



通信网网管支撑系统运行质量 管控的研究与实现

黎 娟

(中国移动通信集团广西有限公司 南宁 530022)

摘 要:提出了一种通信网管支撑系统质量管控体系,研究了通过网管支撑系统运行质量指标量化以实现质量管控的方法,并对具体实现方法的技术进行了阐述,为网管支撑系统的质量管控形成了良性的优化循环,以此提高通信实体的维护、服务、管理水平。

关键词:通信网管支撑系统;质量管控;通信实体

doi: 10.3969/j.issn.1000-0801.2013.12.023

Research and Implementation on Quality Control of Network Management Support System

Li Juan

(China Mobile Group Guangxi Co., Ltd., Nanning 530022, China)

Abstract: The communications network management support system was put forward, a method of quality control realized by quantifying was researched, and the realization technique of the method was described, network management and optimization of virtuous cycle were set up in order to improve the communication entities maintenance, service, management level.

Key words: communication network management support system, quality control, communication entity

1 引言

传统的网管支撑系统(以下简称网管系统)小而专,功能单一,呈“烟囱”式分布格局。随着网管系统的集中化发展,网管系统的功能越来越强大,对业务的支撑也越来越不可或缺,而网管系统的管理也正在进行变革和完善。基于传统网管系统的IT管控平台实现的是网管系统设备、网络、动环等基本硬件设备、端口等的告警和监控,不能满足网管系统对业务支撑能力的监控要求,已越来越不适应网管系统日益发展的业务需求。

新的通信OSS域网络支撑体系,带来新的网管系统变

革。而网管系统的运行质量直接关系到能否有力地支撑业务的开展,响应客户的需求,同时也关系到运营成本的增减。要满足网管系统“以客户为中心、能够灵活开发新业务、快速响应市场”以及“降低运营成本”的核心要求,首先必须提高网管系统的整体运行质量,在切合发展业务的同时,不断完善、提高网管系统的运行质量以及对业务的支撑能力,并形成良性的优化循环,从而达到快速响应、支撑业务发展、降本增效的目的。

为此,针对这一需求,根据网管系统及其发展的特性,设计了一种网管系统运行质量的衡量体系,阐述了这一体系实现的关键技术方法和要点以及未来的应用前景和业务发展趋势等。



2 网管系统运行质量体系架构设计

2.1 网管系统运行质量体系设计思路

第1步,明确网管系统质量管控的对象及适用范围。网管系统是依托IT设备、资源、网络和应用软件组成的能提供某种或多种业务应用功能的系统或平台。依据网管系统的这一特性,以网管系统的IT资源、系统应用以及系统业务数据为抓手,以提高系统运行稳定性、用户使用网管系统的感知、系统数据的完整性和准确性、系统对业务的支撑能力为目标,进行指标体系的建立。以中国移动通信集团广西有限公司(以下简称广西移动)为例,共8个综合类、专业类网管系统的123个管控项目纳入质量管控的范围。

第2步,明确这些网管系统项目如何实现质量的监控。从网管系统的特性出发,建立网管系统运行质量指标量化方法,设计出网管系统的IT资源层、应用层、业务层3个层级的共109个指标以及14个共性指标,并结合网管系统这些指标的历史数据情况设置指标的达标值,参照现有网管系统故障告警标准,制定所有指标的告警标准化文档,从而形成完备的网管系统运行质量指标体系。

第3步,知道了监控对象和范围,有了具体的指标体系,就需要以IT支撑系统为指标进行支撑。结合广西移动自身网管系统的特点,建立网管系统运行质量管控平台,将网管系统质量管控平台分为六大模块,分别为:门户展

示、告警监控、故障管理、优化管理、模型管理、数据采集。

第4步,知道了对象和范围以及如何实现管控,也有了完备的IT支撑手段,还需建立网管系统质量管控的管理办法,通过管理手段,并结合支撑系统,形成网管系统运行质量管控的可视、可控、可分析、可溯源的可持续发展道路。

网管系统运行质量管控体系架构如图1所示。

2.2 网管系统运行质量管控的关键环节和技术

2.2.1 关键环节

网管系统运行质量管控体系的根本内容是对能体现网管系统运行质量的关键因素进行指标量化,通过指标值的变化,找到影响网管系统运行质量的原因,从而有的放矢地改善网管系统运行质量。

如何有效地定义网管系统运行质量的指标,使之能在多个方面、多个层次综合体现网管系统的质量,成为网管系统运行质量管控体系的关键所在。前文已经阐述网管系统运行质量指标被分为3个层级:IT资源层、应用层、业务层,这与网管系统的特性和对业务的支撑能力密不可分。既要知道网管系统自身的运行状态,更要清楚网管系统对业务的支撑是否到位,是否满足业务的需求,依据此要求,将网管系统运行质量指标人为地划分为3个层级。

- IT资源层指标反映网管系统基础的硬件资源运行情况,包括设备主机、硬件资源、网络端口、动力环境等因素,如设备CPU利用率、设备I/O读写、设备

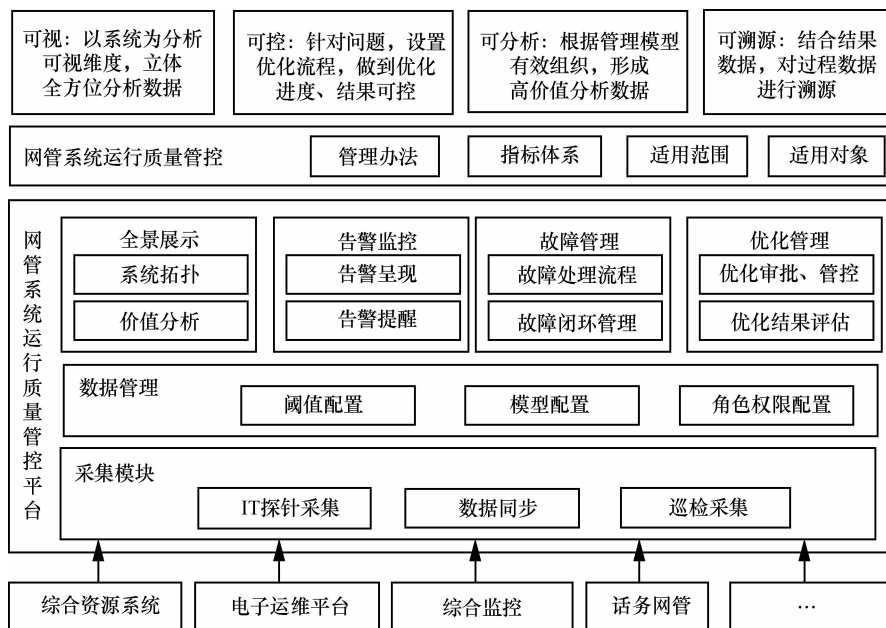


图1 网管系统质量管控体系架构

文件系统剩余空间、设备数据库剩余空间、程序进程情况、系统日志报错信息、数据库日志报错信息、网络端口情况、数据端口情况等。

- 应用层指标反映系统用户 在应用网管系统的过程中,对应用情况进行优劣量化,以此反映系统用户的感知,如登录系统首页响应时长、重要应用功能响应时长、单位数据量查询时长、系统访问量、重要应用功能访问量、系统推广指标等。
- 业务层指标反映网管系统业务数据的准确性、完整性情况,如业务量指标、数据准确性指标体现业务数据的准确性。不同的业务、功能,其指标的名称和算法也完全不同,以此反映网管系统对不同业务的支撑情况。

指标通常以网管系统为维度进行定义,需先定义指标的层级(每个网管系统均有 3 个指标层级),然后再定义如图 2 所示的指标属性。

以综合资源管理系统中的系统普及率指标为例,其属于应用层指标,指标属性见表 1。

定义指标属性后,还需定义指标的告警属性,即指标的告警标准化,在指标属性后增加指标告警属性(广西移动依据本省的网管系统管理规范,将网管系统运行质量指标告警定义为一级告警以下,并在二级告警出现时,进行故障处理),指标告警属性见表 2。

通过对需纳入运行质量管控的网管系统的 3 个指标层级的划分、每个指标的定义、数据来源的确定、指标算法的明确、指标达标值的设定、指标告警标准化的描述,完成网管系统运行质量指标集,通过指标集的指标变化和告警情况,知道这些网管系统的运行质量情况,哪些地方需要提升、哪些功能需要改善,需要怎样提升、如何改善,也变得有据可循。

得有据可循。

2.2.2 实现的关键技术

使用 TWaver 图形开发工具的拓扑组件,进行网管系统拓扑的开发,定义拓扑中的设备属性;并通过系统收集的告警数据中的关键字段进行告警业务关联,形成拓扑告警,对网管系统拓扑告警功能进行界面支撑。此功能可实现网管系统故障的直观呈现,友好的人机界面使得监控人员可精确定位故障点,有利于故障的快速处理。

WSDM-MOWS 是 MUWS 的扩展,定义了如何管理 Web 服务。本研究项目的技术平台采用 B/S 系统架构,多数指标和 Web 服务有关。使用 MOWS 技术,能很好地为 IT 探针获取指标参数服务,其为管理服务配置与 Web 服务本身一致的基本参数。当考虑非基于设备的服务时,MOWS 可通过 Web 服务将业务功能和管理功能结合起来。MOWS 标准主要包含以下定义:

- 标识,服务的唯一标识;
- ID,人工可读的资源标识(如探针名称、标题、位置);
- 度量,在标准中定义的基础信息,如 number of requests、service time 等,这些信息都将用于管理应用程序,以确定被管理的 Web 服务状态;
- 操作状态,包含运转、停用、忙碌、空闲等子状态;
- 操作状况,基于 MUWS 当前操作情形的状况摘要。

2.3 难点分析及解决思路

网管系统运行质量管控平台的难点在于如何通过系统拓展现状,直观、准确地展现系统运行的告警信息,为实时了解系统运行情况提供全景的图形展现。

通过 Serva Softeare 公司的 TWaver Flex 软件的数据模型,结合网管系统的告警信息,研究解决这一难题的思路和方法。

网管系统	指标类型	指标名称	指标细分	指标说明	指标算法	统计粒度	达标值
------	------	------	------	------	------	------	-----

图 2 指标属性

表 1 系统普及率指标属性

网管系统	指标类型	指标名称	指标细分	指标说明	指标算法	统计粒度	达标值
综合资源管理系统	应用推广指标	普及率指标	系统应用普及率	当月登录用户数/系统常用账号数(近 3 个月的活动用户数)	select * from t_log_login where login_time>=“月初时间” and login_time<=“月末时间”	月	70%

表 2 在指标属性后增加指标告警属性

是否告警	告警标题	告警正文	告警级别阈值定义			告警级别应对采取的措施			二级告警处理责任部门、责任人	二级告警故障处理限时
			四级告警(提示)	三级告警(次要)	二级告警(重要)	四级告警(提示)	三级告警(次要)	二级告警(重要)		



TWaver Flex 的基本数据元素是 twaver.IData, 基本数据容器定义 twaver.DataBox, 基于这两类基本元素, TWaver Flex 预定义了一系列业务对象、视图网元和管理容器, 如告警 (twaver.IAlarm) 和告警容器 (twaver.AlarmBox)、图层 (twaver.ILayer) 与图层管理容器 (twaver.LayerBox)、拓扑网元 (twaver.IElement) 和拓扑管理容器 (twaver.ElementBox)。

基于 TWaver Flex 拓扑的监控功能包含网管系统整个网络拓扑的信息呈现和实时告警监控两部分。网管系统运行质量管控平台 Oracle DB (数据库) 保存采集的设备节点数据、节点连线信息、节点关联的业务信息以及节点告警信息, 采用 Flex 页面进行显示, 系统采用分网管系统的子网形式处理每个网络的拓扑信息, 避免多个网管系统设备无法正常显示的问题出现; TWaver Flex 实时告警监控部分, 系统启用告警监听程序, 设备节点出现新告警时, 数据可以实时更新保存到 Oracle DB, 并将更新的节点状态和告警信息传递到拓扑界面, 完成网管系统的实时告警监控功能。

3 价值及可行性验证

传统的网管系统 IT 管控平台只针对网管系统的设备运行情况进行监控, 只能知道设备是否在运行、容量还不够, 并不能知道网管系统对业务支撑能力的高低、是否满足业务支撑的需要、用户是否愿意使用系统等。

本文研究的对网管系统运行质量的新的管控模式, 将解决上述问题, 管控的重点是网管系统对业务的支撑能力。以业务需求为驱动目标, 结合新的质量管控指标, 实现系统应用情况、系统数据准确性、系统数据完整性、系统稳定性、系统拓扑和实时告警、系统优化管控和后评估等诸多方面的业务性能监控和网管运行质量管控以及质量提升手段, 传统网管系统运行质量管控与本文研究的运行质量管控模式差异性对比见表 3。

广西移动在 2013 年结合已有的网管系统运行质量管控成果, 逐步探索出一条更能反映网管系统对业务支撑能力的质量管控途径。以面向业务、面向用户的网管系统运行质量情况实时监控, 快速响应业务故障, 实现故障的快速处理, 提高用户使用系统感知, 通过建立网管系统运行质量管控平台, 对网管系统的系统内、系统间重要业务逻辑关系进行梳理, 并结合网管系统运行质量指标集, 最终形成对网管系统质量、业务支撑能力的管控、告警的实时监控、故障的及时准确处理/闭环以及网管系统优化及后评估的一整套健全、完备的网管系统运行质量管控体系。

表 3 传统网管系统运行质量管控与本文研究的运行质量管控模式差异性对比

项目	传统运行质量管控模式	新的运行质量管控模式
系统硬件、网络等	有	有
系统或重要功能应用情况	无	有
系统数据完整性、准确性	部分	重要功能全部实现
系统稳定性判断标准	无	有
系统质量衡量标准	无	有
系统质量告警标准	部分	有, 所有告警全部实现标准化
系统拓扑与告警的结合	无	有
系统故障处理及闭环	有	有
系统优化管理	无	有
系统优化后评估	无	有

广西移动网管系统运行质量管控平台目前已实现的质量管控功能介绍如下。

(1) 网络拓扑及告警展现

当网络、设备等承载业务的实体出现运行质量指标预警或故障告警时, 拓扑界面实时出现告警提示, 如图 3 所示, 并展现告警详细信息。

(2) 数据分析展现

平台通过已定义好的数据模型, 对采集到的数据进行以日或月为维度的汇总, 将网管系统管理员关注的关于网管系统运行质量相关的高价值数据进行统计分析呈现, 如图 4 所示, 供网管系统管理员进行比对、分析以及决策。

(3) 指标告警展现

通过此告警监控界面, 可方便、即时地呈现目前纳入管控平台的网管系统的所有指标现状, 指标监控情况见表 4。

(4) 故障管控

出现的指标告警信息, 可通过和短信网关的接口将指标名称、所属系统、指标值、达标值、是否达标等告警信息, 推送给相应的网管系统管理员和系统维护人员, 提醒其进行关注和处理。

网管系统管理员和系统维护人员在收到故障短信后, 经广西移动网管系统运行质量管控平台和电子运维系统 (EOMS) 的接口, 将平台中出现的故障告警通过推送 EOMS 进行故障处理的方式发起故障。其故障处理方式沿用广西移动标准的故障处理流程, 通过故障工单的流转实现。在完成故障处理、故障工单流程归档后, 通过 EOMS 和短信网关的接口, 将故障处理完结信息 (如故障

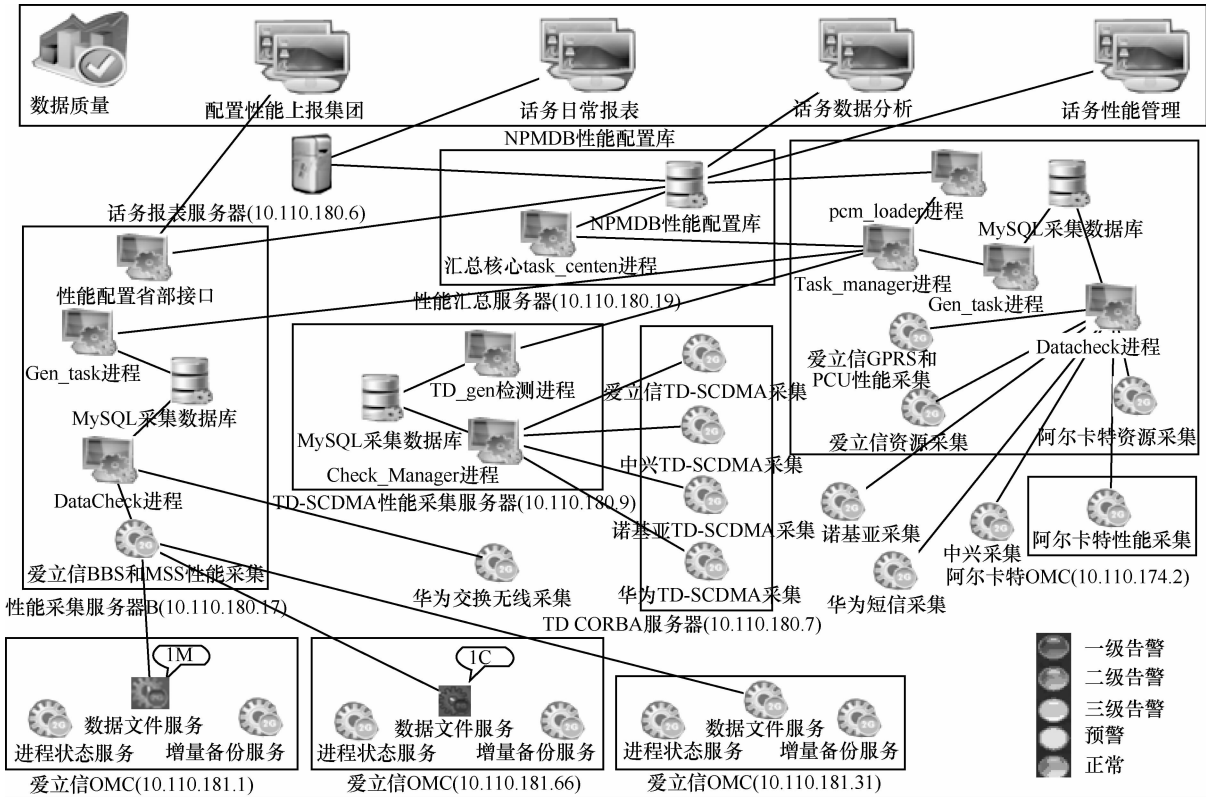


图3 话务网管系统网络拓扑全景呈现

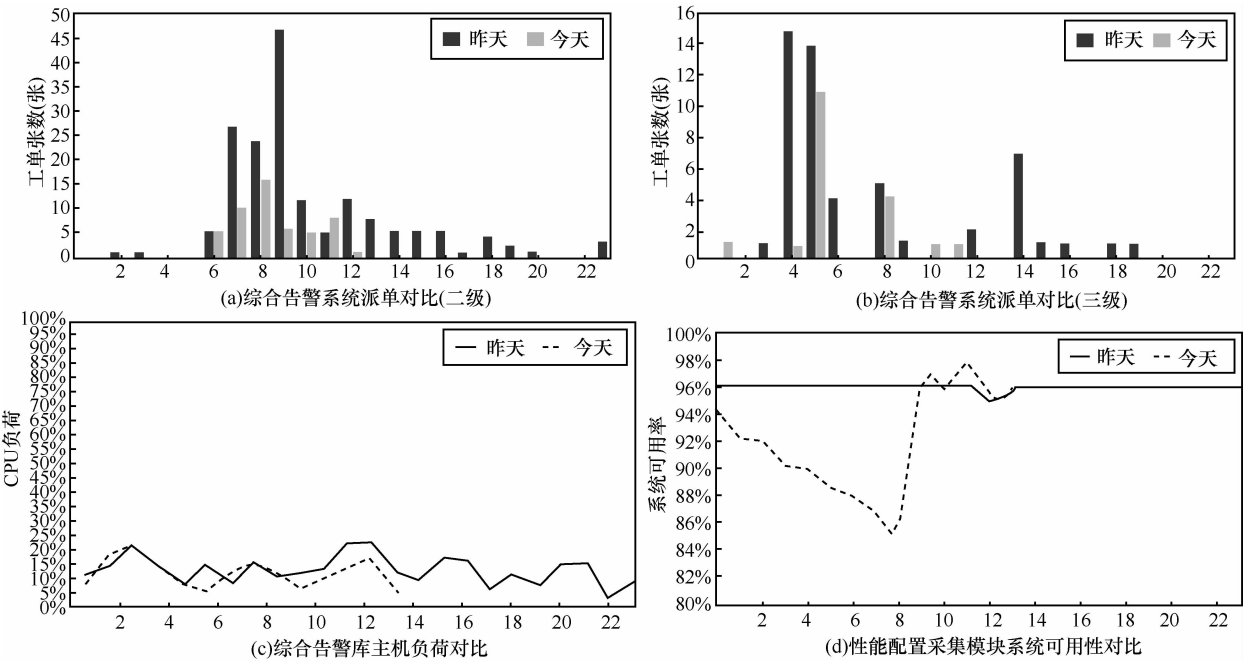


图4 综合告警平台系统高价值数据价值分析呈现

名称、故障发生时间、故障处理完成时间、故障归档人等)推送给故障发起人,通过手机短信方式呈现,形成完整的故障处理闭环。

(5)网管优化及后评估

广西移动的网管系统优化工作,均由网管系统管理员在网管系统运行质量管控平台中发起,通过和 EOMS 的



表 4 综合告警平台系统运行质量指标监控

指标层	指标类型	指标名称	指标细分	指标值	达标值	是否达标
应用层	用户访问指标	用户访问量	日均访问量	85.5 次	≥0 次	无参考值
			月总访问量	2 565 次	≥0 次	无参考值
			峰值访问量	131 次	≥0 次	无参考值
	用户体验指标	登录首页响应时长	首页响应时长	8.58 s	≤15 s	是
			重要应用响应时长	0.45 s	≤10 s	是
		实时告警完全呈现时长	实时告警完全呈现时长	8.64 s	≤15 s	是
			历史告警查询耗时	79 s	≤120 s	是
	应用推广指标	普及率	普及率	72.97%	≥70%	是
	业务量指标	管理数据量	管理数据量	562 299 条	≥0 条	无参考值
		派单量	成功派单量	2 675 张	≥0 条	无参考值
业务层	数据库响应指标	数据库响应时长	数据库响应时长	6.32 s	≤5 s	否

接口,在 EOMS 中实现优化流程的流转。

针对网管系统的优化工作均应先完成优化审批流程,在优化审批流程的工单基础信息中,收集系统重大故障信息、系统指标异常信息、专家意见等,为网管系统优化依据提供客观和主观的数据支撑。在完成网管系统优化审批流程后,平台对网管系统优化过程进行管控;并可结合优化前指标数据与优化后指标数据的对比,形成优化后的评估报告,实现优化工作全生命周期的精细化管理。

4 网管系统运行质量管控的应用前景及业务发展趋势

本文研究的网管系统运行质量管控平台具备如下特点。

- 对影响网管系统运行质量、业务支撑能力的项目进行指标量化,并依据指标特性,分成 IT 资源层、应用层和业务层 3 个层级,对每个指标配置指标阈值以及告警标准化定义,从而形成一整套网管系统运行质量指标体系,为网管系统运行质量的评判提供科学、客观的数据依据。
- 通过梳理网管系统系统内和系统间的业务关联关系,结合业务告警信息,呈现出系统内和系统间的业务拓扑情况、告警展现,为迅速定位网管系统故障提供直观、友好的界面。
- 实现了网管系统优化审批、优化过程管控、优化后评估的全生命周期精细化管理。

网管系统运行质量管控就传统 IT 网管而言,已具备完整的网管系统运行质量、业务支撑能力的管控,实现了网管系统运行质量的宏观展现、监控告警、故障处理、系统优化

以及优化后评估的网管系统质量、业务提升的精细化管理功能。但平台在纳入管控的网管系统范围、指标数据的分析方面还存在薄弱环节,需要在以下 3 个方面进行改进。

- 扩大平台监控规模:目前广西移动网管系统运行质量管控平台已管控广西移动综合网络资源管理系统、综合告警平台系统、话务网管系统、传输网管系统、数据网管系统、WLAN 网管系统、电子运维系统、安全管控平台(4A)八大网管系统,还需将综合分析系统、网优平台系统、信令监测系统网管系统纳入平台进行管控。
- 对网管系统质量管控体系的管理办法进行扩展,增加考核管理。通过对平台输出指标数据的考核,衍生到对系统管理员、系统维护人员、系统维护厂商、代维人员的考核,而本文提出的网管系统运行质量管控平台将对这一考核提供数据和 IT 化支撑。
- 对平台定义的指标还需扩大范围,将更多、更科学地影响系统运行质量、用户使用感知的指标纳入网管系统运行质量指标体系中。对平台输出的指标数据挖掘进行增强,可进行多维度、多比对方式的数据分析和数据统计功能。

本文研究的网管系统运行质量管控体系和支撑平台,已在广西移动得到很好的应用,为广西移动日常网管系统的故障处理、业务能力提升带来巨大的变革,提高了网管系统的业务支撑能力,降低了运营成本。此网管系统运行质量管控体系和平台可在其他运营商省级公司进行推广,也可运用到诸如电力、大型企业等网管系统的质量管控方面,为其他行业的网管系统质量、业务能力提升、运营成本降低提供借鉴。

(下转第 154 页)



采集机	监控内容	下限值	上限值	系统配置	告警级别名称
HWA-采集机26	监控内容:CPU(3 Items)				
HWB-采集机30	CPU	85	-1	2.88 GB×4	严重告警
HWC-采集机10.173.0.26	CPU	75	85	2.88 GB×4	主要告警
HWD-采集机35	CPU	-1	75	2.88 GB×4	告警清除
HWF-采集机193	监控内容:DISK(3 Items)				
PZA-采集机172	DISK	80	-1	100	严重告警
TEST-采集机41	DISK	60	80	100	主要告警
WYA-采集机28	DISK	-1	60	100	告警清除
WYB-采集机33	监控内容:MEMORY(3 Items)				
WYC-采集机192	MEMORY	95	-1	20480	严重告警
传输采集机29	MEMORY	90	95	20480	主要告警
数据网164	MEMORY	-1	90	20480	告警清除
数据网164-WAP-采集机B					
物理机183负荷监控					
物理机8负荷监控					
物理机9负荷					

图9 单台采集机的运行负荷阈值设置

平台的动态负载均衡技术进行了分析和研究。动态负载均衡技术是统一采集平台的核心技术,为实现统一采集平台的高效采集、稳定运行、硬件资源合理利用,均衡分配、采集机节点动态加载、灵活配置等方面的需求提供了有力的技术支撑。这些技术成果在实际的环境下得到了良好的应用效果和技术验证,使统一采集平台突破了传统采集模式采集机利用率不合理、“冰山”式投入的困境。虽然取得了一定的应用效果,但仍有提升的空间,未来动态负载均衡技术在大数据采集领域的研究以及优化均衡权重因子算法,仍是统一采集平台的重点研究方向。

参考文献

- 1 Qualcomm. DO Advanced Smart Networks Overview, 2011
- 2 郭辉,王智广,周敬利. 异构分布式系统中基于负载均衡的容错调度算法. 计算机学报, 2005(11)
- 3 邓华锋,刘云生,肖迎元. 分布式数据流处理系统的动态负载均衡技术. 计算机科学, 2007, 34(7)
- 4 李坤,王百杰. 服务器集群负载均衡技术研究及算法比较. 计

(上接第144页)

参考文献

- 1 吸钢,王文博,常永宇等. 移动通信原理与应用. 北京: 北京邮电大学出版社, 2002
- 2 中国移动通信集团公司网络部. 中国移动网络管理规定: 网络监控告警及故障处理总体规范, 2009
- 3 TWaver Flex Developer Guider(Chinese). TWaver Flex 中文技术手册, 2008(10):2~8

算机与现代化, 2009(8)

[作者简介]

张渊,女,中国移动通信集团广东有限公司网管维护中心项目经理,主要从事网管支撑系统建设维护工作。

郭涛峰,男,中国移动通信集团广东有限公司网管维护中心项目经理,主要从事网管支撑系统建设维护工作。

张攀翔,男,中国移动通信集团广东有限公司网管维护中心项目经理,主要从事网管支撑系统技术架构、建设维护工作。

高建军,男,亿阳信通股份有限公司高级工程师、产品经理,长期从事电信网管领域数据采集产品的研发工作。

臧佳艳,女,亿阳信通股份有限公司高级工程师、需求分析师,长期从事电信网管领域数据采集产品的研发工作。

(收稿日期:2013-11-30)

[作者简介]



黎娟,女,中国移动通信集团广西有限公司网络部工程师,主要研究方向为网管支撑系统、资源管理。

(收稿日期:2013-10-30)