文章编号:2096 - 5389(2021)06 - 0111 - 05

气象区域站数据全流程监控系统的设计和实现

谭海波,汪　华,金石声,李　珏,白铁男,唐维尧

(贵州省气象信息中心,贵州　贵阳　550002)

摘　要:气象区域站数据是防灾减灾服务开展的重要核心数据,实时性非常强,但由于传输环节多、监控不连续,之前主要依靠接收资料数量来反推传输情况,在业务实际应用中存在故障无法准确定位、监控精密度不细致、追查环节复杂等问题。该文通过引入工作流的方法,梳理区域站数据采集和应用的全工作流程,搭建了 Zabbix 集群监控系统,开展工作流程和监控脚本设计,从而实现对复杂故障和关键环节的监控,为区域站数据全流程监控提供一种解决方案,系统在业务运行中取得非常好的应用效果,使数据监控精准,数据传输和服务更加高效。

关键词:Zabbix 系统;区域站数据;触发告警;HA 集群;工作流

中图分类号:TP311.52　**文献标识码**:B

Design and Realization of the Whole Process Monitoring System for Meteorological Regional Station Data

TAN Haibo, WANG Hua, JING Shisheng, LI Jue, BAI Tienan, TANG Weiyao

(Guizhou Meteorological Information Center, Guiyang 550002, China)

Abstract: Meteorological regional station data is an important core data in disaster prevention and mitigation services, with a very strong real - time performance. However, due to multiple transmission links and discontinuous monitoring, the transmission condition is reflected by the received data. Besides, there are some problems in the actual application of business, including failures in accurate positioning, inaccurate monitoring precision and complicated tracing links. In this paper, by introducing a workflow method, the entire workflow of regional station data collection and application is explained; a Zabbix cluster monitoring system is established; workflow and monitoring script design is carried out. The monitoring in complex faults and key links will be realized, and a solution will be provided for the whole monitoring process of regional station data. The system has performed well in business operations, making data monitoring more accurate, and data transmission and services more efficient.

Key words: Zabbix system; regional station data; trigger alarm; HA cluster; Workflow

0　引　言

气象观测是气象工作的基础,是预报精细、服务精准的支柱,是气象防灾减灾第一道防线的前哨。贵州省现阶段各类地面气象观测站(简称区域站)共计 3 500 个左右,站点布局密度大,数据时效要求高,是全省最重要的气象观测数据之一,如何保障区域站数据及时、高效传输是运维监控工作中急需解决的问题。

目前省级区域站业务工作流程涉及多个环节,

收稿日期:2021 - 06 - 10

第一作者简介:谭海波(1986—),男,工程师,主要从事气象信息数据监控工作,E - mail:176786002@qq.com。

通讯作者简介:汪　华(1974—),女,正研,主要从事气象信息技术工作,E - mail:2761025@qq.com。

资助项目:黔科合支撑[2019]2386 号:基于大数据的气象防灾减灾服务平台研发;黔科合支撑[2017]2819 号:基于大数据分布式技术的信息数据管理技术研究;贵州省气象科技业务项目(黔气科登[2021]01 - 09 号):基于 Zabbix 集群的区域站数据全流程监控。

包括互联网入口、桥接器、地面气象观测管理系统(SMOS)、气象数据处理与分发系统(CTS)、数据解码质控(DPC)、“天擎”数据库入库、气象数据服务接口(MUSIC)等,各个监控环节分散且不连续,出现问题不能及时定位,很难满足实时业务对监控的需求。目前的监控系统覆盖面不够,灵活性和扩展性不强,无法紧跟业务系统的快速升级换代。因此,为解决实际问题,提升区域站数据监控水平,补充分钟级资料监控和告警,弥补现有监控系统颗粒级不足的问题,在省级通过建立工作流的模式[1],基于 Zabbix 集群监控技术,利用其开源化、可扩展、可定制的优势,通过研究将省级区域站全流程传输分节点建立监控指标,为区域站业务提供基于工作流的监控视角,从而实现全流程无缝隙的精细化监控,是复杂业务逻辑故障定制化监控的最佳实践。

1　构建开源监控集群平台

监测是业务正常开展的基础,是发现业务错误和性能问题的主要手段,现在主流的技术有面向 SaaS 的 Wgcloud、面向网络监控的 Nagios 等[2],其中 Zabbix 作为能够监控各类网络参数、服务器健康性和数据传输完整性的基础平台,具备灵活的通知机制,支持基于 Web 的查询和配置,平台兼容性强,应用范围广。同时在省级应用过程中单机系统不能满足对海量数据监控分析的需求,因此搭建基于高可用性的 Zabbix 集群,建立多个数据库、服务器、前端节点和监控代理,Zabbix 集群架构如图 1 所示。

在监控系统安全和数据传输安全防护方面,通过设置 Zabbix 集群安全访问策略,建立远程访问地址白名单,配置 TCP10050、3306 等业务端口访问权限,在安全设备上配置 Zabbix 集群安全加固配置,屏蔽不安全端口;针对不同行业用户配置访问控制策略,在满足用户资源访问需求上设置最小访问权限,确保网络访问安全。

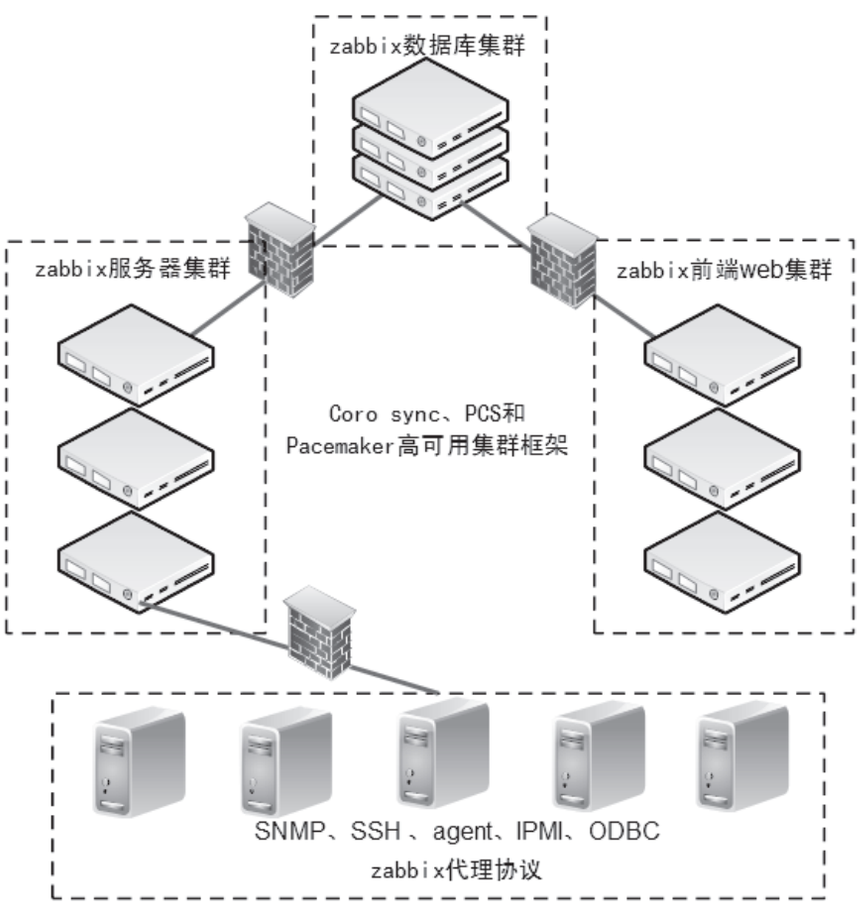

图 1　Zabbix 集群架构

Fig. 1　Zabbix cluster architecture

2　区域站数据全流程监控系统设计

根据业务运行需求，全面梳理区域站数据传输关键点，通过对全流程传输环境中的关键信息进行提取，对业务流程中可以直接反应故障的表象进行定制开发和配置，从而实现精细化监控。对数据传输中的链路状态、网络设备、业务收发、入库解码、数据服务按需定制，部署采集模块，通过监控项配置、触发器告警模块和可视化展示模块构成区域站全流程监控系统[3]，监控系统的结构如图 2 所示。

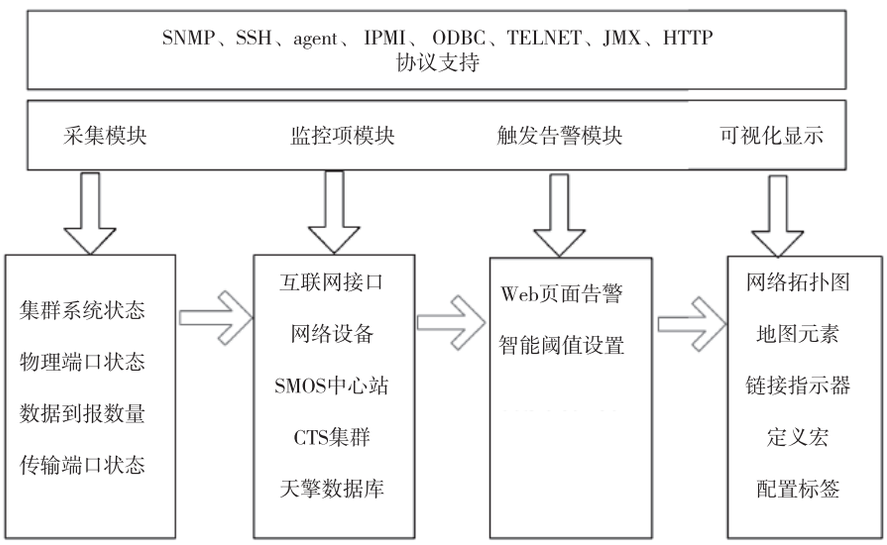

图 2　区域站全流程监控系统结构图

Fig. 2　The structure diagram of the whole process monitoring system of the regional station

3　各模块功能设计和实现

3.1　数据采集模块

Zabbix 通过 Server、Proxy 和 Agents 来执行数据采集，支持 SNMP、SSH、IPMI、JMX、数据库监控等协议，采集主动轮询和被动捕获关键数据[4]。其中汇聚和接入网络设备通过 SNMP 和简单检查协议获取数据传输的端口状态、数据传输流量等监控信息；桥接器、SMOS、CTS 等通过安装 Zabbix Agent、SSH 等方式收集监控信息；“天擎”缓存库、实时库以及 MUSIC 服务端口通过 SSH 协议执行开发脚本，获取区域站存储和服务数量；SMOS 中心站数量通过 ODBC 获取，从而实现对区域站关键节点监控信息的采集。区域站网络接入、桥接器和信息入库等数据采集界面如图 3 所示。

主机	名称 ▾	最近检查记录	最新数据
Load Balance	- other - (8 监控项)		
	移动运营商线路连通性xxzx	2021-12-19 21:51:05	1
	电信运营商线路连通性xxzx	2021-12-19 21:51:05	1
	电信运营商线路连通性fwzx	2021-12-19 21:50:05	1
	区域站边界网络设备入口连通性（移动线路XXZX）	2021-12-19 21:51:03	1
	区域站边界网络设备入口连通性（电信线路XXZX）	2021-12-19 21:51:03	1
	区域站边界网络设备入口连通性（电信线路FWZX）	2021-12-19 21:51:03	1
	区域站边界网络设备入口连通性（无线出口）	2021-12-19 21:51:03	1
	区域站边界网络设备入口连通性（lan口）	2021-12-19 21:51:03	1
xxzx-yxjkk-agent02	- other - (8 监控项)		
	每个十分钟发送广州区域站资料大小	2021-12-19 21:45:00	1.6 KKb
	桥接器_5004_端口状态	2021-12-19 21:50:55	1
	桥接器_5003_端口状态	2021-12-19 21:50:56	3
	桥接器_5002_端口状态	2021-12-19 21:51:12	2
	SRV18推送到广州的预警信号资料	2021-12-19 21:45:00	9
	CTS接收SMOS的区域站数量	2021-12-19 21:45:01	2969
	CTS发送给天擎的区域站数量	2021-12-19 21:45:01	2968

图 3　数据采集展示页面

Fig. 3　Data collection display page

3.2　监控项模块

监控项配置中将每个采集数据的监控项创建为主机，主机是区域站数据全流程监控的载体，网络设备、终端、服务器都设置为一台主机，对主机地址和端口进行配置，在此基础上设计监控项模块，监控项类型和键值配置如表 1 所示。SNMP 代理类型需要设置 SNMPV2 协议，配置 161 端口和宏变量公共名{MYMSNMP_COMMUNITY}，通过获取网络设备的对象标识符（OID）和管理信息基础（MIB）数据得到端口状态，使用 Snmpwalk 命令检索所需端口，按需监控网络设备传输端口 UP 或 DOWN 状态；“天擎”缓冲库和实时库入库数量通过部署 python 脚本，连接虚谷数据库，获取缓冲库和实时库中 SURF_WEA_CHN_MUL_MIN_TAB 表中区域站入库数量，通过 SSH 命令定时启动脚本进行区域站入库监控；SMOS 中心站接收数量通过定义开放数据库连接（ODBC），配置 ODBC 访问 SQLSERVER 数据库驱动，创建查询 SMOS 数据库 DYNC_AWS_INFO 表中区域站接收数量脚本；CTS 接收 SMOS 中心站区域站数量通过配置 Zabbix 数据库配置文件，创建 CTS 数据库 TB_RCV_FILE 表中区域站数量脚本，CTS 发送给天擎的区域站数量通过开发 CTS 数据库 TB_SEND_FILE 表中脚本获取。

表 1　监控项类型和键值配置

Tab. **1**　Monitoring item type and key value configuration

类型	键值	频次	存储时间	备注
SNMP Agent	OID[1.3.6.1.4.1.35047.2.2.41.1.5.5]	每小时 3、5、10 min 调度	6 个月	网络设备端口状态
SNMP Agent	ifOperStatus.IF	每小时 3、5、10、15 min 调度	6 个月	传输端口状态
简单检查	ICMP[IP]	每小时 3、5、10、15 min 调度	6 个月	网络链路状态
SSH Agent	ssh.run["BFDB",10.203.20.22]	每小时 3、5、10、15 min 调度	1 a	缓冲库入库量
SSH Agent	ssh.run["STDB",10.203.20.22]	每小时 3、5、10、15 min 调度	1 a	实时库入库量
SSH Agent	ssh.run["MUSIC",10.203.20.22]	每小时 3、5、10、15 min 调度	1 a	数据接口服务数量
Zabbix Agent	nmap.port[IP,5002]	每小时 3、5、10、15 min 调度	6 个月	5002、5003 等端口
Zabbix Agent	mysql.send_num_of_qyz	每 5 min 调度	1 a	CTS 发给天擎数量
Zabbix Agent	mysql.rcv_num_of_qyz	每 5 min 调度	1 a	CTS 接收 SMOS 数量
数据库检测	db.odbc.select[smos5002,T002]	每 5 min 调度	1 a	SMOS 接收 GPRS 区域站数量

3.3　触发告警模块

告警根据业务需求进行设计，通过主机和监控项量化监控要求，实现问题自动检测和发现，具体的实现方式是通过 last( ) 函数和 diff( ) 函数获取监控项数据最近的值，last( ) 获得监控项最近 1 次数据，diff( ) 获得监控项最后 1 个数值和前 1 个数值之间的差异，建立灵活可配置的监控指标阈值，一旦低于阈值将触发告警，区域站数据主要监控项触发告警脚本如表 2 所示，告警信息通过 Web 页面进行显示，网络接入告警监控 Web 页面如图 4 所示。

表 2　主要监控项触发告警脚本

Tab. **2**　The main monitoring items trigger the alarm script

触发监控项	触发脚本	功能
互联网入口连通性触发器	{Load Balance:OID[1.3.6.1.4.1.35047.2.2.41.1.5.5].last( )} =0	告警
	{Load Balance:OID[1.3.6.1.4.1.35047.2.2.41.1.5.5].last( )} =1	恢复
网络设备端口状态触发器	{ip:ifOperStatus.18688.last( )} =2	告警
	{ip:ifOperStatus.18688.last( )} =1	恢复
缓冲库数量触发器	{xxzx－yxjkk－agent03:ssh.run["BFDB",10.203.20.22].last( )} <2600	告警
	{xxzx－yxjkk－agent03:ssh.run["BFDB",10.203.20.22].last( )} > =2800	恢复
桥接器端口触发器	{xxzx－yxjkk－agent02:nmap.port[172.24.64.240,5002].last( )} =0	告警
	{xxzx－yxjkk－agent02:nmap.port[172.24.64.240,5002].last( )} =1	恢复
ASOM 数据接收触发器	{Zabbix－server02:db.odbc.select[smosok,T002].last( )} <2600	告警
	{Zabbix－server02:db.odbc.select[smosok,T002].last( )} > =2800	恢复

严重性	恢复时间	状态	信息	主机	问题▲	持续时间	确认	动作
严重	2021-12-15 15:49:01	已解决		监控机房H3C5120（值班三楼）	区域站桥接器10.203.50.77端口触发告警	2m	不	3
严重	2021-12-15 15:49:01	已解决		监控机房H3C5120（值班三楼）	区域站桥接器10.203.50.77端口触发告警	3m	不	
严重	2021-12-15 15:49:01	已解决		监控机房H3C5120（值班三楼）	区域站桥接器10.203.50.77端口触发告警	4m	不	
严重	2021-12-15 15:49:01	已解决		监控机房H3C5120（值班三楼）	区域站桥接器10.203.50.77端口触发告警	5m	不	
严重	2021-12-15 15:49:01	已解决		监控机房H3C5120（值班三楼）	区域站桥接器10.203.50.77端口触发告警	6m	不	
严重	2021-12-15 15:49:01	已解决		监控机房H3C5120（值班三楼）	区域站桥接器10.203.50.77端口触发告警	7m	不	3
严重	2021-12-15 15:49:01	已解决		监控机房H3C5120（值班三楼）	区域站桥接器10.203.50.77端口触发告警	8m	不	
严重	2021-12-15 15:49:01	已解决		监控机房H3C5120（值班三楼）	区域站桥接器10.203.50.77端口触发告警	9m	不	3

图 4　区域站网络接入告警监控图

Fig. 4　Regional station network access alarm monitoring diagram

3.4　可视化展示

开发和设计网络拓扑图,配置地图元素和定义宏,将区域站数据全流程各个环节的监控项和触发器脚本编辑在一张图上,在各个设备上配置状态信息,设备与设备之间定义标签,配置链路状态和区域站收发数量,显示区域站数据全流程可视化动态图。如图 5 所示。

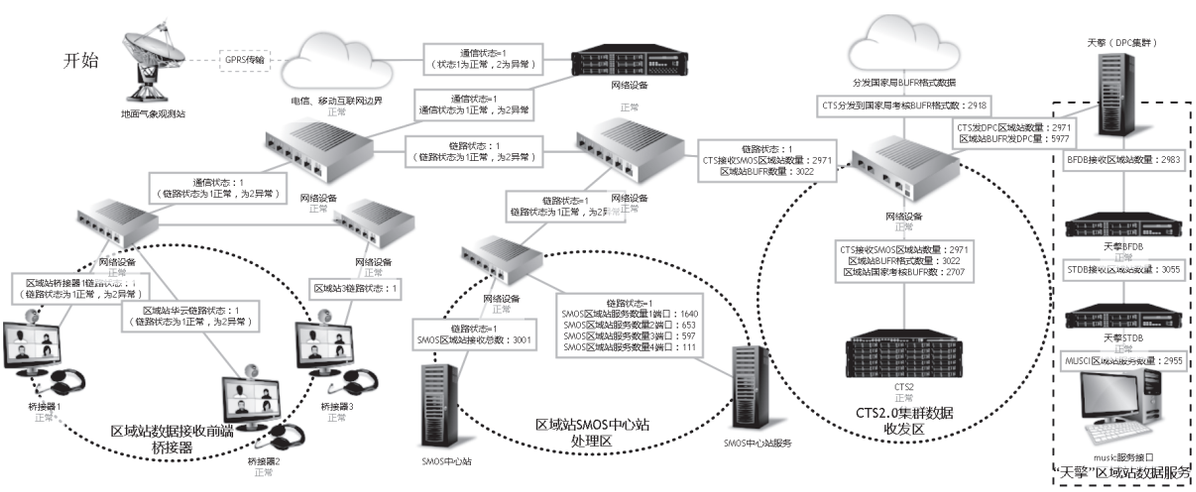

图 5　贵州省地面气象观测站数据全流程监控一张图

Fig. 5　A picture of the whole process monitoring of the regional station

4　结语

通过梳理并监控区域站数据的传输过程,较好地弥补了现有监控系统的不足,在汛期气象业务服务中获得良好应用效果。区域站数据的采集实现分钟级的故障发现并能准确定位,大大减轻监控运维压力,提升全省关键资料传输质量。在贵州省业务应用实践中总结有以下几个方面的经验:

①基于工作流构建监控体系消除了不同设备和系统之间的监控盲点,将不同系统的监控关键点统一到一个平台,减少监控系统之间的交互接口,成为解决业务监控中故障定位复杂性和监控指标多样性的有效方法。

②在监控体系的构建中要摒除大而全的监控思路,以抓住关键点和关键指标为核心,通过研发特色采集脚本从海量监控信息中进行筛选,实现在工作流的控制下开展监控事件的快速展现和告警。

参考文献

[1] 孙卫真,王訸,向勇. 基于工作流的监控系统灵活性增强方法[J]. 计算机工程与设计,2019,40(9):2704－2711.

[2] 汪华,汤宁,黄笞,等. 观测业务和信息网络监控一体化系统的设计与实现[J]. 贵州气象,2017,41(2):61－63.

[3] 白铁男,彭宇翔,郭茜,等. Zabbix 系统在气象业务监控中的研究与实践[J]. 福建电脑,2020,36(10):101－103.

[4] 郑鹏飞. 基于 Zabbix 的智慧运维在空管信息系统中的应用[J]. 中国新通信,2020,22(22):13－14.