

文章编号:1673-8411(2018)03-0092-04

基于openlayers的北部湾气象可视化系统研究

于潇,潘静,赵飞,陈峥嵘

(钦州市气象局,广西 钦州 535000)

摘要:针对北部湾地区气象可视化系统建设匮乏的问题,研究了基于 Openlayers 和 webmicaps 构建北部湾气象可视化系统,并综合运用 PHP、MySQL、JavaScript 等技术,实现基于 Openlayers 的开源 Web GIS 客户端开发方案,对北部湾地区的大风、雷电等气象要素的可视化具有借鉴意义。运行结果表明,该方案能够满足北部湾气象业务系统建设的需求。

关键词:北部湾地区;openlayers;webmicaps; Web GIS

中图分类号:P425.4+7

文献标识码:A

Research on Beibu Gulf Meteorological Visualization System based on Openlayers

Yu Xiao, Pan Jing, Zhao Fei, Chen Zhengrong

(Qinzhou Meteorological Bureau, Qinzhou Guangxi 535000)

Abstract: Aiming at the lack of meteorological visualization system construction in Beibu Gulf, this paper studied the construction of Beibu Gulf Meteorological Visualization System based on Openlayers and webmicaps. By using PHP, MySQL, JavaScript and other technologies, an open source Web GIS client development scheme based on Openlayers was realized, which can be used for reference in visualization of meteorological elements such as gale, thunder and lightning in Beibu Gulf. The operation results show that the scheme can meet the needs of Beibu Gulf meteorological service system construction.

Keywords: Beibu Gulf; Openlayers; webmicaps; Web GIS

Webgis技术业已成为GIS在公众应用领域的主流,相较于C/S结构的应用,其具有跨平台、部署方便、使用简单等特点。Webmicaps为Micaps的B/S构架产品,其提供了多种实况、预报产品的API接口,用户可通过REST方式方便调用。OpenLayers是一个专为Web GIS客户端开发提供的JavaScript类库包,具有部署方便,轻量级等特点^[1]。非常适合于中小企业开源 Web GIS 项目开发与应用。北部湾作为面向东盟的门户,对海洋交通运输和港口物流气象服务的需求逐年增大,亟需开发一套北部湾气象服务系统,当务之急是将各气象产品可视化。基于OpenLayers的北部湾气象可视化系统是一个基于B/S框架的应用系统,其采用Linux+Nginx作为系统服务器,采用MySQL作为数据库,后端采用PHP语言开

发。客户端通过Ajax向后端服务器发送数据请求,服务器访问数据库并将数据结果以Json格式返回到客户端,客户端使用Html、css、JS技术进行显示与渲染^[2-7]。

1 开发环境的搭建

本系统除前端开发必须的Html、css、JavaScript文件外还需要导入几种JavaScript工具框架。其中通用框架—Jquery、地图引擎—OpenLayers、图表框架—Highcharts。业务逻辑层使用php语言定时将ci-miss、Webmicaps上的数据存入数据库,当客户端发送Ajax请求时接收请求并从数据库中提取数据处理后返回给客户端。在数据库中设计表结构对实况天气数据、闪电数据、预报数据进行存储。前端应用层也可直接访问Webmicaps提供的API接口实现雷达

收稿日期:2018-01-12

基金项目:钦州市科学研究与技术开发项目“北部湾海上大风精细化预报技术研究”(20177421)

作者简介:于潇(1986-),男,工程师,钦州市气象局从事气象服务工作。

瓦片与卫星瓦片的显示。系统结构见图 1 所示。

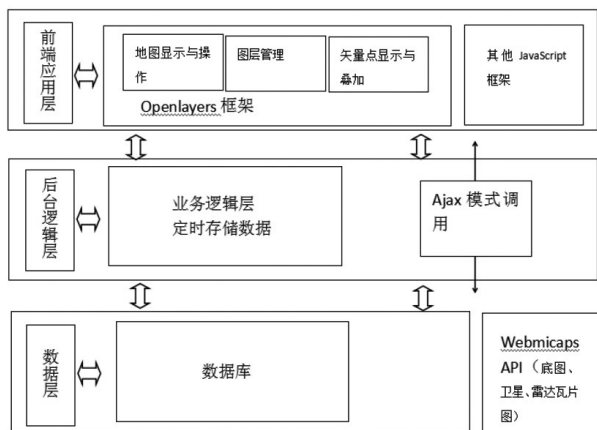


图 1 系统结构

2 关键技术

OpenLayers 的工作原理是将整个地图看作一个容器(Map),向其内部加载图层与控件,其核心为地图层(Layer)、对应图层的数据源(Source)与矢量图层样式(Style)、地图表现相关的地图视图(View)、地图交互操作控件以及绑定在 Map 和 Layer 上的一系列待请求的事件。地图数据根据数据源(Source)可分为 Image、Tile、Vector 三大类型的数据源类,其中 Image 类为单一图像基类,Tile 类为瓦片抽象基类,Vector 则为矢量类^[1]。矢量类又可分为点、线、面元素,点矢量元素多用于显示站点天气信息、闪电信息、格点天气信息等;线、面矢量多结合在一起显示等值线、落区、栅格等^[1]。

2.1 瓦片底图的添加

在内网环境下可使用 webmicaps 提供的全球瓦片图作为系统的底图,在外网环境下可选用百度、天地图等厂商提供的瓦片图。加载底图的关键代码如下:

```
map01=new ol.Map({
    target:'map',
    layers:[
        new ol.layer.Tile({
            source:new ol.source.XYZ({
                url: 'http://10.1.64.171 /
map/{z}/{x}/{y}.png'
            }),
            name:'底图'
        })
    ]
});
```

```
view=new ol.View({
    center: ol.proj.fromLonLat
([108.6501,21.99312]),
    zoom:10
});
```

2.2 卫星、雷达瓦片图的加载

雷达可使用 webmicaps 提供的全国雷达拼图(见图 2),卫星可使用 webmicaps 提供的风云卫星或日本葵花卫星图。雷达和卫星皆为瓦片图加载方式和同为瓦片图的底图类似。雷达拼图加载的关键代码如下:

```
radar01=new ol.layer.Tile({
    source:new ol.source.XYZ({
        url:'http://10.1.64.146/storage/
RADARMOSAIC / CREF / ACHN. CREF000. ' + ra-
dar_time + '00.LATLON/3857/{z}/{x}/{y}.png'
    }),
    opacity:0.8,
    name:'雷达'+radar_time.substr(4,10)
});
map01. addLayer(radar01); //在 map01
里加载雷达01
```

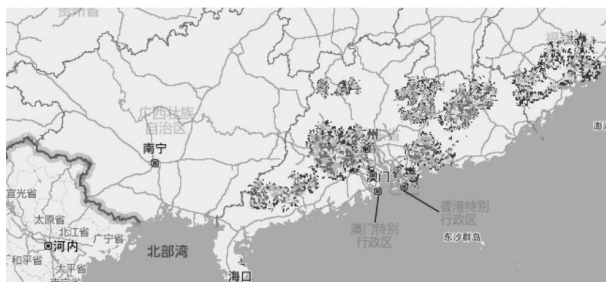


图 2 雷达拼图效果图

2.3 地面站实况数据

每个地面站数据就是一个矢量点。客户端经由 Ajax 获取后端传来的 Json 数据,画矢量点图标(见图 3)。首先为单个矢量点创建多种图标样式(Style)分别用以显示风杆、温度、站号,再将各矢量点结合成数组后在地图上加载。点击风杆或站号可从弹出的 popup 气泡窗口查看近 24 小时温度、湿度、降水、风要素(见图 4)。每个矢量点往往携带大量的数据,但在地图上显示的图标有限,openlayers 使用 popup 气泡窗口将极大的扩展矢量点的可视化程度。popup 气泡窗口是 openlayers 标记的一种,首先绑定一个鼠标左键的事件监听,当单击点位于图层上或矢量点、

线、面上时,使用类方法 `get()` 获取该图层的携带的特定属性并加载到事先创建好 `popup` 对象上。加载矢量点关键代码如下:

```
var source_dm = new ol.source.Vector({
    features:
point_dm_test //矢量点数组
});
vectorLayer_dm = new ol.layer-
er.Vector({
    source: source_dm,
    name:'地面站数据'
});
//重新加载
map01.addLayer(vectorLayer_dm);
```



图3 绘制地面站数据

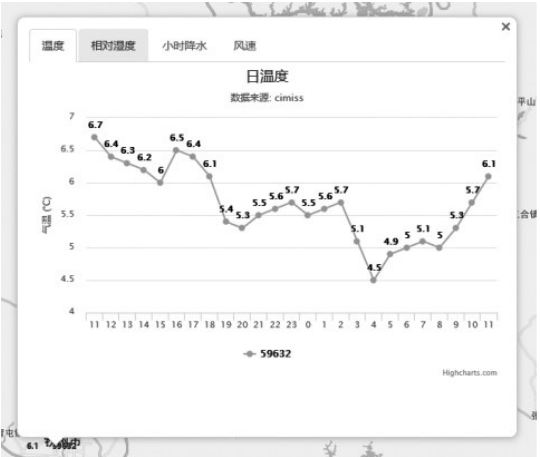


图4 点击图标弹出 popup 气泡窗口内容

2.4 绘制闪电信息

类似于绘制矢量点,闪电坐标点大于一定阈值时,使用 `openlayers` 的热点图展示,闪电坐标点没达到阈值时,根据闪电类型,误差级别,电流大小来设置圆点的颜色,再加上序号进行显示,类似于绘制地面站信息需要为单矢量点创建多种图标样式。点击图标或者序号可从弹出的 `popup` 气泡窗口查看详细的闪电信息(见图5~6)。

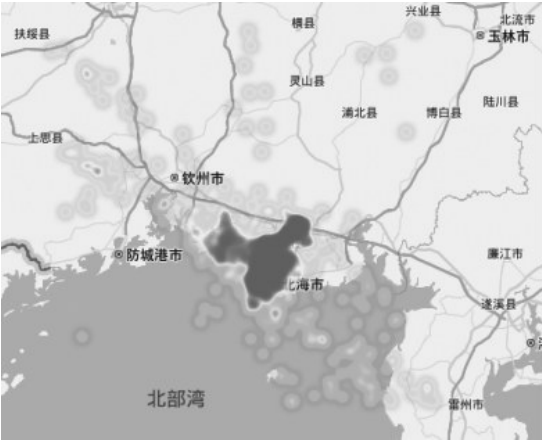


图5 热点图显示效果



图6 闪电显示效果

2.5 预报风场

后端定时从 `cimiss` 上获取欧洲中心的北部湾地区细网格大风预报数据并存入数据库。在主页上设计一个可隐藏的预报风场时间、气压、时效性选项卡窗口,并为其绑定单击事件,客户端通过 `Ajax` 发送 `POST` 请求给后端数据库,获取 `Json` 数据,在页面上显示矢量点图标(见图7~8)。

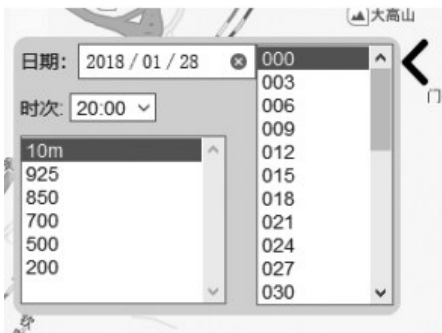


图7 大风数据控件

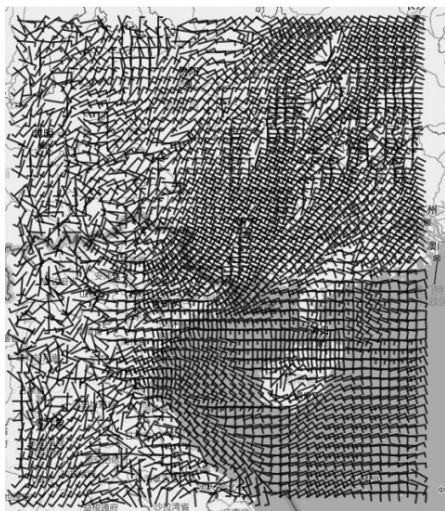


图8 大风预报风杆显示界面

3 结语

采用 OpenLayers 等 JS 类库搭建的北部湾气象可视化系统,结构清晰,能对实况天气信息进行直观丰富的可视化显示,还可通过雷达与卫星云图对钦州的短期临近预报提供指导意义,对北部湾大风的研究与预报具有重要意义。系统可扩展性强,对将来建立覆盖北部湾地区的实况、预报、预警系统奠定了基础。

参考文献:

- [1] 郭明强,黄颖,谢忠,等. WebGIS 之 OpenLayers 全面解析[M]. 北京:电子工业出版社,2016:16-50.
- [2] 郑永泉,陈峰蓉,邢维东,等. 广西气象短信网页系统二次开发本地化的实现[J]. 气象研究与应用,2018,39(1):99-101.
- [3] 蒋礼珍,符永兴,徐一晖. 市级区域自动站信息处理系统的开发和应用[J]. 气象研究与应用,2010,31(1):77-79.
- [4] 黄伟萱. 新版 Micaps 资料的本地化处理与维护[J]. 气象研究与应用,2014,35(2):81-83.
- [5] 叶凯,蒲智,林思成. 基于 WebGIS 技术的塔里木河流域河湖信息系统[J]. 计算机系统应用,2018,27(2):91-96.
- [6] 李新庆,胡文东,王凡,等. Openlayers 在宁夏区域自动气象站显示系统中的应用与研究[J]. 宁夏工程技术,2015,14(2):111-114.
- [7] 赵文芳,刘旭林,聂凯. 基于 WebGIS 的气象综合显示系统改进与实现[J]. 应用气象学报. 2015,26(3):378-384.

(上接第 85 页)

向量这一概念,通过数学建模的方法,将复杂的相似度计算简化成矢量计算。通过对特征向量的提取,将复杂图像的特征信息简化成一串数值串,便于存储与计算。

在受干扰图像自动识别实验中,根据特征向量进行特征转换可快速发现离群点,通过噪声图像产生前后雷达回波特征向量余弦夹角变化的时间变化序列,可以看出雷达回波特征向量余弦夹角可以应用在实时业务系统中,用于监控回波的突变。

在雷达产品的聚类试验中,对五万多张雷达产品的多次聚类试验表明,由于雷达回波特征向量的使用,使得雷达回波图像的聚类分析可用计算的方法进行,计算快速,聚类效果良好。

本文的试验表明雷达回波特征向量的引入使得处理海量雷达产品有了简明、高效和可行的方法,是一种有益的尝试,具有良好应用前景。

参考文献:

- [1] 曾小团,梁巧倩,农孟松,等. 交叉相关算法在强对流天气临近预报中的应用[J]. 气象,2010,36(1):31-40.
- [2] 曹春燕,陈元昭,刘东华,等. 光流法及其在临近预报中的应用[J]. 气象学报 2015,73(3):471-480.
- [3] 张蕾,魏鸣,李南,等. 改进的光流法在回波外推预报中的应用[J]. 科学技术与工程,2014,14(32):133-148.
- [4] 吴军,数学之美[M]. 北京:人民邮电出版社,2016:127-135.
- [5] 潘江,张培昌. 不同类型降水回波的自动识别方法[J]. 南京气象学院学报,1999,22(3):398-402.
- [6] 王庆国,黄归兰,黄增俊,等. “回南天”的客观分析方法研究[J]. 气象研究与应用,2014,35(2):1-6.
- [7] 罗思泽,黄庆国,杨兰,等. 梧州前汛期强对流天气多普勒雷达特征分析[J]. 气象研究与应用,2016,37(4):18-21.
- [8] 东高红,吕江津. 不同校准方法检验雷达定量估测降水的效果对比[J]. 气象与环境学报,2012,28(4):38-42.
- [9] 郑媛媛,谢亦峰,吴林林,等. 多普勒雷达定量估测降水的三种方法比较试验[J]. 热带气象学报,2004,20(3):192-197.