|  |  |
| --- | --- |
| Inline Text Wrapping Picture | Inline Text Wrapping Picture |

硕士研究生学位论文阶段报告

学 号: 2016140992

姓 名: 王雄宇

学 院: 网络技术研究院

专业(领域): 计算机技术

研究方向: 网络技术与应用

导师姓名: 阙喜戎

北京邮电大学

2016年9月9日

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 论文题目 | 智能出行系统服务器端的设计与实现 | | |
| 论文类型 | 应用研究 | 选题来源 | 学校自选项目 |
| 开题日期 | 2015-12-18 | 是否开题题目 | 是 |
| 论文开始日期 | 2015-12-18 | 报告日期 | 2016-08-03 |
| 报告地点 | 北航唯实大厦 | 报告时间 | 下午 15:00-15:30 |
| **研究内容简介**  研究背景：  随着中国改革开放的不断深入，经济的持续发展，越来越多的人涌入城市寻求发展，而这也直接导致了城市人口的急剧增长和生活范围的不断扩张。人口的急剧增长和城市的不断扩大对人们的日常出行造成越来越大的压力，交通拥堵现象日趋严重，不论是在大城市还是在中小城市堵车现象都频繁发生；特别是在北京、上海、广州这些一线城市里交通拥堵问题已经极大的影响到人们的生活和工作状态，给市民带来了极大的不便，同时也制约了城市的发展，对生活环境造成极大的负担。  研究目的以及意义：  公交出行是市民市场出行必不可少的出行方式之一，在城市的交通运输中占有非常重要的地位，也是缓解城市交通拥堵现象，减轻市民出行压力的环保措施。智能公交将成为交通信息化发展的重要方向，通过公交信息化建设，将提升公交的便捷性和智能化。  实时公交作为智能公交的一种，是解决交通问题的重要手段之一，未来几年，交通产业将以建设“公交城市”、提升公交交通体系安全运行与服务能力为重点，应用物联网、车联网、云计算、移动互联网等技术，推动智能交通产业飞速发展。  本次研究是结合移动互联网和GPS定位技术，通过用户的手机定位来提供公交定位，并根据公交的实时位置信息，进行路况预估和公交到站时间预估等服务。是的人们在出行前可以预知当前公交的运行状况、公交的实时位置，以及预估到达目的站点的时间，方便人们的日常出行，大大减少了人们在等待公交上花费的时间。  国内外研究现状和发展趋势：  近两年来越来越多的公交公司为公交车安装GPS定位系统，方便了公交公司对公交车的管理调度。由于受到客观条件的制约，实时公交数据的准确度却高低不一。鉴于实时公交的实用性，国内越来越多的公司投入到实时公交系统的开发和研究中，目前国内比较知名的实时公交应用主要有车来了，腾讯实时公交、高德地图、爱帮公交等。  研究内容：  本次研究项目是结合移动互联网和定位技术，基于移动客户端实时采取的定位信息，在为用户提供第三方公交实时信息的同时，将用户的位置信息和公交实时信息保存在服务器端。服务器端根据采集到的公交实时信息来为其他的用户提供服务，并且根据记录的公交实时位置信息进行数据分析，得到不同路段、不同时间段的公交运行情况，从而提供对实时路况和用户到站时间进行预测等服务。  本次研究是为了实现一个实时公交的系统。用户可以通过IOS、安卓手机端，或者浏览器、微信公众号等方式查询固定线路、固定站点的公交实时信息。整个系统包括两大部分：服务器和客户端。服务器包括：系统服务器和第三方服务器。客户端包括：IOS客户端、Android客户端和H5网页客户端。用户可以通过任何一种方式访问服务器请求实时信息资源。  整个系统数据流向如下：客户端每次首先请求服务器实时数据，如果此时服务器端没有实时数据，则将返回给客户端出错信息，客户端接收到后，到第三方服务器请求数据资源。并将请求得到的数据经过解析处理后上传服务器端保存。系统整体架构图如下所示：  本次主要研究实时公交服务器的功能与实现，服务器端所需要完成的功能模块如下所示：  1、线路查询和站点查询功能模块：该模块主要完成的功能是为用户提供从起点到终点之间的所有线路信息，以及换乘车辆的信息；为用户提供查询每个站点的信息，按照用户输入的站点名称，将地图上所有该站点的位置信息全部显示出来。该模块主要提供的是类似一些地图应用的数据信息，主要完成的是静态查找线路和站点的信息的功能，是智能出行系统最根本的功能模块。该模块包括了城市内所有公交的线路信息和公交站点的位置信息，其他模块的功能作用都是基于本模块的基础上实现的。  2、实时公交信息查询功能模块：该模块主要完成的功能是为用户显示到达固定站点的最近一路公交的实时位置信息、到达规定站点的固定线路最近公交位置信息和固定线路上所有公交实时位置信息。该模块是整个智能出行系统最重要的功能模块，路况信息功能模块和智能推荐功能模块都是基于本模块的基础上扩展出来的功能模块，这两个模块所需要的基础信息都是由实时公交信息查询模块所提供，因此该模块是整个系统功能的基础，同样也是整个应用的基础。  3、路况信息功能模块：该模块主要完成的功能是为用户提供每个时间段的路况信息。该模块是根据历史实时公交的运行信息，经过对数据的分析和加工得到每个路段上不同时间段的公交车的运行信息，从而预测当天该段线路上的路况信息。该模块是为了增强用户体验的扩展功能模块，主要是为用户显示当前时间段，所在线路的路况信息，以及预计将到达用户目的地站点的时间信息，从而方便用户提前准备并规划时间。  4、智能推荐功能模块：该模块主要完成的功能是为用户智能推荐出行路线。用户输入起点和终点的名称，根据当前时间下的路况信息和线路信息为用户提供用时最短的出行推荐线路和出门以及乘车的时间。该模块是智能出行系统的体现模块，是基于前面三个模块的整合模块，是在前面三个模块的基础上，经过数据的再处理和逻辑分析，达到的功能模块。该模块的功能是为了让用户更方面的出行，省去等车时间，用最短的时间到达用户的目的地点，从而极大的提高用户体验，增强用户粘性，增强该系统的竞争力。  5、用户信息模块：该模块主要完成的功能是保存用户的使用习惯。当用户重新登陆或者更换客户端的时候，将根据用户名的信息，将该用户保存的公交和站点线路信息还原出来。  为了完成服务器端所需要的这些功能，在数据库中需要有一下五种数据库信息：公交线路和站点数据库、实时数据库、用户信息数据库和历史分析数据库。在这些数据库中最重要的就是公交线路和站点数据库和实时数据库两个数据库，这是智能公交出行的基础和根本。  公交线路和站点数据库的设计大致如下：客户端所需要的数据库表格保存在以城市命名的数据库中，每个城市有三张表格，每个表格的名称都一样，分别为Stations表、Lines表和Relations表。该数据库内保存一个城市上所有公家的线路、站点以及站点在线路上的位置的信息，是最基础的数据库，该数据库的准确性决定了智能出行系统的准确性。  实时数据库的设计大致如下：首先，该数据库中有一个选择所在城市的公交信息的总表City表，该表中保存着每个城市的对应的数据库名称。当用户选择所在城市时，针对用户的输入信息，进入本表进行查询，找到对应的数据库名称，并将该数据库下的三张表格下载到客户端；然后，每个城市有一张实时信息表格，保存当前城市的实时公交信息，表格命名为real，前缀为每个城市的名称。具体如下： Beijing\_real表。这些实时信息经过服务器的处理后，会显示出来我们所需的公交起始点、到本站的距离、到站时间等实时信息。  用户信息数据库设计大致如下：用户登陆信息采用第三方登陆，服务器端用户信息保存在USER数据库中，仅保存用户的账号个人习惯等。当用户更改收藏的时候，该表会同步到服务器端数据库，当用户重新登录公交系统，则服务器把该用户相关的收藏信息传递到客户端。  历史数据分析数据库设计大致如下：该数据库主要保存每个城市历史公交的实时信息。数据库内保存了每个城市内每条公交线路到达每个站点的固定时间点、每段站点之间的运行时间等信息。从而可以根据该数据的信息进行分析，得到每个时间点、每个时间段上的路况信息。并根据历史路况信息，预测当天同一时间点、同一段线路上的路况信息，为用户提供路况预测和智能出行的推荐方案。  研究目标和效果：  本次研究主要目标是设计和实现一个易扩展、已维护、功能健壮的智能出行系统，该系统需要完成的目标如下：  1、实时数据复用。客户端提供的一个站点的实时数据要经过数据过滤和解析，适用于整条线路上的实时公交信息，并将这些实时信息返回给有请求的用户。  2、实时路况预测。服务器根据历史实时数据，分析出某个时间段、某条线路上的实时路况，并根据路况预测到站时间和车辆行驶时间。  3、智能出行推荐。服务器根据用户的选择和所选时间段的路况信息，为用户智能推荐最合理的出行线路方案。  所用关键技术包括：  1.CentOS操作系统： CentOS是Community ENTerprise Operating System的简称，是linux的一个发型版本，是RHEL的克隆版本。CentOS可以像REHL一样的构筑linux系统环境，但不需要向RedHat付任何的费用，同样也得不到任何有偿技术支持和升级服务。但CentOS仍旧能够提供企业级应用所需的要素：稳定性、良好的性能、长期的技术支持等，是服务器的良好选择。  2.Apache服务器: Apache是世界使用排名第一的Web服务器软件。它可以运行在几乎所有广泛使用的计算机平台上，由于其跨平台和安全性被广泛使用，是最流行的Web服务器端软件之一。它快速、可靠并且可通过简单的API扩充，将Perl/Python等解释器编译到服务器中。本次智能公交项目使用Apache作为web服务器，同时使用其提供的openssl、connIP等模块确保系统的安全。  3.MVC开发框架：MVC是这样一种架构模式，它隔离了业务逻辑与UI，允许其一改变而另一者不受影响。（也可以说是关注点的隔离）在MVC中，模型负责数据，视图负责表现，控制器则是程序主体或者说是负责业务逻辑。从本质上说，MVC拆分了一个程序的开发过程，这样我们就可以修改独立的每一部分，而其他部分不受影响，这是十分重要的，它使得编写PHP代码更为快捷简单。  4.ThinkPHP开发框架：ThinkPHP是为了简化企业级应用开发和敏捷WEB应用开发而诞生的，遵循Apache2开源协议发布。ThinkPHP从诞生以来一直秉承简洁实用的设计原则，在保持出色的性能和至简的代码的同时，也注重易用性。并且拥有众多原创功能和特性，在社区团队的积极参与下，在易用性、扩展性和性能方面不断优化和改进。ThinkPHP框架也是一个MVC的开发框架，本次智能公交项目中使用该框架进行业务的开发，省去大量基础重复的代码书写，专注于业务逻辑的开发，提高项目开发效率。  5.php-fpm:php-fpm的全称是php fastcgi process manager即php fastcgi进程管理器，相比fastcgi静态的唤起cgi，fpm能根据访问的压力动态的唤起cgi进程和销毁以到达动态的调整cgi数量，这样可以有效的使用内存。除此之外还有其它的一些优点，比如，fpm还可以平滑的重载php配置；由于fpm是使用Unix-Socket来和服务器通讯，所以也不用再配置cgi端口；便于bug调试等。使用php-fpm来管理和控制php进程能够提高系统的整体性能。  6.MySQL关系型数据库: MySQL是一个开源的小型关联式数据库管理系统，其体积小、速度快、总体拥有成本低，被广泛地应用在Internet上的中小型网站中。考虑到本次项目的总体拥有成本，在智能公交项目服务器端的开发中使用MySQL作为项目的主要数据库，主要用于基础数据存储模块的实现。  7.Redis 内存型数据库: Redis是一个由Salvatore Sanfilippo写的key-value存储系统。Redis提供了一些丰富的数据结构，包括 lists,sets,ordered sets,hashes,strings结构以及对这些数据结构的丰富操作。Redis开源、支持网络、基于内存、键值对存储数据库，存在多样化的数据结构和良好的性能，在工业界得到广泛的应用。在本次的智能公交服务器端开发中，使用Redis数据库作为数据cache，保存访问频率较高的数据，减少mysql数据库的访问压力，同事可以提高用户请求数据的响应时间，主要用于数据存储模块的实现。  学位论文工作计划如下：  时间研究内容预期效果  2015年11月—2016年1月研究智能出行系统的发展趋势，进行需求分析以及使用到相关技术的调研了解课题研究的相关背景，完成开题报告，完成调研，完成需求分析文档  2016年2月—2016年5月研究智能出行系统服务器端总体设计和详细设计完成智能出行系统服务器端的总体设计文档和详细设计文档,并且完成部分模块的开发  2016年6月—2016年8月2016年6月—2016年8月 对智能出行系统服务器端的部分模块进行开发工作完成智能出行系统服务器端模块的开发和测试工作  2016年9月—2016年12月智能出行系统服务器端的测试，开始撰写论文完成系统开发和测试，形成毕业论文初稿  2017年1月—2017年3月归纳总结已有成果，进一步修改完善论文，准备论文答辩整理相关文档，完成毕业论文，通过论文答辩  学位论文进度如下：  时间研究内容预期效果进度  2015年11月—2016年1月研究智能出行系统的发展趋势，进行需求分析以及使用到相关技术的调研了解课题研究的相关背景，完成开题报告，完成调研，完成需求分析文档已完成  2016年2月—2016年5月研究智能出行系统服务器端总体设计和详细设计完成智能出行系统服务器端的总体设计文档和详细设计文档,并且完成部分模块的开发已完成  2016年6月—2016年8月2016年6月—2016年8月 对智能出行系统服务器端的部分模块进行开发工作完成智能出行系统服务器端模块的开发和测试工作已完成  2016年9月—2016年12月智能出行系统服务器端的测试，开始撰写论文完成系统开发和测试，形成毕业论文初稿待完成  2017年1月—2017年3月归纳总结已有成果，进一步修改完善论文，准备论文答辩整理相关文档，完成毕业论文，通过论文答辩待完成  论文的目标：  在2016年12月完成毕业论文初稿，2017年3月份完成毕业论文，准备论文答辩。争取按期、按量的完成高质量的毕业论文，按时进行毕业答辩。 | | | |

|  |
| --- |
| **论文进展情况**  根据论文的工作计划：在2016年1月份之前完成开题报告以及项目需求的分析文档，2016年5月份之前设计出智能出行系统服务器端的整体设计方案，并开始个功能模块的开发，2016年8月份之前完成开发工作，到2016年12月份完成整个系统的开发和功能测试，形成毕业论文初稿。  对比工作计划，目前的工作进度如下：1、智能出行系统服务器端的需求分析文档已经完成，论文开题报告提交成功；2、智能出行系统服务器端的整体设计方案、开发框架以及组织架构已经设计完成；3、智能出行系统服务器端的各个基础功能模块已经开发完毕，经功能测试可以正常使用，整个项目也已经发布使用，其中智能出行系统服务器端实时路况预测功能模块仍待完善，预计于2016年11月份之前可以开发完毕；4、论文的整体进度正常，可以按时形成毕业论文初稿，按时答辩。 |
| **工作成果**  智能出行系统服务器端目前已完成的工作主要有：1、搭建服务器端环境；2、选取并开发完成服务器端的系统框架；3、实现并优化了智能出行系统的基本功能点。  智能出行系统服务器端使用LAMP作为开发环境，即使用CentOS操作系统，选择Apache作为web服务器，使用Mysql数据库作为项目开发使用的基础数据库，使用PHP语言开发实现智能出行系统服务器端的功能组件模块。“工欲善其事，必先利其器”，为了提高智能出行系统服务器端功能的整体性能以及降低开发和维护的代价，搭建高性能的LAMP系统环境是非常必要的，特别是智能出行系统将上线服务用户并不断进行功能的迭代开发，更要确保用户的使用感受，保证基础环境的性能不出现瓶颈。CentOS通常被视为一套稳定可靠的服务器发行版。它采用的是与母公司Red Hat Enterprise Linux完全相同的、经过严格测试的稳定Linux内核与软件包配置。CentOS能够提供企业级应用所需的各种要素，且是完全免费，是市面上昂贵服务器产品可靠的替代产品。CentOS主要优势包括稳定性突出、可靠性拔群并针对最新软件及功能提供长期支持。Apache是目前世界上使用最为广泛的一种webserver，它以跨平台、高效和稳定而闻名。Apache有丰富的模块支持特别对ssl模块支持的非常好，在智能出行系统中使用了支持https的ssl模块来保证通信的安全性。Apache作为使用最多的web服务器，更有少bug、超级稳定的优点，为了保证智能出行系统项目的稳定性，因此选择Apache作为web服务器。Mysql是世界上最流行的开源关系数据库产品，技术生态完善，工具链丰富，bat、谷歌、Facebook、twitter等大型互联网公司都在使用Mysql作为主要的信息存储数据库，能充分体现mysql的优势。Php是一种通用的开源脚本语言，语法吸收了C语言、Java和Perl的特点，利于学习，使用广泛，主要适用于Web开发领域，选择php进行智能出行系统服务器端的开发工作可以提高开发速度、提高项目的安全性、稳定性，可以快速的开发出性能良好，支持高访问量的系统。  智能出行系统服务器端的系统框架使用基于MVC思想的ThinkPHP系统框架。MVC是这样一种架构模式，它隔离了业务逻辑与UI，允许其一改变而另一者不受影响。在MVC中，模型负责数据，视图负责表现，控制器则是程序主体或者说是负责业务逻辑。ThinkPHP是为了简化企业级应用开发和敏捷WEB应用开发而诞生的一个MVC开发框架。本次智能出行系统服务器端在原框架的基础上修改整合开发出适合智能出行系统的框架系统，在该框架系统下，开发人员可以省去大量基础、重复性的代码书写，专注于业务逻辑的开发，提高项目开发效率，便于项目的扩展和功能开发。  目前已经完成了智能出行系统的五大功能模块，分别是：线路和站点查询模块、实时数据模块、实时数据复用模块、客户端版本控制模块和数据库版本更新模块。  并且整个项目已经发布到线上，根据用户的需求来推动项目的迭代。整个项目的运行流程如下：前端首先请求客户端版本和数据库版本更新模块，看是否有新的版本需要用户更新；之后可以直接请求固定线路或者固定站点的实时信息，也可以查询线路或站点后得到实时信息，请求后得到的实时信息，包括用户操作的信息会回传到服务器进行数据复用，从而尽量得到精确的实时信息数据。  取得的阶段性成果和主要创新点：智能出行系统前端和后端服务器系统已经成功上线，并已经更新和迭代了3个线上版本，目前线上的总计下载量达到2000+，用户日活跃量达到100+，充分证明智能出行系统是符合用户需求的产品。智能出行系统的创新点是让用户参与到整个系统中，用户既是产品的使用者、受益者，同时也是实时数据的提供者和产品改进的推动者。用户可以通过邮箱或者直接在app上反馈改进意见或者遇到的问题，我们会根据用户的需求以及项目的进展进行迭代开发；同时用户也可以分享自己的实时信息来对实时公交信息进行纠正，从而共享数据，让整个线路的用户受益，同样用户也可以受益到其他用户的分享。 |

|  |
| --- |
| **计划及进度安排**  智能出行系统服务器端的大体功能目前已经完成，实时路况预测部分仍需继续完善，毕业论文也将开始着手撰写。  针对目前工作情况，下一步的工作计划如下：1、继续完善智能出行系统服务器端的功能；2、完善路况预测部分的功能部分；3、着手撰写毕业论文，按时进行毕业答辩。  工作的进度安排如下：1、2016年8月到2016年10月，完善路况预测部分的功能；2、2016年10月到2017你2月完成毕业论文的撰写工作。 |
| **问题及整改方案**  存在的困难：由于数据量较小，没有固定准确的实时公交信息导致实时路况预测部分功能实现起来比较困难，实时路况预测功能是基于公交实时数据对现有路况进行预测，从而给出公交到达目的站点的预估时间，方便用户规划出行。基于目前的条件，完全实现该功能存在一定的困难。  存在的问题：实时路况预测模块的开发设计  整改方案：先基于目前的数据进行模型设计，尽量做到对路况信息的准确预估。假设数据足够多，足够准确的基础上进行设计开发，初步实现路况信息预测的功能，之后再进行完善。 |

|  |
| --- |
| **参考文献**  主要参考文献：  【1】张军.城市交通系统可持续发展综合评价研究[学位论文].成都,西南交通大学.2007  【2】M.Padmadas,Dr.Krishnan Nallaperumal,V.Mualidharan et al.A Deployable Architecture of Intelligent Transportation System –A Devoloping Country Perspective In Computational Intelligence and Computing Research(ICCIC),Coimbatore,Dec.2010:1-6  【3】李俊峰.MVC设计模式在Web中的复用研究与实现[学问论文].武汉，华中科技大学.2004  【4】Liu,Xiao Kang.Analysis and implementation of ASP.Net and PHP frameworks based on MVC Architecture.2013.  【5】S.Feiner,B.MacIntyre,T.Hollerer,et al.Aa touring machine:Prototyping 3D mobile augmented reality systems for exploring the urban environment In Proc.ISWC 1997.  【6】B.Katier.Mobile Augmented Reality [Dissertation].University of Amesterdam,June 2011. |
| |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 姓 名 | 职 称 | 职务 | 工 作 单 位 | | 龚向阳 | 教授 | 组长 | 北京邮电大学 | | 阙喜戎 | 副教授 | 成员 | 北京邮电大学 | | 田野 |  | 成员 | 北京邮电大学 | | 王文东 | 教授 | 成员 | 北京邮电大学 | | 熊永平 | 副教授 | 成员 | 北京邮电大学 |   **评审小组** |

|  |
| --- |
| **导师评语**  按计划进行。 |
| 导师：  日期： 年 月 日 |
| **阶段报告小组意见：** |
| 负责人：  日期： 年 月 日 |
| **学院意见：** |
| 负责人：  日期： 年 月 日 （签章） |