

关键气象数据不间断传输的3G应急解决方案

华连生,季刚,唐怀瓯,季永华
(安徽省气象信息中心,安徽合肥 230031)

摘要:自动站、自动土壤水和GPS等关键气象数据,对气象防灾减灾、天气预报预测、气候评估及气象科研等工作都十分重要,如何保证这些关键气象数据的不间断传输,一直是气象信息业务人员面临的一个难题。文中通过分析气象观测站的网络现状及业务需求,提出了基于3G技术的关键气象数据不间断传输的应急解决方案。首先对其总体方案、网络架构、数据流程进行了叙述,然后对其技术实现进行了详细介绍,最后对该解决方案的效果进行了分析。通过分析得出,该方案较好地解决了关键气象数据不间断传输的问题。该方案在安徽省气象系统实际实施一年来效果良好,对于保持和提高关键气象数据的及时传输发挥了重要作用。

关键词:3G;关键数据;不间断传输;应急通道

中图分类号:TP301

文献标识码:A

文章编号:1673-629X(2014)12-0200-05

doi:10.3969/j.issn.1673-629X.2014.12.047

3G Emergency Solution Scheme of Key Meteorological Data Uninterrupted Transmission

HUA Lian-sheng,JI Gang,TANG Huai-ou,JI Yong-hua
(Anhui Meteorological Information Center,Hefei 230031,China)

Abstract:The key meteorological data,such as automatic station,GPS,is very important for meteorological disaster prevention and mitigation,weather forecast,climate evaluation and meteorological research work,and how to ensure uninterrupted transmission of these key meteorological data is always a difficult problem which the meteorological information services person has faced. Through the analysis of meteorological observation station network status and business demand,propose the emergency solution of the key meteorological data uninterrupted transmission based on 3G technology. Firstly,the overall scheme,network structure,data flow are described. Then,it has carried on the detailed introduction to the technical realization. Finally,the solution results are analyzed. Through the analysis,the solution can well solve the problem of key meteorological data uninterrupted transmission. The implementation of the project in a year has achieved good practical results in Anhui Province meteorological system,which has played an important role in maintaining and improving the timely transmission of the key meteorological data.

Key words:3G;key data;uninterrupted transmission;emergency passage

0 引言

近年来,随着气象现代化和信息化的不断发展,各类气象探测资料种类进一步增多,且基本实现了基于网络的数据传输与共享展示。各种气象业务对信息网络的要求越来越高,目前,全省气象宽带网络系统主要采用专线链路组网技术,连接省级中心和各市级中心、观测站,宽带网内利用了OSPF、策略路由等技术,通过主/备方式来保证线路的可靠稳定性^[1]。

随着气象部门各项气象业务的发展,宽带网络系

统越来越多地承担着信息传输任务,网络规模逐步扩大,但在市级中心节点存在单点故障的隐患,一旦出现问题将会严重威胁业务通信和关键气象数据传输,影响气象防灾减灾、天气预报预测、气候评估及气象科研等工作^[2]。

针对这个问题,文中提出了基于3G技术的关键气象数据不间断传输的应急解决方案,该方案实际运行一年多来效果良好,对于保持和提高关键气象数据的及时传输发挥了重要作用。

1 解决方案

1.1 总体方案

3G 是英文 3rd Generation 的缩写,3G 技术指的是第三代移动通信技术,是将无线通信与国际互联网等多媒体通信结合的新一代移动通信系统^[3-15]。基于 3G 技术的关键气象数据不间断传输的应急解决方案采用联通公司的 VPDN 平台,并通过专线与安徽省气象局内网连接,具体建设内容包括无线路由网关、3G 卡和无线数据终端,以及省级的 VPDN 链路和路由网关设备和自动检测拨号传输软件。关键气象数据不间断传输的应急解决方案是为关键气象数据传输建立 3G 实时动态备份线路,在光纤通信网络出现故障后,快速自动切换到 3G 网络进行关键气象数据的传输,大大减少延时,保证关键气象数据传输的连续性,进而保障各种气象业务的正常运行。

1.2 网络架构

在安徽省气象信息中心机房使用 H3C MSR50-40 路由器作为 LNS,LNS 和运营商机房 LAC 之间使用 SDH 专线连接。观测站点的终端通过 3G 上网卡拨号连入 VPDN 业务网后,可以访问到指定服务器区的各种业务系统,其网络架构如图 1 所示。

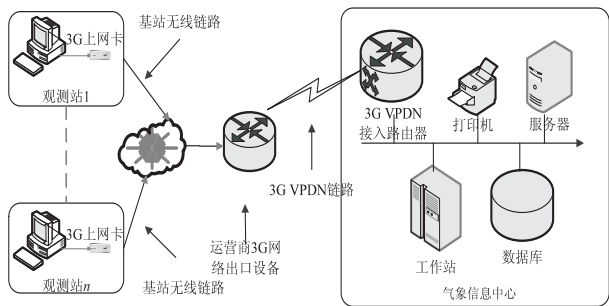


图 1 网络架构

如图 1 所示,每个监测站点配置 1 个 3G 高速上网卡,监测站点的监控主机通过 USB 口与 3G 上网卡相连,通过 3G 上网卡经无线链路接入公共数据网络,经互联网出口实现与省局数据中心互联网服务器的连接,从而实现监测站点向省局的数据上传。

1.3 系统流程

基于 3G 技术的关键气象数据不间断应急传输系统流程如图 2 所示。系统以 Windows 服务的形式存在,首先检查 SDH 常规通道是否畅通,如果畅通则以常规通道传输;否则检查 3G 线路(3G 网卡是否安装和是否拨号),然后利用 3G 线路传输数据,传输完成,挂断拨号,进入轮询休眠。

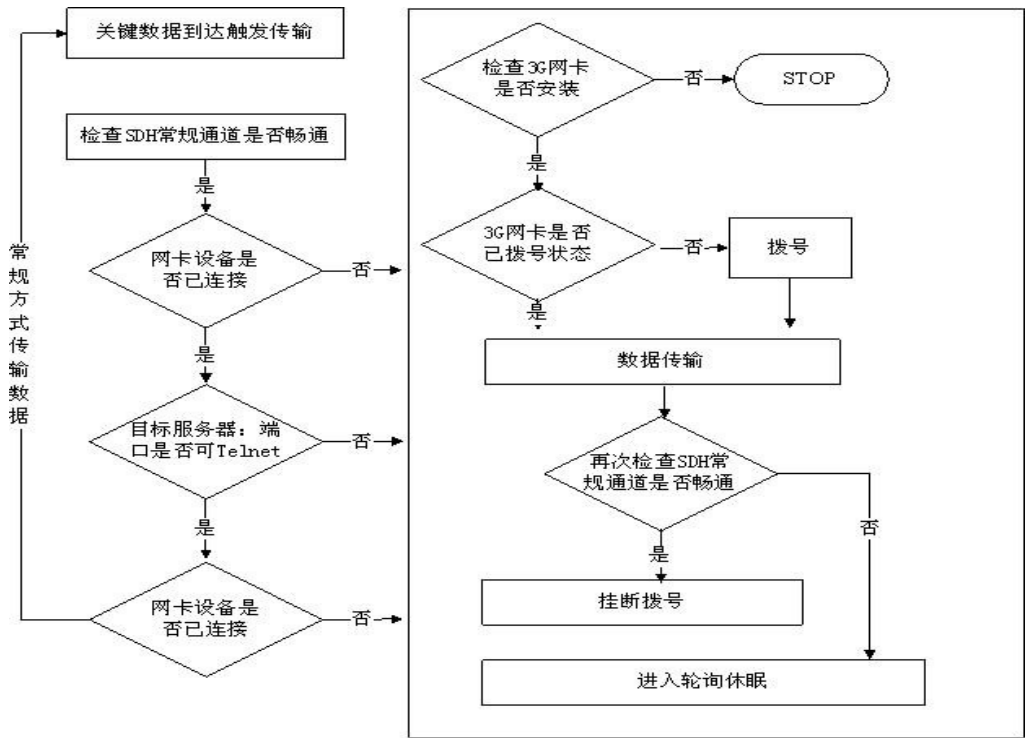


图 2 系统流程

2 技术实现

2.1 与常规通道的“心跳线”探测设计

实时侦测常规通道传输的通畅性非常关键,系统采用“心跳线”级的探测过程。首先,部署一个触发应

急通道的工作进程 CP 及一个监控常规通道的守候进程 DP。守候进程 DP 的职责主要是接收来自 CP 的请求,实时侦测常规通道是否畅通。工作进程 CP 关注的是关键数据是否发生堵塞,探测常规通道是否畅通,并据此启动应急通道,传输关键数据。在关键数据传

输完成后或完成中,一旦侦测到常规通道恢复通畅后,立即切换回常规通道。其探测原理如图 3 所示。

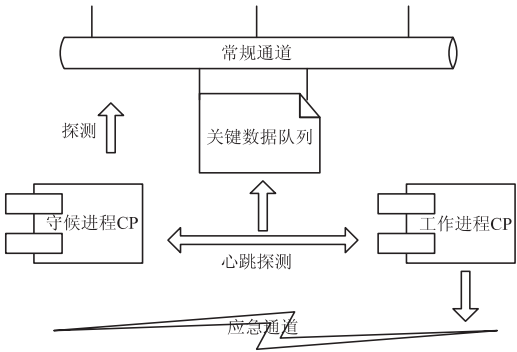


图 3 “心跳线”探测原理图

2.2 探测常规通道是否通畅的策略

- 系统探测常规通道是否通畅的策略有：
- 1)SDH 线路的网络设备是否连线；
 - 2)TELNET 传输末端点+端口是否有回应；
 - 3)本地应传输数据数量是否递减。

2.2.1 SDH 线路的网络设备是否连线

DP 进程绑定 SDH 末端点的网卡,实时检测 SDH 线路的网络设备是否连线,具体实现如下：

```
IPEndPoint ipe=new IPEndPoint( IPAddress. Parse( str_Const_
Servr ),5678 );//本地网卡
IPEndPoint ipe2=new IPEndPoint( IPAddress. Parse( str_Const
_Servr2 ),21 );//目标服务器
//本地网卡发探测包
UdpClient udp=new UdpClient( ipe );
byte[ ] by={ 0x01,0x02 };
int cnt=udp. Send( by,by. Length,ipe2 );
if ( cnt== 0 )
{
    LogCls. WriteSysLog( “本地网卡连接失败！准备使用在
线备份 ...”,“0”);
    udp. Close();
}
```

2.2.2 TELNET 传输末端点+端口是否有回应

DP 进程通过操纵如下命令:telnet IP 地址 端口号,如果端口有回应,说明绑定该端口的服务是开启可用的。该服务一般来说是接收关键数据的后台程序。

2.2.3 本地应传输数据数量是否递减

- 关键数据的本地驻留形态可能是以下几种形态：
- (1)本地的磁盘\文件夹\文件名,以及控制标志,如已传输标签；
 - (2)本地关系型数据库\实时数据库,亦有已传输标签；
 - (3)本地消息队列,有队列长度、队列出口数据属性性标签等；
 - (4)其他。

DP 进程的识别逻辑可通过不同时点对上述标签做分析对照,由此确定关键数据的传输是否堵塞。

2.3 应急通道 3G 网络拨号

应急通道 3G 网络拨号是实现基于 3G 技术的关键气象数据不间断应急传输的核心,系统根据上述的检测,获得主线路状况,如果主线路故障,则立即启动 3G 拨号,实现关键气象数据的 3G 应急传输,3G 网络拨号具体代码(部分)如下：

```
.....
public double BytesTransmitted
{
    get
    {
        return m_connected ? m_TX : 0;
    }
}
public double BytesReceived
{
    get
    {
        return m_connected ? m_RX : 0;
    }
}
public string ConnectionName
{
    get
    {
        return m_connected ? m_ConnectionName : "";
    }
}
public bool IsConnected
{
    get
    {
        return m_connected;
    }
}
public int Connect(string Connection)
{
    int temp = 0;
    uint INTERNET_AUTO_DIAL_UNATTENDED = 2;
    int retVal = RAS. InternetDial ( IntPtr. Zero , Connection , IN-
TERNET_AUTO_DIAL_UNATTENDED,ref temp,0);
    return retVal;
}
public void Disconnect()
{
    RAS. RasHangUp(m_ConnectedRasHandle);
}
}
```

2.4 检测指定的 3G 拨号设备是否可用

以下代码示例,检测系统中是否已安装名为" china unicom"的 3G 拨号设备,如有 bflag 为 true。

```
RASDisplay display = new RASDisplay();
bool bflag = false;
for (int i=0; i<display. Connections. Length; ++i)
    { if((display. Connections[i] == "china unicom" )
bflag=true;
    }
```

2.5 检测指定的 3G 网络是否已在拨号状态

代码如下:

```
if (display. IsConnected && display. ConnectionName == "china unicom" )
```

2.6 通过程序实现系统后台拨号

代码如下:

```
int result;
result = display. Connect("china unicom");
LogCls. WriteSysLog("连接操作返回码:" + result. ToString());
```

2.7 关闭应急通道恢复常规模式

关键数据发送/传送完毕后,应再次探测 SDH 常规通道是否恢复正常,如果正常了,为节省 3G 通道流量应立即关闭应急通道。关闭应急通道 3G 网络实现如下:

```
display = new RASDisplay();
display. Disconnect();
```

2.8 接入路由器设置

(1) 配置 LNS 本地接口地址。

```
interface Ethernet0/1
port link-mode route
description To-LianTong-3G
ip address 192.168.52. * 255.255.255.252
```

(2) 在路由器上设置 VPDN 用户地址池。

```
domain system
access-limit disable
state active
idle-cut disable
self-service-url disable
ip pool 1 192.1.143.1 192.1.143.255
```

(3) 将用户地址池指向 LAC 段 SE800 接口地址。

```
ip route-static 192.1.143.0 255.255.255.0 192.168.52.149
preference 10
```

(4) 为 VPDN 用户设定服务器静态路由。

```
ip route-static 10.129.1. * 255.255.255.255 10.129.18. *
preference 10
```

3 效果分析

3.1 3G 平均连接时间

以合肥、明光、石台、宿州等十个地市为例进行性能评测。断开内网检测 3G 拨号的连接时间,通过 10 次通断检测其平均连接时间,3G 拨号后台服务每一分

钟检测一次测试 IP 的连接状态,当检测到测试的 IP 断开时,自动实现拨号,拨号时间在 3~5 s 内完成,如图 4 所示。由该图可以看出,测试的十个地市,在网络出现通断故障的时候,都能满足在一分钟内通过 3G 的方式连接上内网,平均连接时间为 44.5 s。

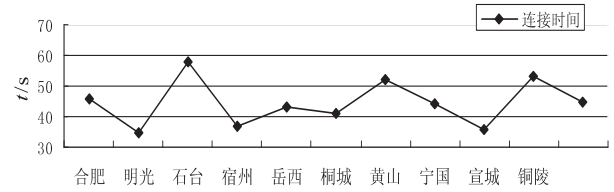


图 4 3G 拨号的平均连接时间

3.2 3G 平均传输速率

同样对这些地市的 3G 传输速率进行了测试,结果见图 5。传输速率都能达到 100 kbps 以上,平均速率为 148.9 kbps,满足应急通信下的实时传输需求。

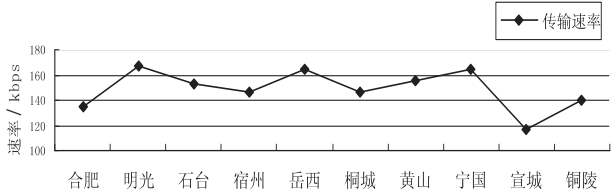


图 5 3G 拨号的平均传输速率

3.3 自动站传输及时率

根据值班日志的统计,自动站资料的逾限和缺报故障中,有 30% 左右的原因是由网络故障引起的,那么这部分的故障经过 3G 应急机制的部署,基本可以排除。通过安徽省 81 个台站的自动站年及时率进行统计,结果如图 6 所示。

统计结果表明,2012 年比 2011 年数据传输及时率提高了 0.035 803%。

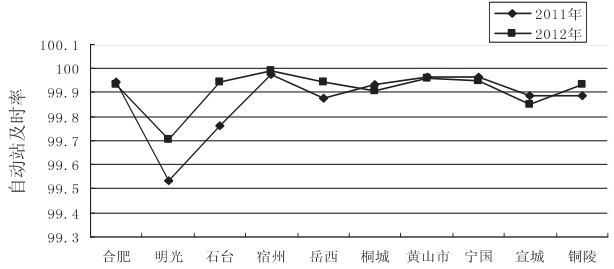


图 6 2011-2012 自动站传输及时率对比

以上从平均连接时间、平均传输速率及自动站资料传输及时率三个方面对该解决方案的实际效果进行了分析,通过分析可以得出,当台站主线路出现故障的时候,系统可以自动切换到 3G 备份通信业务系统上,以保证数据传输的连续性;而当主线路恢复后又会自动切换回主线路来进行数据传输。这种应急的传输机制能够保证资料的传输及时性,基本排除了网络故障引起的资料传输不及时的影响,有效地保证了大批量数据的及时、高效、连续传输。

4 结束语

关键气象数据不间断传输的 3G 应急通道解决方案,应用 3G 技术,较好地解决了长期以来气象信息业务人员面临的难题:关键气象数据的不间断传输问题。安徽省气象局于 2012 年在全省气象台站完成了基于 3G 的关键气象数据不间断传输的应急通道部署工作。该方案实施一年多来,效果良好,实现了全省传输线路的动态实时备份,有效地保证了关键气象数据的及时、高效、连续传输,基本排除了网络故障引起的资料传输不及时问题,提高了全省气象数据通信传输质量。

参考文献:

- [1] 唐怀瓠,华连生,江双五. 基于 SDH 和 VPN 构建热备省级气象宽带网络[J]. 电子世界,2012(3):135-139.
- [2] 唐怀瓠. 市级气象网络系统设计及应用探析[C]//2011 年华中探测交流会论文集. 武汉:出版者不详,2011:214-215.
- [3] 苏 轶,刘树峰,孟令旺,等. 3G 通信技术在移动气象视频会商中的研究与应用[J]. 气象与环境科学,2012,35(1):92-95.
- [4] 徐益强. 基于 3G 的无线 VPDN 业务网的设计与实现[J]. 环境监测与预警,2010,2(5):27-30.
- [5] 姜舒文,陈桂芬,刘 义. 基于 3G 的在线土壤水分监测系统设计与实现[J]. 安徽农业科学,2011,39(25):15815-15816.
- [6] 邓霄博,杜 勇,朱伟光,等. 基于 3G 网络的企业数据通信安全方案[J]. 电信科学,2010(8):102-106.
- [7] 王 蓓,王 凡,罗建平,等. 基于 3G 网的气象应急指挥车

通信系统设计方案[J]. 气象研究与应用,2007,28(4):37-38.

- [8] 翟霄宇,陈钊正,陈启美. 基于 3G 网络的船载视频传输及保障系统[J]. 计算机应用,2011,31(11):3161-3164.
- [9] 闻恩友,赵正德,杨立朝,等. 3G 网络的移动视频监控系统的[J]. 中国图象图形学报,2008,13(10):1987-1990.
- [10] 苏 娟,严正国. 3G 技术在测井数据无线传输系统中的应用与展望[J]. 石油仪器,2010,24(4):65-66.
- [11] 张级华. 第三代移动通信系统的网络安全[J]. 现代电信科技,2007(4):56-59.
- [12] Tuong L, Kuthethoor G, Hansupichon C, et al. Reliable user datagram protocol for airborne network [C]//Proceedings of the IEEE conference on military communications. Boston, MA: IEEE Press,2009:1-6.
- [13] Zhang Yongqiang, Gao Hongbin. Design and implementation of RUDP protocol for multiple mobile Agent communication [C]//Proceedings of the 2010 international conference on computer application and system modeling. Taiyuan: IEEE, 2010:614-618.
- [14] Tibor S, Dukan P, Odadzic B, et al. Realization of reliable high speed data transfer over UDP with continuous storage [C]//Proceedings of 11th international symposium on computational intelligence and informatics. Budapest: IEEE, 2010:307-310.
- [15] Rodriguez R, Martinez J L, Fernandez-Escribano G, et al. Accelerating H. 264 inter prediction in a GPU by using CUDA [C]//Proceedings of digest of technical papers international conference on consumer electronics. Las Vegas: IEEE, 2010:463-464.

(上接第 199 页)

- 息系统[J]. 中国图象图形学报,1998,3(3):251-254.
- [4] 吴成明. 浅析 WebGIS 应用系统的开发技术[J]. 测绘通报,2003(10):50-53.
- [5] 孙晓茹,赵 军. Google Maps API 在 WEBGIS 中的应用[J]. 微计算机信息,2006,22(7-1):224-226.
- [6] Sayar A, Pierce M, Fox G. Integrating AJAX approach into GIS visualization Web services [C]//Proceedings of advanced international conference on telecommunications and international conference on internet and web applications and services. Guadeloupe, French Caribbean: [s. n.], 2006.
- [7] Rousseaux F, Lhoste K. Rapid software prototyping using Ajax and Google Map API [C]//Proceeding of the second international conference on advances in computer-human interaction. Cancun, Mexico: [s. n.], 2009:317-323.
- [8] 唐桂文,谭衍涛. 基于 AJAX 和 Google Maps API 的 WebGIS 开发研究[J]. 测绘与空间地理信息,2013,36(8):8-11.
- [9] 易智瑞(中国)信息技术有限公司. ArcGIS Server [EB/

OL]. [2013-07-01]. <http://support.esrichina.com.cn/support/software/ArcGISServer/>.

- [10] 北京超图软件股份有限公司. SuperMap 服务式 GIS 平台 [EB/OL]. [2013-07-01]. http://www.supermap.com.cn/html/sofewarebig_3.html.
- [11] Svennerberg G. Beginning Google Maps API 3 [M]. New York: Apress, 2010.
- [12] Kobayashi S, Fujioka T, Tanaka Y, et al. A geographical information system using the Google Map API for guidance to referral hospitals [J]. Journal of Medical Systems, 2010, 34(6):1157-1160.
- [13] 陈 婷, 畅伟杰, 张立臣. 基于 Google Map 的西安旅游电子地图设计与实现[J]. 计算机技术与发展, 2013, 23(9):230-233.
- [14] 吴 丽, 赵卫东. 基于 WebGIS 的城市基础设施管理系统的设计[J]. 计算机技术与发展, 2010, 20(1):221-224.
- [15] 王 嘉. Ajax 经典案例开发大全 [M]. 北京:清华大学出版社, 2007.

关键气象数据不间断传输的3G应急解决方案

作者：[华连生](#)，[季刚](#)，[唐怀瓿](#)，[季永华](#)，[HUA Lian-sheng](#)，[JI Gang](#)，[TANG Huai-ou](#)，[JI Yong-hua](#)

作者单位：[安徽省气象信息中心, 安徽 合肥, 230031](#)

刊名：[计算机技术与发展](#)

英文刊名：[Computer Technology and Development](#)

年，卷(期)：[2014\(12\)](#)

引用本文格式：[华连生](#).[季刚](#).[唐怀瓿](#).[季永华](#).[HUA Lian-sheng](#).[JI Gang](#).[TANG Huai-ou](#).[JI Yong-hua](#) [关键气象数据不间断传输的3G应急解决方案](#)[期刊论文]-[计算机技术与发展](#) 2014(12)