

传输网络的分层故障定位法

王健全^{1,2},李 峥¹,沈文粹¹,顾畹仪²

(1. 中国联通总公司,北京 100032;2. 北京邮电大学,北京 100876)

摘要:文章提出一种用于通信的故障定位方法,该方法克服了传统的故障定位方法适用范围窄和实现复杂的缺陷。采用分层的故障定位方法,同时采用逻辑分析和归纳的方法,可以把复杂的故障定位问题转化为一个个容易处理的子问题。此外,在各个层面还给网管人员留有修改和加载的权限,不仅实现灵活,而且适用性强。该方法已申报国家发明专利,并用于实际系统中。

关键词:故障定位;分层;告警;同步数字体系;波分复用;网络

中图分类号:TN915 **文献标识码:**A **文章编号:**1005-8788(2006)01-0036-02

Failure location in transport networks——dividing layer methods

WANG Jian-quan^{1,2}, LI Zheng¹, SHEN Wen-cui¹, GU Wan-yi²

(1. China Unicom, Beijing 100032, China; 2. Beijing University of Posts & Telecommunications, Beijing 100876, China)

Abstract: A new failure location method for telecommunications is proposed in this paper. The method craves up complex failure location into some sub-questions by dealing with alarm signals in respective layers, and makes these questions simple by adopting logic analysis and conclusion methods. In addition, the new method support function which include deleting and adding location principle in respective layers for network operator, and it is flexible and well applicability. The method has been applied for patent and has been used in existed networks.

Key words: failure location; layering; alarm; SDH; WDM; network

故障管理是网络管理中非常重要的一项功能,也是反映网络管理性能的一个重要方面。故障管理中最重要就是故障的定位,故障定位不仅是确保网络生存性的基础,也是网络维护的重要依据。鉴于故障定位在网络中的重要性,故障定位机制已经被广泛研究。

现有的典型故障定位机制有:人工测试法、通道相关性分析法、中心控制节点分析法和单节点故障定位法。人工定位方法是根据维护人员的经验来判断故障的,所以不具有实时性。通道相关性分析法和中心控制节点分析方法都需要告警信息在节点之间互相传递,并且故障定位信息不是由与故障相邻的节点来定位,这使得这两种故障定位方法不仅不能应用于分布式控制的网络中,而且使定位时间也加长。单节点故障定位法是全光网络中非常好的一种故障定位方法,但是对于同步数字体系(SDH)系统不适用,对波分复用(WDM)+SDH 的混合网络也不适用。

上述几种定位方法各具特点,但也都有自己的局限性。为了对传送网络进行快速准确的定位,并使实现方法具有很强的实用性,我们提出了分层的故障定位分析法。

1 分层故障定位的原理

分层故障定位方法的基本原理是充分利用网络不同物理层次(单板、节点、网络)之间告警的特性及其相互关系,首先在不同层面分别采用逻辑推理和总结归纳的方法实现单层告警信号的过滤和定位,然后利用不同层面的相互关系实现网络故障的定位。其原理框图如图 1 所示。下面简要介绍图中所示的各部分的功能。

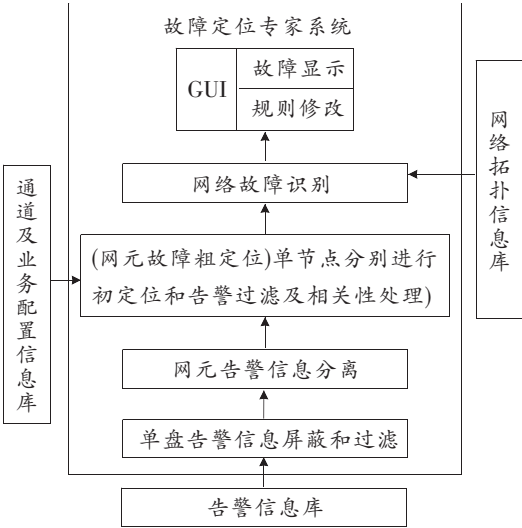


图 1 分层故障定位原理框图

收稿日期:2005-03-28
基金项目:国家自然科学基金资助项目(60132020,60372096);国家“八六三计划”资助项目(2005AA122310)
作者简介:王健全(1974-),男,山西平遥人,博士后,主要研究方向为传输网络的优化和规划。

单盘告警信息的屏蔽和过滤:将告警信息收集过来之后,依据单盘关键字段分别对不同单盘的告警信号进行整理,并依据告警信号的相关性分别对不同单盘的告警进行屏蔽和过滤。

网元告警信息分离:依据单盘在网元中的归属关系,分别收集经过单盘屏蔽和过滤后的属于同一网元的告警信号。

网元故障粗定位:将每个网元对应的告警信号,依据网元中单盘、通道和信号之间的相关性进行网元内部的告警过滤和初定位。

网络故障再定位:依据网络中各网元信号流之间的相互关系,结合业务的配置情况,对故障进行进一步的定位。

2 分层故障定位的实现方案

从图 1 的总体框图可以看出,分层故障定位是采用单盘—网元—网络层逐步处理的方法,最终实现故障的准确定位。

为了最终实现故障的定位,规范图 1 所示的各模块之间的接口信息是非常必要的。接口信息涉及到很多逻辑的编码和实现思路的统一,所以实现各模块之前,必须明确网络拓扑的逻辑关系和网元内部的逻辑关系,统一编码,统一接口。

下面就按照实现思路来逐步介绍其必要的接口和处理方法。

2.1 告警信息库

由于网元中单盘的相关性,以及信号流在一个网元中的相关性,在系统出现故障时,其不同单盘的告警信息以及同一单盘中的不同类型的告警信息都紧密相关,为此不仅需要了解在同一个单盘中告警信息类型和其级别的高低,也要了解不同单盘中的各种告警类型及同一个网元中单盘之间的逻辑关系。在了解这些信息的基础上才能首先对单个单盘的告警进行屏蔽和过滤,进而对单个网元的信息进行处理,以此减轻下一步网络故障定位的负担,为网络故障定位提供更为简洁清楚的依据。

为了对单盘告警信息进行屏蔽和过滤,对单网元告警信息进行初定位,以及对网络故障定位信息进行细定位,告警信息必须至少包含以下基本信息(告警信息库):所属厂家、网络名称、网元类型、网元名称、单盘名称、告警信号和方向信息。

2.2 提供单盘告警过滤信息的依据

为了对单盘告警信息进行屏蔽和过滤,必须了解单盘告警信号的性质及其优先级关系,属于同一

性质的告警信号,优先级高的信号可以派生出优先级低的告警信号,这就是说,当同时出现这些告警信号时,可以过滤掉那些低优先级的告警信号。告警属性及其优先级关系应包括如表 1 所示的信息。

表 1 单盘告警信息的属性及优先级关系

所属厂家	网元类型	机盘类型	告警属性	告警优先级	对应告警信号
	ADM/DXC	还是其 他设备	线路告警 再生器告警 单板告警	1	
				2	
					
				n	
				1	
				2	
					
				n	
				1	
				2	
					

2.3 网络拓扑信息库

为了对通过网元过滤和屏蔽后的告警进行再定位,就必须了解这些告警的网元在某一个网络中的逻辑关系,为此,必须提供如表 2 所示的网络拓扑信息库,以确定同一个网络中网元之间的逻辑关系。

表 2 网络拓扑信息库

厂家	网络编号	逻辑编号	经网元过滤后的告警信号,可能包括不同属性的告警信号。
所属厂家	网络 1	0	
	网络 2	1	
			
	网络 n	n-1	
	网络 m		

2.4 定位步骤

完成上述信息格式和定位,应该依照图 2 所示的流程图进行。具体如下:(1) 完成表 2 的网元逻辑编号部分,即依据综合网管中的信息,将不同网络中的网元按照拓扑关系分别编上逻辑序号。(2) 依据系统的设置,完成表 2。(3) 当发生故障时,收集告警信号,依据厂家、网络、网元和单板类型将收集的告警进行分类处理,结合表 1,对单盘的告警信息进行处理。(4) 对网元的告警信息进行过滤和粗定位处理。将处理后的告警信息填入表 2 相应的位置。(5) 依据表 2 和相应拓扑的定位算法对故障进行定位。