

文章编号:1673-8411 (2018) 02-0101-04

一种基于 Windows API 编程技术的 CIMISS 气象资料调用方法

贾显锋, 刘洲荣

(柳州市气象局, 广西 柳州 545002)

摘要:以 Borland C++ Builder 6.0(BCB6.0)作为编程工具,利用 Windows API 编程实现了 HTTP 请求功能,进而实现了 CIMISS 资料的获取和应用,并以开发“灾害天气监测预警业务系统”作为应用实例,证实了这项技术的可靠性。这为 CIMISS 资料的开发应用提供了一种新的解决方案。

关键词:Windows API;HTTP 请求;CIMISS;气象资料应用

中图分类号:P4

文献标识码:B

A way of obtaining CIMISS meteorological data based on Windows API programming skills

Jia Xianfeng, Liu Zhourong

(Liuzhou Meteorological Bureau, Liuzhou Guangxi 545002)

Abstract: This paper introduced a method which used programming skills of the Windows API to obtain data from the China Integrated Meteorological Information Service System (CIMISS). The author used Borland C++ Builder 6.0 (BCB6.0) as a programming tool. The function of HTTP request was implemented by using Windows API programming method so that data from CIMISS could be obtained and applied. Taking the development of Disaster Weather Monitoring and Warning System as an application example, the reliability of the programming skills could be confirmed, which provided a new solution for the development and application of CIMISS data.

Keywords: windows API; HTTP request; CIMISS; application of meteorological data

引言

近年来,我国的气象现代化建设成效显著,建成了全国综合气象信息共享平台(CIMISS),实现了气象资料的实时收集、分发及规范化存储管理,为各级气象台站共享气象信息和业务应用提供了便捷高效的服务手段^[1]。

CIMISS 提供了气象数据统一服务接口(MUSIC),从而为气象数据应用提供了解决方案,并为部分程序开发语言提供了开发接口和较为详尽的应用开发示例,这为基层台站业务应用开发和科研

工作提供了良好的应用开发环境^[2-3],各级气象部门利用 CIMISS 开发了多种业务应用系统^[4-10]。然而,作者在科研应用开发过程中也发现 MUSIC 提供的开发接口并没有完全覆盖所有编程语言,对于一些目前仍作为主要开发工具的 BCB、Delphi、Visual Basic 等编程语言并没有提供相应的开发示例 Demo。作者尝试使用 Windows 应用程序编程接口(API)来编程调用 CIMISS 数据,以期解决在 CIMISS 应用中遇到的问题。Windows API 是 Windows 自带的应用程序开发接口,理论上所有 Windows 平台上的开发语言都支持 Windows API 应用^[11-16],这为解

收稿日期:2017-07-07

基金项目:广西区气象局推广应用项目(桂气科 2016TG03)。

作者简介:贾显锋(1969-),男,广西融水人,高级工程师,硕士,研究方向:气象学。

决 MUSIC 不支持的编程语言提供了一种新的解决方案。

1 利用 Windows API 编程实现 HTTP 请求功能

MUSIC 提供了客户端、Web service 和 REST 等三种编程服务方式^[17-18], 本文以 REST 服务方式为例, 提出基于 Windows API 的 CIMISS 资料调用方案。

利用 REST 服务方式, 通过在客户端发送符合 REST 风格的 HTTP 请求, CIMISS 服务器即可返回所请求的数据。可见, 利用 REST 方式调用 CIMISS 资料, HTTP 请求功能是关键。BCB6.0 本身无现成的 HTTP 请求函数, 为了能够实现 HTTP 请求功能, 需要利用 WINDOWS API 函数来开发实现该功能。WINDOWS 提供了 InternetOpen、InternetOpenUrl、InternetReadFile、InternetCloseHandle 等 4 个函数可以实现 HTTP 请求相关操作, 其中 InternetOpen 用于建立网络连接, InternetOpenUrl 用于打开网络资源, InternetReadFile 用于读取服务器上的数据, InternetCloseHandle 用于关闭已建立的网络连接。

利用上述 4 个 API 函数, 我们可以自己设计一个 HTTP 请求函数, 用于从服务器获取数据: 首先建立网络连接, 然后将 HTTP 请求串 url 发送到服务器打开网络资源, 接着循环读取服务器发送回来的请求响应数据, 直至完全读完数据, 最后关闭网络连接, 释放资源。HTTP 请求函数流程图如图 1 所示, 其完整代码如下:

```
String HttpRequest(String url)
{
    HINTERNET hint = InternetOpen("", 0, NULL,
    NULL, 0); //建立网络连接
    if(! hint) return "网络连接错误"; //如果网络连接错误则返回
    HINTERNET hurl = InternetOpenUrl (hint, url.
    c_str(), NULL, 0, 0, NULL); //打开 url 资源
    if(! hurl) return "打开网络资源错误"; //如果打开资源错误则返回
    String ret; //定义字符串变量 ret 返回请求得到的数据
    char buf [65535]; //定义缓冲区 buf 临时存放一次读取的数据
```

```
    DWORD len=0; //定义变量 len 用于记录每次读取的字节数
    while (InternetReadFile(hurl,buf, 65535, &len)
    && len>0) //循环从服务器读取返回的数据
    {
        buf[len]='\0'; //每次读取的数据需加入字符串结束符'\0'
        ret+=buf; //将每次读取的数据连接到 ret 变量中以便得到完整的数据
    }
    InternetCloseHandle(hurl); //关闭网络资源
    InternetCloseHandle(hint); //关闭网络连接
    return ret; //返回读取的数据
}
```

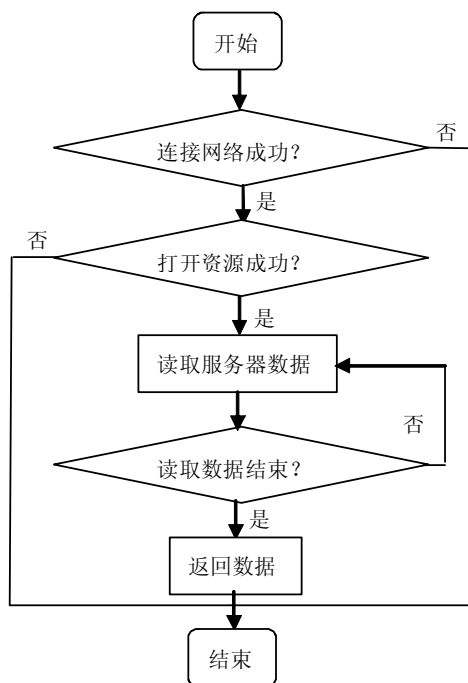


图 1 HTTP 请求函数流程图

值得注意的是, 上述自定义函数中在循环读取数据的时候, 必须每次都要在得到的数据后加入字符串结束符 '\0', 否则将导致数据异常。利用上述函数, 只要网络正常连接且输入的资源定位串(url)无误即可返回所请求的资源。例如, 我们要获取百度的首页数据, 调用 HttpRequest("http://www.baidu.com")即可。同样地, 只要我们给出正确的 MUSIC 的 REST 接口调用资源定位串 url, 就可以获取相应的 CIMISS 数据。

2 CIMISS 气象资料的调用和处理

有了自定义的 HTTP 请求函数, 我们就可以实现对 CIMISS 平台的资料进行读取和处理。通过 REST 方式获得的数据有 xml、json、jsonp、html、text 等五种格式, 获取数据后需要从相应格式转换为所需要的格式。下面给出 BCB6.0 编程的 xml 格式解码函数代码。

```
StrArr2 ParseData(String str)
{
    StrArr2 Data; //定义二维数组用于存放数据
    _di_IXMLDocument xml = LoadXMLData(str);
    //导入 xml 格式数据
    _di_IXMLNode node = xml ->
    DocumentElement; //获取 xml 顶层节点
    _di_IXMLNodeList nodes = node->ChildNodes;
    //获取 xml 子节点
    _di_IXMLNodeList anode=nodes->Nodes[0]->
    GetAttributeNodes(); //获取一条记录节点
    Data.Length =nodes->Count+1; //数组的行
    数,多一行存放字段名
    Data[0].Length=anode->Count; //第一行的列
    数
    for (int i=0;i<anode->Count;i++)//存入各个
    字段名
        Data[0][i]=anode->Nodes[i]->GetNodeName
        ();
    for (int i=0;i<nodes->Count;i++) //逐行存入
    数据
    {
        anode=nodes->Nodes [i]->GetAttributeNodes
        (); //获取记录节点
        Data[i+1].Length=anode->Count; //该条记录
        的字段数
        for (int j=0;j<anode->Count;j++) //存入一条
        记录数据
            Data[i+1][j]=anode->Nodes[j]->GetText();
    }
    Return Data; //返回解码后的二维数组数据
}
以上代码中,StrArr2 是自定义类型,其定义为:
typedef DynamicArray<DynamicArray<String>>
StrArr2;
```

有了 HTTP 请求函数和 xml 解码函数, 我们就可自如地调取和应用 CIMISS 数据了。下面以 BCB6.0 编程调用 CIMISS 地面气象实时资料为例, 给出一个完整的调用例子:

```
String url = "http://10.158.89.55/cimiss -web/
api? "; //请求定位串,访问接口服务器
url += "userId = BENN_BFIZ_JXF&pwd =
JXF0608"; //用户名、密码
url += "&interfaceId =getSurfEleInRegionBy-
Time:"; //接口名称
url += "&dataCode =SURF_CHN_MUL_HOR"; //
资料代码
url += "&times=20180204010000"; //指定时间
的数据
url += "&adminCodes=450200"; //指定地区的数
据
url += "&elements = "station_name,PRE_1h,
TEM"; //指定的要素
url += "&dataFormat=xml" ; //返回的数据格式
String dstr=HttpRequest (url); //发送 http 请
求,返回数据到 dstr
StrArr2 Data =ParseData (dstr); //解 码 数 据
dstr,存到二维数组 Data 中
```

需要注意的是,对于文件类的资料检索,需要进行两次 HTTP 请求,第一次请求得到文件名、文件格式、文件大小、文件下载地址等相关信息后,再次利用文件下载地址进行 HTTP 请求即可获得文件数据,将文件数据保存为指定的文件类型即可。

通过多种应用试验,证实基于 Windows API 编程的 CIMISS 数据调用方式具有代码简洁、运行稳定可靠、调取资料响应迅速等特点,可在业务系统中进行实际应用。

3 CIMISS 气象资料应用实例

CIMISS 提供了良好的数据环境,这为开发业务系统提供了便利条件。为了实现对灾害性天气进行自动监测预警,我们以基于 Windows API 的 HTTP 请求函数作为调用 CIMISS 资料的核心技术,开发了“灾害天气监测预警业务系统”,系统主界面如图 2 所示。该系统以 CIMISS 地面实时资料作为基础,实现对地面气象观测资料要素进行实时自动监测,当监测到降水、气温、风速、能见度等要素达到设定阈值时,自动通过电脑语音、字幕、手机短信等方式

发出告警信息,弥补了预报员人工监测天气上的不足,对灾害性天气的监测和防御起到重要作用。该系统在业务运行中稳定可靠,发挥了较大的效益。这也

证实了 Windows API 编程调用 CIMISS 资料进行业务应用是可行的。

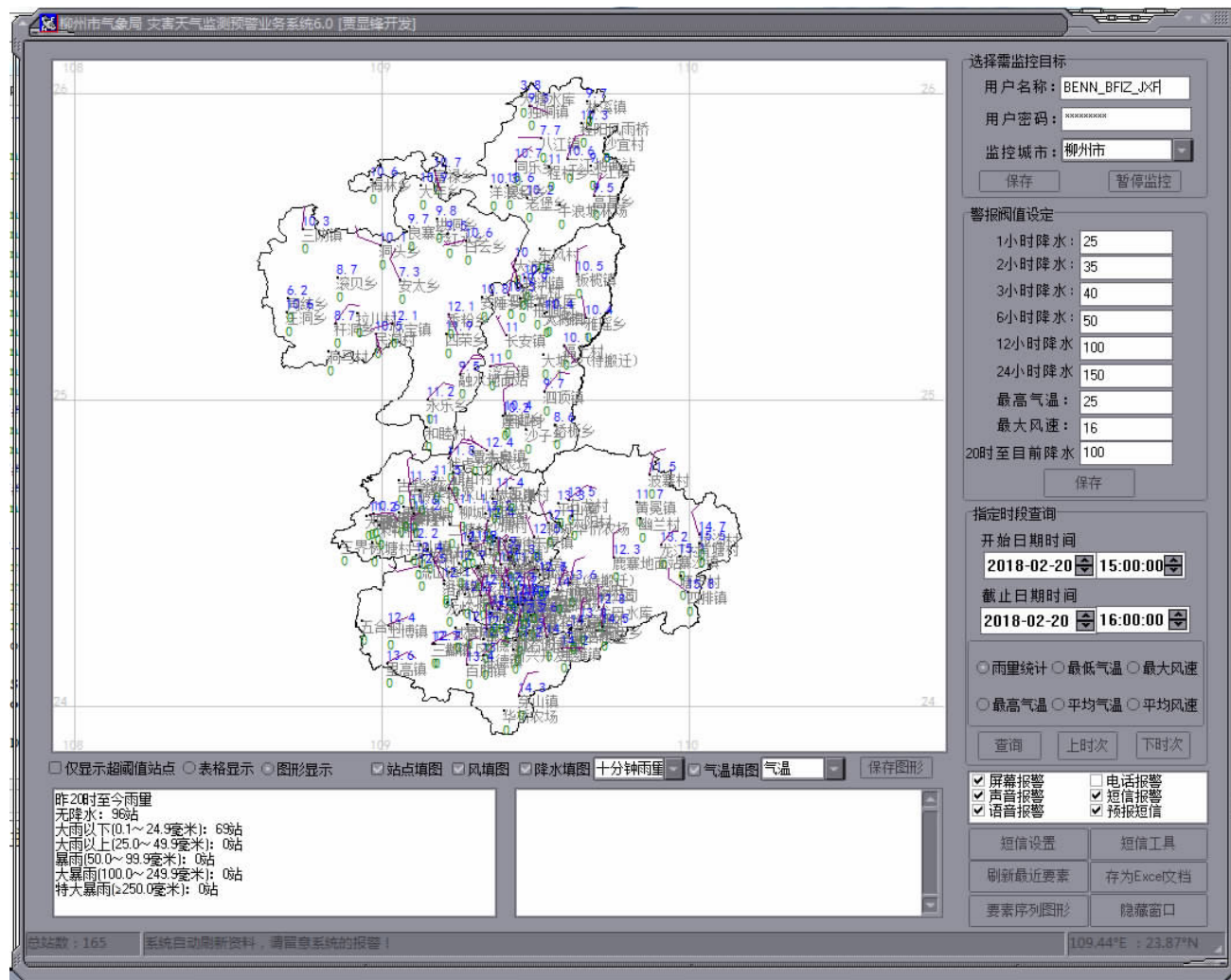


图2 “灾害天气监测预警业务系统”主界面

4 小结

本文从解决 BCB6.0 编程实现 HTTP 请求功能作为出发点,成功解决了 BCB6.0 对 CIMISS 气象资料的调用。其主要技术特点有:

(1) Windows API 编程技术兼容性强,理论上所有基于 Windows 的编程语言都可支持此方案。

(2) 采用基于 Windows API 编程方式实现对 CIMISS 资料调用,有效解决了 MUSIC 对 BCB6.0 等一些编程语言兼容性不太好的问题,为 CIMISS 资料应用提供了一种新的解决方案。

(3) 基于 Windows API 的 HTTP 请求代码简洁,稳定性好,容易搭建 CIMISS 应用架构,便于快

速开发业务应用系统。

参考文献:

- [1] 季永华,孙超,刘一鸣,等.CIMISS 中气象观测资料处理入库效率优化方法[J].气象科技,2017,45(1):29-34.
- [2] 熊茹,邓卫华,胡佳军,等.基于 CIMISS 的区域灾害性天气实时监测与报警系统的设计与实现[J].气象科技,2017,45(3):453-458.
- [3] 熊安元,赵芳,王颖,等.全国综合气象信息共享系统的设计与实现[J].应用气象学报,2015,26(4):500-512.
- [4] 李志鹏,胡佳军,杨立苑,等.基于 CIMISS 的气象数据处理时效监视系统设计与实现[J].气象与减灾研究,2016,39(4):309-113.

(下转第 113 页)

表 13 非工程性措施附加措施

雷电防范等级	附加措施
一级	雷电安全管理员, 宜每月组织1次防雷装置自查; 设立LED雷电预警信息显示屏。
二级	雷电安全管理员, 宜每季度组织 1 次防雷装置自查; 设立 LED 雷电预警信息显示屏。
三级	雷电安全管理员, 宜在每年雷雨季节前组织 1 次防雷装置自查; 注意接收雷电预警信息。

参考文献:

- [1] Elsom D M. Deaths caused by lightning in England and Wales[J]. Weather, 1993, 48:83-90.
- [2] Coates L, Blong R, Siciliano F. Lightning fatalities in Australia[J]. Natural Hazards, 1993, 8:217-233.
- [3] Curran E B, Holle R L, LOPEZ R E. Lightning casualties and damages in the United States from 1959 to 1994 [J]. Climate, 2000, 13:3448-3464.
- [4] 陈渭民. 电学原理[M].北京:气象出版社,2006:1-2.
- [5] 高邁,蒙小亮,劳小青.基于聚类分析的海南岛雷电灾害易损度风险区划[J].自然灾害学报,2013(1):175-182.
- [6] 丁旻,甘文强,邵莉丽.贵州省雷电灾害易损性分析及区域划分[J].成都信息工程学院学报,2011,26(2):189-193.
- [7] 郭虎,熊亚军.北京市雷电灾害易损性分析、评估及易损度区划[J].应用气象学报,2008,19(1):35-40.
- [8] 袁湘玲,王振会,肖稳安,等.雷电灾害潜在与现易损性分析及区划研究—以黑龙江省为例[J].灾害学,2011,26(1):20-25.
- [9] 殷娴,肖稳安,冯民学,等.区域雷灾分布特征及易损度区划[J].气象科技,2009,37(2):216-219.
- [10] 郭虎,熊亚军.北京市雷电灾害易损性分析、评估及易损度区划[J].应用气象学报,2008,19(1):35-36.
- [11] 严春银.江西省雷电灾害易损性分析及其区划[J].江西科学,2006,24(2):131-132
- [12] 刘三梅,吕海勇,陈绍东,等.广东省雷电风险区划研究[J].资源科学,2014,36(11):2337-2344.
- [13] 阳宏声,林为东,杨召绪,等.浅谈雷灾调查鉴定方法[J].气象研究与应用,2012,33(2):118-121.
- [14] 黄建林,张勇,刘丁维.近 10a 信宜市雷击灾害分析[J].气象研究与应用,2012,33(S1):316-317.
- [15] 张月红,劳红福.一次雷击事故的浅析[J].气象研究与应用,2011,32(4):173-176.
- [16] 李传龙,高敏,蒙小亮.万宁市区雷暴特征初步分析与雷电防护[J].气象研究与应用,2011,32(1):104-107.
- [17] 李远辉,李建勇.江门雷电活动特征及其对防雷减灾的意义[J].气象研究与应用,2010,31(S2):188-190.
- [18] 朱明,潘杰丽,李会玲.一次雷击事故成因分析及其预防措施[J].气象研究与应用,2007,28(4):67-68.

(上接第 104 页)

- [5] 王旻燕,邓莉,赵芳,等.CIMISS 中气象卫星数据存储和服务模型[J].安徽农业科学,2012,40(8):4785-4789.
- [6] 王宏记,杨代才.基于 CIMISS 的长江流域气象水文信息共享系统设计与实现研究 [J]. 安徽农业科学,2014,42(32):11565-11570.
- [7] 杨润芝,马强,李德泉,等.内存转发模型在 CIMISS 数据收发系统中的应用[J].应用气象学报,2012,23(3):377-384.
- [8] 王祝先.黑龙江省 CIMISS 前端通信系统设计[J].黑龙江科学,2017,8(17):62-63.
- [9] 潘雪,董洋,杨英奎.基于 CIMISS 报文快速处理系统设计[J].现代化农业,2017,12:62-63.
- [10] 史彩霞,黎颖智,张许斌.基于 CIMISS 的广西气象服务信息综合业务系统的设计与实现[J].气象研究与应用,2016,37(4):82-85.
- [11] 刘波涛,冯翠丽.物联网应用中嵌入式 HTTP 协议的设计与实现[J].佳木斯大学学报(自然科学版),2011,29(5):713-718.
- [12] 吕浩勇,胡寅,张朝阳.一种基于 HTTP 协议的动态 Web 资源缓存机制及实现[J].黄冈师范学院学报,2014,34(6):65-66.
- [13] 王艳萍,张锐.在 Delphi 下用 Windows API 函数实现串行通信[J].宁夏工程技术,2003,2(2):141-143.
- [14] 隋永朋,魏振钢.Win32 Api 函数的重要作用及调用[J].山东理工大学学报(自然科学版),200620(6):97-99,102.
- [15] AMARDEO C,SARMA,JG..Identities in the future Internet of Things[J].Wireless Pers Commun 2009,49:353-363.
- [16] Intemational Telecommunication Union UIT.ITU Internet Reports 2005:The Internet of Things[R].2005.
- [17] 国家气象信息中心.全国综合气象信息共享平台(CIMISS)总体设计总论卷[Z].2009.
- [18] 国家气象信息中心.全国综合气象信息共享平台(CIMISS)总体设计架构[Z].2011.