Inline Text Wrapping Picture

北京邮电大学

硕士研究生学位论文开题报告

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: 移动互联网

导师姓名: 阙喜戎

攻 读 学 位: 工程硕士

2017年12月20日

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 论文题目 | 基于增强现实的实时公交系统Android客户端的设计与实现 | | |
| 选题来源 | 学校自选项目 | 论文类型 | 应用研究 |
| 开题日期 | 2017-12-15 | 开题地点 | 北航唯实大厦 |
| **一、立题依据（包括研究目的、意义、国内外研究现状和发展趋势，需结合科学研究发展趋势来论述科学意义；或结合国民经济和社会发展中迫切需要解决的关键科技问题来论述其应用前景。附主要参考文献目录）（不少于800字）**  一、课题研究目的及其意义  公共交通是城市发展的命脉，也是国家经济发展的重要基础。随着我国社会经济的快速发展以及城市规模的不断扩大，越来越多的人口涌入大城市，给城市公共交通行业带来压力的同时也带来巨大的发展机会。在空气污染、噪声污染、交通拥堵问题日益严重的趋势下，选择“绿色出行”公共交通的方式，不仅能够缓解城市环境问题，还能够提高出行效率，这也促使越来越多的城市居民选择公交作为代步工具。然而，公共交通也有很多的不确定性，例如交通情况、拥挤程度以及等车时间等，传统的公交出行方式显然已经落伍，使用新技术手段掌握实时公交信息已经成为广大城市居民的迫切要求。  随着移动互联网的发展以及移动设备的普及，截至2017年6月，我国手机网民规模已达7.24亿，网民使用手机上网的比例已提升至96.3%。[1]截至2017年十月份，在中国移动设备市场方面，Android设备以82.3%的市场占有率排名首位。[2]因此，结合当前热门的大数据、参与式感知技术，设计并实现一个能够获取准确实时公交信息的系统，帮助广大城市居民有效解决乘坐公交时的一些问题是很有意义的。此外，由于Android设备在国内有着高普及率，拥有一款对用户友好的Android客户端应用也是大多数市民的迫切需求。  本课题研究目的是设计与实现“等车来”实时公交系统的Android客户端，客户端共包括十大功能模块，用户不仅能够查询实时公交信息，查看附近公交站点，收藏常用线路以及获取上下车提醒消息，还能够体验到实时公交AR、公交圈等创新功能，同时也能够实现一些自定义设置，比如搜索半径，刷新频率等，结合数据库更新、热修复、网络通信等辅助功能模块，使得用户在享受智能出行的同时还能够体验很多丰富有趣的AR与用户微社交功能。  二、国内外研究现状和发展趋势  在信息化高速发展的今天，国内外的实时公交系统均处于快速发展阶段。国外方面，美国的511交通信息系统、欧洲的Ali-Scout系统以及日本的VICS系统都在各国范围内得到了广泛应用；国内方面，公共交通事业发展则起步较晚，虽然有些站点已设置电子屏来显示公交车实时位置信息，但普及程度不高且精确度较差，此外，国内市场上已有不少移动应用，如百度地图与高德地图，以及专注公交实时信息的车来了、酷米客。许多公司也推出了自己的开放平台，开发者可以使用相应API获取信息并开发自己的APP。但是，国内目前缺少一款比较普及的系统，并且现有产品在功能以及用户体验方面还有缺陷，比如用户黏性低、实时数据不精确等。总之，实时公交系统方面国内已经处于快速发展阶段，还有很大发展潜力。  三、应用前景  当前市面上实时公交类产品的用户体验不佳，功能单一，用户粘性较低。未来用户需要的是功能多样化，用户模块完善并且能够获取完善、精确实时信息的实时公交系统。因此“等车来”实时公交系统将结合大数据与参与式感知技术，鼓励更多用户参与并提供数据，减少对第三方数据的依赖，获取更加完整的实时信息，在保证实时公交信息获取功能完善可靠的情况下，增加多样化的客户端功能，如增强现实、用户微社交等吸引用户、增加用户粘度的创新型功能。  参考文献：  [1] CNNIC发布第40次《中国互联网络发展状况统计报告》；中国互联网络信息中心（CNNIC）.  [2] Kantar worldpanel. Smartphone OS sales market share. China.3 M/E OCT 2017.  [3] 冯云. 基于位置的增强现实功能的Android应用的设计与实现[J]. 2015.  [4] 姚迪. 基于Android和LBS的城市交通出行系统的设计与实现[D]. 湖南师范大学, 2016.  [5] 庞铖. 基于iOS平台的智能出行APP的设计与实现[D]. 北京邮电大学,2015.  [6] 陈刚. 智能出行系统服务器端的设计与实现[D]. 北京邮电大学,2015.  [7] 卫晓彤. 基于HTML5的智能出行系统的设计与实现[D].北京邮电大学,2015.  [8] 张佳. 基于Android平台的智能出行APP的设计与实现[D].北京邮电大学,2015.  [9] 薛峰, 夏辉丽. 基于Android增强现实技术在图书馆服务平台中的应用研究[J]. 信息安全与技术, 2016, 7(5):70-71.  [10] 曾浩. 基于android平台的增强现实导航软件的设计与实现[D]. 湖南大学, 2012.  [11] 宋春雨, 何汉武, 陈和恩,等. Android的无标识增强现实注册算法实现[J]. 计算机仿真, 2014, 31(8):432-437.  [12] 戴瑞婷. 基于Android的增强现实客户端的设计与实现[D]. 电子科技大学, 2015.  [13] Turetta C, Android A R. Design and implementation of an augmented reality application[M]. LAP LAMBERT Academic Publishing, 2012.  [14] Grubet J, Grasset R. Augmented reality for Android application development[J]. 2013.  [15] Gao X, Tian J, Liang X, et al. ARPP: An Augmented Reality 3D ping-pong game system on Android mobile platform[C]// Wireless and Optical Communication Conference. IEEE, 2014:1-6.  [16] Ary M S, Hendrianto D. AUGMENTED REALITY ON ANDROID OPERATING SYSTEM-BASED DEVICE; CASE STUDY: MOSQUE FINDER[J]. Article of Informatics Engineering Ary A, 2012.  [17] Marneanu I, Ebner M, Rössler T. Evaluation of Augmented Reality Frameworks for Android Development[J]. International Journal of Interactive Mobile Technologies, 2014, 8(4):37-44. | | | |

|  |
| --- |
| **二、研究内容和目标（说明课题的具体研究内容，研究目标和效果，以及拟解决的关键科学问题。此部分为重点阐述内容）（不少于2500字）** |

|  |
| --- |
| **三、研究方案设计及可行性分析（包括：研究方法，技术路线，理论分析、计算、实验方法和步骤及其可行性等）（不少于800字）**  研究方法  本课题所包含的关键技术包括Android开发以及增强现实技术，因此可采用以下研究方法：  1、学习理论知识：通过阅读相关论文以及书籍的方法，学习移动互联网以及增强现实开发等方面的相关内容。了解Android系统新特性、新技术，了解增强现实目前比较流行的应用场景以及常用平台。  2、分析现有产品：了解市面上已存在公交类APP，并阅读相关产品报告，了解相关产品的优缺点，从而有针对性地设计新的功能。  3、技术调研：对课题中相关技术的基本原理进行研究和学习，针对具体技术进行调研，确定实现方式。  4、设计技术方案：结合以上三个步骤的工作，在充分学习理论知识、分析现有产品以及进行技术调研之后，总结并设计出针对本课题的完整技术方案。  5、实现并测试：结合理论与实践，根据设计出的技术方案进行客户端的开发与实现，并对关键模块进行测试，必要时针对不同技术进行测试对比，选择最优方案，最后集成各个模块进行大规模测试。  6、提交系统并完成论文：整理文献资料、代码和数据等，提交功能完整的Andorid应用，完成学位论文。  二、技术路线  1、 产品调研，首先针对国内外实时公交类系统进行调研，明确各个系统的优缺点，确定本课题要实现的创新功能。  2、 在进行产品调研的同时，调研一些相关系统中实现精确数据获取的技术，以及调研增强现实在多种场景中应用的不同类别的技术。  3、 学习Android开发以及增强现实相关知识及工具，学习Android Studio以及Unity3D的使用。  4、 分别对客户端不同模块进行开发测试，最后集成完整系统进行大规模测试。  下面对客户端三个层可能用到的技术进行深入探究：  1）表示层  表示层负责界面展示、用户交互。该层将重点考虑UI设计以及交互方面的技术，因此可能会用到以下技术：  Android 5.0系统之后所增加的新特性：原质化设计（Material design）RecyclerView、ToolBar控件、运行时权限等  Widget桌面组件：利用手机特性向用户提供实用、快捷、方便、有趣、高效高速的独到服务，帮助用户体验各种应用程序、网络服务、移动信息服务。它允许程序在用户的 桌面主屏上显示一些常用而用重要的信息，并提供多方位的信息交互。通过桌面插件展示实时公交信息，可以减少用户的操作，更直观方便地提供用户所需要的信息，提升用户体验。  2）业务逻辑层  AR与地图浏览模块：该模块共分为增强现实浏览与二维地图浏览两大功能，其中增强现实部分可使用自定义相机视图结合标签来标识兴趣点，二维地图浏览可使用百度地图SDK进行地图展示与定位。另外AR功能部分需要考虑实时移动的公交车位置的显示，可能会使用vuforia、unity3D等平台或工具。  用户功能模块：“公交圈”功能依赖于实时信息分享，使用MySQL来存储相应数据，用户群聊功能则依赖于服务器端的网络通信功能，线路评论功能依靠百度导航SDK获取规划线路，再通过服务器端数据库记录用户评论信息并进行数据处理。用户设置数据则通过客户端本地数据库SQLite进行存取，Android系统内置了丰富的API来供开发人员操作SQLite，可以轻松的完成对数据的存取。  实时信息展示模块：客户端向服务器请求相应线路的公交实时信息，服务器会返回公交车距离用户的距离、时间以及间隔站点数量等实时信息。  线路/站点查询模块：线路与站点信息存储与服务器端数据库，查询时向服务器进行请求即可，查询历史存储于客户端本地数据库。  线路收藏模块：线路收藏功能可以方便用户收藏一些使用或查询频率较高的线路，此功能基于SQLite数据库实现。  识别模块：识别模块通过收集用户的加速度传感器的数据并输入给搭载在手机客户端的已经经过大量数据训练的识别模型判断用户是否在公交车上或不在公交车上。  线路推荐模块：识别模块识别的用户的上下车时间与地点将存储在用户信息模块，对大量的用户信息进行分析处理，得出在某一时间段，某一路车在某一个站可能的乘车人数。根据乘车人数的多少判断拥挤程度，从而给予用户最好的线路推荐。  到站提醒模块：客户端通过百度地图定位API对用户进行周期性定位，通过比较客户端的定位信息与提醒站点位置的距离关系，判断是否对用户进行下车提醒。若用户到达提醒范围，客户端进行振动提醒，并弹出提示框。  数据库更新模块：更新功能考虑使用Java中的回调机制，通过异步调用的方法查看本地数据库和应用程序的版本与服务器上的最新版本是否一致，然后通过回调方法实现更新。  数据采集模块：客户端可通过移动设备内置的硬件如GPS、传感器进行数据采集，公交数据的采集方式可采用三种方式，用户使用终端设备主动采集和终端设备自动采集数据以及NFC采集方式。  网络通信模块：网络通信模块负责实现客户端与服务器端进行数据通信的需求，客户端向服务器端发送封装为JSON格式的数据，数据通过HTTPS协议进行传输，而服务器返回的数据有两种类型， “等车来”系统服务器返回的数据是JSON格式，第三方服务器返回的数据时XML格式，数据解析子模块需要对这两种格式分别处理。  热修复模块：热修复功能基于Android dex多分包方案实现，可以快速修复版本问题，而无需用户下载新版本的应用，更新成本低。  3）数据持久层  数据持久层使用SQLite在客户端存储公交线路信息以及用户信息。具体包括以下三类数据库：1）公交基础数据库。用来存储公交静态数据，包含公交线路信息数据表、公交站点信息数据表以及线路与站点的对应关系数据表，由智能出行系统服务器爬虫获得；2）用户信息数据库。用来存储与用户习惯有关的数据，包含收藏信息数据表、提醒站点数据表、查询历史数据表；3）采集信息数据库。用来存储移动智能设备采集到的公交数据，包含采集信息数据表。  三、可行性分析  Android系统现在已推出至8.0系统，拥有许多新的功能特性，对于开发用户友好的客户端有着很好的支持。此外，Android移动设备的硬件也在不断提升，运算能力不断增强，便于利用多种传感器实现公交数据的采集，也有利于增强现实功能的实现。  此外，AR技术已在不断快速发展，现在市面上已有多个开发平台，例如Vuforia、EasyAR等，谷歌也推出了专门支持Android设备的ARCore，因此增强现实功能的实现可以综合应用以上技术，实现更加创新的兴趣点展示手段，对移动物体的实时位置进行标识。 |

|  |
| --- |
| **四、本研究课题可能的创新之处（不少于500字）**  本课题的最终成果为Android客户端应用，除了能够实现核心功能-实时公交信息准确查询之外，还实现了当前市场上实时公交类应用没有的功能，主要创新点如下：  一、实时公交AR功能  当前市场上的实时公交类App如车来了、酷米客等，并没有AR功能模块，而已实现AR功能的App如百度地图，虽然已实现步行导航AR功能，但只是基于用户当前位置以及重点进行线路规划的增强现实，没有实现兴趣点的AR展示；随便走已实现周围兴趣点的AR展示，但所展示的都是位置固定的兴趣点，如建筑物。本课题实现的客户端将实现公交车实时位置的AR展示，由于公交车的位置一直在变化，用来进行现实公交实时位置与屏幕坐标转换的算法将会有所创新。  二、用户功能模块  本课题实现的客户端将基于特定公交线路实现用户微社交功能。在参与式感知的技术背景下，使用本应用的用户数量以及用户使用频率将大大影响公交实时位置信息的采集。因此本应用将完善用户功能模块，增加以下两个创新功能：  1、基于特定线路的用户微社交  用户使用本应用乘坐公交时，客户端会自动判断用户所承公交的线路。此时用户可以将公交车内拥挤情况、交通路况等信息分享到“公交圈”内，附近的其他用户以及关注相同线路的用户会在“公交圈”内获取到此信息。此外，应用还可以根据特定线路生成群聊，群聊的生命周期自某辆特定公交车发车起至此公交车到达终点站结束。已上车用户以及在等此公交车的用户均可加入群聊，分享交流实时公交信息。  2、规划路线的评论、统计功能  目前市面上的应用如百度地图，虽然能够根据起止点生成线路规划，但是没有用户参与线路讨论。本课题所实现的客户端在此基础上将实现线路评论、统计功能，用户可以参与推荐路线的讨论，并且应用可以统计选择此线路出行的用户比例，这样能够更好的帮助用户选择合适的出行线路，同样也增加了用户间的联系、提高用户粘度。  此外，客户端将基于Android 8.0进行开发，会使用一些新的技术与特性，例如material design、运行时权限、tool bar控件等。 |
| **五、研究基础与工作条件（1.与本项目相关的研究工作积累基础 2.包括已具备的实验条件，尚缺少的实验条件和拟解决途径）（不少于500字）**  一、与本项目相关的研究工作  在进行本课题研究之前，本人已进行了以下相关工作：阅读市面上已有的实时公交类app的产品分析报告，了解当前产品的优缺点，更好地进行功能开发。学习AR相关技术，包括vuforia平台、unity3D工具等，学习阅读增强现实相关文献以及教程，为开发AR功能积累实践经验以及奠定理论基础。同时学习Android平台的开发知识以及Android studio的使用，认真学习Android不断更新的系统新特性，更好地进行用户交互设计，提升用户体验。阅读了Android开发相关书籍，包括《第一行代码-Android》、《Android进阶之光》，同时实现了书中的一些小案例，积累了一定的Android开发基础。  二、已具备的实验条件  实验室已具备Android客户端开发所需设备与平台，包括Android移动设备、开发环境以及服务器。此外，实验室已具备与本课题相关的可实际运行的产品“等车来”作为参考，已具备了公交站点查询以及线路搜索等功能，但数据精确度低、功能单一。因此本课题将在之前基础上实现客户端的重构以及添加新的客户端功能。开发环境如下：  软件：Android Studio开发环境、Unity3D、Vuforia平台  硬件：Macbook Air、实验室主机、若干移动终端设备  三、尚缺少的实验条件和拟解决途径  缺少的实验条件：连续的公交车实时位置数据以及足够的用户数量，公交车实时位置数据的不完整可能会影响AR功能的展示效果，用户不足则影响数据的采集。  解决途径：测试在公交车位置数据缺少的情况下，AR功能的展示情况，之后根据相应技术进行调整；通过增强宣传力度推广应用，增加用户数量。 |

**学位论文工作计划**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 时间 | 研究内容 | 预期效果 |
| 2017.09.01-2017.12.15 | 确定研究方向，阅读相关文献 | 完成开题报告、需求分析文档 |
| 2017.12.15-2018.01.15 | 充分理解需求，对客户端进行总体设计和详细设计 | 完成总体设计和详细设计，并提交设计文档以及系统基本原型的确定 |
| 2018.01.15-2018.04.15 | 开发客户端基本原型，实现AR功能，并进行调试与测试 | 完成客户端大部分核心功能的开发和测试，实现设计的AR效果 |
| 2018.04.15-2018.09.01 | 实现用户功能模块，并进行调试与测试 | 在客户端原型基础上增加微社交功能，完成开发及测试 |
| 2018.09.01-2018.10.01 | 集成所有客户端功能，进行调试和测试 | 完成整体客户端的开发和测试，提交可运行代码以及测试报告 |
| 2018.10.01-2018.12.31 | 根据研究结果完成学位论文 | 实现功能完善的安卓客户端，并完成学位论文 |
| 2019.01.01-2019.03.01 | 硕士学位论文答辩 | 答辩通过，顺利毕业 |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 评  定  小  组  成  员 | 姓 名 | 职 称 | 单位名称 | 职务 |
| 龚向阳 | 教授 | 北京邮电大学 | 组长 |
| 阙喜戎 | 副教授 | 北京邮电大学 | 成员 |
| 田野 | 讲师 | 北京邮电大学 | 成员 |
| 王文东 | 教授 | 北京邮电大学 | 成员 |
| 徐明伟 | 教授 | 清华大学 | 成员 |
|  |  |  |  |
| 导师意见： | | | | |
| 同意。 | | | | |
| 导师（签名）：  日期： 年 月 日 | | | | |
| 开题报告小组意见： | | | | |
| 组长（签名）：  日期： 年 月 日 | | | | |
| 学院意见（签章）： | | | | |
| 负责人：  日期： 年 月 日 | | | | |