

文章编号: 1005-8451 (2012) 04-0064-03

轨道交通乘客信息查询系统关键技术的实现

智 鹏, 蒋秋华, 于 鑫

(中国铁道科学研究院 电子计算技术研究所, 北京 100081)

摘要: 针对目前地铁乘客信息查询系统的应用现状, 利用应用成熟的计算机技术、网络技术及数据库技术, 设计开发了一套智能化、集成化、网络化的乘客信息查询系统。本文重点讨论了轨道交通乘客信息网络化查询系统关键技术的设计与实现, 从系统软件总体结构、数据接口、软件系统、硬件系统以及网络系统等方面进行了详细阐述。最后验证了系统关键技术实现的重要性和可行性, 其应用取得了良好的经济效益和社会效应。

关键词: 城市交通; 查询系统; 乘客信息; GIS; J2EE; XML

中图分类号: U231 **文献标识码:** A

Implementation of key technologies for Inquiry System of Urban Transit passenger information

ZHI Peng, JIANG Qiu-hua, YU Xin

(Institute of Computing Technologies, China Academy of Railway Sciences, Beijing 100081, China)

Abstract: On the basis of the present status of the inquiry system of the metro passenger information, the intelligentized, integrated and networked self-service Inquiry System was designed, by using mature computer technology, network technology and database technology. The design and implementation of the key technology for Inquiry System of the metro passenger information was discussed. The key technologies of overall construction design, data interface, software system, hardware system and network system for the System were described in detail. The importance and feasibility of the key technologies were verified through practical applications. The application of these key technologies achieved good social benefit and economic benefit.

Key words: Urban Transit; Inquiry System; passenger information; GIS; J2EE; XML

随着轨道交通建设的快速发展, 已逐步形成了一张庞大的“城市轨道交通网”, 市民出行有了更为便捷的途径, 同时也增加了如何合理选择线路的难度。本文通过解决网络化乘客信息查询系统等关键技术, 设计开发了一套稳定、使用方便、信息丰富、功能强大、普遍适用的城市轨道交通乘客信息网络化查询系统^[1]。

1 软件总体结构

乘客信息自助查询系统软件总体结构如图1。

(1) 应用服务软件

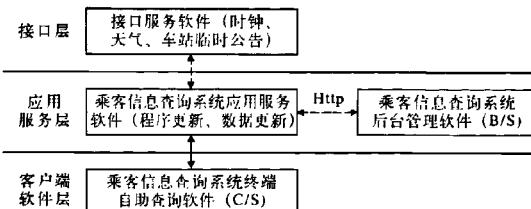


图1 软件总体结构图

是本查询系统的核心。支持对全线联网查询系统多条线路、多台查询机终端软件的程序版本监控、程序下发、新数据分发; 实现对所有查询机的终端监控功能, 可实时查询到服务状态, 实现远程重启。

(2) 终端自助查询软件 (C/S 架构)

提供查询机终端乘客信息自助查询服务功能,

为乘客提供信息咨询服务。在查询机终端设备中存储查询功能与缓存功能，保证在脱机情况下能提供地铁线路信息查询。

(3) 后台管理软件 (B/S 架构)^[2]

采用 B/S 架构搭建，为地铁运营管理人提供基于浏览器的信息管理功能，实现乘客信息查询终端各种信息的维护、数据发布、设备监控等功能。

(4) 系统接口服务软件

主要实现乘客信息查询系统与地铁乘客信息系统 (PIS) 之间的信息交互功能，包括时钟信息、天气信息、线路/车站临时公告信息等，实现与 PIS 系统的信息联动和统一发布，并在乘客查询机软件中进行展现。

以上4部分软件，从提供的不同功能结构基础上进行拆分，各软件之间通过相应的接口协议（或数据库表）进行通讯，降低各子系统之间的耦合关联性。

2 数据接口设计

乘客信息查询系统设计总体遵照“统一的运营管理模式、发布规则、广告管理规则、权限管理规则、数据交互格式、安全管理规则及乘客服务界面风格等”。

查询机的数据来源主要包括：通过系统管理后台系统进行数据维护、通过 PCC 系统数据接口接入。为了便于系统的管理和使用，数据通过 PCC 系统接入，保证整个 PIS 系统数据的一致性，减少用户数据的录入。

2.1 从 PCC 获取数据

(1) 文件形式包括：运营公告、乘客须知、列车时刻表、首末车时间。

(2) 数据库形式包括：天气信息、新闻信息、实时视频、用户信息、用户权限信息、线路信息、车站信息。

(3) NTP 时钟同步形式：终端与 LC 进行时钟校对，LC 与 PCC 进行时钟校队。

2.2 上传给 PCC 数据

(1) 设备管理类数据：查询机状态数据上报。

(2) 后台数据维护日志数据：查询机将操作日志（登录/退出、增加/修改/删除数据、软件版

本更新）等日志上报 PCC 总控中心。

3 软件实现技术

乘客信息查询系统软件采用分层体系结构搭建，如图2。所有业务服务采用服务组件方式提供。

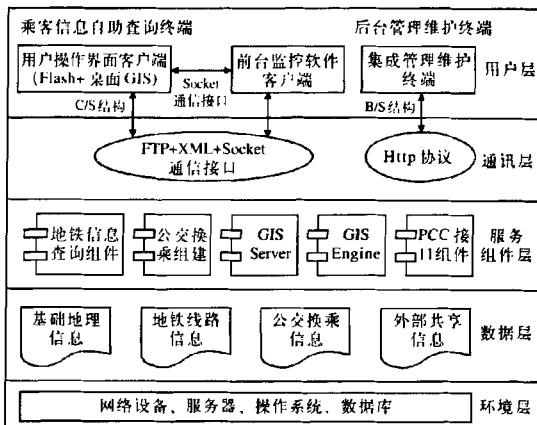


图 2 软件层次结构图

3.1 客户端

用户层提供乘客信息查询终端的查询功能和数据维护管理功能两部分。

查询机终端查询软件为 C/S 架构，采用 VC + Flash + GIS 技术开发，通过将 Flash 和 MPX 电子地图控件相结合，为前端用户提供良好的人机交互界面，达到较好的视觉查询效果。

数据维护管理功能为 B/S 架构，采用 J2EE 技术搭建，用户通过 IE 浏览器即可实现相应的数据维护管理和设备管理功能。

3.2 接口方式

通讯层采用 Http+ XML + JavaScript 技术进行实现。它是整个乘客信息查询系统数据交互和信息共享实现层，采用 XML 交互方式^[3]和 JavaScript 客户端脚本语言来实现^[4]。

3.3 服务层

服务组件层是乘客信息查询系统的核心服务层，为系统提供各种核心信息查询服务，主要通过地铁信息查询组件、公交换乘查询组件、GIS Server 组件、GIS Engine 组件^[5]和 PCC 接口组件实现公交换乘查询、新闻公告、地铁时刻表、地铁换乘的信息及地图查询等服务功能。

3.4 数据层

数据层作为整个乘客信息查询系统的基础，为了保证系统获取的数据真实有效，建立合理可行的各类基础数据库，包括公交信息数据库、地铁相关信息数据库、地图库等数据信息。

数据管理安全主要考虑系统本身数据的备份、存储，防丢失。所有数据的发布需要进行严格权限限制等，建立相关的数据发布审批机制，数据的审核、发布需分配到相对应的人员，系统中建立数据发布审计日志。

3.5 环境层

作为整个乘客信息查询系统的硬件和网络支持环境层，为系统稳定运行提供硬件平台和良好的网络环境。包括自助查询终端、运行操作系统、应用服务器、交换机、防火墙、数据库以及应用网络等。

4 硬件配置

由于地铁车站相对室内使用环境比较恶劣，所以在选择查询系统运行硬盘平台和网络环境要全面考虑温度、湿度、防风沙和振动等这些实际应用问题。

4.1 查询系统主机的合理选配

该系统采用无风扇嵌入式工业计算机，保证系统运行的稳定性、高速性和可靠性。

4.2 查询系统存储介质的设计

系统采用工业级存储硬盘和CF卡相结合的综合应用方式，如系统动态数据及音频等信息存储在工业级硬盘上，静态本地数据和操作系统单独在CF卡上存储和运行，并在存储硬盘上做系统冗余备份。进一步保证数据和信息存储的稳定性和可靠性。

4.3 查询触摸一体机合理选配

采用19英寸以上，显示比例为16:9或16:10的LCD专用液晶显示器，分辨率为 1280×1024 以上的红外一体触摸屏。

4.4 硬件设备安全设计

硬件安全主要包括查询机本身的安全管理、服务器的安全。查询机本身需要防盗、防撬，采用Windows XPE嵌入式操作系统，数据的读写也需要采取一定的安全策略。另外，查询机设备需要在本系统进行注册签到，才能进行使用。

5 网络系统设计

为了适应城市轨道交通网络化技术的发展，结合轨道交通路网的应用情况，整个乘客信息查询系统按照车站级、线路级和网路级的三级联网3层管理结构（乘客信息查询总控中心PCC+分线路信息查询中心LC+站内信息自助查询终端）进行设置。

查询机终端软件采用C/S结构和本地数据缓存技术，查询机日常查询访问都是访问本地数据文件，PCC和LC作为后台数据维护管理和发布、程序更新、数据同步用，在系统内部局域网断开时，系统仍能正常运行，冗余度高。

所有信息发布通过IE浏览器方式访问PCC总控中心服务器。发布新数据后，PCC总控中心通知各LC更新数据，再由LC通知各车站查询机更新数据，并本地进行存储，整个数据更新环节实现了快速、网络通道带宽占用少等特点。

6 结束语

乘客信息自助查询系统已经在北京地铁大兴线和房山线投入使用，通过数月的稳定运行，取得了良好的应用效果。地铁公司建成了信息化、集成化、智能化的乘客信息网络化查询系统，提升了企业全新现代化服务方式的核心竞争力。

本系统采用跨平台的J2EE架构和设计合理的C/S和B/S软件架构，具有良好的扩展性和移植性，可以针对不同城市地铁应用的实际需求，进行推广应用。

参考文献：

- [1] 陈春娇.完善上海轨道交通网络导乘系统管理的探讨[J].城市轨道交通研究, 2010 (4): 42-45.
- [2] 任泰明.基于B/S结构的软件开发[M].西安: 西安电子科技大学出版社, 2006.
- [3] 刘京华. Java Web整合开发王者归来[M].北京: 清华大学出版社, 2010.
- [4] 吴文国.XML入门经典[M].北京: 清华大学出版社, 2009.
- [5] Roger Tomlinson. 地理信息系统规划与实施[M].蒋波涛,译.北京: 测绘出版社, 2010.

责任编辑 陈 蓉