

# 基于天地图的智慧公交移动 APP 设计与实现<sup>①</sup>

孙贻宝<sup>1</sup>, 王伟<sup>1</sup>, 陈泽强<sup>1,2</sup>, 王文华<sup>3</sup>

<sup>1</sup>(武汉大学 测绘遥感信息工程国家重点实验室, 武汉 430079)

<sup>2</sup>(地球空间信息技术协同创新中心, 武汉 430079)

<sup>3</sup>(武汉吉嘉伟业科技发展有限公司, 武汉 430070)

**摘要:** 针对太原市智慧公交系统建设的需求, 基于天地图移动 API 和 IOS 平台, 研发了一款智慧公交移动 APP. APP 提供静态公交查询、实时公交查询、周边公交查询和公交换乘查询等公交查询服务和周边兴趣点查询、天气查询和交通管理通知公告等增值服务. 解决传统公交运营管理不能满足公众对出行信息的需求问题, 做到了智慧出行.

**关键词:** 智慧公交; 智慧城市; 天地图; 移动 APP; 公交查询

## Design and Implementation of Intelligent Bus Mobile App Based on Tianditu

SUN Yi-Bao<sup>1</sup>, WANG Wei<sup>1</sup>, CHEN Ze-Qiang<sup>1,2</sup>, WANG Wen-Hua<sup>3</sup>

<sup>1</sup>(State Key Laboratory of Information Engineering in Surveying Mapping and Remote Sensing, Wuhan University, Wuhan 430079, China)

<sup>2</sup>(Collaborative Innovation Center of Geospatial Technology, Wuhan 430079, China)

<sup>3</sup>(Wuhan Gaeway Science and Technology Development Limited Company, Wuhan 430070, China)

**Abstract:** Aimed at the requirement of intelligent transport system construction in Taiyuan, based on Tianditu mobile API and IOS platform, this article designs a mobile application named Intelligent Bus Mobile Application System. The system provides city bus query services and value-added services. City bus query services such as static bus information query, real time bus information query, nearby bus information query, bus transfer information query, etc., value-added services like POI query, weather query and traffic management notice, etc. This solves the problem that public is unsatisfied with the travel information provided by traditional public transportation management system and makes it real smart travel.

**Key words:** intelligent bus; smart city; Tianditu; mobile application; bus information query

公共交通是城市有机体的重要组成部分, 是一个城市竞争力和文明程度的重要标志. 随着城市的发展, 交通问题越来越突出, 深刻影响着市民的日常生活, 城市交通智能化的需要越来越迫切<sup>[1]</sup>. 智慧交通作为智慧城市重要组成部分, 对解决现代都市交通拥堵现象有着非常积极的作用<sup>[2]</sup>. 公共交通出行是当今社会最重要的出行方式之一, 也是各大城市为缓解城市交通拥堵而主推的出行方式<sup>[3]</sup>. 然而, 社会公众对公共交通服务水准要求日益提高, 传统的公共交通运营管理, 渐渐不能满足公众对掌握出行信息的需求. 公共交通的信息化建设, 尤其是智慧公交的建设成为大势

所趋<sup>[4-6]</sup>. 熊伟等从提高公交运营效率以缓解北京公共交通压力角度出发, 分析探讨了北京市智慧公交平台的建设<sup>[4]</sup>; 白雪飞针对传统公交信息查询系统缺少实时公交信息的问题, 结合静态公交数据和实时公交数据, 研发了基于 IOS 的智能公交系统<sup>[5]</sup>; 罗在文在泸州市的公交系统现状基础上结合流行的 Android 平台研发了移动智能公交查询系统<sup>[6]</sup>.

针对建设智慧城市中智慧公交系统的需求, 以太原市为例, 基于天地图移动 API 和 IOS 平台, 设计和开发的智慧公交移动 APP, 是智慧公交系统的组成部分, 为用户出行提供详尽的公交信息. 智慧公交移动

① 收稿时间:2016-06-18;收到修改稿时间:2016-07-25 [doi: 10.15888/j.cnki.csa.005643]

APP 对其他城市智慧公交系统的建设也有一定的参考价值。

## 1 相关技术

### 1.1 IOS 移动应用开发

IOS 移动应用是利用 IOS API 开发的, 运行于 IOS 系统的应用程序, 所以有必要了解 IOS 平台及其相关 API。IOS 整体架构分为 4 层, 分别是 Cocoa Touch 层、Media 层、Core Services 层和 Core OS 层。

Cocoa Touch 层: 该层位于整个架构最上, 提供了构建 IOS 应用的一些基本服务(如多任务、触摸输入和推送通知等)和关键框架(表 1)。

表 1 Cocoa Touch 层主要框架及说明

框架	说明
Address Book UI	访问用户的联系人信息
Event Kit UI	访问用户的联系人信息
MapKit	在应用中嵌入地图和地理信息编码
Message UI	提供与发送 E-mail 相关的 API
iAd	在应用中嵌入广告
UIKit	提供 UI 类

Media 层: 该层提供了图形、音频、视频等多媒体技术和 AirPlay 技术支持, 主要框架如表 2 所示。

表 2 Media 层主要框架及说明

框架	说明
Assets Library	提供访问用户的图片和视频的接口
Audio Toolbox	录制或播放音频、音频流以及各式转换
Core Image	提供操作视频和静态图像的接口
Image I/O	包含一些读写图像数据类
AV Foundation	提供播放与录制音频和视频的 Objective-C 接口
Quartz Core	提供动画接口类

Core Services 层: 该层提供了 iCloud、应用内购买、SQLite 数据库和 XML 等技术支持, 包括的主要框架如表 3 所示。

表 3 Core Services 层主要框架及说明

框架	说明
Core Foundation	IOS 开发中最基本的框架, 包括数据集
Foundation	提供 Objective-C 封装
Core Location	提供定位服务的 API
Core Data	提供管理应用数据的 ORM 接口
CFNetwork	提供了访问 WiFi 网络和蜂窝电话网络的 API
Social	提供社交网络访问 API, 中国区提供新浪微博 API

Core OS 层: 该层位于整个架构最底层, 提供系统底层功能, 开发中一般不直接使用, 包含的主要框架见表 4。

表 4 Core OS 层主要框架及说明

框架	说明
Accelerate	访问重力加速计 API
Core Bluetooth	访问低能耗蓝牙设备 API
External Accessory	访问外围配件 API
Genetic Security Services	提供安全相关服务
Security	管理证书、公钥、私钥和安全信任策略

### 1.2 天地图移动 API

天地图移动 API(IOS)V2.2 是一套基于 IOS 5.0 及以上版本的应用程序接口, 具有接口完备、地图覆盖全球和定位方式多样等特点<sup>[7]</sup>, 提供了构建地图的基本接口和服务接口, 下面简要介绍这些接口的功能。

1) 地图显示: 在移动地图应用中显示地图数据, 包括覆盖全球的矢量地图和影像地图; 同时还内置了常规的地图交互功能, 如地图平移、旋转、放大和缩小等。

2) 覆盖物: 用户为了特定应用自行添加到地图上的对象统称为覆盖物, 如自定义的点状、线状、面状标注, 这满足了特定应用的个性化需求。

3) 离线地图: 用户可以在线下载地图数据包, 在离线的环境下依然可以使用地图数据, 这可以提高地图的浏览速度、减少流量。

4) POI 搜索: 基于海量地名智能搜索引擎, 可以根据关键字搜索、周边搜索和视野内搜索。

5) 定位服务: 有 GPS、网络等多种定位方式, 通过定位服务可以获取用户位置和移动方向。

6) 逆地理编码: 逆地理编码即地址解析, 指经纬度坐标与地址描述相互转换。天地图移动 API 逆地理编码服务, 具有地址丰富, 内容全面, 信息准确的特点。

7) 公交搜索: 提供城市公共交通信息的查询服务, 可以根据线路查询, 也可以根据站点名关键字查询。

8) 自驾规划: 自驾规划指驾车路线查询, 天地图提供全国范围内驾车路线查询服务, 拥有多种规划方式。

9) 公交规划: 公交规划指公交换乘查询, 天地图提供 4 种公交线路规划服务, 方便用户出行。

## 2 APP设计

### 2.1 APP 架构设计

在 IOS 平台中, 分层架构设计有多种模式: 基于同一工程的分层、基于一个工作空间不同工程的分层和静态链接库分层<sup>[8]</sup>. 智慧公交移动 APP 采用基于一个工作空间不同工程的分层. APP 划分为查询、周边、换乘、服务和更多五个业务模块. 模块之间功能松耦合, 具有一定独立性, 从而可以将每个模块设置为独立的工程, 并且各个模块工程遵循通用 MVC 分层架构. 查询模块主要实现静态公交查询和实时公交查询功能; 周边模块实现周边公交查询功能, 与查询模块有交互; 换乘模块实现公交换乘查询功能; 服务模块实现周边兴趣点查询功能; 更多模块主要实现系统设置功能.

### 2.2 APP 功能设计

智慧公交移动 APP 致力于为用户搭乘公共交通出行提供一体化智能解决方案. 通过该 APP, 用户不但可以获取公交线路站点信息、公交车到站信息、周边公交信息和公交换乘信息, 还可以获取一些辅助出行信息, 如周边兴趣点信息和天气信息. 根据以上思路, 系统主要功能有公交查询(静态公交查询、实时公交查询、周边公交查询和公交换乘查询等)和增值服务(周边兴趣点查询、天气查询和交通管理通告等), 功能结构如图 1 所示.

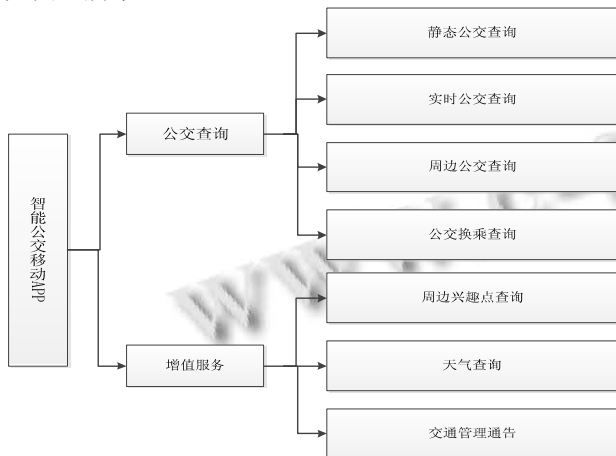


图 1 系统功能结构图

1) 静态公交查询: 实现公交线路和途径站点等静态数据的查询. 通过静态公交查询用户可以获取任一公交线路途径站点信息(根据线路查询)或者经过某一站点的所有公交线路信息(根据站点查询).

2) 实时公交查询: 获取某一公交线路所有车辆实

时轨迹信息(经纬度、行车速度和行车方向等). 通过实时公交查询用户可以获取关注的公交距离当前站点几站以及到站时间估计.

3) 公交换乘查询: 提供任意两地之间的乘车方案, 辅助用户出行决策. 通过公交换乘查询, 用户可以获取可行的乘车方案从而选择适合出行路线.

4) 周边公交查询: 查询用户周边所有公交站点以及经过这些站点的公交线路.

5) 周边兴趣点查询: 查询用户周边的政府机构、学校、银行、餐馆等用户感兴趣的位置点.

6) 天气查询: 获取天气情况.

7) 交通管理通告: 实现交通管理通告推送.

## 3 APP核心功能技术路线

### 3.1 静态公交查询

静态公交数据指一般不随时间变化的数据, 如公交线路站点数据. 静态公交查询分为根据线路查询和根据站点查询. 根据线路查询指用户输入查询线路, 系统通过精确查询返回该线路上下行公交途径站点信息; 根据站点查询指用户输入站点关键字, 系统通过模糊查询返回途径该站点的所有公交线路. 查询返回的公交数据以 TableView 表格和地图标注的方式展示给用户. 静态公交查询功能与实现流程如图 2 所示.

### 3.2 公交换乘查询

通过公交换乘查询可以获取任意两地之间的乘车方案. 首先用户通过输入关键字或者地图选点的方式输入起止点信息, 然后系统以起止点信息为参数向服务器发起 HTTP 请求获取换乘方案信息, 查询返回的换乘方案数据以 TableView 表格和地图标注的方式展示给用户. 公交换乘查询功能与实现流程如图 3 所示.

### 3.3 周边兴趣点查询

周边兴趣点查询功能首先要解决兴趣点分类的问题. 系统在突出常用的政府机关、事业单位和景点的基础上将兴趣点分类为餐饮、医疗、娱乐、银行和媒体等几大类. 餐饮又细分为快餐、餐馆和大型酒楼; 医疗细分为药店、诊所和动物医院; 娱乐细分为运动、洗浴和娱乐中心; 银行细分为 ATM、邮储和金融公司; 媒体细分为广电、传媒和新闻出版.

周边兴趣点查询功能根据兴趣点的分类方案设置各个类别的查询关键字. 在用户点击查询类别时将相应关键字和定位获取的用户位置作为请求参数发起 HTTP 请求, 从而获取周边兴趣点数据, 最后通过 TableView 表格和地图标注的方式展示给用户. 周边兴趣点查询功能与实现流程如图 4 所示.



图 2 静态公交查询功能与流程图



图 3 公交换乘查询功能与流程图

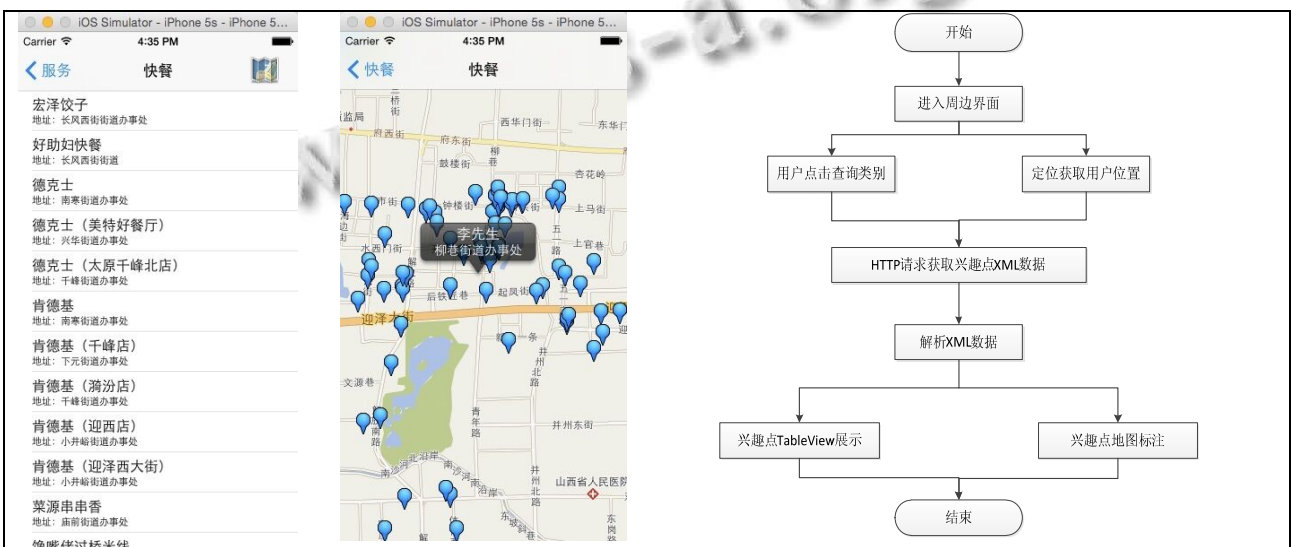


图 4 周边兴趣点查询功能与流程图

## 4 结语

针对智慧公交系统建设的需求,设计和开发的智慧公交移动 APP,具有如下建设意义:

1) 是智慧公交系统的组成部分. 智慧公交作为智慧城市重要组成部份,对解决现代都市交通拥堵现象有着非常积极的作用.

2) 健全出行信息发布体系. 通过信息发布和精准的车辆信息,为出行者提供信息服务,便于出行者合理安排时间,提升时间效率.

3) 提升公交企业以及城市的名片效应. 通过对交通枢纽及公交站亭的智能化建设和改造,有利于向社会公众提供良好的交通信息服务,提高城市和企业知名度.

智慧公交移动 APP 具有一定实用性,论文介绍了 APP 的设计与实现,随着应用的深入和需求的变化,需要进一步完善.

## 参考文献

- 1 邵源,宋家骅.大城市交通拥堵管理策略与方法——以深圳市为例.城市交通,2010,8(6):1-7.
- 2 李德仁,姚远,邵振锋.智慧城市的概念、支撑技术及应用.工程研究——跨学科视野中的工程,2012,4(4):313-323.
- 3 陈俊励,马云龙,朱楠.基于巢式 logit 模型的公交出行方式选择行为研究.交通运输系统工程与信息,2011,11(1):120-125.
- 4 熊伟,陈柏松,付卓等.北京市智慧公交建设探析.测绘与空间地理信息,2013,36(5):140-142.
- 5 白雪飞.基于 IOS 的智能公交信息服务系统的研究[硕士学位论文].北京:北京邮电大学,2014.
- 6 罗在文.基于移动智能平台的公交查询系统[硕士学位论文].成都:电子科技大学,2015.
- 7 刘贝玲,齐华,曹振宇,等.基于天地图的移动租房软件设计与实现.地理信息世界,2015,22(3):62-67.
- 8 关东升.IOS 开发指南:从零基础到 APP 上架.北京:人民邮电出版社,2013.