

Location Based Services in Intelligent Navigation Terminal

De-xin CHENG¹, Yu-liang YANG², Zhong-wei LUO²

¹Routon Electronic Co., Ltd., Wuhan, China

²School of Information Engineering, University of Science and Technology Beijing, Beijing, China

Email: chengdx@routon.com

Abstract: Based on GPS and wireless communication technology, intelligent navigation devices can real-time online communicate with location services platform, and provide good LBS(location-based services) to many users. LBS fully extend the functions of terminals. In the paper, we analyzed the system framework, service protocol and the terminal development, and then presented a solution of the LBS in intelligent navigation terminals.

Keywords: LBS; intelligent navigation devices; location services platform; real-time online communicate

智能导航终端上基于位置的服务

程德心¹, 杨裕亮², 罗中伟²

1. 精伦电子股份有限公司, 武汉, 中国, 430023

2. 北京科技大学信息工程学院通信工程系, 北京, 中国, 100083

Email: chengdx@routon.com

摘要: 基于GPS和无线通信技术, 智能导航终端与位置服务平台可以进行实时在线交互, 从而充分拓展了终端的能力, 为各个用户提供良好的基于位置的服务。本文从系统框架、服务协议、终端开发三个方面进行了分析, 研究了基于位置的服务在智能导航终端上的解决方案。

关键词: 基于位置的服务; 智能导航终端; 位置服务平台; 在线交互

1 引言

基于位置的服务^[1]业务正在逐渐拓展, 起先人们研究它的市场潜力和产业覆盖面, 而后开始探索它的技术路线。在中国, 近几年智能终端设备大众化趋势越来越明显, 这给 LBS(location-based service)^[2]的应用创造了条件; 2009年3G牌照正式发放, 突破了移动网络传输速度和服务质量的瓶颈, 解决了用户数量增加和通讯数据量激增带来的性能低下问题。本文基于3G和Wi-Fi网络, 研究了LBS在智能导航终端上的解决方案。

2 系统框架

如图1所示, 系统分为终端和服务平台两大部分, 终端以不同的接入方式与服务端通信, 服务端以WebService方式供用户发布信息; 考虑到日益增加语音查询需求, 服务端与Call Center组成局域网, 并提供一

套运行在内部服务器上的业务系统, 它整合了电话接入和LBS两个业务。

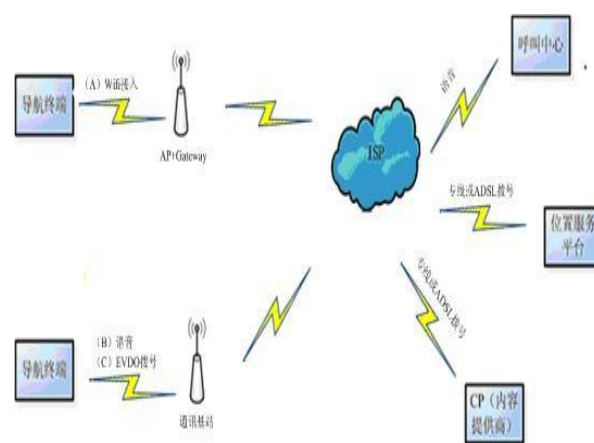


Figure 1. system framework

图 1.系统框架

基金项目: 国家高科技发展计划(2007AA01Z234)

终端和 LBS 的平台通讯遵循自定义的《位置服务平台通信协议 (LSPP)》，该协议规定进行数据交互时，终端与服务平台之间采用 TCP/IP 通讯，终端通过 Wi-Fi、3G 接入 Internet，终端主动向服务平台发起连接，建立成功后向平台发起业务请求。

通信采用异步通信的模式，同时发送多个业务请求而不需要阻塞等待，同时，连接建立后，平台也可以主动向终端发送数据。

该协议还规定终端和平台之间是否断开连接由终端根据业务需求自行决定。当平台有数据下载到终端时，首先由平台向终端主动发送命令报文(采用 SMS 方式)，终端收到平台命令的 SMS 后，终端根据 SMS 中的信息主动连接网络访问平台。

如图 2 所示，服务平台系统以服务为核心，以导航定位和 LBS 为基础，面向具体的用户需求，实现功能的封装。

- l 位置服务包括：定位（个人位置定位）、导航（路径导航）、查询、位置共享（当出现特殊情况下向相关机构发送求救或共享个人位置信息）等。
- l 数据服务包括：公交线路获取、现时路况获取、信息检索、即时通讯等。
- l 增值服务包括：广告发布、天气预报、商旅出行等。
- l 语音服务包括：人工服务。
- l 其他：软件在线升级服务。

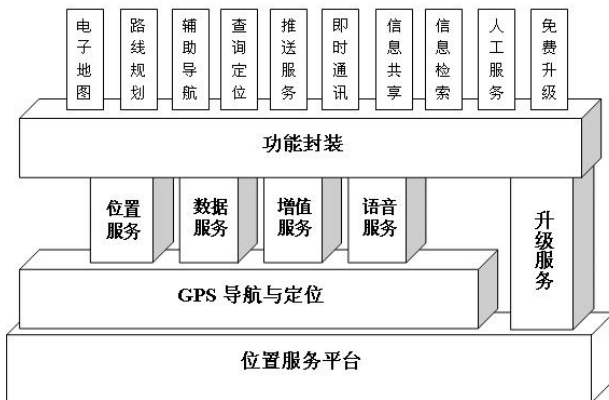


Figure 2. service platform system
图 2. 服务平台系统

这些功能都依托于大量的数据和复杂的空间计算，终端的硬件配置对性能有一定影响，同时也考虑到用户体验对产品起着十分重要的作用，因此我们采用的硬件

配置如下：

- l CPU：667M Hz 主频 ARM11。
- l 内存容量：256M DDR RAM。
- l Flash 容量：内置 4GB 存储空间。
- l 屏幕尺寸：4.8 寸，800*480，32 位色。
- l 系统运行环境：Linux。

3 LSPP 协议

位置服务平台通信协议(LSPP)基于分层设计思想，在终端和平台上将通信协议分为应用层和传输层，由于整个业务系统都是由我们自己开发，所以终端和平台不存在应用层协议转换的问题^[3]。

应用层将一个业务数据组成一个消息包，把多个消息包组成应用包，并把应用包发送给传输层发送，或从传输层接收应用包，把应用包拆分成消息包，并处理各消息包数据。

传输层接收应用层发过来的应用包，拆分并组成帧发送到远端，或从远端接收帧，组合成应用包并发给应用层。

服务平台与终端之间采用建立在 TCP/IP 上的异步 socket 通讯。平台作为服务器端，监听并接收终端请求，发送平台响应。

异步通信可使终端连续发送不同的数据请求，这就解决了命令等待问题。为保证通讯命令能够正确的解析，规定以下几条原则：

1. 新请求时，发送方流水号根据自己维护的流水号列表填写；接收方处理完请求后，将此流水号原本的回复给发送方。
2. 数据包重发时流水号不变。
3. 采用多帧传输时，由于需要接收所有的帧后才能完整的解析数据，因此多帧传输时，流水号不变。
4. 数据不允许采用多应用包传输，比如：共有 200 条数据，连续 4 次，每次 50 条。如果要想实现这种功能，数据请求方会用不同的流水号连续发送请求。
5. 数据请求方不需要通知数据发送方已收到数据；发送方对每个数据请求只响应一次，不论对方是否收到。数据请求方有超时重发的机制，数据发送方不需要处理重发。
6. 接收方收到一个完整的数据包后，可认为本次通话过程结束，以便释放资源。

通过以上原则，可以确定即使采用异步传输也不会出现混乱。

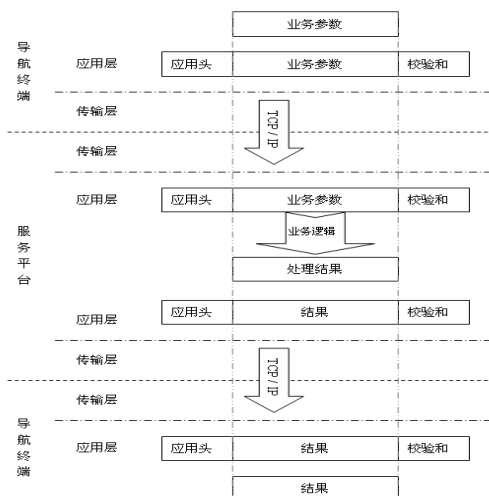


Figure 3. LSPPP Protocol
图 3.LSPPP 协议

4 终端的设计

终端系统分为基础模块和业务模块两个部分，基础模块实现显示、定位、查询功能，并开放接口供扩展模块调用^[4]。

业务模块与位置服务平台密切相关，它通过消息队列或共享内存的方式轮询检索新来的业务数据，完成在地图上绘制新的道路、POI 或者调用基础模块的相关接口实现导航功能的扩充。

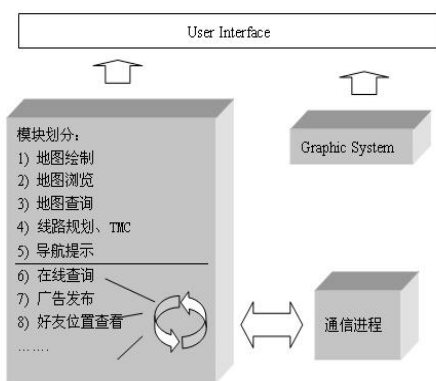


Figure 4. Terminal system
图 4.终端系统

地图绘制模块是终端系统的核心，提供绘制点、线、面、注记的接口，并管理不同绘图模式的相互协作，它还提供其他的一些接口供使用，比如：颜色、粗细、模式、字体、字号、注记的绘制方案等等。终端业务全部

依靠这个模块进行展现。

地图浏览模块负责地图上的基本浏览操作。查询模块负责获取终端本地的 POI 属性数据。路线规划负责必经地、规避地、最短、最快等规划方案的计算。TMC 负责解析并绘制实时交通路况，并调用路线规划的接口进行路径计算。导航提示负责对车辆行驶和路况进行语音或界面提示。

业务模块根据需求可自由扩展，比如：在线查询、呼叫服务、广告发布、好友位置查看等。业务模块只要按照统一的标准进行开发，就能纳入到终端的智能导航系统中，这给项目的管理带来了方便也提高了代码的复用率。

绘图效率一直是导航系统努力提高的一个方面，为此我们采用由图形系统管理的帧缓冲来作为我们绘图的逻辑设备，这个逻辑设备由图形系统创建，并以共享内存的方式开放给应用程序。应用程序还可以选择更快的方式，就是通过设备映射直接获得帧缓冲的内存地址。这种方式绕过了图形系统对终端各个应用程序窗口的管理，如果发生应用程序抢夺屏幕控制权，这时候需要应用程序自己调度自己，因而增加了应用程序解决资源冲突方面的困难。

基于上述架构，作者实现了 LBS 常用功能，见表 1 和图 5、6。

5 结论

本方案将 GPS 导航与无线通信有机结合起来，除供传统离线导航功能外，充分利用无线通信的优提势，

Table 1. Feature set description
表 1. 功能集说明

功能序号	功能集	功能说明
1	电子地图的浏览	放大、缩小、鹰眼
2	常用地址簿	家、单位、告警点管理、我的最爱
3	线路规划	考虑规避、经由的路线规划
5	路线详情	全程的道路名称、转向、公里数
6	模拟导航、真实导航	
7	语音提示	导航过程中有语音提醒
8	POI 的分类查询、关键字查询、附近查询	查位置和属性
9	呼叫中心	定位终端和 POI 推送
10	信息共享	导航信息共享、团队导航服务
11	升级	



Figure 5. Map view
图 5. 地图浏览



Figure 6. Integrated query
图 6. 综合查询

提供在线导航、语音导航、以及实时交通路况、导航团队服务、网络 POI 信息服务等功能，为客户提供良好的 LBS 服务。通过不断拓展平台功能，可以为终端客户提供更多、更好的服务。

References (参考文献)

[1] Virrantaus K, Markkula J, Garmash A. Developing GIS Supported Location Based Services[A]. Web Information Systems Engineering[C]. Poznan, 2001.

[2] Volzs. Integration of Spatial Data within a Generic Platform for Location-Based Applications[A]. ISPRS[C]. Ottawa, 2002.

[3] Chris Peltz, Claire Rogers. Leveraging Open Source for Web services Development[EB/OL]. <http://www.theserverside.com>, July, 2003.

[4] XIE Zhiying, LI Qingquan, Design and Implementation of an Open Location service System Based on SVG[J], Editorial Board of Geomatics and Information Science of Wuhan University, 2003, 28(1).
谢智颖,李清泉 基于 SVG 的开放式 LBS 系统设计与实现[J], 武汉大学学报 Vol.28,No.1 Feb 2003.