

SMS 在新一代天气雷达运行状态监视报警中的应用

王立华 赵建新

(湖北省十堰市气象局, 十堰 442000)

Application of SMS to Running-State Monitoring and Warning of New Generation Weather Radar

Wang Lihua Zhao Jianxin

(Shiyan Meteorological Bureau, Hubei Province, Shiyan 442000)

关键词 新一代天气雷达 运行状态 报警信息 短信息

Key words: new generation weather radar, running state, warning message, SMS

引言

新一代天气雷达具有观测时空分辨率高、连续工作等一系列特点,决定了它在现代气象观测业务中的重要地位。由于新一代天气雷达观测时间密度大,处于 24 h 工作状态,不可避免会出现故障,依靠人工对其运行状态进行完全监视不可能实现,很多突如其来的故障不是马上就会引起雷达值班人员的注意,所以有必要建立新一代天气雷达运行状态监视和报警系统。随着无线通信技术的发展,短信息(SMS)业务在各行各业得到了充分的应用,短信息也被应用于气象业务的许多方面^[1~2]。如果把短信息业务应用于新一代天气雷达运行状态监视和报警,实现新一代天气雷达运行状态监视和报警不受时空限制,这将能在很大程度上缓解新一代天气雷达运行状态监视对雷达值班人员的依赖。

1 监视报警系统工作原理

新一代天气雷达由 3 个主要功能单元组成:RDA(雷达数据采集)、RPG(雷达产品生成)、PUP(主用户处理器)^[3],可以监控雷达硬件的运行状态。其中 RDA 还把雷达硬件的运行状态信息形成了文件,监视报警系统从这些文件中获取雷达硬件运行

状态报警信息,并通过短信发射设备以短信息方式把报警信息告知雷达值班人员。新一代天气雷达工作时,雷达探测的最终结果是生成了各种文件,包括雷达基数据文件和雷达产品文件等,一般存储在雷达数据文件计算机上,雷达连续观测时,这些基数据文件和产品文件以一定的周期(雷达一个体积扫描的时间)不停地生成,雷达软、硬件出现故障,造成的结果就是基数据文件和产品文件的缺失,监视报警系统以一定的周期查询最新基数据文件和产品文件产生与否,判断雷达软、硬件工作状态,并通过短信发射设备以短信息方式把雷达软、硬件出现故障的信息告知雷达值班人员。系统的工作原理如图 1 所示。

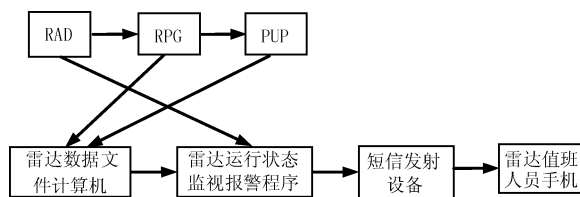


图 1 监视报警系统工作原理

2 监视报警系统结构

2.1 监视报警系统硬件

监视报警系统硬件由一个短信调制解调器

(MODEM)和多个接收手机组成。

短信调制解调器负责雷达报警信息的发送。市场上有专用于短信发送的调制解调器,经过近几年的发展,短信调制解调器的技术已十分成熟,工作性能十分稳定,适用于各种用途的短信调制解调器应有尽有,很容易从市场上得到。短信调制解调器的核心是短信模块,该模块是一个工业化标准器件,集成了 GSM 网络的入网协议,支持语音功能,在数据传输(GPRS、SMS)方面的功能十分强大。短信 MODEM 与计算机链接的通信技术有串口技术、并口技术、USB 接口技术等,通过串口与计算机连接的技术应用最为普遍,USB 接口技术实际上也是一种串口技术。

接收手机为雷达值班人员的移动电话,负责接收雷达报警信息,提醒雷达值班人员。现在移动电话已经是人们日常生活中的必备通信工具。

2.2 监视报警系统软件

监视报警系统软件是一个监视、报警程序,功能包括两个部分:监视和报警。监视主要是对文件的监视,包括雷达的硬件运行状态信息文件、基数据文件、产品文件;报警有短信息报警和声音报警两种方式。监视报警系统软件实时监视雷达硬件运行状态信息文件,读取文件中的最新信息,如有报警信息,则启动报警功能提醒雷达值班人员;监视报警系统软件实时监视雷达基数据文件和雷达产品文件,如在一定的时间间隔(雷达体积扫描周期)同一类文件没有最新文件产生,则启动报警功能提醒雷达值班人员。监视和报警流程框图如图 2 所示。

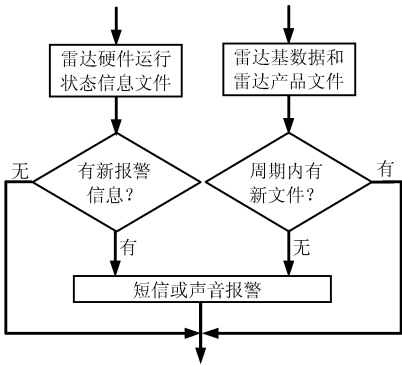


图 2 监视报警系统软件监视和报警流程

3 监视报警系统的实现技术

3.1 文件实时监视

前面已介绍监视报警系统的监视功能主要是对

文件的监视。目前对文件监视比较常用的技术是定时监视,即由用户设定时间间隔,监视程序按时对需监视的文件轮询一遍,来判断文件的状态,这样的监视存在一个缺陷:目标文件更新快、数量巨大时,计算机资源占用较大,实时性也无法保证。新一代天气雷达 24 h 连续工作,观测文件不停更新、生成,文件数量十分巨大,对其监视最好利用操作系统内核提供的系统服务。Windows 提供了对文件和目录监控的系统服务,并且为应用程序提供了两个 API 函数,它们分别是:“FindFirstChangeNotification”和“ReadDirectoryChangesW”。由于通过“FindFirstChangeNotification”函数只能监视到某一目录下有文件发生改变,而不能监视到具体是哪一文件发生改变,所以选用“ReadDirectoryChangesW”函数。监视程序利用“ReadDirectoryChangesW”函数实现对一个目录下的文件进行监视,具体的做法是:首先使用 CreateFile 函数获取要监视目录的句柄,然后在一个 While 循环里面调用“ReadDirectoryChangesW”,并且把自己分配的用来存放目录文件变化通知的内存首地址、内存长度、目录句柄传给该函数,程序其它代码在该函数的调用中进行同步等待,当目录中有文件发生改变,把目录文件变化通知以消息的方式传递给监视程序。该机制完全区别于扫描技术,可以做到文件监视的实时性和低耗性。利用这种技术可以实现所有的雷达硬件信息文件、观测文件变更事件被操作系统及时通知监视报警系统软件,监视报警系统软件针对这些文件做出雷达运行状态的判断,产生雷达运行状态报警信息。

3.2 短信息发送

在通过短信调制解调器发送新一代天气雷达运行状态报警信息时,由于传输的数据为文本格式,只需应用短信调制解调器的 SMS 数据传输模式即可。计算机控制短信调制解调器发送短信息最好应用 RS-232 串口技术,因为 Windows 为串口操作专门提供有 API 函数,另外还有的公司提供了串口操作控件,极大地方便了串口操作。发送短信息时,采用调制解调器 AT 指令集控制短信调制解调器,将所有数据通过短信调制解调器传送到 GSM 网络。“AT 指令集”最初是由美国 Hayes 公司开发的专用于调制解调器的指令集,经过后来多家移动厂商的开发,加入了为 GSM 研制的一整套 AT 命令,其中包含对 SMS 控制的指令。对短信调制解调器(以

WAVECOM 调制解调器为例)的操作采用 GSM07.05 AT 指令集,支持 2 种方式的 SMS 信息传送与接受:Text Mode(文本模式)和 PDU Mode (Protocol Data Unit,协议数据单元模式)。使用 Text 模式收发短信代码简单,实现起来十分容易,但最大的缺点是不能收发中文短信;而 PDU 模式不仅支持中文短信,也能发送英文短信。由于要发送的新一代天气雷达运行状态报警信息包含中文,所以采用 PDU 模式。PDU 模式收发短信可以使用 3 种编码:7-bit、8-bit 和 UCS2 编码。7-bit 编码用于发送普通的 ASCⅡ 字符,8-bit 编码通常用于发送数据消息,UCS2 编码用于发送 Unicode 字符(包含中、英文),因此,对新一代天气雷达运行状态监视信息的发送应采用 UCS2 编码。在 GSM 标准中,中文编码采用的是 Unicode 编码,而目前国内中文编码常用的是 GB-2312 编码,故还需要进行中文编码的转换,才能显示汉字字型。这里通过举例说明 PDU 模式 UCS2 编码的短信息发送时,对短信调制解调器的操作过程:

- (1)设置短信息发送格式
AT+CMGF=0(1—文本模式;0—PDU 模式)
- (2)发送短信息(短信息内容为“雷达故障停机!”)
AT+CMGS=29(发送短信息的长度)
“0891683108709105F011000D9168312267016
0F80008000E96F78FBE6545969C505C673AFF01”
Ctrl+Z
08:短信息中心地址长度。
91:短信息中心号码类型,91 是 TON/NPI。TON/NPI 遵守 International/E. 164 标准,指在号码前需加‘+’号,此外还可有其他数值,但 91 最常用。
683108709105F0:短信息号码,是所使用的服务中心地址。由于位置上略有处理,实际号码应为:

8613800719500(字母 F 意指长度减 1),这是作者所在地 GSM 短信息中心的号码。

- 11:文件头字节(header byte,是一种 bitmask)。这里 11 指正常的发送短信息。
- 00:信息类型。
- 0D:被叫号码长度。
- 91:被叫号码类型。
- 683122670160F8:被叫号码,也经过了移位处理,实际号码为 13227610068。
- 000800:短信息编码类型。
- 0E:短信息长度。
- 96F78FBE6545969C505C673AFF01:短信息内容“雷达故障停机!”的 Unicode 码。

4 监视报警系统的应用

新一代天气雷达工作时是自动运行的,监视报警系统的应用,实现了雷达运行无人值守时也能监视雷达的运行状态,雷达值班人员通过短信息即可了解雷达的运行状态,并对雷达报警及时进行处理。针对短信息有时不能及时告警的情况,比如重要的节假日,短信流量大,容易出现短信息不能及时到达雷达值班人员手机的现象,利用短信 MODEM 的电话语音功能,在监视报警系统中加入电话语音告警功能,这样就完全实现了新一代天气雷达运行状态自动监视和实时报警,而且不受时空限制。

参考文献

[1] 刘忠平,郭俊福.基于 GSM 短信无线式 LED 气象信息发布屏系统设计[J].气象科技,2007,35(2):303-306.
[2] 邹书平.基于 VB 通信控制技术的气象短信服务[J].气象科技,2006,34(4):482-484.
[3] 俞小鼎,姚秀萍,熊廷南,等.多普勒天气雷达原理与业务应用[M].北京:气象出版社.2006:5-10.