- ✓ 当某个用户信息需要修改时，管理员通过输入查询条件搜索该用户，点击修改按钮，系统在可编辑状态下显示用户的当前信息，管理员修改具体信息并点击保存，系统将更新数据库中的用户信息。
- ✓ 当需要删除某个用户时，管理员查找到需要删除的用户记录，点击删除按钮，系统提示确认删除对话框。当管理员选择“是”时，系统将删除数据库中该用户的信息；否则不进行操作。

出口条件：

- ✓ 添加用户时，系统将新的用户信息保存到数据库中。
- ✓ 修改用户时，系统将数据库中该用户的信息进行更新。
- ✓ 删除用户时，系统删除数据库中相应的用户记录。

异常事件：

- ✓ 当查询的用户记录不存在时，系统提示无法找到该用户，不能进行修改或删除操作。

3.3.3 物品信息的查询用例

用例名：物品信息的查询

参与执行者：普通用户、管理员

入口条件：无

事件流：

- ✓ 用户通过交互界面输入查询条件(如物品名称、物品类别、价格范围等), 点击搜索按钮, 系统根据输入条件查询相关物品记录。

出口条件：

- ✓ 如果查询有符合条件的物品, 系统展示符合条件的物品列表。
- ✓ 如果查询无结果, 系统提示用户重新输入查询条件。

3.3.4 用户信息的查询用例

用例名：用户信息的查询

参与执行者：管理员

入口条件：管理员已经登录到系统中。

事件流：

- ✓ 管理员通过查询界面输入查询条件(如用户姓名、学号等), 系统根据查询条件显示符合条件的用户信息。

出口条件：

- ✓ 如果有符合条件的用户信息, 系统显示该用户的详细信息。
- ✓ 如果查询无结果, 系统提示管理员重新输入查询条件。

3.3.5 查询个人基本信息用例

用例名：查询个人基本信息

参与执行者：普通用户

入口条件：用户已经登录到系统中。

事件流：

- ✓ 用户点击“查询个人基本信息”按钮，系统展示该用户的基本信息，包括用户名、联系方式等。

出口条件：

- ✓ 系统展示用户的基本信息。

3.3.6 查询个人交易记录用例

用例名：查询个人交易记录

参与执行者：普通用户

入口条件：用户已经登录到系统中。

事件流：

- ✓ 用户点击“查询个人交易记录”按钮，系统展示该用户的交易记录，包括已完成的交易、正在进行的交易等。

出口条件：

- ✓ 系统展示用户的所有交易记录。

3.3.7 发布交易请求用例

用例名：发布交易请求

参与执行者：普通用户

入口条件：用户已登录到系统中，选定商品进行交易。

事件流：

- ✓ 用户在平台上浏览物品，选中某个物品后，点击“交易”按钮，系统生成交易请求并通知卖家。

出口条件：

- ✓ 系统生成交易请求并将其保存到数据库中，等待卖家确认。

异常事件：

- ✓ 如果物品已被卖家删除或不存在，系统提示“该物品已下架”。

3.3.8 完成交易用例

用例名：完成交易

参与执行者：普通用户

入口条件：买家已发起交易，卖家已确认交易。

事件流：

- ✓ 买家确认支付后，卖家发货，系统更新交易状态为“已完成”，并将交易信息保存到数据库中。

出口条件：

- ✓ 系统将交易状态标记为“已完成”，并记录交易信息。

异常事件：

- ✓ 如果交易支付失败，系统提示支付失败，交易无法完成。

3.3.9 修改密码用例

用例名：修改密码

参与执行者：普通用户

入口条件：用户已登录到系统中。

事件流：

- ✓ 用户点击“修改密码”按钮，在弹出的对话框中输入当前密码和新密码，点击“保存”按钮，系统将用户的新密码更新到数据库中。

出口条件:

- ✓ 系统成功更新用户密码，并返回成功提示。

异常事件:

- ✓ 如果当前密码输入错误，系统提示“密码错误，请重新输入”。

10. 物品交易支付用例

用例名: 物品交易支付

参与执行者: 普通用户

入口条件: 交易双方已确认交易。

事件流:

- ✓ 用户选择支付方式（如支付宝、微信支付等），系统将跳转至支付页面进行支付操作。
- ✓ 用户支付成功后，系统返回支付确认信息并更新交易状态。

出口条件:

- ✓ 系统将支付状态更新为“已支付”，并保存支付信息。

异常事件:

- ✓ 如果支付过程中出现问题（如支付失败），系统将提示“支付失败，请重新支付”。

4.非功能需求

4.1 性能需求

本系统的性能需求主要体现在响应时间、并发处理能力、资源使用效率等方面，以确保系统在高负载情况下仍能稳定运行并提供良好的用户体验。

首先，对于普通用户（包括买家和卖家）来说，系统的响应时间应尽可能短。在用户进行物品发布、浏览、查询等操作时，系统响应时间应控制在 2 秒以内；而在用户进行交易操作（如支付、评价等）时，系统响应时间应控制在 3 秒以内，以保证用户体验的流畅性。

其次，系统应能够承受至少 200 个并发用户的访问和操作，尤其是在交易高峰期，确保系统能够高效地处理多个用户同时进行的查询、发布和交易等操作。同时，后台管理员操作相对较少，但也需要支持至少 50 个管理员同时进行物品审核、用户管理等操作

为了确保系统在高并发环境下稳定运行，系统应具备较强的负载能力。无论是在高并发情况下，还是在数据量激增时，系统都能够保持高效的存储和查询能力。数据库应具备支持大规模并发查询和数据写入的能力，确保系统能够应对大量的交易记录、用户数据和物品信息。

随着用户量和交易量的不断增长，系统必须具备良好的可扩展性。具体来说，系统应支持水平扩展，通过增加服务器节点、负载均衡等方式提高处理能力。同时，数据库应具备扩展性，支持分布式部署和水平或垂直扩展，以应对不断增加的数据存储需求。

为了确保系统稳定性，系统应能够在高并发和长时间运行的情况下保持平稳。出现突发故障时，系统应具备容错能力和灾难恢复机制，能够及时恢复系统功能并避免数据丢失。定期备份数据，确保即使发生意外情况，系统也能快速恢复正常。

此外，系统还应优化资源使用效率。在高并发的情况下，系统应尽量减少资源消耗，避免因过多的资源使用导致性能下降。缓存机制的引入可以有效提升系

统响应速度，减少数据库负担，尤其是对于热门物品和常用查询，采用缓存技术（如 Redis 等）可以提高性能。

最后，系统应具备高可用性，避免因单点故障导致系统不可用。通过冗余部署和主从复制等技术手段，确保在系统负载较重时，仍能保持高可用状态，保证用户能够顺利完成交易操作。

4.2 安全性需求

由于二手交易系统涉及到大量用户信息、交易记录以及物品数据等敏感信息，因此保障系统的安全性至关重要。系统的安全性需求主要体现在以下几个方面：

首先，**权限控制**是确保系统安全的基础。系统应为不同角色的用户提供不同的访问权限。例如，普通用户只能进行物品发布、浏览、交易等操作，而管理员则可以进行用户管理、物品审核、数据维护等操作。通过严格的权限控制，防止未授权用户访问敏感信息或执行不当操作，从而有效降低恶意攻击或数据篡改的风险。

其次，**身份验证**是保证用户身份安全的关键。系统要求用户在登录时必须进行身份验证，以确保只有合法用户能够访问其个人信息和进行交易操作。登录过程应使用加密技术（如 HTTPS、加密算法等）来防止用户凭证（如密码）在传输过程中的泄露。

在数据处理方面，系统需要保障**事务的完整性**，特别是在交易过程中。每笔交易操作必须确保原子性、一致性、隔离性和持久性（即 ACID 特性）。这意味着无论在什么情况下（如系统崩溃、网络中断等），都必须保证交易过程的完整性和准确性，避免出现数据丢失或状态不一致的情况。

对于数据库中的数据，系统应采取**定期备份措施**，以避免由于系统故障或其他灾难事件导致的数据丢失。数据库备份应采用自动化手段，并定期执行，确保备份数据的完整性和可靠性。备份数据应存储在异地或云端，确保在本地系统发生灾难时能够快速恢复数据。

此外，系统还需要实现**防止恶意攻击**的功能。防火墙、入侵检测系统（IDS）、加密算法等技术手段应被广泛应用，以避免恶意用户通过漏洞攻击系统、窃取用

户信息或篡改交易记录。系统还需要定期进行安全漏洞扫描和安全测试，确保及时发现并修复潜在的安全隐患。

系统应当能够记录所有敏感操作的**审计日志**，如用户登录、数据修改、交易操作等。通过审计日志的监控，管理员可以及时发现异常操作，防止恶意行为或非法入侵，确保系统的安全性和可追溯性。

最后，**数据加密**是保护用户隐私和敏感数据的重要措施。对于存储在数据库中的用户密码、交易记录、支付信息等敏感数据，系统应使用强加密算法进行加密处理，确保数据在传输和存储过程中的安全性，防止数据泄露。

5.故障处理

故障处理是保障系统稳定性和可靠性的关键措施，特别是在不可预见的异常情况下（如掉电、网络中断等），系统应能够有效地保护数据，防止数据丢失和服务中断。

首先，**数据备份**是确保系统在故障发生后能够恢复的重要手段。系统应实施定期的自动化备份策略，包括数据库备份和关键数据的异地备份。每次备份应确保数据的完整性和一致性，确保在系统崩溃或意外故障发生时，能够从备份中快速恢复到最近的稳定状态，避免用户数据丢失。

其次，**事务日志机制**可以帮助在系统发生故障后恢复未完成的操作。所有对数据库的操作（如数据插入、更新、删除）应记录详细的事务日志。在发生掉电或其他异常情况时，系统可以根据事务日志回滚未完成的事务，确保数据的一致性和完整性。

为了应对**掉电**等硬件故障，系统应采用冗余电源和不间断电源（UPS）设备，以保证在电力中断时，系统能够继续运行一段时间，确保数据的正常保存并为系统恢复提供足够的时间。

对于**网络不通**或通信中断等问题，系统应具备自动检测和恢复机制。当网络中断时，系统应能够自动重新连接到数据库和其他外部服务，保证系统功能尽可能不中断。同时，系统应提供故障报告和警告机制，及时通知管理员进行处理。

在发生系统故障时，**自动恢复机制**应确保系统能够尽快恢复正常操作。例如，当服务器宕机或发生网络中断时，系统应具备自动故障切换机制，将请求转发到备份服务器，确保用户可以继续访问系统，不受单点故障的影响。

此外，**日志监控和故障告警**是确保系统及时响应故障的重要工具。系统应能够实时监控各个模块的运行状态，记录详细的错误日志，并在故障发生时自动触发告警通知管理员。管理员可以通过日志追踪故障原因，快速定位问题并采取措施修复。

定期的系统健康检查和压力测试也非常重要。通过定期检测系统的硬件和软件环境，识别潜在的故障隐患，并进行模拟故障演练，确保系统在实际发生故障时能够迅速恢复，最大限度减少用户影响。

6. 外部接口需求

外部接口是指系统与外部环境（包括其他系统、硬件设备、网络等）进行交互的方式和规则。对于二手交易系统而言，外部接口涉及到用户与系统的交互接口、系统与外部系统的接口、以及系统与硬件设备的接口等。本节将详细描述这些外部接口需求。

6.1 用户接口需求

用户接口是指系统与用户之间的交互界面，通常包括 Web 界面、移动应用界面等。为了保证良好的用户体验，界面应简洁直观、易于操作。具体的需求如下：

- ✓ **用户登录界面**：用户进入系统时，需要提供账号和密码进行身份验证。界面应支持用户输入和验证信息，密码输入框需加密显示，避免密码泄露。
- ✓ **物品发布和浏览界面**：用户应能通过简洁的表单发布物品，支持上传图片、填写描述、设定价格等操作。同时，物品浏览界面应支持多条件筛选（如价格范围、物品类别等）和排序（如按时间、价格排序）功能，帮助用户快速找到所需物品。

- ✓ 交易流程界面：用户在进行交易时，系统应提供清晰的交易流程，包括付款、收货确认、评价等步骤。每个步骤都应有相应的按钮和反馈信息，以引导用户顺利完成交易。
- ✓ 个人账户管理界面：用户可以查看和编辑个人信息（如姓名、联系方式、地址等），同时查看和管理自己的交易记录、发布的物品、交易评价等。
- ✓ 管理员管理界面：管理员界面应包括用户管理、物品审核、交易监控等功能，管理员可以查看系统日志、审核待发布物品、处理举报等操作。界面应简洁、功能清晰，以提高管理效率。

6.2 系统与外部系统的接口需求

在现代的二手交易系统中，往往需要与外部系统进行数据交换或集成，以支持支付、身份验证、物流等功能。具体的接口需求如下：

- ✓ 支付系统接口：系统应与第三方支付平台（如支付宝、微信支付等）进行集成，支持用户在线支付交易金额。接口应支持支付订单的创建、支付请求、支付结果通知等功能。
- ✓ 支付请求：用户提交订单时，系统应向支付平台发起支付请求，并返回支付页面的 URL 或支付二维码。
- ✓ 支付结果回调：支付平台处理完支付后，应通过回调接口通知系统支付结果（成功或失败），系统根据回调信息更新交易状态。
- 身份认证系统接口：为了确保用户身份的安全性，系统应与外部身份认证服务进行集成，例如使用第三方登录（如微信登录、QQ 登录）或短信验证码验证。
- ✓ 用户登录验证：用户可以通过微信、QQ、手机号码等方式进行登录。系统需要向外部身份认证平台发送用户信息，并获取认证结果。
- ✓ 短信验证码接口：当用户需要进行手机号验证时，系统需要调用短信验证码服务，向用户发送验证码并验证其正确性。
- ✓ 评价与反馈系统接口：系统可以集成第三方评价和反馈平台，例如消费者信用评分、社交平台的评价功能等。用户交易完成后，可以在外部平

台进行评价，评价结果应同步到系统中。

6.3 系统与外部数据库的接口需求

系统需要与外部数据库进行交互，支持高效的数据存储、检索和管理。接口需求主要体现在以下几个方面：

- ✓ 数据库连接接口：系统应能够与外部关系型数据库（如 MySQL、PostgreSQL）进行无缝连接，支持高效的数据查询和写入操作。需要定义数据库连接池的配置，确保高并发情况下的稳定性。
- ✓ 数据同步接口：系统可能需要与其他系统的数据进行同步。例如，系统可能需要将用户的交易记录、物品发布信息等同步到其他分析平台或备份系统中，确保数据的一致性和备份可靠性。
- ✓ 数据导入导出接口：管理员应能通过系统界面进行数据导入导出操作，例如批量导入用户信息、物品数据等。系统应支持常见的数据格式（如 CSV、Excel）进行导入和导出。

6.4 安全性与加密接口需求

系统与外部接口交互时，必须确保数据的安全性，防止敏感信息的泄露。以下是相关的安全性接口需求：

- ✓ 加密接口：所有敏感数据（如用户密码、交易信息等）在传输过程中都应使用加密算法（如 TLS、AES）进行加密，确保数据在传输过程中不会被窃取或篡改。
- ✓ 身份验证与授权接口：系统与外部系统进行数据交互时，应使用身份验证和授权机制（如 OAuth 2.0、JWT）来确保接口调用者的合法性，防止未授权的访问。
- ✓ 安全防护接口：系统应提供防止 SQL 注入、XSS 攻击、CSRF 攻击等常见安全漏洞的接口和机制，确保与外部系统的交互不易受到恶意攻击。