# 引言

## 1.1 课题背景

随着互联网技术的快速发展，图书管理系统已经成为了图书馆、书店等机构不可或缺的一部分。它能够帮助管理员更好地管理图书信息，方便读者查找和借阅图书。在过去，许多图书管理系统都是基于传统的客户端/服务器架构开发的。这种架构虽然稳定可靠，但也存在一些问题。例如，它需要安装专门的客户端软件，并且难以扩展和维护。

为了解决这些问题，越来越多的开发人员开始使用Web技术来开发图书管理系统。Web技术具有跨平台、易于访问和维护等优点。它能够让用户通过浏览器直接访问系统，无需安装任何客户端软件。

Vue和Node是两种非常流行的前端和后端开发技术。Vue是一种渐进式JavaScript框架，它能够帮助开发人员快速构建交互式用户界面。Node则是一种基于Chrome V8引擎的JavaScript运行时环境，它能够让开发人员使用JavaScript来编写服务器端程序。结合Vue和Node，我们可以开发出一套高效、易用、可扩展的图书管理系统。该系统能够满足管理员和读者的需求，并且具有良好的用户体验。

首先，在前端方面，我们可以使用Vue来构建一个清晰、简洁、易用的用户界面。Vue提供了许多强大而灵活的功能，例如组件化、数据绑定、计算属性等。这些功能能够帮助我们快速实现各种复杂交互效果。

其次，在后端方面，我们可以使用Node来搭建一个高性能、可扩展、易于维护的服务器程序。Node具有非常高效地处理I/O操作（如网络请求）的能力，这对于图书管理系统这类需要处理大量数据的应用来说非常重要。此外，Node还提供了丰富的模块和包，可以帮助我们快速实现各种功能。

在数据库方面，我们可以使用MongoDB等NoSQL数据库来存储和管理图书信息。NoSQL数据库具有高性能、可扩展、易于使用等优点。它能够帮助我们快速实现复杂的查询和统计功能。

总之，基于Vue+Node的图书管理系统具有许多优点。它能够提供良好的用户体验，并且具有高效、可扩展、易于维护等特点。在未来，随着Web技术的不断发展，这类系统将会得到更广泛的应用。

## 国内外研究现状

1.2.1 Vue的发展与研究现状

Vue是一种轻量级的前端框架，主要用于构建单页面应用。Vue的特点是采用了数据驱动和组件化的思想，提供了响应式的数据绑定和灵活的模板语法。Vue在国内外都有着广泛的应用和研究，下面简要介绍一下Vue的国内外研究现状。

国内方面，Vue在近几年得到了快速发展和普及，受到了许多开发者和企业的青睐。根据知乎上的一篇文章，Vue之所以在国内这么受欢迎，主要有以下几个原因：

- Vue是一个渐进式框架，可以根据项目需求灵活地选择使用哪些功能或插件，不需要一开始就引入所有的依赖。

- Vue有着良好的中文文档和社区支持，方便了国内开发者学习和交流。

- Vue有着简洁优雅的语法和设计理念，易于上手和理解，也能提高代码可读性和可维护性。

- Vue能够兼容多种浏览器和设备，适应各种场景和需求。

不过，在国内也存在一些对Vue的质疑或批评。例如，在知乎上有人提出，国内虽然Vue很火，但是大厂都是用React居多。这主要是因为React相比Vue更加成熟稳定、更加灵活强大、更加利于代码重构、更加符合函数式编程范式等等。

国外方面，Vue也有着不少关注和研究。根据Google Trends显示，在过去五年中，Vue在全球范围内的搜索趋势呈现出稳步上升的态势，并且在部分地区（如中国、法国、荷兰等）超过了React或Angular等其他框架。此外，在GitHub上，Vue也拥有着超过19万个星标（截至2023年3月10日），位列前端框架之首。

当然，在国外也存在一些对Vue不够认可或支持的声音。例如，在Stack Overflow上进行的2022年开发者调查报告显示，在使用最多的Web框架中，Vue排名第四（17.39%），低于React（31.35%）、jQuery（25.77%）和Angular（18.88%）。而在最受欢迎或最想学习的Web框架中，Vue排名第三（20.62%），低于React（34.99%）和Svelte（21.11%）。

综上所述，可以看出Vue在国内外都有着不同程度的关注度和影响力，并且还有很大的发展空间和潜力。作为一个前端开发者或研究者，学习并掌握Vue是非常必要且有益处的。

1.2.2 Node的发展与研究现状

Node.js 是一个基于 Chrome V8 引擎的 JavaScript 运行时环境，它可以让 JavaScript 代码在服务器端执行，从而实现高性能、高并发的 web 应用。Node.js 自 2009 年发布以来，受到了广泛的关注和应用，成为了当今最流行的前端技术之一。

Node.js 的发展历程可以分为以下几个阶段：

- 初创期（2009-2011）：Node.js 的创始人 Ryan Dahl 在 2009 年首次公开演示了 Node.js，并在同年发布了 0.1.0 版本。这一时期，Node.js 主要受到了早期的开发者和社区的支持和推动，逐渐展现出其独特的优势和潜力。

- 成长期（2012-2015）：这一时期，Node.js 开始被越来越多的知名企业和项目采用，如 LinkedIn、PayPal、Netflix、Uber 等。同时，Node.js 的生态系统也日益丰富和完善，出现了许多优秀的框架和工具，如 Express、Koa、Meteor、npm 等。此外，Node.js 也经历了一次重大的分裂和重组事件，即 io.js 的诞生和与 Node.js 的合并。

- 稳定期（2016-至今）：这一时期，Node.js 已经成为了一个成熟和稳定的技术平台，拥有庞大的用户群和社区贡献者。Node.js 不断地进行版本更新和功能改进，以适应不断变化的需求和挑战。同时，Node.js 也开始探索更多的应用领域和场景，如物联网、微服务、云计算等。

Node.js 的研究现状主要集中在以下几个方面：

- 性能优化：如何提高 Node.js 的运行效率、内存管理、异步编程等方面。

- 安全性保障：如何防止 Node.js 应用遭受各种攻击和漏洞利用。

- 可扩展性增强：如何让 Node.js 应用能够支持更多的并发连接、负载均衡、集群部署等。

- 跨平台兼容性：如何让 Node.js 应用能够在不同的操作系统和硬件环境下正常运行。

- 新功能开发：如何利用 Node.js 实现更多的创新功能和应用场景。

综上所述，Node.js 是一个具有广阔前景和活跃发展的技术领域，在未来仍然值得关注和学习。

1.2.3 图书管理系统

图书管理系统是指利用计算机技术和网络技术，对图书馆的各项业务进行自动化管理的系统。图书管理系统的发展与研究现状主要包括以下几个方面：

1.2.3.1国外图书管理系统的发展与研究现状

国外电子行业发达的国家，早在20世纪70年代末就开始了信息检索技术的研究，此后，信息检索、自动分类、自动索引等技术的研究工作相继展开，图书馆信息管理系统的发展由此开始。目前，在国外的图书馆管理系统中，ExLibris公司开发的Aleph500和澳大利亚公司DYNIX开发的Horizon系统是比较流行的。这些系统具有高度集成、高度可定制、高度互操作、高度智能等特点，能够满足不同类型和规模图书馆的需求。

1.2.3.2 国内图书管理系统的发展与研究现状

我国的图书管理系统始于上世纪八十年代初，经过了30年的发展，如今已经取得了傲人的成绩。目前，我国绝大多数的图书馆已经把计算机应用到了图书的管理当中。 图书馆已经发展到计算机系统管理的自动化、网络化、数字化操作模式。为了更详细地了解国内图书馆图书管理系统的发展现状，本文将主要介绍较为常用几个系统：（1）丹诚图书馆集成系统。丹诚图书馆集成系统采用了目前最具特色的非结构化数据库环境支持，是一套建立在前沿技术基础之上的完整图书管理系统应用平台。该系统应用Windows推荐事件驱动方式来创建用户界面和功能模块，用户界面更加完美，更具灵活性。该系统采用了日志文件技术，保障了数据一致性和安全性。（2）汉王智能卡片式数字化阅览室解决方案。汉王智能卡片式数字化阅览室解决方案是一种基于智能卡片技术和无线网络技术实现数字资源共享和阅读服务 的新型解决方案。该方案通过智能卡片实现读者身份认证和权限控制，并通过无线网络将服务器上存储 的数字资源传输到读者手中持有 的智能卡片上进行阅读。（3）超星数字资源平台（DRM）。超星数字资源平台（DRM）是一个基于Web服务架构设计并实现 的分布式数字资源服务平台。该平台提供了从数字资源获取、加工、存储到检索、浏览、下载等全过程 的服务，并支持多种格式 和类型 的数字资源。

1.2.3.3 未来图书管理系统可能存在问题及其对策

随着社会的发展和科技的进步，图书管理系统也需要不断地更新和完善，以适应读者的需求和图书馆的管理。未来图书管理系统可能存在以下问题及其对策：

- 系统安全性问题。随着网络技术的普及，图书管理系统也需要与互联网相连，以提供更多的服务和功能。但是，这也带来了一些安全风险，如黑客攻击、病毒感染、数据泄露等。为了保证系统的安全性，需要采取以下措施：

- 建立完善的防火墙和加密机制，防止外部入侵和数据窃取。

- 定期备份数据，并存储在安全的地方，以防数据丢失或损坏。

- 加强用户身份认证和权限管理，避免非法操作或误操作。

- 增加系统日志记录和审计功能，监控系统运行状况和异常事件。

- 系统功能不足问题。随着读者需求的多样化和个性化，图书管理系统也需要提供更多的功能和服务，如在线预约、电子资源、智能推荐等。但是，这些功能可能超出了现有系统的设计范围或技术水平，导致系统功能不足或不稳定。为了解决这个问题，需要采取以下措施：

- 调查分析读者需求和满意度，确定优先开发或改进的功能模块。

- 引入新技术或新平台，如人工智能、云计算、移动端等，扩展系统功能和服务范围。

- 定期更新维护系统软件和硬件设备，保证系统性能和稳定性。

- 系统资源利用率低问题。随着图书馆藏量的增加和信息化建设的推进，图书管理系统需要处理更多的数据和信息。但是，如果没有合理地配置资源或优化算法，则可能导致资源浪费或效率低下。为了提高资源利用率和效率，则需要采取以下措施：

- 根据业务特点和数据特征进行合理地数据库设计与优化，并使用索引、分区等技术提高查询速度。

- 根据负载情况进行动态地资源分配与调整，并使用缓存、负载均衡等技术提高响应速度。

- 根据用户行为进行智能地数据分析与挖掘，并使用推荐、分类等技术提高服务质量。

## 论文的结构安排

本论文共分为6章。

第一章：引言，首先阐述图书管理系统设计的背景、再介绍本课题现状的调研，最后介绍本文的结构安排。

第二章：对课题中用到的工具和技术进行简单的介绍。包含Vue、Node、Koa所用到的一系列技术。本章围绕技术的基础概念、特点、适用场景等维度展开介绍。

第三章：需求分析，分析系统的功能性需求及系统的其他需求。

第四章：图书管理系统的概要设计，设计基于Vue+Node的图书管理系统的设计以及MongoDB的集合文档设计

第五章：根据需求分析和概要设计内容，对图书管理系统进行各个功能模块的详细设计与实现。

第六章：对课题和论文的总结。及对未来工作的展望和致谢。

# 相关技术和工具

在设计一个系统的过程中，对系统使用的技术和工具进行充分的研究是实现一个系统的前提，本章主要介绍了系统使用的语言、技术和工具。

本项目主要针对目前热门的Vue3和Node后端框架进行研究。其中包括Vue3前端渐进式开发框架、Node后端环境、Koa2后端框架、MongoDB非关系型数据库等相关工具和技术。

2.1.1 Vue3

Vue 3 是一款流行的 JavaScript 前端框架，它带来了很多新功能和改进，使得开发者能够更加高效地构建交互式 web 应用程序。

以下是 Vue 3 的一些主要技术框架：

Vue CLI：Vue CLI 是一个命令行工具，可以帮助你快速地创建、管理和构建 Vue 项目。它提供了一个模板和插件系统，可以让你轻松地扩展和自定义项目。

Vuex：Vuex 是一个状态管理库，用于管理 Vue 应用程序中的状态。它提供了一个集中化的存储，可以跨组件共享状态，使得应用程序的状态管理更加简单和可维护。

Vue Router：Vue Router 是一个官方的路由管理库，用于管理应用程序中的路由。它提供了一种简单而灵活的方式来定义和处理路由，使得应用程序的导航更加直观和流畅。

Composition API：Composition API 是 Vue 3 中的一项新功能，它提供了一种更加灵活和可组合的方式来编写组件逻辑。它可以帮助开发者更好地组织和重用代码，使得应用程序更加易于维护和扩展。

Teleport：Teleport 是 Vue 3 中的另一项新功能，它提供了一种灵活的方式来在组件之间传输内容。它可以帮助开发者更好地控制 DOM 结构和组件关系，使得应用程序更加易于扩展和重构。

2.1.2 Vite

Vite 是一个基于 ES modules 的快速开发工具，它被设计为用于现代化的 web 应用程序开发。以下是一些 Vite 的技术特点：

快速的冷启动：Vite 的开发服务器采用了类似于 Snowpack 的技术，可以在几毫秒内启动，使得开发者可以更快地进行开发和调试。

基于 ES modules：Vite 基于 ES modules 构建，可以通过浏览器原生支持的方式加载模块，避免了传统构建工具中的打包和转换过程，可以提高开发的效率和性能。

零配置开发：Vite 支持零配置开发，开发者可以不用进行繁琐的配置，直接使用默认的配置即可进行开发。

插件化架构：Vite 的插件化架构可以让开发者方便地扩展 Vite 的功能，例如添加 TypeScript 支持、CSS 预处理器等功能。

支持 Vue 3：Vite 对 Vue 3 提供了深度支持，可以快速构建和调试 Vue 3 应用程序。

总之，Vite 提供了一种快速、现代化的开发体验，可以帮助开发者更快地构建和调试现代化的 web 应用程序。

2.1.3 Node

Node.js 是一个基于 Chrome V8 引擎的 JavaScript 运行时，能够让 JavaScript 代码在服务器端运行，使得 JavaScript 可以脱离浏览器环境，应用于服务器端的开发。Node.js 提供了丰富的 API 库，使得开发者能够方便地进行网络应用程序的开发，包括但不限于 Web 应用程序、API、后端服务等等。

以下是 Node.js 技术的一些常见应用：

服务器端开发：Node.js 可以用于构建服务器端应用程序，例如 Web 应用程序、API、即时通讯服务等等。

前端开发工具：Node.js 可以用于搭建前端开发的自动化构建工具、包管理器等等。

数据库访问：Node.js 可以用于访问多种数据库，包括 MySQL、MongoDB、PostgreSQL 等等。

实时通讯：Node.js 可以用于实现 WebSocket、Socket.IO 等实时通讯协议和应用程序。

命令行工具：Node.js 可以用于开发命令行工具，例如 npm、gulp、webpack 等等。

机器学习和人工智能：Node.js 可以与 TensorFlow.js 和 Brain.js 等机器学习框架配合使用，实现机器学习和人工智能应用。

总的来说，Node.js 技术具有高效、可伸缩性强、易于学习和应用广泛等优点，已经成为了现代 Web 开发不可或缺的技术之一。

2.1.3 Koa

Koa 是一个基于 Node.js 平台的 Web 开发框架，它由 Express 的原班人马打造，旨在提供一种更简单、更强大、更具表现力的 Web 开发体验。Koa 的特点是使用了 ES6 的 async/await 特性，使得异步代码的编写和错误处理更加优雅，同时也更加符合 JavaScript 开发者的编码习惯。

以下是 Koa 技术框架的一些特点：

轻量级：Koa 的核心代码只有不到 600 行，它不依赖任何第三方库，所以非常轻量级。

中间件机制：Koa 采用了一种灵活的中间件机制，允许开发者通过串联多个中间件函数，处理各种 Web 请求和响应，这样代码的组织和重用都变得非常简单。

异步处理：Koa 采用了 ES6 的 async/await 特性，使得异步代码的编写和错误处理更加优雅。

错误处理：Koa 非常重视错误处理，它提供了一种统一的错误处理机制，使得代码的健壮性得到了很大提升。

路由功能：Koa 本身并没有路由功能，但是可以使用 koa-router 这个第三方中间件库，非常方便地实现路由功能。

总的来说，Koa 技术框架是一种优雅、简单、可靠的 Web 开发框架，适合用于构建各种 Web 应用程序，特别是对于需要高度定制化的场景，Koa 的灵活性和可扩展性非常有优势。

2.1.4 MongoDB数据库

MongoDB 是一个基于分布式文件存储的开源数据库，它采用了面向文档的数据模型（Document-Oriented），以 BSON（Binary JSON）格式存储数据，支持丰富的数据查询语言和索引机制，同时具备高度可扩展性、高性能、高可用性等优点。

以下是 MongoDB 数据库的一些特点：

面向文档：MongoDB 的数据模型是面向文档的，每个文档都是一个键值对（Key-Value）的 JSON 对象，文档可以嵌套文档和数组，非常灵活。

分布式文件存储：MongoDB 的数据存储是分布式的文件存储方式，支持水平扩展和负载均衡，可以存储海量数据。

查询语言和索引机制：MongoDB 支持丰富的数据查询语言和索引机制，包括多种查询方式和索引类型，如全文索引、地理空间索引等等。

高度可扩展性：MongoDB 支持水平扩展，可以在多个服务器上部署数据库，构建高可用性的集群环境，同时也可以很方便地添加新的节点和扩展存储容量。

高性能：MongoDB 使用了一些高效的技术，如内存映射文件、写时复制等，以提高数据库的性能。

总的来说，MongoDB 是一种非常强大、灵活、可扩展、高性能的数据库系统，适合用于各种规模的应用程序，特别是对于需要处理大量文档型数据的场景，MongoDB 的优势非常明显。

2.1.5 Axios前后端通信

Axios 是一个基于 Promise 的 HTTP 客户端，它可以在浏览器和 Node.js 中使用，用于发送 HTTP 请求和处理响应数据。Axios 可以支持多种请求类型和数据格式，可以设置请求参数、请求头等，同时还提供了一些高级特性，如拦截器、取消请求、自动转换请求和响应数据等。

下面是 Axios 的一些特点：

基于 Promise：Axios 是基于 Promise 的异步编程模型，支持链式调用，可以使用 then、catch、finally 等方法处理响应结果，使得代码更加清晰易懂。

支持多种请求类型：Axios 支持 GET、POST、PUT、DELETE 等多种请求类型，可以通过传递请求参数和请求头来进行设置。

支持多种数据格式：Axios 支持多种数据格式，如 JSON、FormData、URLSearchParams 等，可以根据实际需求选择适合的数据格式。

拦截器：Axios 提供了请求和响应的拦截器，可以在请求发送前和响应返回后进行拦截处理，如设置请求头、处理错误等。

自动转换请求和响应数据：Axios 可以自动将请求和响应数据转换为 JSON 格式或其他格式，简化了开发过程。

取消请求：Axios 提供了取消请求的功能，可以在请求还未完成时取消请求，避免不必要的资源浪费。

总的来说，Axios 是一种非常方便、灵活、可靠的 HTTP 客户端工具，可以帮助开发者更加轻松地发送 HTTP 请求和处理响应数据，适用于各种场景，特别是对于需要频繁发送 HTTP 请求和处理响应数据的场景，Axios 的优势非常明显。

2.1.6 npm包管理工具

npm 是 Node.js 的包管理工具，用于安装、发布、升级和管理 Node.js 模块和包。通过 npm，开发者可以方便地获取、分享和使用各种 Node.js 模块和包，大大提高了开发效率和代码重用性。

下面是 npm 包管理工具的一些特点和用法：

包管理：npm 提供了一种便捷的方式来管理 Node.js 模块和包，开发者可以使用 npm 安装、卸载、更新和查找模块和包，也可以创建自己的模块和包，并发布到 npm 中心仓库。

版本管理：npm 使用语义化版本号规范来管理模块和包的版本，开发者可以通过指定版本号范围来控制依赖关系和兼容性，也可以使用 npm 提供的命令来管理和升级版本号。

依赖管理：npm 使用 package.json 文件来管理模块和包的依赖关系，开发者可以在 package.json 文件中指定依赖的模块和包，也可以使用 npm 提供的命令来安装、卸载和更新依赖。

模块查找：npm 提供了一个庞大的模块和包仓库，开发者可以通过 npm 查找并安装需要的模块和包，也可以通过配置自定义仓库来管理自己的模块和包。

全局安装：npm 支持全局安装模块和包，使得这些模块和包可以在任何地方使用，开发者可以通过 npm 提供的命令来安装和管理全局模块和包。

总的来说，npm 是一个非常重要、强大、易用的包管理工具，可以大大提高开发效率和代码重用性，也可以方便地管理和分享 Node.js 模块和包，是 Node.js 生态系统中不可或缺的一部分。

# 3 需求分析与总体设计

# 4 系统概要设计

# 5 系统详细设计与实现

# 6 总结与展望