

doi: 10.3969/j.issn.1006-1576.2010.08.018

## 基于 Google 地图的移动运维管理分析系统

陈青华

(山东省工会管理干部学院 信息工程系, 山东 济南 250100)

**摘要:**为更迅速、准确地分析实时数据,对网络运营进行有效维护,根据移动业务的特点设计实现一个基于 Google 地图的移动运维管理分析系统。利用 Google 地图作为媒介,绘制出话务的分布。管理人员可根据展现出来的数据,清晰的看到某一地区的网络运行状况,很容易找出问题,以决定对该地区是扩容还是降频,达到改善网络的运行状况,提升网络服务质量和简化管理的目的。结果表明,该系统具有快速、便捷、直观的特点,能为移动运营维护人员的决策提供极大的帮助,提升网络维护的效率。

**关键词:** Google 地图; 移动运维管理; 话务密度; MVC

**中图分类号:** C931.6 **文献标识码:** A

## Mobile Operating Management and Analysis System Based on Google Map

Chen Qinghua

(Dept. of Information Engineering, Shandong Trade Union College, Jinan 250100, China)

**Abstract:** To analyze the real-time data more rapidly and accurately and maintain the network operation effectively, a Google maps-based mobile operation and maintenance management system should be designed and implemented according to the characteristics of mobile services. Use Google maps as the media to draw the distribution of services. Based on the data shown up management can clearly see the status of the network operation of an area and easily identify the problems to determine expansion or downgrade frequency for the region so that the purpose of improving the operational status and service quality of the network and simplifying the management can be achieved. The results show that the system has the quick, easy and intuitive features, which can provide great assistance in decision-making for the personnel of mobile operation and maintenance, and improve the efficiency of network maintenance.

**Keywords:** Google map; mobile operating management; traffic density; MVC

### 0 引言

Google 发布的一系列开放的标准和平台获得了业界的广泛支持,在多个领域取得了长足进展。中国拥有全球规模最大、用户数量最多的移动通信网络。提高网络容量、降低网络拥塞、改善服务质量是移动运营商日常网络管理和优化工作的重要内容。面对纷繁复杂的现场情况和海量的业务数据,如何更迅速、准确的对实时数据进行存储、分析,以便找出问题,对网络运营进行有效的维护,成为移动网络维护人员面前的一道难题。故利用 Google 地图绘制出话务的分布,使管理人员能很容易地找出问题,达到提升网络服务质量和简化管理的目的。

### 1 系统的体系架构

为使 Web 界面、数据、功能实体相互分离,各自实现模块化,可采用 MVC<sup>[1]</sup>模式。故在标准 MVC 模型的基础上,设计了一种扩展模式,并采用 Front Controll(前端控制器)、Intercepting Filter(筛选器)、Page Cache(页面缓存)等技术来提高性能,如图 1。

当用户在客户端浏览器发出请求,加密后的用

户请求将会通过网络发送到 Web 服务器。服务器首先将请求传递给 FilterChain(筛选器链)对象,FilterChain 从配置文件中读取 Intercepting Filter 顺序,以实现部署时的可配置性。每个 Intercepting Filter 都将有机会修改用户请求,可提供修改 URL 或添加功能模块所使用的头字段等公共的预处理步骤。并且 Intercepting Filte 实现的是完全相同的接口,所以彼此间没有显式依赖性。当所有 Intercepting Filter 都执行完后,把控制权重新交还给服务器。服务器将把处理过的请求传递给 Front Controller,Front Controller 通过让单个控制器负责传输所有命令来解决 Page Controller 中存在的分散化问题。首先,控制器中的命令处理程序进行参数检索,并根据检索出的参数在命令控制器中选择命令,然后,命令控制器把选择出的命令传回服务器以便执行处理。服务器将根据命令检索是否存在用户所需页面缓存,如检索未命中,再将命令进一步提交给数据总线上的 woker thread(工作者线程),woker thread 将接管命令的后续执行步骤并返回结果数据。返回的结果数据将生成页面并被缓存起来打上时间戳,

收稿日期: 2010-02-01; 修回日期: 2010-04-16

基金项目: 山东省教育厅科研项目 J07WD07

作者简介: 陈青华(1977-),男,山东人,讲师,硕士,从事计算机网络研究。

Page Cache 机制采用 Vary-By-Parameter Caching 模式。接下来, Model 负责通知接口观察器, 并通过

“订阅—发布”模式通知注册 View, View 将从 Model 中读取页面数据并在客户端浏览器中显示。

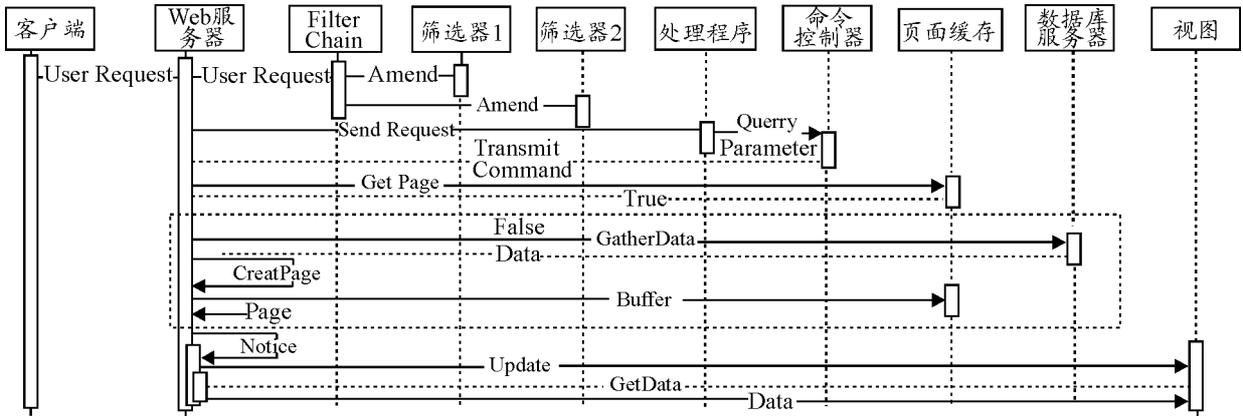


图 1 Web 应用服务模型

表现层采用 Google 地图作为展示分析媒介。Google 地图带来了一种新型的 WebGIS<sup>[2]</sup>设计模式, 而 Google Map API 的对外开放, 使快捷轻松的开发 WebGIS 应用成为可能。第一, Google 地图采用了基于客户端浏览器的图片缓存技术, 很好地缓解了中心地图服务器的压力, 提升了地图加载速度, 带来了良好的用户体验; 第二, 地图预生成, 访问地图时, 查看目标周围的地图可以预先生成下载; 第三, 地图切片, 客户端同时下载。当地图窗口发生移动、缩放时, 便需要下载新的图片来填充新的区域, 在这里充分利用了浏览器的多线程同时下载的功能; 第四, 在地图上弹出小信息窗口以显示详细信息, 底层实现使用了 XML 和 XSLT, 在界面上和视觉上给人以冲击, 既很好地节约了页面空间, 又方便了用户操作。

## 2 系统的核心功能

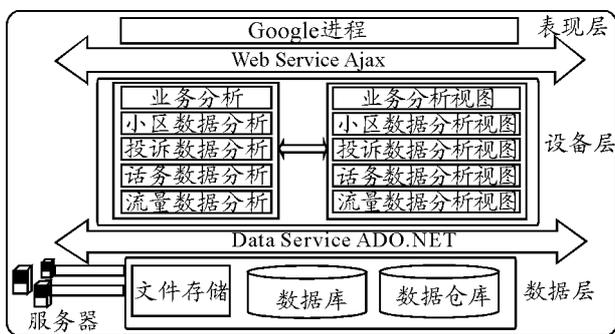


图 2 系统功能图

从图 2 看出: 系统的核心业务功能是后台数据采集模块, 中间业务分析模块, 前台结果展示模块。

### 2.1 后台数据采集模块

后台数据采集是指将所需的数据从不同的源中

提取出来, 再对原始数据进行编解码, 使用过滤规则对编解码后的数据进行过滤, 并按统一格式保存到数据库或文件库中。

后台数据采集是针对许多不同的数据源进行的数据采集, 因此对于某一种特定的数据源, 必须编写专用的程序来进行数据的采集, 转换, 过滤, 入库工作。采集程序应遵循自动化、集中化、可扩展、易使用的前提下, 实现自动入库的功能。对每一种数据的采集都独立成单独的执行文件, 这样既保证了程序的独立性, 也保证了程序的可扩展性。采集程序以任务计划的形式定期重复的执行, 这样保证了程序的自动性, 可以不受人工干预。

### 2.2 中间业务分析模块

中间业务分析模块是指对采集来的数据进行分析。该系统提供了联机分析处理 (OLAP) 和群组支持 (GS), 为平台的智能化分析决策提供了技术支持。在这些工具的辅助下, 智能分析决策成为可能。移动维护人员在一定的分析规则引擎下, 利用相应的技术手段挖掘、分析、并整理关联数据, 从而得到决策依据。业务分析的主要内容有投诉分析, 话务密度分析, 小区分布分析, 一周话务走势分析, 一周流量分析等。

### 2.3 前台结果展示界面

对分析结果的展示, 其中一周话务走势分析, 一周流量分析等可采用图表的形式来展现, 运营维护人员可通过条件选择来查询所需的分析结果, 而图表也可以形象地反映出数据的变化特征。小区分布分析, 投诉分析, 话务密度分析是通过 Google 地图来直观地展现的。

#### 2.3.1 小区分布分析

移动运营商有大量的小区, 如何对这些小区进

行有效的管理，如何快速、准确地定位小区，形象地查看其方向角，并直观地了解周围环境和某一区域小区数量的多少，是摆在面前的一个难题。小区有名称，经纬度，方向角等关键信息，在 Google 地图上，把鼠标移到标注上就可看到小区的名称、分布和经纬度信息。小区的方向角是以扇形形式展现的，如果一个地点有多个小区，并且扇形会有所叠加，就可以得出这几个小区的方向角是有部分重叠的结论，如图 3。

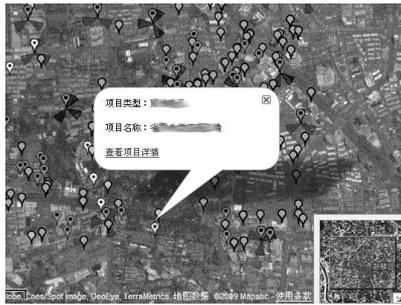


图 3 在 Google 地图上分析小区分布

小区方位角的显示是利用 Google Map API<sup>[3]</sup>的 GPolygon 函数来实现的。Gpolygon 是在地图图层上绘制多边形的一个函数。可根据小区所在的经纬度和其方向角取得多边形上的几个点，进而绘制出可以标示小区方向角的多边形区域。绘制多边形的函数为：`drawPolygon (lat, lng, radius, strokeColor, strokeWidth, strokeOpacity, fillColor, fillOpacity, angle)` 其中，`lat` 指小区中心点的纬度，`lng` 指小区中心点的经度，`radius` 指扇形的半径，`strokeColor` 指边线的颜色，`strokeWidth` 指边线的宽度，`strokeOpacity` 指边线的透明度，`fillColor` 指扇形区域的填充颜色，`fillOpacity` 指填充颜色的透明度，`angle` 指小区的方位角。首先，由于从中间业务层接收的 `angle` 数据是不能完全符合要求的，有的 `angle < 0`，有的 `angle > 360`，还有的 `angle` 不是整数，所以在取点之前必须对方位角进行过滤，符合要求的方位角条目才能进行取点绘图，否则会造成程序的崩溃。随后，可以根据经纬度和方向角进行取点，由于地球是椭圆形的，必须把它转化为平面图形来计算，再者由于要取得圆弧上点的经纬度，还要把取点时半径长度的距离量转化为纬度量。做好这些准备工作后，就可以计算取点。取点的时候，可以根据给定的跨度来获取圆弧上的点。跨度可以决定扇形区域的大小，根据此变量来控制扇形的角度，以达到所需的效果。最后，根据前边取出的点，用 Google 地图 API 提供的封装好的 GPolygon 函数完成绘图工作。由于程序是在前台脚本中完成这些工作的，所以效率是不得不考虑的问题。如果取点太

多，就会给浏览器造成极大的压力，容易使浏览器崩溃。经过长时间的测试使用，最后取了 4 个点，即达到了扇形描绘的要求，又获得了良好的性能。

### 2.3.2 投诉分析

移动运营商有大量的投诉信息，这些投诉信息的地理分布，投诉信息处理的工作进度在 Google 地图上可以清晰地展现出来。通过查看投诉分布图层，得到投诉工单的分布情况，通过标注上的链接可以查看投诉处理的进展情况，弹出窗口项目详情超链接。这样，投诉处理人员可以根据投诉地理分布快速定位投诉信息，并了解投诉周围情况，查看投诉处理的进展，保证了投诉处理工作的高效性，提高了用户的感知度，提升了网络的服务水平。

### 2.3.3 话务密度分析<sup>[4]</sup>

现网话务统计资料是进行无线网络规划的第一手资料，对于网络业务预测和系统容量规划具有重要的借鉴意义。根据现网话务量生成的话务密度图是常用的话务分析方式，其分布在一定程度上能够反映在建网络将来的话务和容量分布。话务密度图的准确与否决定了目标负荷因子与未来实际话务需求的匹配关系。首先，把一个运营商业务的区域分成不同的部分，对每一个部分的话务量进行统计。其次，对这些部分按话务量从高到底排序，话务量高的部分填充颜色的透明度就低。最后，根据不同部分的经纬度数组和透明度，就可画出话务密度的分布图。鼠标移到该区域时，还可以显示此区域的话务量和话务量在这些区域的排名。这样，维护人员在地图上能清晰的看出各地区话务密度的高低和排名信息，给分析带来了极大的方便，有利于维护人员做出快速、准确的判断，提高网络维护的效率。

## 3 结论

该系统提出了便捷、新颖的移动运维管理分析方式，并成功的设计了改进型 MVC 结构，实现了 Web 应用服务。将数据挖掘与分布式处理应用到业务分析设计中，对移动运营维护的数据进行了有效的分析，但其分析的深度和广度仍有待进一步改进。

## 参考文献：

- [1] 冉春玉. MVC 模式及 Struts 框架应用研究[J]. 武汉理工大学学报, 2004, 26(6): 25-28.
- [2] 吴信才. WebGIS 开发技术分析 with 系统实现[J]. 计算机工程与应用, 2001, 37(5): 13-16.
- [3] Google Map API. <http://code.google.com/intl/zh-CN/apis/maps/index.html>.
- [4] 楼啸. 高话务密度区的网络容量及资源评估方法探讨[J]. 移动通信, 2005, 29(8): 33-35.