****

本科毕业论文开题报告

**论文题目：开发者技术知识推荐系统的设计与实现**

**学 号：20190847**

**学生姓名：朱文甫**

**专 业：信息管理与信息系统**

**指导教师：姜艳萍**

**开题时间：2023年3月1日**

**东北大学工商管理学院**

**2023年 3 月 1日**

# 填表说明

1．本表一、二、三、四、五、六项须在导师指导下如实填写。

2．学生须在公开开题前3天将开题报告提交到指导教师处，指导教师签字后方可参加公开开题。

3．学生须在通过开题后一周内，将定稿的开题报告提交到所在专业课程项目主任处，由各专业本科课程项目主任提交到本科教学办公室。

4．学生须在第7学期结束前完成毕业论文的开题工作，按照相关规定，没有完成毕业论文开题工作的学生不能申请毕业论文答辩。

|  |
| --- |
| **一、选题依据（选题来源与依据等）**  **1.选题来源**  随着互联网和信息时代的到来，不仅给人们的生活带来了许多的便利，也创造了许许多多的工作岗位。从高校每年的就业质量报告中都可以看到，每年毕业生去向最多的就是信息技术、软件、传输服务业。信息技术的发展离不开互联网从业者的努力奋斗，对于互联网从业者来说如何提升自身就业力、技术水平，高效高质量完成工作任务，成了大家都在思考的问题。  开发者知识社区（技术社区）是一个专门供互联网从业者交流、学习技术知识的平台。技术社区的好处和优势非常多，主要有以下几点：技术社区是一个技术交流的平台，可以帮助技术人员交流技术，分享经验，提高技术水平。技术社区可以提供技术支持，帮助技术人员解决技术问题，提高工作效率。技术社区可以帮助技术人员建立起合作关系，共同探讨技术，实现双赢。技术社区可以帮助技术人员探索新的技术，推动技术的创新发展，为社会发展做出贡献。本文将基于协同过滤的推荐算法，详细设计并实现一个开发者知识社区，可供前端、后端、测试、算法、运维等开发人员使用。  **2.选题背景与问题的提出**  **（一）选题背景**  **（1）互联网行业发展趋势**  近年来，互联网行业发展迅速，发展趋势明显。首先，互联网技术的发展加快了行业的发展，比如云计算、大数据、人工智能等技术的应用，使得互联网行业的发展更加智能化、自动化，提高了行业的效率。其次，互联网行业的发展也受到了政府的支持，政府支持互联网行业的发展，放宽了相关的政策，支持企业的发展，使得互联网行业的发展更加顺利。此外，互联网行业的发展也受到了消费者的支持，消费者对互联网行业的产品和服务的需求不断增加，使得互联网行业的发展更加活跃。   1. **互联网从业趋势**   随着互联网技术的发展，互联网行业的就业机会也在不断增加。互联网行业的就业机会不仅仅限于软件开发。互联网行业还涉及到网站设计、网络维护、网络管理、网络安全等方面的就业机会。在东北大学2022届毕业生就业质量报告中，本科毕业生、研究生毕业生中毕业去向为信息传输、 软件和信息技术服务业的比例分别为24%与18.5%，仅次于制造业[1]。近年来，在数字经济影响下，我国许多互联网企业逐渐发展壮大，如腾讯、华为、阿里巴巴等一些大型企业创造了越来越多的工作岗位，吸引了很多高校毕业生加入其中。腾讯到目前为止员工总数近10万人，在2022年还将录取超过7 000人的应届毕业生，比去年录取名额增加了40%。同样，华为在数字经济发展背景下将招聘名额扩大到了8 000人[2]。   1. **现有知识社区介绍**   在线技术社区主要有两种形式，一种是以代码为核心，代表网站是：2008年上线的GitHub，其是现在全球最大的开源代码托管平台，以及2014年上线的码云Gitee，面向国内技术开发者的代码托管平台等，这类平台主要是供在线技术社区用户管理和学习代码；另外一种是以技术问答为中心，代表网站是：2008年由两位技术博主创建的技术知识问答社区StackOverflow，以及1999年创立的中国专业IT社区CSDN，这类在线技术社区主要以用户提问，其他用户来回答的形式来提供服务[3]。   1. **问题提出**   以代码为核心的技术社区往往被用作多人协作的仓库管理工具，若用作技术社区，其存在两点缺点：一是使用成本较高，对于开发者来说，一般很难直接理解别人的问题，理解代码需要大量的时间成本。二是访问成本高，移动互联网时代的到来后，移动手机终端成了人们获取信息的一个大的渠道，但移动手机对代码的查看不够方便。以技术知识问答为核心的社区则更符合人们的使用习惯，使用者甚至可以像看杂志一样，随时随地使用任何设备查看技术问答社区中的问题、提供解题思路，合作共赢。现在比较流行的知识社区都有一定的缺点，stackOverflow为纯英文网站，对中文开发者不够友好，且其服务器站点设置在国外，国内访问时响应过慢。CSDN作为国内老牌IT社区，社区内容良莠不齐，且许多功能需要付费、会员等，缺乏开源精神。  在线技术社区为用户提供了技术交流、咨询, 深受开发者和从业者的青睐。用户可以在社区发表博客或帖子来记录或分享自己对某一问题的经验或看法, 可以浏览或收藏自己感兴趣的内容, 可以针对自己的疑问提出咨询, 也可以参与相关话题的讨论。准确地了解和掌握每个用户的技能和兴趣, 对用户进行准确的画像, 对技术社区的运营者来说十分重要, 有助于他们为用户提供精准推荐和个性化服务, 从而增加用户的黏性和社区的活跃度。然而, 社区中通常只有少部分用户提供了自定义的技能标签或兴趣标签, 而且标签的可信度也存疑[4]。  **3.研究目的**  本文以互联网从业趋势为背景，主要针对互联网技术从业者的需求设计一个以技术知识问答**开发者知识系统（开发者技术社区）**。该系统支持用户输入自己的信息（包括年龄、城市、就业岗位、工作年限等）、发布技术文章、评论别人的技术文章、为技术文章点赞等功能，并通过分析用户与技术知识文章的信息为用户与文章打上标签，使用**基于用户信息(user-item)协同过滤**与**基于项目信息(goods-item)协同过滤**的推荐算法为用户推荐符合其兴趣的文章实现知识输出。本文将设计并开发该**开发者知识系统**，为开发者提供知识获取的便利途径，加快开发者自我提升的速度，助力其高效高质量参与互联网行业建设。  **4.选题意义**  在线技术社区对互联网行业的发展有着重要的作用。首先，它可以帮助开发者更好地了解当前的技术趋势，从而更好地掌握新技术，提高开发效率。其次，它可以帮助开发者更好地了解市场需求，从而更好地定位产品，提高产品的竞争力。此外，它还可以帮助开发者更好地了解用户的需求，从而更好地改进产品，提高用户体验。最后，它还可以帮助开发者更好地了解行业发展趋势，从而更好地把握未来发展方向，提前布局。因此，本文分析、设计与实现一个符合互联网从业者与开发者需求的在线知识社区具有一定现实意义。 |
| **二、相关理论与文献综述（国内外相关理论与文献的学术梳理）**  **1.开发者知识社区**  社区是聚集一类具有相同爱好或者相同行业的群体，开发者知识社区就是聚集了IT行业内的技术人，在技术社区可以了解到行业的最新进展，学习最前沿的技术，认识有相同爱好的朋友，在一起学习和交流。例如，全球最大的开源技术社区StackOverflow，拥有超过800万的用户以及3800万帖子[5]，每天还有新用户的加入和产生大量的博客和帖子，以及浏览、点赞、评论、收藏等行为，还有现今全球最大的代码托管平台GitHub，现已拥有超过4000万开发人员以及超过1亿的代码仓库[6]  技术社区一般有三种用户：第一种，常使用技术社区搜索自己在工作中遇到的实际问题，绝大部分程序员都是通过这种方式来了解技术社区的；第二种，有意识的常去技术社区查看博客，学习新知识；第三种，就是有写文章习惯的技术人员，喜欢分享某一类技术，或者他们的实战经历。往往写文章的人，也喜欢看文章。开发者知识社区就是聚集技术人的地方，也是技术人学习交流的最佳场所。  **2.推荐算法**  推荐算法是一种机器学习技术，它利用大量的用户行为数据，通过构建数据模型，运用统计学、机器学习和信息检索等技术，来预测用户的兴趣和行为，以提供个性化的推荐。推荐算法帮助企业更好地理解用户的需求，提供更加个性化的服务，以提高用户满意度和使用体验，帮助企业获得更大的商业价值。推荐系统在互联网中有着广泛的应用,一个优秀的推荐系统可以帮助用户快速、准确地在海量的信息中寻找感兴趣的内容[7]对于推荐系统来说，推荐算法是其核心，使用高效且准确的推荐算法是取得良好推荐效果的关键[8]。王立才等[9]提出了基于上下文感知算法的推荐系统, 利用用户的上下文信息, 增加推荐系统的推荐准确度, 从面向过程的角度论述了上下文感知推荐系统的研究进展和难点。刘平峰等[10]提出了有关用户知识图谱的概念, 从该角度搭建和实现推荐系统, 实现用户兴趣探索与定位, 进而改善推荐系统的精度。Pessemier T D等[11]提出个性化的混合推荐模型, 该模型从多角度考虑了用户的偏好，并且考虑了约束限制和用户的反馈等因素, 通过多指标建设似的用户满意度提高。Oh J等[12]提出一种基于个性化流行趋势匹配算法, 计算目标用户的个性化趋势, 匹配用户兴趣偏好, 提升预测评分, 产生更加精准的推荐列表。  **3.协同过滤算法**  协同过滤推荐算法是目前应用较为广泛的推荐算法，通过对用户历史行为数据的挖掘发现用户的偏好[13]。基于对用户—商品评分矩阵的分析,过滤大量信息，找出用户所感兴趣的商品[14]。  协同过滤算法的实现方式通常有以下几种：**基于用户（User-item）的协同过滤推荐算法**[15] [16]，基本原理是相似的标签的用户可能对相同的物品具有同样的偏好，那么只需要分析用户的标签，找出相似的用户，推荐相似标签的用户偏好的物品即可；**基于项目的（Goods-item）的协同过滤推荐算法**[17] [18]，基本原理是具有相似标签的物品可能被同一个用户所偏好，那么只要在数据集中过滤出与当前用户喜欢的项目具有相似标签的项目推荐给用户即可。  两种算法比较而言[19]，各有优势与长处。一般来说，基于项目的协同过滤算法的准确度更高，但随着系统规模的增大，庞大的项目数据集往往造成该算法的执行效率低下；而基于用户的协同过滤推荐算法虽然准确度不如前者但执行速度较快。  本文将采用**基于用户与基于项目配合的**协同过滤推荐算法[20] [21]，从用户数据集以及项目数据集两个纬度对数据集进行综合协同过滤[22]，并将计算出的数据推荐给用户，以提高推荐系统的准确性。  4**.技术栈优化及创新介绍**  **4.1后端框架Nestjs**  一个基于**Nodejs**（运行在服务端的javascript）的后端框架，用于构建高效、可靠和可扩展的服务器端应用程序，支持中间件、守卫、控制器、模块化开发等，被称作nodeJs版本的spring（著名的java后端框架）。  **4.2 视图/逻辑分离的前端设计模式**  传统的前端开发技术即css、js、html三件套，html用来描述网页的结构，css渲染网页的样式，javascript描述网页的逻辑行为。随着Facebook推出的**React**开发框架不断迭代升级以及美籍华人尤雨溪所设计的Vue框架，以框架和组件化为主要特征的前端开发开始成为主流。  这也带来了新的问题，所构建的应用程序随着规模的增大往往造成组件的冗余和管理混乱，尤其是业务逻辑和视图代码耦合在一起，难以维护和迭代。  本文利用React16推出的新特性——**自定义hooks**，使业务逻辑与视图代码相分离，高效高质量开发系统，保证代码的可读性以及后续的可迭代性。  **4.3 前后端同构开发**  同构是指同开发一个可以跑在不同的平台上的程序。例如开发一段 js 代码可以同时被基于 node.js 开发的 web server 和浏览器使用。本文将前后端皆使用Typescript语言开发，且通过封装统一的命令行、使用同一仓库进行代码维护，保证前后端同构开发。  **4.4 基于中间件和JWT的权限认证**  中间件是指不同应用程序用于相互通信的软件。它提供智能、高效连接应用程序的功能，从而使您能够更快速地创新。  JSON Web Token（JWT）是目前最流行的跨域认证解决方案，以轻量化、安全性著称。  本文采用中间件对网络请求进行处理，对请求中的token进行JWT安全校验，从而保证系统安全性。 |
| **三、研究思路与内容（研究思路、主要内容、重点难点、研究目标等）**  **1.研究思路**  本文主要基于融合了用户纬度、项目纬度的协同过滤推荐算法，通过系统功能分析、UML建模、数据库开发技术、机器学习技术、后端开发技术、前端开发技术等技术手段设计与实现一个针对开发者的知识社区。本文的主要思路如下：  （1）背景现状及提出问题：结合当前互联网行业的从业形式以及主流的开发者社区现状进行分析，并提出问题  （2）需求分析与可行性研究：分析当前互联网从业者对知识社区所需要的功能，进行系统功能模块的划分与规划，并使用统一建模语言进行参与者分析，同时对系统的经济可行性和技术可行性进行分析；  （3）系统功能的设计：功能模块划分、数据库表结构设计、后端接口设计、前端UI/UE图设计、前端逻辑/视图拆分。系统功能设计图如下：       1. 系统功能的实现：数据库表设计采用Mysql（关系型数据库），后端开发技术选用nodeJs，前端开发技术选用Typescript。采用关系型数据库开发技术对数据进行存储，采用前后端同构、前端逻辑/视图分离的开发方式开发与实现系统。   **2.主要内容**  本文的研究内容主要分为六个部分。  第一部分分，主要对文章的研究背景和研究意义进行介绍，提出问题，并对核心问题的研究内容和研究方法进行介绍，引出本文的正文；   1. 主要是对系统开发方法、工具以及技术的介绍，系统的设计与实现主要使用的开发方法有面向对象的开发方法、模块化开发方法，开发工具主要有Vscode、Navicat等，开发技术有数据库开发技术**mysql**、后端开发技术**NestJS（基于nodeJs）**，前端开发技术**React（基于javascript的前端框架）**，接口文档规范管理技术**Swagger**等。 2. 对系统分析及架构进行阐述，分析内容包括需求分析和经济技术可行性分析，并对系统架构进行规划；   第四部分，是基于UML的系统分析，使用的工具是Rational Rose，包括明确用户的用例图、用例描述、类图、状态图、顺序图的构建；  第五部分，主要内容是对系统使用的推荐算法进行详细介绍。  第六部分，主要是使用系统开发技术和工具对系统各大功能模块的实现；  **3.重点难点**  （1）重点：主要是用户需求的分析、系统功能模块的划分、具体的技术实现工作等。  （2）难点：在于在单一维度的协同过滤推荐算法的基础上，设计并实现融合基于用户以及基于项目两个纬度的协同过滤推荐算法，并将其应用到开发的知识社区系统中。  **4.研究目标**  本文的研究目标有以下几点：  （1）将符合开发者兴趣和偏好的技术文章推荐给用户，让用户及时有效地获取个性化的技术文章。  （2）用户不仅可以自己分享文章，并且能够对文章进行点赞、收藏、评论等操作，共同促成有助于开发者高效高质量技术交流的开发者社区。  （3）当前市场上流行的开发者社区平台或软件相对较少，因此本系统可完善相关市场以及填补空白。  （4）保证推荐系统的准确性，为用户提供更符合的偏好推荐结果。  （5）高效高质量助力用户技术成长、职业发展，进而助力互联网行业健康高效发展。  **5.论文结构（写到三级标题）**  摘要  Abstract  第1章 绪论  1.1 研究背景及问题提出  1.1.1研究背景  1.1.2问题提出  1.2 研究意义与研究目的  1.2.1研究意义  1.2.2研究目的  1.3 国内研究现状综述  1.4 论文主要内容和工作安排  1.4.1论文主要内容  1.4.2内容安排  第2章 系统技术工具介绍  2.1系统开发方法  2.1.1面向对象方法  2.1.2结构化方法  2.2系统开发技术  2.2.1 数据库开发技术  2.2.2 系统后端开发技术  2.2.3 系统前端开发技术  2.3系统开发工具  2.3.1开发工具VsCode  2.3.2数据库管理工具Navicat  2.3.3建模工具Rational Rose  第3章 系统分析与架构规划  3.1需求分析  3.2可行性分析  3.2.1技术可行性  3.2.2经济可行性  3.3系统模块划分  第4章 基于UML的系统建模  4.1用例图分析  4.1.1参与者识别  4.1.2用例图绘制  4.2类图分析  4.2.1实体类  4.2.2边界类  4.2.3控制类  4.3状态图分析  4.4顺序图分析  4.4.1 注册登录顺序图  4.4.2 发布文章顺序图  4.4.3 查看文章顺序图  4.4.4 点赞文章顺序图  4.4.5 评论文章顺序图  4.4.6 收藏文章顺序图  4.4.7 文章个性化推荐顺序图  4.4.8 关注用户顺序图  4.4.9 消息发送顺序图  4.4.10 消息通知顺序图  4.4.11 用户信息顺序图  4.4.12 权限认证顺序图  第5章 系统功能设计  5.1系统设计原则与目标  5.1.1系统设计原则  5.1.2系统设计目标  5.2系统功能模块设计  5.2.1用户模块功能设计  5.2.1.1 注册登录  5.2.1.2 用户信息录入  5.2.1.3 查看用户信息  5.2.1.4 用户权限认证  5.2.1.5 关注用户  5.2.1.6 查看我的关注  5.2.1.7 查看我的粉丝  5.2.1.8 消息发送与消息通知  5.2.2文章模块功能设计  5.2.2.1 发布文章  5.2.2.2 文章分类  5.2.2.3 删除文章  5.2.2.4 查看文章  5.2.2.5 文章个性化推荐模块  5.3数据库设计  5.3.1数据库逻辑结构设计  5.3.2数据库物理结构设计  5.4系统核心算法设计  5.4.1算法介绍  5.4.2算法处理过程  第6章 系统功能实现  6.1系统首页登录注册功能实现  6.1.1 注册功能  6.1.2 登陆功能  6.1.3 权限认证中间件的实现  6.2用户功能模块实现  6.2.1 用户信息录入  6.2.2 用户信息查看  6.2.3 关注用户  6.2.4 查看我的关注  6.2.5 查看我的粉丝  6.2.6 消息发送与消息通知  6.3 文章功能模块实现  6.3.1 发布文章  6.3.2 文章分类  6.3.3 删除文章  6.3.4 查看文章  6.3.4.1 点赞文章  6.3.4.2 评论文章  6.3.4.3 收藏文章  6.3.5 文章个性化推荐的实现  第7章 工作总结与展望  7.1 工作总结  7.2 展望  参考文献  附录A  致谢 |
| **四、研究方法与创新（研究方法、研究可行性分析、可能的创新等）**  **1.研究方法**  本毕业论文中主要用到的研究方法如下：   1. 系统开发方法：本系统在开发过程中使用的是将面向对象开发方法、模块化开发方法、前后端分离的开发方法相结合的开发方法 2. 数据分析算法：本系统的核心算法是基于协同过滤推荐算法，构建技术文章个性化推荐模型；   （3）文献分析法：文献分析法主要用于论文的前期研究，以国内外相关文献资料为依据，找出关于技术社区、推荐算法、协同过滤等方面的相关理论和研究成果，并确定本文具体的研究对象。  **2.研究可行性分析**  本毕业论文中涉及到的可行性分析主要包括以下两个方面：  （1）经济可行性：本系统的开发所用到的软件与编程语言均为开源免费，所以在软件与编程技术方面，因此无费用生成  （2）技术可行性：本系统在核心推荐算法方面使用基于协同过滤的推荐算法，其研究理论和算法应用较为广泛，均可在网上找到参考文献；在系统功能实现方面使用NodeJs、Typescript等语言，后端使用基于NodeJs的Nest框架进行开发，前端采用Typescript版本的react框架进行开发，以上编程语言与框架工具已经发展非常成熟且为开源。总结可得出技术可行。  **3.可能的创新之处**  目前，虽然网络上流行的社区较多，如交友社区、运动社区等，但针对互联网从业人员（开发者）这一小部分群体的知识社区并不多，且本文采用了基于用户和基于项目两个纬度的协同过滤推荐算法，互相取长补短，可以使得推荐结果更具准确性和可信度、更具现实意义。  另外，本系统在实现技术手段方面做了诸多创新和优化，有望构建性能、可维护性、用户体验感并具的应用程序。 |
| **五、主要参考文献（不少于20个）**  [1]东北大学2022届毕业生年度就业质量报告http://job.neu.edu.cn/news/view/aid/188927/tag/xngs.  [2]何梦霄.数字经济背景下高校毕业生的就业类型及趋势分析[J].黑龙江科学,2022,13(18):140-142.  [3]张凯强,倪亚晨.在线技术社区用户研究综述[J].现代计算机,2020,(10):47-50.  [4]张东雷,林友芳,万怀宇,马语丹,陆金梁.在线技术社区的用户技能与兴趣发现[J].中文信息学报,2018,32(07):116-127.  [5]Baltes S.，Dumani L.，Treude S.，and Diehl S. Sotorrent:Reconstructing and Analyzing the Evolution of Stack Overflow Posts. Proc.of the Int’l.Conf.on Mining Software Repositories，2018:319-330.  [6]GitHub2019 年度报告. https://octoverse.github.com/.  [7]刘纵横,汪海涛,姜瑛,等.基于混合神经网络的序列推荐算法[J].重庆邮电大学学报(自然科学版),2021,33(03):466-474.  [8]黄勃,严非凡,张昊,等.推荐系统研究进展与应用[J].武汉大学学报(理学版),2021,67(06):503-516.  [9]王立才,孟祥武,张玉洁.上下文感知推荐系统[J].软件学报,2012，23(1):1－20.  [10]刘平峰,朱孔真,杨柳,等.基于用户兴趣图谱的个性化推荐系统设计[J].武汉理工大学学报:信息与管理工程版,2014,36(3):341－344．  [11]PESSEMIEＲ T D,DHONDT J,MAＲTENS L.Hybrid group recommendations for a travel service[J].Multimedia Tools ＆ Applications，2017,76(2):2787－2811.  [12]OH J，PAＲK S，YU H，et al．Novel recommendation based on personal popularity tendency[C]/ /Proceedings of the 2011 IEEE 11th international conference on data mining.[s.l.]: IEEE，2011:507－516．  [13]施天虎,徐洪珍.基于改进K-means和优化评分的协同过滤推荐算法[J].江苏科技大学学报(自然科学版), 2021,35(06):72-77  [14] 孙辉,马跃,杨海波,等.一种相似度改进的用户聚类协同过滤推荐算法[J].小型微型计算机系统,2014, 35(09):1967-1970.  [15]吴建帆,曾昭平,郑亮,李琥,管孜恒,徐寅.基于用户的协同过滤推荐算法研究[J].现代计算机,2020,(19):27-29+67.  [16][蒋宗礼](https://webvpn.neu.edu.cn/https/77726476706e69737468656265737421fbf952d2243e635930068cb8/kcms2/author/detail?v=ZUUpU2TibaKpCbSPLNdKo4pDQ1xFpfac21EbacKGZwFSq_Opydye9M9DdET0a9UpMd_B7MYGRk08Q7RuOU5pZxg8KOpt7CLLqdJYOPc0Jcs=&uniplatform=NZKPT" \t "/Users/zhuwenfu/Documents\\x/_blank)[于莉](https://webvpn.neu.edu.cn/https/77726476706e69737468656265737421fbf952d2243e635930068cb8/kcms2/author/detail?v=ZUUpU2TibaKpCbSPLNdKo4pDQ1xFpfacylYY6WvAeOBnM39Vyh2GVD-p-rc9QNqKEpP0m9WJM-4Hf3I0NPgTxpxoPuvupgKPd1xAGt0LZA0=&uniplatform=NZKPT" \t "/Users/zhuwenfu/Documents\\x/_blank).基于用户特征的协同过滤推荐算法[J].[计算机系统应用](https://webvpn.neu.edu.cn/https/77726476706e69737468656265737421fef657956933665b774687a98c/knavi/journals/XTYY/detail?uniplatform=NZKPT" \t "/Users/zhuwenfu/Documents\\x/_blank). [2019,28(08)](https://webvpn.neu.edu.cn/https/77726476706e69737468656265737421fef657956933665b774687a98c/knavi/journals/XTYY/issues/ZUUpU2TibaLJPmchD6FqVe4RO0KjQ8fBOYucOhpcahkCr4SrEaw2PaaY_QK6HKbW?uniplatform=NZKPT" \t "/Users/zhuwenfu/Documents\\x/_blank):190-196  [17]马瑞敏.基于项目的协同过滤推荐算法研究[J].晋中学院学报,2021,38(03):40-43.  [18]陈颖,侯惠敏.基于项目属性偏好挖掘的协同过滤推荐算法[J].计算机应用,2017,37(S1):262-265.  [19]罗洁,王力.基于用户和项目的协同过滤算法的比较研究[J].智能计算机与应用,2023,13(01):195-197.  [20]丛洪杰,龚安,李华昱,帅训波.基于用户兴趣和项目分类的协同过滤推荐算法[J].计算机技术与发展,2018,28(11):85-88+93.  [21]俞美华.融合用户兴趣度与项目相关度的电影推荐算法研究[J].电脑知识与技术,2017,13(08):22-26.  [22]孟庆庆,张胜男,卢楚雍.基于用户特征和商品特征的组合协同过滤算法[J].软件导刊，2015,14(03):41-43. |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **六、论文详细工作进度和安排工作计划** | | | | | |
| 序号 | 阶段及内容 | 工作量估计  （时数） | | 起止日期 | 阶段成果形式 |
| 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10 | 毕业论文选题  撰写开题报告及开题答辩  进行系统分析和功能规划  系统建模  系统设计及实现  系统功能实现的工作  系统交付并准备论文材料  撰写毕业论文  修改毕业论文  论文答辩 | 40  40  40  40  120  60  40  40  40  20 | | 2023/2/1-2023/2/14  2023/2/14-2023/3/1  2023/3/1-2023/3/10  2023/3/10-2021/4/1  2023/4/1-2023/4/20  2023/4/21-2023/5/1  2023/5/1-2023/5/10  2023/5/11-2021/5/18  2023/5/19-2023/5/27  2023/5/28-2023/6/5 | 确定论文题目  完成开题答辩  完成功能规划  UML图  系统界面设计  系统完善  系统完成  毕业论文完成  毕业论文完善  完成毕业答辩 |
| 合计 | 480 |

撰写开题报告期间与指导教师的沟通记录

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 沟通日期 | 沟通方式  （电话、电邮等） | 导师提出的修改意见 | 是否修改 |
| 2023/2/16 | 微信 | 确定开发者技术知识系统的选题以及讨论话题的可行性与创新性 | 是 |
| 2023/2/23 | 微信 | 对“相关理论与文献综述”指出其中存在的问题并进行修改 | 是 |
| 2023/2/26 | 微信 | 对开题报告初稿“选题来源”和“研究思路”指出其中存在的问题并进行修改 | 是 |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| 说明：学生与导师沟通且修改少于**3**次者，导师有权取消其开题及最终答辩资格，请学生做好记录，请导师在提交开题报告时确认并签字。 | | | |
| 指导教师意见    指导教师签字：  2023年 2 月 28 日 | | | |