

文章编号:1000-582X(2003)09-0107-04

# 七号信令集中监测系统

杨映红, 陈志

(重庆邮电学院, 重庆 400065)

**摘要:**现代各种通信网络的网内和网间信令系统大多是七号信令系统,其对于通信网的服务质量和服务水平起着非常重要的作用。七号信令集中监测系统可准确地定位和分析通信网的故障。采用高阻跨接和数据库技术,以局域网组网的方法建立的该系统,可全面地监控七号信令网。文中论述了该系统的体系结构、主要功能和技术特点、组网方式、以及在实现过程中的技术关键;并从系统数据采集和数据存储的角度详细分析了其应用特点。该系统作为通信网的一种重要运行维护系统,有很好的应用前景。

**关键词:**七号信令;监测;TMN;分布式数据库;消息合成;CDR/TDR;协议分析

**中图分类号:**TN915.02

**文献标识码:**A

近年来随着我国电信行业的迅速发展,各种通信网如固定电话网和移动电话网的规模在不断扩大,作为各通信网支撑网之一的七号信令网,在我国已经具有相当规模。到目前为止,中国电信、中国移动等运营商已经建成了由高级信令转接点(HSTP)、低级信令转接点(LSTP)和信令点(SP)组成的三级七号信令网<sup>[1-2]</sup>。七号信令网的可靠性和稳定性运行对于提高电信服务质量和水平<sup>[3-5]</sup>、增加运营收入发挥了越来越重要的作用。如何更好地监控七号信令网,提高运营服务质量与运行维护水平,提高电话接通率,监控某些异常的呼叫(如超短、超频话单,交友热线)等<sup>[6]</sup>,成为各电信运营商迫切需要解决的问题。而七号信令集中监测系统的产生和推广,将有效地解决这一问题。根据电信总局《七号信令管理维护办法》,七号信令网集中监测系统将纳入本地网的网维中心。

## 1 系统的体系结构和功能

七号信令集中监测系统采用模块化的体系结构,主要分为中心站和远端站两级,它们之间通过局域网(LAN)/广域网(WAN)互联。中心站和远端站由各自的本地局域网(LAN)构成,采用了客户/服务器(Client/Server)模式,并且系统可以灵活地根据用户的网络需求进行建设和扩展。七号信令数据从各个前端采集机中的信令采集模块中采集下来,经预处理,再进入远端站 CDR/TDR 服务器中的处理系统处理,生成相

应数据及呼叫详细记录(CDR)和事务详细记录(TDR)存入远端站数据库;同时,相关数据通过 LAN/WAN 网进入中心站数据库,监测终端通过网络可以直接访问数据库。

### 1.1 远端站

如图 1 所示,远端站由 DXC(数字交叉连接设备)、配置了若干信令采集模块的前端采集机及 CDR/TDR 远端站服务器组成,每个前端数据采集机通常可监测多条七号信令数据链路,并可进行平滑扩展以监测更多的七号信令数据链路。远端站是系统信令采集的前端设备,负责实时地采集信令链路上的七号信令消息,并合成各种业务事件记录(CDR/TDR 数据)。

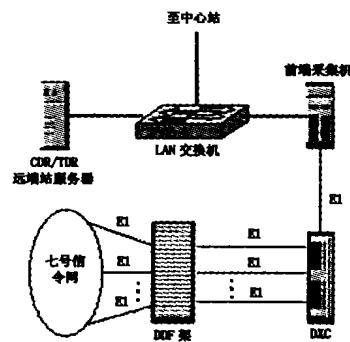


图 1 远端站示意图

• 收稿日期:2003-05-07

作者简介:杨映红(1965-),男,四川广安人,重庆邮电学院工程师,主要从事通信网规划和电话网的设计研究。

### 1.1.1 DXC(数字交叉连接设备)

由于七号信令链路通常分散在各个 E1 电路之中,DXC 设备将这些七号信令链路收敛成 1 条或多条至前端采集机的 E1 电路。DXC 设备对分散的被监测链路进行交叉收敛,集中采集,便于有效利用投资。

### 1.1.2 前端采集机

前端采集机一般采用工控机(高性能处理器),配置若干信令采集模块后,来完成数据的采集、预处理及入库。信令采集模块通过测试线连接到 DDF 配线架,以高阻不可逆隔的方式跨接到信令链路,保证系统在采集数据的同时,不会将信号回送给信令链路,不影响七号信令网的可靠性和正常运行。一个信令采集模块可同时采集处理若干条 E1 电路。前端机接收并保存信令采集模块传送的信令数据,进行信令协议分析及呼叫事件合成与判断;统计信令消息及链路负荷;处理、发送监测到的各种告警信号等。信令采集模块对每条信令链路的采集能力应达 1.0ERL;前端机对每条信令链路的分析、处理能力不低于 0.9ERL。

### 1.1.3 CDR/TDR 远端站服务器

前端服务器将基于 CDR/TDR 的统计数据及详细记录分别提交到对应的业务数据库,同时对网络的基础性能作实时监测,及时发现网络运行的异常情况,对其做出实时告警和故障判断,并将结果上报给用户。

## 1.2 中心站

如图 2 所示,中心站由数据库服务器、应用服务器、图形工作站、监测终端组成,采用客户机/服务器结构组成局域网模式。系统采用先进的开放式网络管理平台,配备各层应用软件,对整个网络进行集中操作控制。中心站完成预处理后的数据汇总、数据分析和数据存储,生成各种统计分析报告,提供整个监测网络的图形化操作界面及系统自身的操作维护界面。

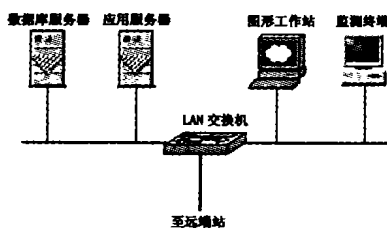


图 2 中心站示意图

### 1.2.1 中心站服务器

服务器接收远端站预处理后的七号信令数据,对相关数据进行分析、过滤、计算并入库,生成各种话务及链路统计分析报告;同时对链路告警进行实时采集、入库和分析,并实时发送到各图形工作站告警面板上。

### 1.2.2 图形工作站

在图形工作站,系统提供了丰富的针对各层的应

用程序,能对全网性能指标和故障情况进行动态实时监视和分析,通过声光告警等实时的报告,对影响网络正常运行的故障和隐患实现超前维护。

## 2 系统的技术特点

### 2.1 采用 TMN 管理者和代理者的体系结构

由于七号信令消息的数据量大,协议比较丰富、复杂,为保证系统处理数据的实时性和系统的开放性,系统应采用 TMN 的管理者、代理者体系结构,来实现实时的网络管理功能。一方面,对于七号信令网中的电话用户部分(TUP)、综合业务用户部分(ISUP)、智能网应用部分(INAP)、移动应用部分(MAP)、移动智能业务部分(CAP)、基站业务应用部分(BSSAP)的直接监测及对 STP/SP 网元的直接监测由代理者实现,管理者实施对代理者的管理操作;另一方面,管理者对于上一级 TMN 网络的管理者实现代理者功能,很好地实现了管理者和代理者、TMN 和 TMN 之间的互联,从而保证了七号信令集中监测系统的开放性、标准化性和演进性。

### 2.2 与本地网电话网管等系统相结合

目前本地网电话网管等系统实现了对交换设备和中继电路等的管理及接通率、网络负荷等的统计,但是缺乏对信令业务的实时监测,以及对呼叫中各个阶段的详细分析,从而不能对影响接通率的原因进行精确定位,也不能对诸如欺诈电话等恶意的呼叫进行实时监控。如果能够和七号信令集中监测系统相结合,各个系统就可以实现互补,成为一个完整的网管监控系统,既能提供更为完善的维护手段,大幅度地提高网络运行质量和接通率,又能实现对七号信令网的全面的监控,为七号信令网健康高效运行奠定坚实的基础。

### 2.3 分布式数据库的应用

系统采用分布式数据库管理系统的体系结构。当大量的信令消息数据通过网络集中到一个数据库存放时,对网络和数据库的性能提出了很高的要求,这无疑降低了系统的安全性和可靠性。而分布式数据库采用分布式结构,更加适合分散的组织结构,即管理者和代理者之间的这种多层分级结构。采集到的数据直接存放在各网络节点上,可以被代理者或管理者所使用,具有相对的独立性;同时,通过交互机制,各节点的数据又是互联互通、相互协作的,一个节点的故障并不影响整个系统的正常运行,大大提高了系统的可靠性和可用性。

### 2.4 关于准直联链路消息合成的触发机制

随着七号信令网的建设,七号信令链路逐步由直联向准直联过渡。对于准直联链路,A、B 平面的消息存在负荷分担。这样,监测系统从 STP-A 和 STP-B 两个地点采集的信令信息配合起来,才能实现一次完

整的呼叫过程,并成为详细呼叫过程记录(CDR)和计费的基础数据。对于信令消息而言,OPC(源信令点编码)、DPC(目的信令点编码)、CIC(电路标识码)及时间这四个参数唯一确定一次呼叫。前向触发是在某个呼叫的第一个消息就开始合成,写入数据库,直到收到最后一个消息,呼叫的合成由第一条消息来主导。后向触发则是开辟缓冲区,暂时存贮某个呼叫的相关信息,直到收到后向消息时才触发合成,进行存储数据库操作。比较而言,后向触发机制更加合理,准确性更高。

### 2.5 时间同步

在七号信令集中监测系统中,时间同步非常重要,关系到系统的准确性和可用性。系统可采用 IP 包同步、GPS 同步、及 2M 线直联三种时间同步方案。同时为了将时钟误差降到最低,当信令信息在采集处解包、过滤掉填充码后,就直接打上时间戳,降低时间误差,保证时间的准确性。如采用 GPS 系统进行授时,在各个远端站分别配置一套 GPS 时钟授时系统,可以保证在不同远端站的不同前端采集机上采集的消息在时间上的一致性。采用了统一的时钟源后,信令消息的采集时间标签就可以保持一致,各节点之间实现时间同步。GPS 时钟授时系统,能同时捕捉多颗卫星进行校时,时间精度达到 0.1 毫秒,完全满足监测系统的需要。

## 3 实际功能应用

### 3.1 对信令链路状态和性能的实时监测和管理

系统提供对网间信令链路状态和负荷的实时监测,以可闻和可视的方式来实时显示系统采集到的各种链路故障,并通过颜色变化来反映告警的类型和级别。同时,可以实时显示信令链路的可用状态和负荷,并可对某段时间内的链路负荷进行查询、统计、排序,提供各种图表来对链路性能进行分析,为网络优化提供技术依据。

### 3.2 对接通率的实时统计和详细分析

系统实现各个局向接通率的实时统计,并深入分析造成呼损的各种信息,帮助操作员确定影响接通率的真正原因以采取相应的措施来提高接通率。并可以通过与 112 系统联网,作到主动式预防性的维护,提高用户的满意度并减少话费的损失。

### 3.3 忙户号码管理

系统实时地检测并提供忙户的号码、忙次、用户相关的信息,这些信息使电话营销等业务部门能有针对性地解决用户忙而导致的接通率低的问题。通过有针对性的疏忙管理将能大幅度地提高长途来话和本地网的电话接通率,改善服务质量。

### 3.4 呼叫追踪

通过呼叫追踪功能,对有问题或怀疑有问题的呼叫进行实时追踪,显示整个呼叫过程中传递的所有消息。可实时检测国际“交友”热线的呼叫、国际长话“回拨”业务的呼叫等欺诈行为和国际、国内异常呼叫(超长、超短呼叫)等事件,帮助维护人员找出影响服务质量的问题所在。

### 3.5 协议分析

七号信令集中监测系统具有针对全网的协议分析功能,提供对 MTP、TUP、ISUP、INAP、MAP 等的完全解码和协议分析。该功能可以使局间的信令分析变得非常方便迅速,维护人员可以得心应手地观测网络中任何链路的协议,方便各种交换机之间的兼容性测试以及 ISDN 和智能网等新业务引入时的问题查找及解决。

### 3.6 实时在线测试(仿真仪表)

系统能对信令网上监测的任意链路、任意局点方向进行在线测量,其测量应能将链路中传送的消息原码提出并显示,对照国标逐比特解释,完成呼叫的流程显示及配合兼容性测试,相当于一台仪表进行远程操作。系统可以对七号信令各功能层进行过滤,能方便地选择 TUP、ISUP、INAP 等进行测试。其功能与操作方法和七号信令测试仪基本相同。

### 3.7 计费及计费核对

对长途呼叫进行实时计费,可以让用户通过 CHINANET、视灵通或电话查询最近一次长途的话费和月初到用户查询时刻的所有长途话费。系统也可以对费率到达一定程度的用户进行控制。同时,也可以实现不同运营商之间的网间计费和计费核算。

### 3.8 增值业务

系统可提供“亲情问候”,以对漫游到本地的外地用户发送欢迎短消息,短消息内容和发送规则均可定制;可对用户群发送欢迎消息,也可对漫游到本地的本地用户发送欢迎消息。还可实现网间呼叫话单的生成、统计、查询核对分析,实现不同运营商间的话单核查报表分析,为计费核查系统提供辅助手段。系统还能对网间服务不规范行为、假主叫逃避计费行为等进行专项分析。

### 3.9 运维排障

系统可通过综合统计分析,发现业务量、业务分布、接通率、呼损原因等的变化,以找出可能存在的问题;通过对关口局多业务的统计,将问题定位到运营商;通过对目的信令点、链路集、链路的统计,确定问题所在的信令网络的范围;通过对局向、中继群、中继电路的统计,缩小问题所在的话务网络的范围;通过对接通率、呼损次数、呼损原因、超频/超长/超短呼叫等的统计分析,定位问题产生的原因;通过对被叫字冠、主

叫字冠的综合统计,缩小问题所在的用户群的范围;通过消息跟踪、呼叫跟踪、实时的性能统计,在微观上对问题进行分析及证实。

### 3.10 系统自身管理和维护功能

#### 1) 系统配置管理

对所有由 IP 编址的网络设备,包括远端站(前端采集机、信令采集模块、处理机)、路由器、集线器、服务器、工作站、打印机等进行节点管理。

#### 2) 网络监视

网络监视应能对系统主要的数据库(包括系统进程和磁盘使用情况)进行本地和远程监视告警。

#### 3) 系统的安全管理

系统通过设置操作权限,实现分级的控制机制,以保证具有不同的操作权限的操作员只能在其操作权限的范围内工作,设置登录日志,记录用户登录、退出事件,设置用户操作日志,记录重要的管理操作及结果。

#### 4) 备份和恢复

系统应根据需要安排文件及数据的自动备份与恢复。

## 4 结束语

七号信令集中监测系统在提供了七号信令网运行维护解决方案的同时,也提供了一个发掘七号信令丰富资源的平台。七号信令集中监测系统的建设,极大地提高了运营商的维护效率,缩短了故障处理时间,在解决网络故障、对新业务支撑的工作中,发挥积极的作

用。虽然本地网电话网管、传输网管等网管系统的推出和迅速推广应用,使电信部门的维护能力和维护水平有了质的提高,但这些系统却存在静态、滞后的问题。而七号信令集中监测系统可以实时、动态的对信令网进行监测和维护,可以及时发现信令网存在的问题和隐患,并提供有效的解决方法和手段。既为电信运营商提供了全新的、实时的、有效的维护手段,又是对原有维护手段有益的、必要的补充,并已经在电信网络的维护中发挥着越来越大的作用。相信随着七号信令集中监测维护系统的完善和推广,电信运营商的维护手段将更加全面,维护能力将大大提高,我国的电信通信系统将变得更加强大、更加稳固,为国民经济的发展提供更强有力的支撑。

### 参考文献:

- [1] 刘国斌,蒋茂军. No. 7 信令网建设初探[J]. 光通信技术,1998,22(2):97.
- [2] 王立言,吕军. 我国 No. 7 信令网的建设和发展[J]. 电信科学,1998,17(7):32
- [3] 郝秀芳,雷平. No. 7 信令网的维护与管理[J]. 电信技术,1993,(5):26-27.
- [4] 金中信. No. 7 信令网网管系统[J]. 电信商情,1997,(11):53.
- [5] 胡述真. 7 号信令网的网络配置和优化过程[J]. 邮电设计技术,1992,(9):14-23.
- [6] 曹建民,陈仕波,尹金星. 七号信令集中监测系统组网方案探讨[J]. 中兴通讯技术,2003,(8):21-23.

## The No. 7 Signalling Centralizing Monitor System

YANG Ying-hong, CHEN Zhi

(Chongqing University of Posts & Telecommunication, Chongqing 400065, China)

**Abstract:** The No. 7 signalling system is mostly used between networks and inner network in all sorts of modern telecommunication network. It plays an important role in the quality and level of service. The No. 7 signalling centralizing monitor system can locate correctly and analyze the fault of network. It uses the technology of great resistance attachment and database. The system that is set up by LAN can monitor roundly the No. 7 signalling network. This document introduces its structure, main functions, technology character, ways of establishment and the main technology in actualizing process. Analyzing its application characteristics from data collection and data storage. The system is an important maintenance system of telecommunication network which has a good prospect for its using.

**Key words:** No. 7 signalling; monitor; Telecommunication Management Network (TMN); Distributed DataBase (DDB); Message Composed; Call Detail Recording (CDR)/Task Detail Recording (TDR); Protocol Analyse

(编辑 陈移峰)