

TMN 中一种完备的故障管理解决方案

徐 翀 葛瀛龙 郑 宁 胡昔祥

(杭州电子工业学院,杭州 310037)

E-mail: chongx2000@163.com

摘 要 文章提出了一种完备的故障管理解决方案,能把故障对系统的影响降低到最小,保证电信网的正常运行。该解决方案的原理可应用到其它自动化设备中,目前在电信管理网(TMN)的网管系统(NMS)中发挥着极其重要的作用。

关键词 TMN NMS 故障管理

文章编号 1002-8331-(2002)20-0147-03 文献标识码 A 中图分类号 TP393

A Self-contained Fault Management Scheme in TMN

Xu Chong Ge Yinglong Zheng Ning Hu Xixiang

(Hangzhou Institute of Electronics Engineering, Hangzhou 310037)

Abstract: This paper proposes a new self-contained fault management scheme, it can reduce the influence of fault to system as low as possible, guarantee the normal functions of the telecommunication net. This solution can also be applied to the other automation equipments, at present for Network Management System in TMN it has great applicable value.

Keywords: TMN, NMS, Fault management

电信网络系统运行的成败关键取决于基础单元——网元系统的有效性,有效性不仅意味着网络系统的可靠性、完备性,还在于高效、简洁的网络管理系统。电信管理网的管理功能根据应用范围的不同共分为五类:性能管理、故障管理、配置管理、安全管理、帐务管理。文章就其中的故障管理功能提出了一种完备的解决方案。

1 故障管理简介

1.1 功能

故障管理是网络管理中最基本的功能之一,是对电信网络运行情况异常进行报告、监测、汇总、分析、存储和故障显示的一组功能。故障管理在网络管理中是非常重要的,网络管理是否成功关键在于故障管理功能是否完善。

故障管理包括检测故障、孤立故障和恢复故障三个方面:

(1)检测故障,就是去探测故障,判别故障类型并对故障进行定位。

(2)孤立故障,就是根据故障检测结果,限制故障的扩展,隔离故障。

(3)恢复故障,就是采取一定的方法,纠正网络故障,使网络运行正常。

1.2 目标

就电信运营企业而言,故障管理的首要目标是在电信设备出现故障的情况下尽快恢复受故障管理影响的全部业务或部分业务。故障管理的智能化和完备化是故障管理追求的目标。现在计算机硬件和软件的迅速发展,使得故障自检测自恢复成为可能。随着电信网络规模的增长,电信业务的扩充,电信运营

者对网络管理的需求也不断增加、改动。电信运营者不再仅仅需要实时监测网络的运行状况,更要及时地处理网络故障,提供提高业务质量的策略。

1.3 TMN 中的分层管理

由于 TMN 根据逻辑分层可分为网元层(NE)、网元管理层(EM)、网络管理层(NM)、业务管理层(SM)、事务管理层(BM)等,相应的故障管理可分为网元级故障管理、网络级故障管理、业务级故障管理和事务级故障管理等。

2 已有的故障管理技术

目前国内已经出现了一些故障管理技术,在我国中西部的大型网管系统中常采用标准的客户/服务器(Client/Server)体系结构,故障管理模块从系统功能结构上分为服务器端功能和客户端功能两个部分。当网络中某个组成失效时,网络服务器接收到故障告警并将告警信息传达到客户端,由客户端定位故障,最终系统的故障仍由服务器端解决。故障管理步骤如下:

(1)服务器端将接受到的告警信息发送到各个客户端上。

(2)各个客户端接受到服务器发出的信息后开始检测,查到有故障存在并分析引起故障的可能原因。

(3)客户端将接受到的告警准确定位。

(4)确定当前告警的严重性(等级)。

(5)将受故障影响的部分隔离并列列出告警属性。

(6)调用故障管理脚本文件,并将告警上传到服务器端。

(7)由服务器端发出指令替换掉发生故障的部位,使系统继续运行。

这种故障解决方案是用服务器来统管整个系统,服务器响

基金项目:国家教育部优秀青年教师资助项目

作者简介:徐翀,女,研究生,主要研究方向为电信网管、电子商务。葛瀛龙,男,研究生,主要研究方向为电子商务、电信网管。郑宁,男,杭州电子工业学院 CAD 所研究员,主要研究方向为 ICCAD、电信网管、电子商务。

计算机工程与应用 2002.20 147

应任一客户端的请求。可由服务器形成一个故障管理单,记录所有发生过的故障。但是这种体系结构有这样的明显不足:第一,客户机上的程序不能脱离服务器独立的在本地运行,这既不利于充分利用客户机的资源,也缺乏对独立程序的有力支持。第二,客户机只能通过远程数据库访问(Remote Database Access)方式,通过服务器来进行间接访问,必然会造成 RDA 调用频繁,加重服务器的负担,降低系统的效率。对于电信管理网上的故障管理来说,上述的这种方案已经暴露出明显的缺点:在由服务器解决故障之前,要经过两段时间:服务器把告警信息传到各客户端;客户端找到故障位置后,把定位的信息上传到服务器。由服务器处理发生故障的部件时,系统只能处于等待状态,显然会降低系统的运行效率。当一个服务器管理很多个客户机或发生故障的位置有多个时,假设一个服务器连接 100 台客户机,其中有 10 台客户机同时发生故障,而解决每个故障需花费 1 分钟,那么由服务器解决这 10 个故障共需耗时 10 分钟。在这 10 分钟内,系统只能处于等待状态而无法正常运行。这种故障管理解决方案已经无法适应现代电信故障管理的实时化要求,电信运营迫切需要故障管理的智能化和完备化,把故障对系统的影响降低到最小化。作者在开发电信网管软件时提出一种完备的解决故障管理方案,主要针对网元层的故障管理,它可以将故障对系统造成的影响降低,保证系统的正常运行。

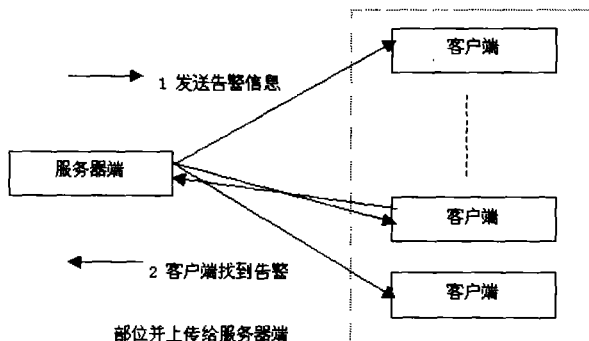


图1 标准 C/S 框架结构图

3 完备的故障管理模型描述

3.1 定义

定义 1:国际电信联盟规定,在电信网网元级设备中有多个业务卡,电信网正常工作时每块卡均有各自的运行状态,称之为 Service state,每块卡在某一时间只有一种状态,每一种 Service state 均有相应的颜色,在硬件上通过卡的颜色来判定该卡当前的运行状态。

定义 2:故障发生时等级的差异,有时故障很严重,有时只是告警。这里称之为故障等级(Fault grade),故障等级分为信息、未知、清除、警告、次要、重要、严重,告警等级的差异反映到卡上告警灯颜色的差异。

定义 3:故障发生及恢复的原因。产生故障、恢复故障的原因有很多,如电路阻塞,卡被拔掉等等,这些原因对应于实际的动作机理,将这些动作机理称为 Action。

3.2 完备故障管理模型的设计

在完备化的故障管理模型中,仍然采用 C/S 结构,但对它进行了扩充,在客户机上安装本地的管理系统,这就使客户端既可以脱离服务器独立的进行应用,也可以像标准的 C/S 结

构那样享受服务器提供的各种服务,大大加强了客户端的自主性。

具体设计模式如下:客户端网元层的每块卡均配备一块同种类型的卡,原先的卡称为工作卡,配备的卡称为保护卡。工作卡正常运行时,保护卡只是监控工作卡的运行状态,一旦工作卡发生故障,相应的保护卡监测到该信息后立即进行状态切换担当工作卡的角色。这样即使发生了故障整个系统仍可以继续运行,因为不管什么时候,系统中均有正常工作的卡,保证了系统的完备性。在保护卡执行工作卡的角色时,服务器端根据上传的故障具体信息分析故障,排除故障。当工作卡的故障排除后,保护卡又恢复到最初的监控状态,系统仍由工作卡工作。客户端一旦接收到告警需要同时执行两件事:将告警上传到服务器层;同时通知保护卡,使之运行起来。这样就改变了以往所有的故障处理均由服务器端完成,加大了客户端的自主性。

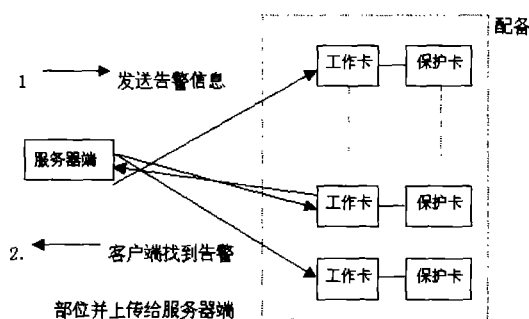


图2 完备故障管理框架结构图

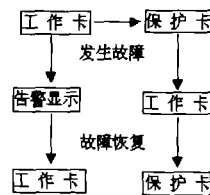


图3 客户端配置图

3.2.1 实现的几个关键问题

(1)保护卡能及时响应工作卡的状态。当工作卡发生故障或恢复工作状态时,保护卡均能及时知道。

(2)保护卡能及时更换自己的状态以适应整个系统的需求。

在硬件设计上需要将保护卡配成与工作卡同种类型,两块卡所位于的插槽内部要相邻。这样保护卡能随时监控工作卡的运行状态。但是仅有硬件上的支持还是远远不够的。单单用智能卡作为硬件不能很好地保证状态切换的实时性,因为智能系统重点在于如何运用复杂的算法来解决某类特定的难题,而不太注意其实时性能。通常智能系统所使用的算法都把搜索作为其核心部分。但是,在搜索过程中很难对找到一个解所需要遍历的搜索空间的大小进行估计,因此智能系统在解决问题时具有不可预测性。电信的故障管理应该更注重响应时间的长短,所以在硬件上配置保护卡来监控工作卡的运行状态,具体的状态切换还需由软件来支持。

3.2.2 具体算法

具体算法是:先得到工作卡级保护卡的当前状态,当出现告警的时候,记录下告警等级。根据不同的告警等级来对两块卡进行状态的切换。伪代码如下:

```
CString Swstate= PworkCard->GetCardState();//取工作卡的当前状态
```

```
CString Spstate= PprotectCard->GetCardState();//取保护卡的当前状态
```

```
CString Saction = PworkCard->Getaction();//取出现故障的动作
```

```
CString Salarm = PworkCard->Getalarm();//取告警等级  
工作卡的状态有如下几种:act(运行)、critical(严重)、important(重要)、minor(次要)、warning(警告)。
```

```
保护卡的状态有两种:act(运行)、protect(保护)。
```

```
Swstate=" act" Spstate=" protect"// 正常运行
```

```
If Saction="fault" // 出现故障
```

```
{
```

```
Switch(Salarm)//判定告警等级
```

```
{
```

```
Case critical:
```

```
Pworkcard->Setcardstate(critical);// 严重
```

```
Pprotectcard->Setcardstate(act);
```

```
Break;
```

```
Case important:
```

```
Pcard->Setcardstate(important);// 重要
```

```
Pprotectcard->Setcardstate(act);
```

```
Break;
```

```
Case minor:
```

```
Pcard->Setcardstate(minor);// 次要
```

```
Pprotectcard->Setcardstate(act);
```

```
Break;
```

```
Case warning:
```

```
Pcard->Setcardstate(warning)// 警告
```

```
Pprotectcard->Setcardstate(act);
```

```
Break;
```

```
}
```

```
}
```

3.2.3 应用图示

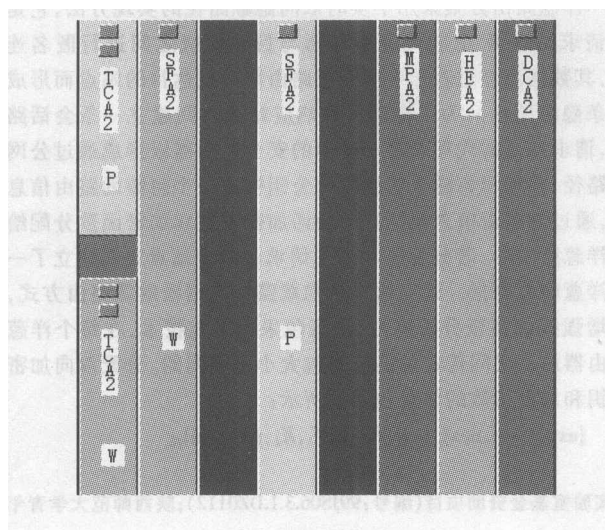


图4 故障发生前

假设网元层工作卡正常运行时(如图4):TCA2、SFA2、MPA2等表示卡的类型,上面的小方格表示告警灯。此时工作卡TCA2 W和卡SFA2 W呈灰色,告警灯呈绿色,工作卡处于运行状态。相应的保护卡TCA2 P和卡SFA2 P呈黄色,表示其处于保护状态。一旦发生故障(如图5):此时与图4有三点不同,第一:绿色告警灯变为红色,表示当前告警等级式最高的。第二:工作卡由原来的灰色变为黄色,表示该卡的工作状态已不是正常的运行状态。第三:保护卡由原先的黄色变为灰色,表示该卡已运作起来。这三点的改变是同时的,确保系统的不断运行,实现故障管理的实时化。

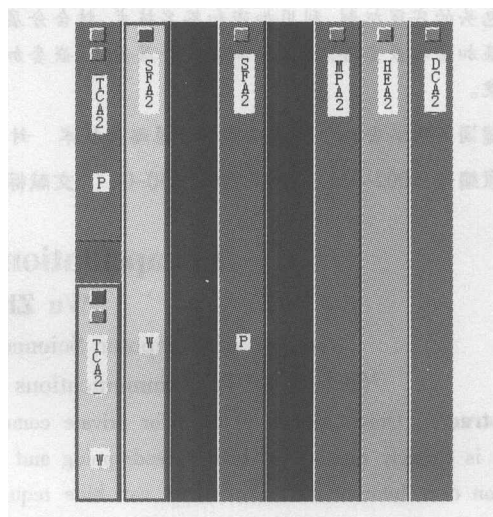


图5 故障发生后

这种故障管理方案与以往的标准C/S结构解决方案相比,整个系统能不间断的运行,故障对系统的影响明显降低,整个系统的效率显著提高。如果客户机中有10台发生故障,而解决每个故障需花费1分钟,此时系统无需等待10分钟,因为系统修复故障与系统运行是并行处理的。

4 结束语

近几年,电信网管理得到了迅猛发展,在参与国外全球电信管理网系统开发中,作者提出并运用了该完备化故障管理解决方案,把故障对系统的影响降低到最小,达到了十分理想的效果,系统的运行效率有了明显的提高。这种完备化的故障处理原理,在其它的自控设备中,也有很大的应用价值。但是电信网的故障管理还包括许多方面像告警风暴(即在短时间内接受到大量的告警信息),准确告警定位等等,这都有待于以后的研究和讨论。(收稿日期:2002年3月)

参考文献

- 1.TMN Management Functions[S].ITU-T Recommendation M 3400
- 2.Principles for a Telecommunications Management Network[S].ITU-T Recommendation M 3010
- 3.彭东斌,汪纪锋.智能化的电信网故障管理技术研究[J].数字通信
- 4.廖国琼,李陶深.基于扩充C/S的工程数据管理系统[J].计算机工程与应用,2001;37(18):99~101
- 5.孔令萍,李建国编著.电信管理网