

烟草移动服务 GIS 简易网格监控系统^①

杨逸文¹, 周迪²

¹(江苏省常州市烟草专卖局(公司), 常州 213001)

²(东软集团南京基地, 南京 210012)

摘要: 由于常州烟草一线员工流动性大、工作任务弹性大、绩效成果难以直接衡量, 对他们的监控和管理是日常管理中的难点和重点。GIS 网格具有丰富的展现、智能、实时、可靠、效果好等优点。明确基于 GIS 网格技术对一线移动服务监控的必要性, 然后进行了系统功能的描述和总体设计, 提出了简易 GIS 网格的实现算法, 并对实时监控、网格任务分析、网格绩效分析等系统进行了详细设计。

关键词: 烟草; 移动; 服务; GIS; 网格; 监控; 系统

Tobacco Mobile Service Monitoring System Based on GIS Simple Grid

YANG Yi-Wen¹, ZHOU Di²

¹(Jiangsu Province Changzhou Municipal Tobacco Monopoly Bureau(corporation), Changzhou 213001, China)

²(Neusoft Corporation Nanjing Base, Nanjing 210012, China)

Abstract: The monitoring management for the staff-working is so difficult and important in the frontline employees management of Changzhou municipal tobacco monopoly bureau(corporation) because their work is of great mobility, the tasks being flexible and the work achievements being hard to measure directly. GIS grid has the advantage of the rich show, intelligent, real-time, reliability and good effect, which contribute to the monitoring management. It is necessary to monitor the frontline mobile service based on GIS grid technology. Then the function of the mobile service monitoring system is described, the overall system design is made, and the algorithm of GIS simple grid is proposed as well. Finally, the core subsystems such as the real-time monitoring, grid service analysis and grid performance analysis are designed in detail.

Keywords: tobacco; mobile; service; GIS; grid; monitoring; system

烟草商业的客户经理、烟草专卖稽查员、送货员是处于移动状态的服务人员, 其特点是: 流动性大、服务成效衡量难度大、管理难度大。在绩效考评体系运行中缺乏必要的绩效状态的及时反馈、绩效改进的及时辅导。到了年末才对服务人员的工作绩效进行评价和衡量并据以进行奖罚, 而不是对过程进行控制, 那就违背了绩效管理的初衷, 既难以确保绩效目标的圆满完成, 也必然会使广大客户经理对绩效考核的抵触和抵触^[1]。

本文针对上述情况, 开发一种移动监控系统, 通过基于 GIS 网格和移动手机终端定位来规范服务过

程。通过实际应用, 多种不规范行为得到及时纠正, 效果显著。

1 系统概述

一个集成的计算与资源环境称为网格。基于网格的问题求解叫网格计算。它是地理位置上分散的资源集成起来的一种基础设施。通过这种基础设施, 用户不需要了解这个基础设施上资源的具体细节就可以使用自己需要的资源^[2]。将网格的概念和方法运用于对烟草移动服务人员的任务、绩效等的管理就形成责任网格。GIS 网格是移动服务人员或部门所负责服务的

① 收稿时间:2011-05-26;收到修改稿时间:2011-06-29

对象的集合,是地理信息系统中点的集合或区域表示;移动服务人员或部门是与责任网格相关联对应,通过责任网格可以对其进行网格基本情况、任务完成情况、关键绩效 KPI 指标的统计、分析和展示。例如客户经理,主要负责客户服务,其职责主要是客户提升、需求预测、品牌培育、市场调查和信息采集;客户经理的责任网格主要由某客户经理所服务的零售户组成,是对这些零售户组成的集合的一种服务关系。若某客户经理服务 n 个卷烟零售户,则该客户经理责任网格=营销服务 ($\sum \ln \text{customer}$)。

作为本系统的另一类使用者:管理人员,其需求用例包括了网格基本情况分析、网格实时监控、网格任务分析和网格绩效分析。网格基本情况主要是查询维护网格内的零售户及其分布;网格实时监控主要是对移动服务人员的走访轨迹、累计里程数、走访客户数、越界、过长停留、过短停留等情况进行实时监控;网格任务分析是对某一段时间某服务人员的计划完成情况进行分析、预警;网格绩效分析是对某一段时间某移动服务人员的服务进行考核并对其绩效扣分情况进行分析展现。

2 系统体系结构设计

2.1 网络架构的设计

本系统总体分成三部分:移动终端、信道、内网及服务器相结合的信息系统,系统网络架构图如图 1 所示。

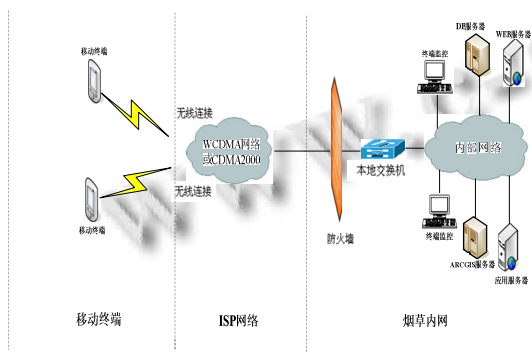


图 1 网络架构图

2.2 软件架构的设计

本系统分三个层面,移动终端层、服务层和服务监控层,软件逻辑架构如图 2 所示。

本系统是一个 B/S 模式和 C/S 模式相结合的信息

系统,在智能手机端、采用 C/S 方式,而在后台服务层,采用 Flex 等 RIA(富互联网应用)技术与 ArcGIS 相结合的 B/S 方式,以方便操作使用,使得 B/S 模式和 C/S 模式优势互补。为了使后台服务层取得比较好的显示效果,采用 Flex 技术,使得在 B/S 方式下能取得丰富的图型和展示效果。

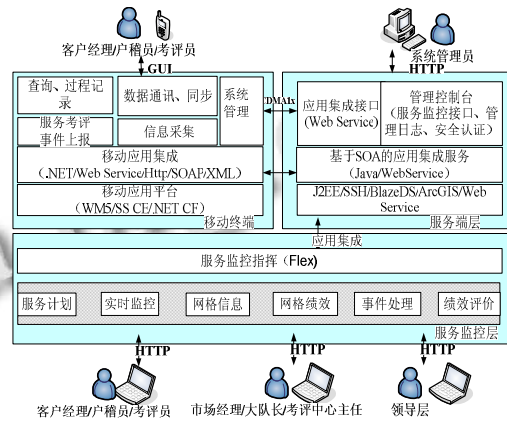


图 2 系统软件架构图

2.2.1 移动终端层

在 .NET、SS CE (SQL SERVER CE)、WM6 (WINDOWS MOBILE6) 基础上,实现 .NET、Http、SOAP、Web 服务等技术的集成,开发具有系统管理、客户服务、稽查管理、服务考评、信息采集等功能的智能手机嵌入式应用系统。移动终端层与服务端主要是通过 CDMA2000 或 WCDMA 实现联接,采用 WebServices 来实现数据传输。

2.2.2 服务层

服务层采用 SSH、WebServices、ArcGIS、BlazeDS、J2EE、DB2 等体系架构,主要实现 ArcGIS 服务、数据库服务、Web Services 和 J2EE 应用服务,负责对前台的服务支撑和管理控制。ArcGIS 服务器为 Flash 应用提供电子地图和几何计算服务并通过 Flex API 来实现具体展现;应用服务器主要用于逻辑计算,从企业数据库服务器上获取实时数据,经过逻辑加工,为其提供应用计算支持;Web Services 服务器主要组织业务数据,为 Flash 业务展现提供数据;数据库服务器存取监控数据及相关的运算等。

2.2.3 服务监控层

服务监控层的监控终端是用来加载实时监控、数据查询分析应用的终端,实时监控是将实时监控数据库的数据通过 AMF 通道传送到 Flash 应用,Flash 及

时展现监控内容情况。其主要包括功能：服务计划管理、网格实时监控、网格任务分析和网格绩效分析。

3 简易网格服务监控设计

3.1 分布式网格计算设计

责任网格凸包多边型的计算放在客户端通过 ActionScript 计算,而移动服务人员超范围、超时停留、过长停留、开机晚点等计算由应用服务器 Java 代码来完成,这样安排的好处是合理调度资源,提高客户端的计算和展现的效率,均衡了服务端和客户端的压力。

3.1.1 客户端网格计算的设计

在以往的实时监控中,只是简单的在电子地图上展示外出工作人员所在的位置,并没有明确地提出当前时间点应走访的区域,应对这种情况,本系统提出区域网格法,为每个外出工作人员划分工作区域,具有动态性、实时性、准确性。具体方法如下:

① 由应用服务器从企业数据库服务器中获取外出工作人员应访的客户信息,包含客户地理信息,通过 AMF 通道传送到 Flex 应用。

② 将所有的客户以原点的形式,由 Flex Viewer 在监控终端上渲染出来,然后按区域网格法划分网格:首先,将客户信息按照对应的一线人员分类;其次,采用凸包算法算出每个工作人员的客户坐标的最边缘坐标。对于二维客户坐标点集,其凸包是指包含所有点的最小凸多边形,凸包相对于原来的散点集,显得更加有序,大大的降低了时空的复杂度。二维点集构造凸包的算法有:卷包裹法^[3],Graham-Scan 扫描法以及分治算法^[4],增量算法等等。本系统采用 Graham-Scan 算法的一种变形: X-Y 排序,简单的说就是把客户坐标点集按照 X 值排序, X 值相同的按照 Y 值排序,也就是先左后右,先上后下。排序后,记这些点为 ps[0,1,...,k],显然点列的第一个点与最后一个点都在凸包上,然后我们从第一点开始到最后一个点进行如下处理:构造一个堆栈(数组) tmp [], tmp [0]=ps[0],然后维持栈中点都是按右手系旋转(或者说从 tmp [0]到 tmp [p],所有的点都是按逆时针排列),对于每一个新增的点,都首先检查栈顶的两个点与其是不是保持右手系,如果是,把这个点加入栈;否则,将栈顶点去掉,继续检查,一直到符合要求为止。这样处理后的结果是: tmp []中得到一条连接 ps[0]与 ps[k]的,并且维持逆时针顺转的链。这个链就是凸包的下半部分。

用 ActionScript 伪代码来描述就是:

```
var tmp:Array =new Array(2*len);
for(varindex:int=fromIndex;index<toIndex;index++){
    tmp[up] = tmp[down] = ps[index]; (ps 是排序后的点集)
    while(len-up>=2&&multiply(
        tmp[up+2],tmp[up+1],tmp[up])>=0){
        tmp[up+1] = tmp[up];
        up++;
    }
```

显然,再从 ps[k]到 ps[0]做类似的处理就可以得到凸包的上半部分。当然,事实上可以把这两个工作一起做了:维持一个双头栈,使其头部的三个点为右手系,其尾部的三个点为左手系。这样经过一次扫描就可以得到整个凸包。ActionScript 伪代码如下:

```
var tmp:Array =new Array(2*len);
for(varindex:int=fromIndex;index<toIndex;index++){
    tmp[up] = tmp[down] = ps[index]; (ps 是排序后的点集)
    while(len-up>=2&&multiply( tmp[up+2],tmp[up+1],tmp[up])>=0 ){
        tmp[up+1] = tmp[up];
        up++;
    }
    while(down-len>=2&&multiply(tmp[down-2],tmp[down-1],tmp[down])<=0){
        tmp[down-1] =tmp[down];
        down--;
    }
    up --;
    down ++;
}
这样就获取凸包的坐标点集。
```

最后,将最外延的客户坐标绘画成一个凸包,然而这样的凸包并不能满足业务需求,需要向外缓冲合适的距离,这里需要缓冲 50 米,本系统使用 GIS 服务器的几何服务,将凸包向外缓冲一定距离(可通过配置设定),形成业务所需的单个网格。

③ 采集网格的坐标点集,存储到企业数据库服务器中,经纬度用逗号隔开,奇数为经度,偶数为纬度,这就形成业务所需的网格数据。存储格式如图 3 所示。

CARD_ITUM	E_FENCE_POINTS	STATUS
c32040100	119.77421,31.95522,119.77421,31.95523,119.77494,31.Y	

图3 网格数据格式图

3.1.2 应用服务器端的计算

从企业数据库服务器中获取外出工作人员的定位信息,获取频率和定位系统上传频率一致,依据定位信息计算报警信息,并将报警信息存储到数据缓存中,供不同的Java线程共享,由Java线程传送到各个客户端。以下是六种报警的计算方法:

① 超时停留:累计在某一固定坐标下的持续时间,如果超过约定时间,就会产生超时停留报警;

② 超范围:应用服务器用于获取定位信息,参照区域网格,如果工作人员定位坐标超出自身的区域网格,同样生成超范围报警。其中判断方法为:使用成熟的射线算法计算点是否在多边形网格法^[5],依据两点间的距离系统和时间跨度计算访问客户时间是否在合理范围内,适时的产生超范围报警。

③ 停留过短:当工作人员靠近客户一定距离时,开始计时,当工作人员离开客户超过一定距离时,停止计时,累计时间视为工作人员服务时间,当时间少于约定时间时,生产停留过短报警;

④ 开机晚点、提前关机:每天工作人员打开和关闭定位系统的时间,如果不在约定时间,产生相应报警;

⑤ 持续距离和时间:累计计算当天实时行驶距离,用采集上传的每两点的直线距离累计之和来近似迭代,持续时间就是累计计算当天工作时间。

3.2 客户端网格监控设计

基于责任网格的管理模块包括:网格基本情况分析、网格任务分析和网格绩效分析。主要是对不同责任网格的基本情况、任务完成数量、未完成数量、完成比例、绩效等方面提供分析、对比的工具。

网格管理的设计思路是:Flash应用先取得相关统计信息,并以此请求网格坐标数据,由Flex Viewer将网格渲染在电子地图上,并以文字描述形式在网格上展示相应信息;同时,需要展现的业务数据通过请求Web Services服务获取,由Flex的表格、饼图、柱状图展示,并提供向下钻取更细节的业务和绩效信息。

3.2.1 网格实时监控

监控终端通过浏览器加载Flash应用:实时监控界面,Flash应用通过ArcGIS的组件提供地图服务,展

现当前全局地图信息,然后启动Flash定时器,定时通过AMF通道加载最新定位信息缓存,同时获取应用服务器计算的报警信息。通过ArcGIS的Flex Viewer组件将定位信息渲染在全局地图上,并实时绘画出当前轨迹信息,以及当前人员的工作时间、行驶里程、工作情况和报警信息。为了体现轨迹是否符合规定,通过在轨迹上增加点形,加以区别:工作时间内有超范围报警,就增加方形红点;工作时间内有超范围报警,就增加圆形黄点,这样能够清晰展示工作路线是否合理有效。

3.2.2 网格任务分析

网格服务分析是针对营销管理信息的查询分析。设计方法是:定位、显示网格,在地图上定位网格的位置,显示网格区域范围;统计网格一定业务时间段内的服务完成率;通过柱状图对比分析各分公司、各部门网格一定业务时间段内的服务完成率情况。为了实现数据表现的层层挖掘的效果,在应用服务器的数据持久层中建立多个数据对象,这些数据对象具有总分的关系,当点击Barchart时,就自动将选中对象下一级的数据抽取并将其绑定给显示控件,其效果如图4所示。



图4 网格服务分析图

3.2.3 网格绩效分析

主要设计思路:一是定位、显示网格,在地图上定位网格的位置,显示网格区域范围;二是统计分析网格内,包括分公司、部门、客户经理(稽查人员),一定业务时间段内的绩效详细情况;三是柱状图展现分公司、部门、客户经理(稽查人员)的绩效分析对比;表格展现客户经理(稽查人员)的名称、日期、扣分原因、次数、扣分等绩效详细信息。

(下转第84页)

检验样本的分类正确率达到 98.21%。同时,建模过程可以将全部记录中影响分类程度的字段以散点图的形式显示出来,直观明了,这里任意取维组合[336020, 260015]显示分类数据的散列情况见图 4。

Results for output field 故障类别
Comparing \$N-故障类别 with 故障类别

Partition	1_Training	2_Testing
Correct	985 97.33%	438 98.21%
Wrong	27 2.67%	8 1.79%
Total	1,012	446

图 3 BP 分类预测结果

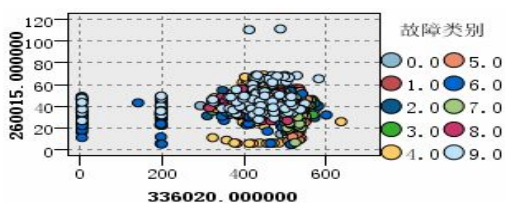


图 4 字段 336020 与 260015 分类数据散点图

利用预测准确率、查准率和查全率评估模型对惯性 LRU 故障数据的分类能力,并与传统 BP 模型做比较。预测查准率是预测为故障记录中实际故障记录的比例,体现了模型对故障记录的预测是否精确。预测查全率是实际故障记录中预测为故障记录的比例,体现了模型预测结果的覆盖程度。这三个指标越大,表明模型的预测效果越好。根据 Analysis 节点的 Coincidence matrices for \$-N 故障类别值综合计算这三

表 1 传统 BP 与改进 BP 算法预测结果指标值

算法	准确率(%)	查准率(%)	查全率(%)
传统 BP	87.47	97.95	82.62
改进 BP	97.60	98.62	97.69

(上接第 145 页)

4 结语

本文提出一种区域网格方法,在常州烟草自 2010 年 5 月投入使用以来,进一步加强了对一线员工服务过程、服务绩效的考核,规范了服务过程,提升了绩效管理的水平,提升了服务质量,提升了客户服务满意度,收到满意的效果。在实际使用过程中,一线服务人员本系统也越来越理解、配合和支持,因为,本系统不仅能给他们提供有效的信息支持,也能公平地反映出他们的工作量和工作绩效。

参考文献

1 王臻.突破考核的瓶颈-对客户经理绩效考核体系难点问题

个指标生成表 1,比较可知基于两阶段聚类并做改进的 BP 在分类预测效果上明显优于传统 BP 算法,可以应用于惯性仪器故障诊断之中。

2 结论

本文针对大量惯性仪器 LRU 测试数据的特点,在定性分析的基础上提出一种基于两阶段聚类并做改进的 BP 分类算法,借鉴 CRISP-DM 标准实施对惯性仪器 LRU 故障诊断的数据挖掘过程,并与传统的 BP 算法做比较,提高了预测精度、普适性和泛化能力。同时对于数据挖掘技术应用于惯性测试领域具有一定的推广价值。

参考文献

1 余红.惯性仪器通用测试技术应用研究.工业控制计算机,2005,18(11):19-20.
 2 吴玉霞,牟援朝.基于两阶段聚类的洗钱行为识别.计算机工程,2010,36(15):60-62.
 3 周生宝,郭俊芳.客户流失预测模型设计与实现.计算机系统应用,2009,18(5):170-172.
 4 Cox JJ, Lewis RW, Ransing RS, Laszczewski H, Berni G. Application of neural computing in basic oxygen steelmaking. Journal of Materials Processing Technology, 2002,120(1-3):310-315.
 5 Park NH, Oh SH, Lee WS. Anomaly intrusion detection by clustering transactional audit streams in a host computer. Information Sciences,2010,180(12):2375-2389.
 6 薛薇,陈欢歌.Clementin 数据挖掘方法及应用.北京:电子工业出版社,2010.

的一点思考.上海商业,2010,7:71-72.

2 湛邵斌,陈圣波,揣媛媛,刘海博,轩义华.网格平台构建技术研究.微计算信息,2008,24(2-3):123.
 3 宋丽,姜旭东.卷包裹法求凸包问题算法分析与程序实现.牡丹江师范学院学报,2005,4:18-19.
 4 Xu JY, Feng YQ, Zheng ZY, Qing XH. A Concave Hull Algorithm for Scattered Data and its Applications. 2010 3rd International Congress on Image and Signal Processing (CISP2010) 2010,3: 2430-2433.
 5 陈瑞卿,周健,虞烈.一种判断点与多边形关系的快速算法.西安交通大学报,2007,41(1):59-63.