**南京大学软件学院研究生学位论文中期检查报告格式**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **南京大学软件工程硕士学位论文中期检查报告** | | | | | |
| 导师1姓名 | 任桐炜 | 研究生姓名  （学号） | 邬文怀  （MF1632080） | 方向 | 软件工程 |
| 导师2姓名 |  |
| 论文题目 | 基于React的教学支持平台前端的设计与实现 | | | | |
| 论文选题来源及研究的目的和意义（500字左右）：  选题来源：  基于React的教学支持平台是“思目创意科技有限公司”旗下的一款产品，该公司采用“人”，“财”，“物”，“事务”这四个要素作为核心概念，对生活、工作、学习、娱乐等场景进行统一的规划与管理的思想进行软件开发。所有的场景都以“事务”为最小组织单位，并且把与该事务相关的“人”，“财”，“物”都组织到一起，“人”就是参与到该事务中的人员，包括主动发起者和邀请参与者，“财”就是完成该事物所需要的资金，“物”就是完成该事物所需要的物资。在这个模型的基础之上，公司将这套思想应用到教学领域，希望通过这样的管理思路，建立一个新型的互联网教学支持平台。对应地，课程在系统中就是一个“事务”，参与到课程中的老师，学生，助教就是事务中的“人”，课程所需要的资金和物资就是事务中的“财”和“物”。并最终通过互联网的方式，将教学资源统筹在一起，进行高效的教学支持活动。  研究的目的和意义：  传统的教学支持系统在组织形式上存在着很多问题，比如老师、学生和助教之间，并没有办法通过原有系统做到真正高效的沟通和交流。原有的教学系统更多地只是担任着老师发布作业，学生提交作业，助教收集作业并批改这么一个“文件中转站”的角色，沟通和交流往往在线下进行，这样的教学支持系统并没有充分地发挥互联网时代的优势。所以该教学支持平台的目的就在于，打破传统的组织边界，对教学资源进行统筹调度，以互联网的思维对教学活动进行支持。一方面可以提高教师的工作效率，学生的学习效率以及助教的工作效率，另一方面也能让这三者真正地通过互联网联系在一起，降低线下交流成本，让更多的教学活动通过互联网的方式来完成。 | | | | | |
| 该方向的研究现状或技术进展综述（2000字左右）  教学支持平台的研究现状：  进入21世纪，开源软件成了市场上的生力军，出现了Moodle、Sakai等著名的开源网络教学系统。Moodle是由澳大利亚Martin Dougiamas 博士主持开发的网络教学平台，正式由于Moodle开源的特点，在全球范围内基于Moodle的各类网站接近7万余家，使用该技术平台的教师近百万人次，几乎所有国家的政府部门、企业以及教育研究机构在其基础上建立面向自己领域的业务应用系统。在教育系统内，Moodle平台及其二次开发产品在各类综合性高校、科研院所得到广泛运用。Sakai是一款自由、开源的在线协作和学习环境，许多用户用它来支持教学和学习。在Sakai框架内，许多已有的CMS和组件可以整合为一体，形成一个可以为教师、研究员和学生服务的协作型学习管理系统。  当前我国计算机辅助教学依旧在初级阶段徘徊，还没有形成应用广泛、成熟的系统。尽管如此，计算机辅助教学系统在国内仍然有着迅猛的发展速度。越来越多的企业与高等院校合作开发设计计算机辅助教学系统，并进一步发展完善。如中国深圳习习网络科技有限公司将“中国习网”开发出来，该系统是个性化教育网络系统。而“Vclass”是中国北京师范大学所开发的一种网络教学系统，该软件系统是以交互式多媒体网络通信为基础，服务于远程教学。Vclass网络教学系统由网上教学支持系统、网上教务管理系统、网上课程开发工具和网上教学资源管理系统四个子系统组成，是目前高等学校使用较为广泛的一个网上教学系统。  在对开源软件的研究上，国内对于开源Moodle平台应用及二次开发等内容的研究相对来说几乎是处于起步探索阶段，在理论深度以及系统应用层面的深度还不够。在Moodle平台进入国内各领域的早期，国内研究人员对Moodle平台的研究主要集中在对Moodle平台主要特点、系统功能分析以及系统安装配置等方面。随着各教育机构对计算机辅助教学系统的广泛应用，开源Moodle平台不断被国内学者以及研究机构认识，对Moodle平台的应用已经从早期的安装以及技术细节问题到各类网络教学辅助系统的开发，从早期的简单功能移植到现在的深入应用，能够很清楚的看到Moodle平台的研究内容是不断加深的。同时，在中国，Blackboard已成功的为北京师范大学、浙江大学、中山大学、华南师范大学等高校搭建了网络教学系统。  自2012年起，MOOC（大型开放式网络课程）开始在全球掀起了一场数字教育革命，让任何渴望获取知识的人们可以有机会通过网络学习世界名校的知名课程。在国内，“互联网+”已经上升为国家战略，“互联网+教育”也引起了广泛关注。各种MOOC平台，如北大MOOC+、网易公开课xMOOC、中国大学MOOC、慕课网等相继出现。在此影响下，高校的以教师为中心用广播的方式传递知识的教学模式也在发生着改变，自主性、拓展性、开放性更强的教学模式越来越多的应用到课堂教学中，传统的教学辅助系统也需要进行改进和发展，以适应教学模式的变化，推动教学模式的发展。  以软件学院作为研究对象，目前在投入使用的教学支持平台主要有TSS 和Moodle这两套系统。TSS开发时间较早，功能也相对简陋，能够支持基本的作业提交，课件上传与下载，留言板等功能。用户的操作界面也相对粗糙，课程内角色的定义与区分也较为模糊，在师生的互动性方面还不够完善。Moodle平台相对来说要完善很多，除了基本的作业提交与课件管理以外，Moodle还实现了学生选课，作业时间提醒等额外的功能，在界面交互上，与TSS 相比也有了很明显的提升，但是在课程内成员角色的定义上依旧比较模糊，师生依旧无法直接通过Moodle平台进行线上的教学互动，在互联网与教学活动的结合上，Moodle依旧处于探索和尝试阶段。  思目创意在上述研究现状的基础上，对教学活动与互联网的融合做了自己的研究与探索。认为在教学活动的支持上，突出角色的定义与职责区分是很重要的，同一门课程，不同的角色进入系统之后，应该提供定制化的功能和交互场景。举例来说，任课老师更关注课程活动的完成情况以及学生的工作进度，学生更关注自己作业的完成情况，以及小组内的互动与交流，类似的还有助教与教务员。所以在这样的需求下，思目创意认为，强调不同角色在课程内的职责，提升不同角色的交互体验，才能最终提升师生在教学平台的互动性，进而推动教学工作的开展，使得教学活动更高效。实现真正意义上的互联网与教学活动的融合。  前端技术进展综述：  自互联网行业发展以来，web前端不断发展变化着。起初，前端只是一个简单的HTML和CSS，JavaScript还处于对自身语言的完善过程中。  到2009年，JavaScrip类库趋于完善，jQuery、Prototype、Script.aculo.us、Dojo等都发布了好几个stable 版本，各大类库不断完善提高自身性能。为了迎合市场的激烈竞争，IE开始了升级之旅，2009年年初发布IE8，全面兼容 CSS2.1。到2010年，延续2009年的变化，IE9出现。  之后，web2.0深入人心，各大巨头都看清了HTML5是web发展的未来，在保留原来前端技术的状态下都簇拥着拉扯HTML5的裙摆。在2011年HTML5的技术发展和推广都得到了很大的进步，Flash技术逐渐凋零。此外，移动端开发工具和调试工具也日益成熟，jQuery成为日常开发的标配，成千上万的JQ插件使网页开发变得轻松起来。  到2012年，各手机厂商随着硬件技术的发展开始骚动起来。各大厂商为了占有更多的市场，不断提高产品的性价比，体验也得到了不断的优化。移动端上的web开发也丰富了起来，萌生了众多移动端框架，相比PC端框架，移动端框架更加轻便。移动端生长的势头越来越强盛的同时，Bootstrap前端开发工具包被推出。CoffeeScript和TypeScript两个预处理语言的出现为JavaScript引来了从其他方向转型过来的开发者。JavaScript的兄弟 Node.js也在命令行开拓了一片领域。  2013年，Web Components的出现给前端开发开辟了新思路；WebDriver的规范推动了自动化测试的进程，ECMAScript 6的规范草案落地，Webapp工作小组在这一年也是相当活跃。语言能力上依旧在增强，从JS开始扩散到CSS，出现了LESS、SASS和Stylus等预处理语言，Web开发变得更加紧凑。Node.js大放异彩，很多公司在生产环境中使用Node.js，同时也出现了诸如Express、Meteor等小巧的快速搭建Node.js Server的应用框架。  2014 年是颠覆式的一年，HTML5正式定稿，意味着web page正式演变为web application。ES6进入前端，它的Module/Class等特性已经完全让这门语言具备了开发大型应用的能力。Web Components跨终端组件快速发展，移动端开发崛起。Node.js前后端分离的流行，中间层的出现改变了前后端的合作模式。  从2015年开始的这两年来，React框架格外引人注目。基于JavaScript的开源框架React Native被推出，它结合了Web应用和Native应用的优势，可以使用JavaScript来开发iOS和Android原生应用。  在众多构建工具中， grunt和browserify体验完后，gulp顺势而至，而后又出现了 webpack、jspm等。包管理工具中经历了components、bower、spm后，npm开始主导整个市场。  教学支持平台作为一个日常使用的师生互动平台，对平台前端的设计与实现提出了很高的要求。作为对比，软件学院现有的TSS平台，并没有严格意义上前端的概念，用户所看到的页面是由服务端通过模板引擎直接生成的，因此在交互能力上就弱化了很多，用户没有办法在TSS的页面上进行一些复杂的操作，比如富文本编辑等。类似的，Moodle平台由php语言开发，前端页面也有php层直接输出到浏览器，交互性也较弱。除此以外，这两者由于前端的实现较为简单，应用场景也就相对狭窄，如果面对用户量与数据量较大的使用场景，TSS 与Moodle所使用的现有技术会产生很多的性能问题。  面对上述两套系统的技术瓶颈，现阶段的前端领域已经有了很多成熟且高效的解决方案。诸如前后端分离，单页面应用等等。从上文前端近十年的发展也可以看出，目前HTML5的发展，推动了很多前端技术框架的发展，这些技术框架大多经历了大用户量、大数据量使用场景的洗礼与沉淀，使得前端工程化的概念也越来越强。相较于以前，服务端直接输出页面到浏览器，现在前端已经可以作为一个完整独立的工程项目进行单独开发了，前端不仅形成了自己丰富且复杂的技术栈，相应地在工程构建方面，也有了成熟的体系与工具进行支撑。 | | | | | |
| 论文的主要技术路线、研究思路和实现方法；相关项目应用前景：（重点说明变更部分）：  该教学支持平台的前端实现，整体技术栈基于 React，Redux，React-Router，Webpack，Ant Design。  平台采用单页面应用的形式，单页Web应用（single page web application，SPA），就是只有一张Web页面的应用。单页应用程序 (SPA) 是加载单个HTML 页面并在用户与应用程序交互时动态更新该页面的Web应用程序。[1]  浏览器一开始会加载必需的HTML、CSS和JavaScript，所有的操作都在这张页面上完成，都由JavaScript来控制。因此，对单页应用来说模块化的开发和设计显得相当重要。单页面应用的特点有：  速度：更好的用户体验，让用户在web app感受native app的速度和流畅，  MVC：经典MVC开发模式，前后端各负其责。  ajax：重前端，业务逻辑全部在本地操作，数据都需要通过AJAX同步、提交。  路由：在URL中采用#号来作为当前视图的地址,改变#号后的参数，页面并不会重载。  单页Web应用（single page web application，SPA）是当今网站开发技术的弄潮儿，很多传统网站都在或者已经转型为单页Web应用，新的单页Web应用网站（包括移动平台上的）也如雨后春笋般涌现在人们的面前，如Gmail、Evernote、Trello等。  React 是一套 JavaScript MVC 框架，主要用于构建UI。你可以在React里传递多种类型的参数，如声明代码，帮助你渲染出UI、也可以是静态的HTML DOM元素、也可以传递动态变量、甚至是可交互的应用组件。  Redux 和 React-Router 是 React 生态圈中衍生出来的两个产品。Redux最主要是用作应用状态的管理。简言之，Redux用一个单独的常量状态树（对象）保存这一整个应用的状态，这个对象不能直接被改变。当一些数据变化了，一个新的对象就会被创建。React Router 是完整的 React 路由解决方案。React Router 保持 UI 与 URL 同步。它拥有简单的 API 与强大的功能例如代码缓冲加载、动态路由匹配、以及建立正确的位置过渡处理。  Webpack 是一个现代 JavaScript 应用程序的静态模块打包器(module bundler)。当 webpack 处理应用程序时，它会递归地构建一个依赖关系图(dependency graph)，其中包含应用程序需要的每个模块，然后将所有这些模块打包成一个或多个 bundle。  Ant Design 是一套 UI 库，一个服务于企业级产品的设计体系。基于确定和自然的设计价值观，通过模块化的解决方案，让设计者专注于更好的用户体验。  由于该教学支持平台使用了业界较为先进的前端技术，所以在应用场景方面，该教学支持平台并不仅局限于一个院系，一个学校内使用。基于React技术栈的单页面应用，能够在市面上大多数浏览器兼容运行，在数据量较大，页面操作较为复杂的场景中，React出色的渲染能力能够很好地提供稳定的页面可用性。所以，该教学支持平台的应用场景很广，既能满足单个院系，单个学校的小范围使用需求，也能满足基于整个互联网的大范围场景内使用。 | | | | | |
| 本人在相关项目中的扮演的角色和承担的工作（重点说明变更部分）：  项目的需求讨论和拟定，前端框架设计与搭建，前端代码开发。 | | | | | |
| 论文的主要工作（500字左右）：  论文将以基于React的教学支持平台为主题，首先阐述该命题的背景，目的及意义。接着阐述国内外相关产品的研究现状，并以此作对比，分析优劣势，并最终阐述该命题在行业中的应用前景。这其中主要会将该教学支持平台与Moodle和原有的TSS产品进行对比，从功能设计的角度进行全方位的对比。紧接着，论文将以软件工程的方法，详细阐述命题的具体设计与实现方案，并且将从需求挖掘，体系结构设计，系统详细设计，技术实现等软件工程步骤的角度来进行描述。交代每一步的工作流程以及每一步的输出产物。在详细设计与具体实现部分，论文会重点阐述该平台前端的架构设计，模块划分，核心页面的设计与实现，核心组件的设计与实现，前端HTTP通信机制以及前端的构建部署的相关技术。并辅以UML图，代码结构，代码片段等作细节阐述。最后，论文会总结该命题所带来的困难与挑战，以及解决困难的措施和心路历程，并总结该命题所带来的收获。 | | | | | |
| 论文三级大纲：   1. 引言    1. 项目背景    2. 教学支持平台的发展概况       1. 教学支持平台的研究现状       2. 教学支持平台的发展概况    3. 本文的主要研究工作    4. 本文的组织架构 2. 技术综述   2.1 SPA单页面应用  2.2 HTML5  2.2.1 Canvas  2.2.2 SVG  2.3 ECMAScript 6  2.3.1 Promise异步调用  2.3.2 Class机制  2.4 React体系相关技术  2.4.1 React  2.4.2 Redux  2.4.3 React-Router  2.4.4 Ant Design  2.4.5 Draft.js  2.4.6 Immutable.js  2.5 HTTP通信  2.5.1 Fetch  2.5.2 浏览器数据缓存机制  2.6 前端工程化构建  2.6.1 NPM  2.6.2 Webpack  2.6.3 Babel  2.7 本章小结   1. 基于React的教学支持平台前端的需求分析   3.1 基于React的教学支持平台的整体概述  3.1.1 平台用户角色  3.1.2 平台功能概述  3.2 基于React的教学支持平台需求分析  3.2.1 平台需求概述  3.2.2 平台的功能性需求分析  3.2.3 平台的非功能性需求分析   1. 基于React的教学支持平台前端的设计   4.1 平台前端的概要设计  4.1.1 总体架构设计  4.1.2 模块划分  4.1.3 通用组件设计  4.1.4 数据结构设计  4.1.5 接口设计  4.2 平台前端的详细设计  4.2.1 前端详细类图  4.2.2 前端顺序图  4.2.3 浏览器缓存方案设计  4.2.4 构建部署方案设计  4.3 本章小结   1. 基于React的教学支持平台前端的具体实现   5.1 实现概述  5.2 课程活动模块的具体实现  5.2.1 活动列表按需加载  5.2.2 图片懒加载  5.2.3 活动详情历史变更对比  5.2.4 作业提交图表统计与分析  5.3 课程资料模块的具体实现  5.3.1 文件与文件夹的批量上传  5.3.2 文件断点续传  5.3.3 文件web端预览  5.3.4 文件下载  5.4 会话模块的具体实现  5.4.1 会话连接机制  5.4.2 消息提醒  5.4.3 自定义讨论组  5.4.4 历史记录查询  5.5 富文本编辑组件的具体实现  5.5.1 文本段落样式渲染机制  5.5.2 文本行内样式渲染机制  5.5.3 图片渲染  5.5.4 Markdown编写模式  5.6 前端工程化的具体实现  5.6.1 Babel编译机制  5.6.2 Webpack打包实现  5.6.3 浏览器数据缓存实现  5.6.4 Docker化部署实现  5.7 本章小结   1. 总结与展望   6.1 总结  6.2 展望 | | | | | |
| 论文和相关项目的当前进度：  论文：完成大纲搭建。  项目：核心需求的开发已完成，目前已进行测试环节。 | | | | | |
| 论文和相关项目进展过程中遇到的困难和问题，以及解决的措施：  基于React的教学支持平台在设计中有一个叫做“知识库”的模块，学院的教学体系将在这个知识库中进行体现，是一个将知识点融合贯通，以一个更提纲挈领的视角进行展示的模块。而这个模块的难点在于教学体系的建立是极其复杂的，也并不是所有的院系都会有这个体系。面对这个问题，目前预计先从个别院系的已有教学体系出发，首先完成知识库的建模，将教学体系映射到系统中来，其次再考虑横向拓展到多个院系。  另外，该教学支持平台支持视频通话的相关功能，在“视频会议”这个需求上，前端需要通过浏览器来启动用户设备的摄像头，由于目前业内技术的局限性，这个操作在Chrome浏览器中需要有特定的插件支持，且在别的浏览器内暂时还不支持类似的解决方案。面对这个问题，团队成员考虑到该功能的重要性，对该功能做了“优雅降级”处理，会在页面提供相关资料对用户进行操作指导，以此来满足用户对视频功能的需求，然后在后续的开发中寻找新的替代解决方案，再通过“渐进增强”的方式逐渐降低使用难度，打破使用门槛。 | | | | | |
| 主要参考文献：  1.需求工程软件建模与分析（第二版）. 骆斌，丁二玉  2.未来课堂云支持系统模型设计与功能研究[J]. 王麒,许亚锋,张际平,陈卫东.  中国远程教育. 2014(06)  3.基于移动互联技术的智能在线教学平台的设计[J]. 温剑锋.  高教论坛. 2017(05)  4. 基于“互联网+”的教学模式实践与探索[J]. 张文霞,宋微.  产业与科技论坛. 2016(01)  5. 浅谈“互联网+教育”时代的移动学习[J]. 王及时,方颖莹,吴德梅.  亚太教育. 2016(13)  6. 软件企业过程管理支持系统的研究[J]. 钱懿,庄长远.  电脑知识与技术. 2010(01)  7. 前端工程化的研究与实践[J]. 张志飞.  电脑知识与技术. 2016(25)  8. Web技术发展综述[J]. 武苍林.  电脑与信息技术. 2000(02)  9. React全栈[M]. 电子工业出版社 , 张轩, 2016  10. JavaScript设计模式与开发实践[M]. 人民邮电出版社 , 曾探, 2015  11. Node.js实战[M]. 电子工业出版社 , 赵坤, 2014  12. Web Development with Java Server Pages. D.K.Fields,M.A.Kolb,S,Bayern. . 2001  13. Web前端工程组件化的分析与改进[D]. 戴翔宇.吉林大学 2016  14. 支持前后端分离的JavaScript开发框架的研究及在内容管理系统中的应用[D]. 路雯雯.山东大学 2017  15. Single page web applications. M.S.Mikowski,J.C.Powell. . 2013 | | | | | |
| 导师意见： | | | | | |
| 学院备案意见：        年 月 日 | | | | | |