

文章编号:2096 - 5389(2018)06 - 0074 - 04

RPGCA 程序的改进

田 程,钟 健,雷登林,彭 茜,倪 雷

(贵州省贵阳市气象局,贵州 贵阳 550002)

摘 要: RPGCA 程序负责将 CINRAD/CD 型雷达的 archive 基数据标准化命名后压缩上传,此数据是新一代天气雷达站的业务考核内容,同时也是雷达拼图、GR2 等短临预报软件的必要数据。但实际使用下来发现 RPGCA 程序有传输时效性不高,系统资源占用较大等弊端。因此,本站使用 C# 开发了 RPGCA 改进版,此改进版不仅具有 RPGCA 程序的所有功能,并且改进了原版的弊端,同时增加了一些实用功能,提高了数据上传的时效性和稳定性。

关键词: RPGCA; CINRAD/CD; Radar Products Generation (RPG); Bzip2; 雷达基数据; 压缩; 上传

中图分类号: TP311.51 **文献标识码:** B

Improvement of RPGCA software

TIAN Cheng, ZHONG Jian, LEI Denglin, PENG Qian, NI Lei

(Guiyang Meteorological Bureau, Guiyang 550002, China)

Abstract: The RPGCA software is responsible for compressing and uploading the archive2 based data of the CINRAD/CD radar, which is the he business assessment content of the new generation weather radar station, and is also the necessary data for the short - term weather forecast software such as Radar Mosaic and GR2. However, the actual use found that RPGCA software has the disadvantages of low transmission timeliness, large system resource occupancy and so on. Therefore, we use C# to develop an improved version of RPGCA. This improved version not only has all the functions of RPGCA software, but also improves the defects of the original version. At the same time, it has added some practical functions to improve the timeliness and stability of data uploading.

Key words: RPGCA; CINRAD/CD; radar products generation (RPG); Bzip2; radar based data; compression; upload

1 引言

中小尺度天气系统引发的突发气象灾害(暴雨、冰雹、雷暴、龙卷、大风等)常常对工农业生产和百姓的生命财产造成极大的损失和危害。在短期预报对中小尺度天气系统预报比较困难的情况下,用天气雷达实时观测资料进行预警显得尤为重要。天气雷达资料以其较高的时空分辨率在临近预报及天气预警方面具有独特的优势。气象业务上强对流天气预警主要依赖于天气雷达的实时监测,因此各类短临预报软件是否能及时获取天气雷达资

料就显得非常重要。目前,雷达拼图、MICAPS4 雷达模块、GR2、SWAN 等短临预报软件的基础数据来源于标准化命名的敏视达格式雷达基数据,此数据由雷达站配备的 RPGCA 程序负责标准化命名、压缩和上传省局服务器。

中小尺度天气系统一般生成和消亡都比较快,留给预报员预报及预警的时间非常有限,但是 RPGCA 程序并不能实时处理和上传雷达数据,有可能造成数分钟的数据延迟,占用了本来就不多的预警时间,不仅如此,经过贵阳雷达站对 RPGCA 程序长期业务运行发现,该程序有时不能完全上传所有基

收稿日期:2018 - 04 - 23

第一作者简介:田程(1980—),男(土家族),副高,主要从事雷达探测工作,E-mail:littleo@163.com。

资助项目:贵阳市气象局气象科技基金(筑气科合 KF[2018]14 号);RPGCA 软件的改进。

数据,并且上传过程中占用较大系统资源,可能造成上传电脑死机。这些弊端不仅增加了雷达探测人员的工作量,也对实时性要求较高的短时临近预警业务造成了较大影响。据笔者了解,其它型号天气雷达类似功能由 RPGCD 程序来实现,RPGCD 程序也有 RPGCA 程序相似的弊端。同行针对这些弊端已经开发了新的程序^[1],但是这些程序无法在贵阳的 CINRAD/CD 型雷达上使用,所以针对 RPGCA 程序的弊端贵阳雷达站开发了 RPGCA 改进版,新版本程序提高了 CINRAD/CD 型雷达基数据上传的时效性,同时也减少了网络带宽的占用率,在数据上传出错时通过声音和文字进行报警,并能手动或自动补传数据。新程序的使用提高了国家局考核标准下的传输及时率,有效提高 CINRAD/CD 型雷达资料应用的时效性和雷达数据的可用性,满足了 CINRAD/CD 型雷达基数据上传的要求,可以在同型号天气雷达站推广使用。

2 RPGCA 程序的弊端

CINRAD/CD 雷达体扫后生成的 *.05V 基数据经 Radar Products Generation (RPG) 软件转录后得到以 archive.001 - archive999 为文件名的敏视达格式基数据文件,RPGCA 程序定时将这些文件的文件名修改为标准化命名的文件名,然后将标准化命名后的基数据文件压缩上传至省局服务器。RPGCA 程序改名、压缩、上传这一过程不是实时进行的,起初设置为间隔 6 min 监测一次数据文件,造成敏视达格式基数据可能会延迟 6 min 才传到省局,后经省局要求将此间隔修改为 1 min,按照这种方式设置,虽然时效性得到了保障,但是在新的原始基数据文件生成前,RPGCA 程序每过 1 min 就重复改名、压缩、上传同一个文件,这给省地网络造成了较大负担,也给省局的相关数据处理带来了麻烦,同时还占用了大量的本地计算机资源,造成本地计算机死机。有时雷达工作正常,但省地网出现故障,RPGCA 程序即停止工作,当省地网络恢复正常后,RPGCA 程序无法处理旧的原始雷达基数据文件,造成网络故障期间标准化命名的敏视达格式雷达基数据丢失。RPGCA 程序在出故障时没有声音报警提醒雷达探测人员解决相应故障,其上传过程中耗用系统资源较大,并且有时不能完全上传所有基数据。^[1]针对上述 RPGCA 程序的弊端,笔者使用 C# 开发了 RPGCA 改进版。

3 命名规则和压缩方式的研究

新程序的改名和压缩功能必须与原有软件一

模一样,所以得研究 PGCA 程序是如何实现改名和压缩功能的。

3.1 命名规则

首先需要把原始的敏视达格式雷达基数据标准化命名,标准化的文件名如下“Z_RADR_I_Z9851_20180101005942_O_DOR_CD_CAP.bin”,其中只有“Z9851”和“20180101005942”两个字段是变化的。“Z9851”字段是贵阳雷达站的站号,其它 CD 型天气雷达站的这个字段就是其台站号。“20180101005942”字段是 archive 基数据文件的生成时间(世界时),因为 archive 文件不是一次写入完成的,需要 6 ~ 7 s 才写入完成,所以不能用 archive 文件的创建时间作为此字段,而应该以 archive 文件的最后一次写入时间作为该字段。RPGCA 改进版采用 FileSystemWatcher 控件实时监控 archive 文件,一旦监控到有新的 archive 文件创建,程序等待 9 s 后立即获取当前 archive 文件的“最后写入时间”,将此时间转换成世界时后,变为“yyyyMMddHHmmss”的格式,即可作为标准化的文件名的时间字段。

3.2 压缩方式

原版的 RPGCA 程序采用了 bzip2 格式压缩文件,bzip2 是 Julian Seward 公司开发并按照开源软件协议发布的数据压缩算法及程序。它是一款基于 Burrows - Wheeler 变换的无损压缩软件,是一款开放源代码并且免费的软件,广泛存在于 UNIX 和 LINUX 系统的许多发行版本中。bzip2 能够进行高质量的数据压缩,它利用先进的压缩技术,能够把普通的数据文件压缩 10% ~ 15%,压缩的速度和解压的效率都非常高。想要在 C# 中使用 bzip2 方式压缩文件,需要在 <https://github.com/icsharpcode/SharpZipLib> 网址下载 ICSharpCode.SharpZipLib.dll 文件,在 C# 中添加此 dll 文件的引用,并在程序中“using ICSharpCode.SharpZipLib.BZip2”。这样就能在 C# 中调用此 dll 把 archive 文件压缩为 bzip2 格式。

4 RPGCA 改进版的设计和实现

软件的运行流程如图 1 所示。首先使用 .Net 中的 FileSystemWatcher 控件实时监控 archive 基数据文件夹,一旦有新的基数据文件生成就立即进入下一环节,如果持续 8 min 都没有新文件生成就立即报警,并且检查本机是否能够访问 archive 基数据文件夹,能访问就重启 FileSystemWatcher 控件,否则就提起局域网故障报警。因为当 FileSystemWatcher 控件监控的目录不是本地计算机时,偶尔会丢失监控功

能,而且不能自动重连,所以一旦超过预定时间没有监控到新文件生成就应该重启此控件^[2]。

fileSystemWatcher 控件一旦监控到新的 archive 基数据文件生成,在等待 9 s 后,去获取当前 archive 基数据的最后写入时间并转化为世界时,将其作为新文件名的日期字段,然后将此文件拷贝到本机,压缩改名。如果这个过程出现任何错误就提起压缩改名失败报警。

改名压缩后的基数据文件用 ftp 方式上传省局

服务器,上传成功后把数据移动到按日分类保存的文件夹里存档。如果此文件上传失败,则检查省地网是否正常,不正常就提起省地网故障报警,如果省地网正常则延时自动补传相应的文件。

此外 RPGCA 改进版还提供了手动上传功能,可以选择单个或多个 archive 基数据改名压缩上传省局服务器。这些功能的提供弥补了原来 RPGCA 的短板,提高了数据上传的实时性和稳定性。

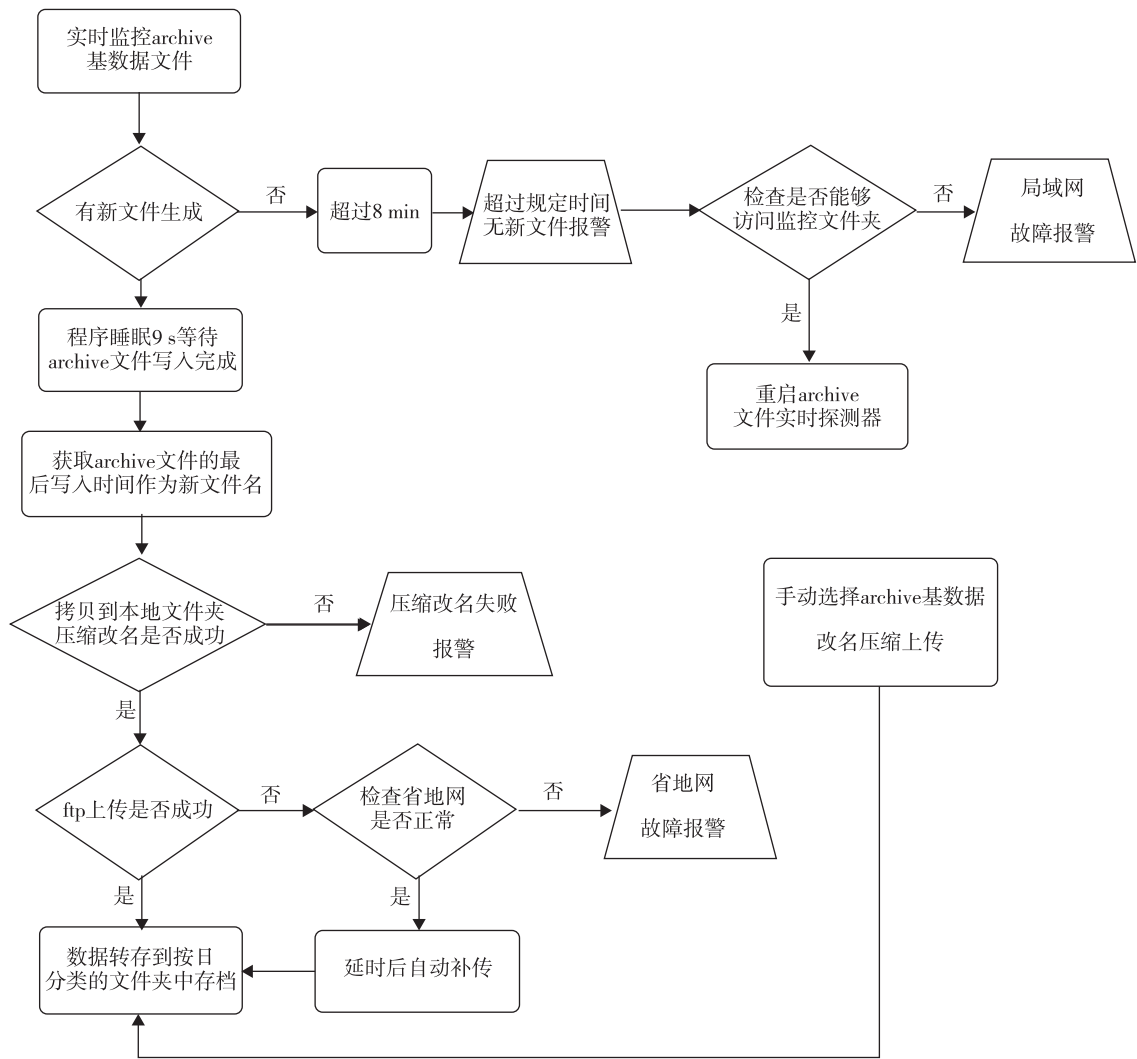


图 1 RPGCA 改进版软件流程图

Fig. 1 The software flow pattern of RPGCA improved version

5 实用效果

该软件自 2018 年 3 月 1 日正式开始运行,截至 2018 年 8 月 17 日运行情况良好,没有出现异常跳出。软件更名和压缩功能正确无误,上传及时稳定,没有出现数据漏传。在网络故障恢复后能及时自动补传数据,可以手动选择上传文件。期间该程序所在计算机稳定性和速度都有一定提高。图 2 是

软件的运行和设置界面。

新的 RPGCA 改进版的使用提高了雷达基数据上传的及时性和稳定性,有效的提高了雷达资料应用的时效性和可用性。不做任何修改即可推广至其他 CINRAD/CD 型雷达站使用(其余型号雷达的基数据处理流程不一样所以不能使用此软件)。如有需要可在此链接([https://pan. baidu. com/s/1jNh2Em - A5D_hY7 - ecIUroA](https://pan.baidu.com/s/1jNh2Em-A5D_hY7-ecIUroA))下载试用,并希望

各位同仁给出宝贵的修改意见。

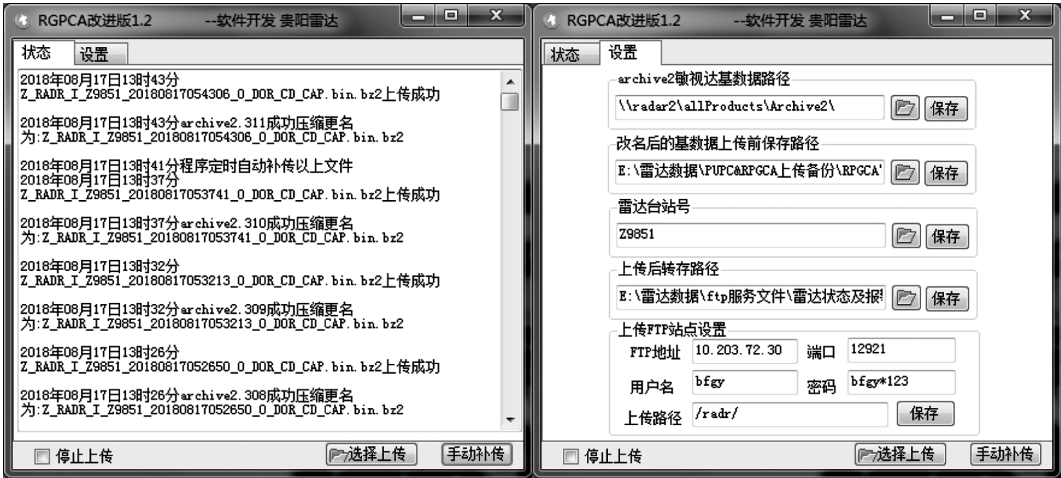


图2 软件运行和设置界面

Fig. 2 Run and set the interface

参考文献

[1] 李容,李庆. 新一代天气雷达基数据业务传输的设计与探讨[J]. 高原山地气象研究,2011(2):67-69.
[2] 田程,雷登林,彭茜,等. 贵阳 CINRAD/CD 雷达资料县级共享平台的设计与实现[J]. 贵州气象,2017,41(4):68-71.