

# 网络流量数据管理系统的开发与应用

曹云海 熊华平 吴钧 杜召 (黑龙江大庆油田有限公司勘探开发研究院 163712)

**摘要:** 本文从功能、数据结构等方面介绍了网络流量管理系统的设计,详细描述了其程序实现,最后,给出了两个网络流量数据分析的应用实例。

**关键词:** 网络流量 网络配置 统计分析

## 1 引言

在网络管理实践中,深刻体会到为克服网络规划的盲目性和维护的被动性,只有对网络运行历史有量化记录,才能对网络运行可靠性、流量等信息有准确的认识,才能科学地制定出提高网络可靠性和升级的方案。网络管理信息来源多,种类多,只有较大型的网络管理平台才能实现综合管理。随着网络管理应用市场发展,各网络公司先后推出了自己的网络管理平台,如 SUN 公司的 SunNet Manager、HP 公司的 OpenView、IBM 的 NetView 等,但这些网管软件缺乏对长期网络运行历史数据的简便、有效的数据管理和分析功能。因此,研究与开发适用于各种网络规模、设备的网络流量数据管理系统具有较大的实用价值。

## 2 系统设计与实现

流量数据管理系统的功能包括网络流量数据加载、统计、处理、汇总、查询以及辅助分析等功能。

### 2.1 系统功能模块设计

流量数据管理系统的功能模块设计如图 1 所示。在主控模块控制下,分 8 个功能模块。

(1) 网络配置管理:提供单位-网段、主机-端口、网段-上联端口信息的管理模块,为实现网络流量信息的采集、处理、分析自动化;

(2) 统计信息类型管理:由于网络流量统计的信息种类较多,不同的流量管理需求会要求不同的流量信息类型。而流量信息的采集、处理、汇总、查询、报表等功能模块必须适应不同的流量信息类型。为此,设计了统计信息类型定义模块,由用户自定义不同的统计信息类型,以此作为流量信息采集、处理、汇总、查询的一个控制参数,保证了流量信息管理系统的可扩展性和软件的重用性。

(3) 统计任务调度:调整流量信息采集的范围和类型,控制对什么设备采集何种统计类型。

(4) 历史数据处理和分析:这是系统的核心模块,完成原始数据加载、差分计算、数据查询、分析等操作,为辅助流量数据分析,提供不同设备端口间流量信息的对比和自动分析功能等;

(5) 数据汇总:完成日、旬、月等时间范围的不同端口、网段、单位、主机的流量信息汇总、输出等。

(6) 环境配置:为保证系统在网络模式下共享使用程序和数据库,设计环境设置模块,可由用户自定义流量数据、网络配置库、WEB 发布信息目录等环境变量,程序和数据可安装在网络中的任意机器上。

(7) 数据备份:提供配置库、流量历史库、汇总库、原始数据等信息的备份和恢复。

(8) 自动处理:自动执行原始数据加载、汇总、备份等常规任务,无须用户干预。

### 2.2 数据结构设计

为支持流量统计管理,底层数据库设计了如下七类数据表:

(1) 主机-端口关联表:定义主机-端口信息,主要定义在交换机或主机中具有哪些端口,主机信

息有 IP 地址、机器名、安装位置等,端口信息有端口名、端口号、连接单位等。

(2) 单位-网段关联表:定义单位-网段信息,即在各单位中存在哪些网段。单位信息包括单位名称、联系人、电话等,网段信息包括网段名、描述等。

(3) 统计类型表:定义统计类型信息,包括统计名称、统计命令、数据项数、数据项名称等。

(4) 端口统计表:定义对哪些端口做何种统计信息采集。

(5) 网段-上联端口表:定义在特定时间范围内各网段与交换机的连接情况。因为网络拓扑连接配置根据实际需要可能会发生变化,而网段汇总的基础是端口汇总,网络设备间拓扑连接的变化会使网段汇总和单位汇总的计算非常繁琐,通过网段-上联端口定义可由程序根据网络配置的变化自动精确计算网段和单位汇总。

(6) 流量表:定义各种流量信息。对于不同的网络统计类型,为减少数据的冗余,分别存储在不同的数据表中。表的结构是相似的,只是具体的流量统计数据项个数和名称不同。对于每一种统计类型对应都要有累计流量库、差分库、各类汇总库。

(7) 分析结果库:定义与分析成果有关的信息,如分析结果名称、类型、创建时间、分析论述、分析结果图象和分析数据对象(主要是 Ms Graph 对象,包含图象显示和数据两部分)等。

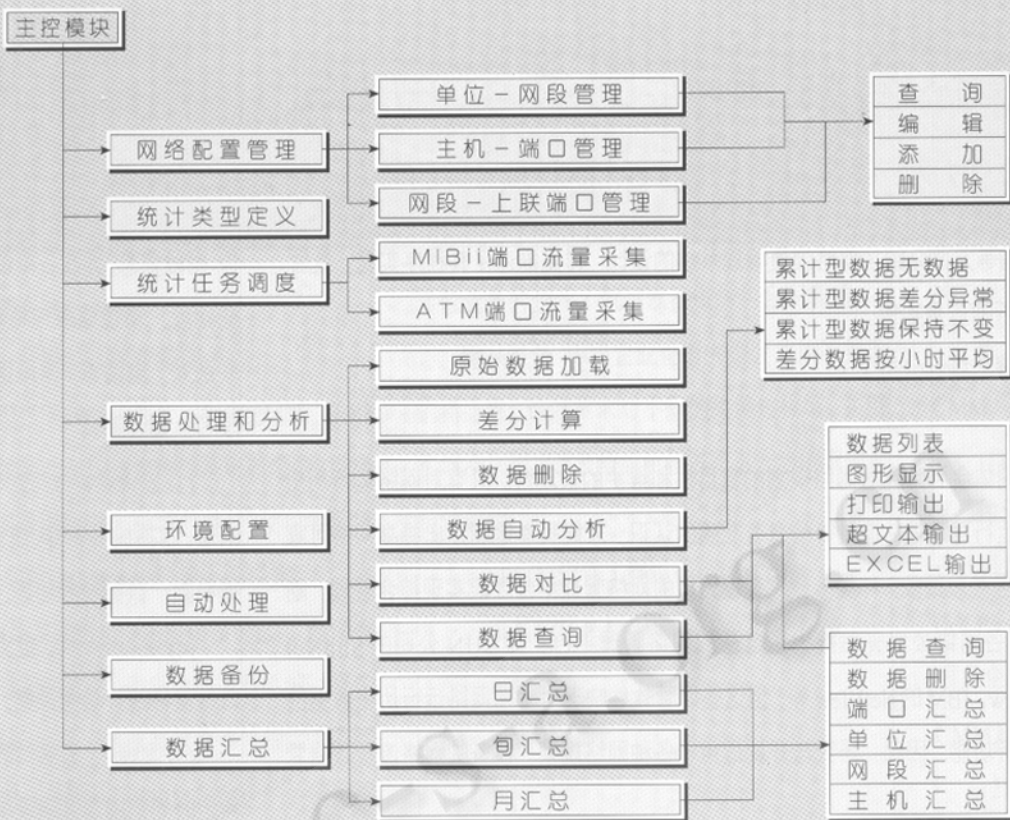


图1 系统功能模块设计

系统主控界面按图示化的信  
息流程图设计与实现，让使用者一  
目了然。

### 3 网络流量数据分析实例

通过对实际采集到的流量数  
据进行累计型、差分型、汇总型数  
据的分析，可得出有价值的网络  
运行状况信息，下面仅以累计型  
数据分析和差分型数据分析实例  
加以论述。

#### 3.1 实例分析一

为了分析交换机的运行情况，  
可用系统提供的数据对比功能进  
行累计型数据对比的图形显示。  
图2是某一综合办公楼交换机输  
入流量对比。

从图中可以直观分析出以下  
结论：

(1) 系统在8月1日-10日曾有  
过三次关机，因为在8月3日、8月  
5日、8月10日4个端口输入字节统  
计同时异常下降。

(2) 在8月5日-8月9日名为2-  
4的端口所连接的网段HUB一直关  
电或有故障，因为在此期间网络流  
量累计一直没有增加。

(3) 在2-4口网络正常时流量累  
计增长较快，说明在8月4日和5日  
端口曾经流量较大。

(4) 2-2口流量累计增长较快，  
并有过一次累计溢出，在几个端口  
中流量最大。

#### 3.2 实例分析二

图形显示的端口差分流量变化  
曲线如图3所示。从图中可以直观  
得出以下结论：

### 2.3 系统实现的几个关键点

(1) 网络配置管理程序。网络配置管理主要涉及各种关联表的定义。实现过程中充分考虑数据关联的一致性检查。在数据录入中，采用下拉菜单选择输入，在数据删除时，检查没有子表关联记录后才可删除。数据添加、编辑、删除、查询等功能使用自定义和继承的Foxpro 5.0类实现，保证界面的一致性。

(2) 流量历史数据处理程序。该程序为用户提供流量数据处理的友好界面，用户可完成原始数据加载和差分计算，通过选择统计类型、端口，输入处理时间范围及数据类型即可做流量历史数据的表格显示、图形显示、Excel输出等操作。

(3) 流量历史数据分析程序。该程序通过选择统计类型、时间范围及数据类型后，复选多个端口进行某一数据项的对比输出，输出有数据表格显示、图形显示、Excel输出等多种选择。通过自动分析功能可生成针对累计型和差分型流量数据的分析报告。

(4) 流量数据汇总程序。该程序实现的流量汇总，在时间上，分日、旬、月三种，汇总类型分为端口汇总、网段汇总、单位汇总。

(5) 结果库管理程序。历史数据、汇总数据分析过程中的结果都可选择存入分析结果库。

结果库中的Ms Graph图形转换成GIF格式后，可通过WEB接口在浏览器显示。

(6) 数据分析自动化。在总结流量数据分析的基础上，将上述分析方法定量化、程序化，从而实现了网络流量数据分析的自动化，提高了分析精度和效率。自动分析程序可生成与以下信息相关的报告。

- 无采样数据时间：显示了到被查询网络设备不通信息。
- 累计型数据差分异常时间：显示了设备关机或复位信息。
- 采样数据不变化时间：显示了网络设备下联网段不通信息。
- 流量按采样时间的平均值：显示网络在一天中各个时间的忙闲程度。

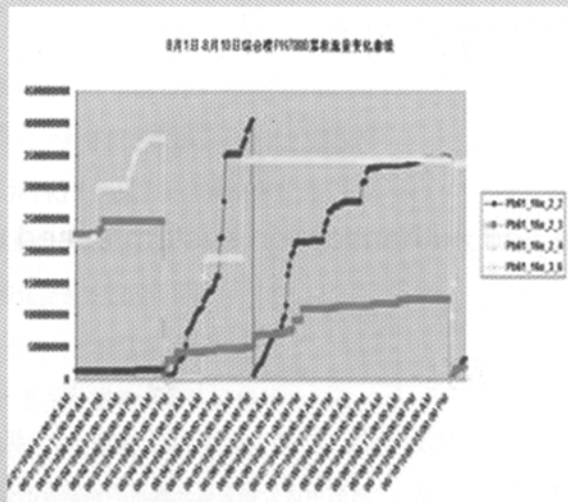


图2 累计型数据分析实例

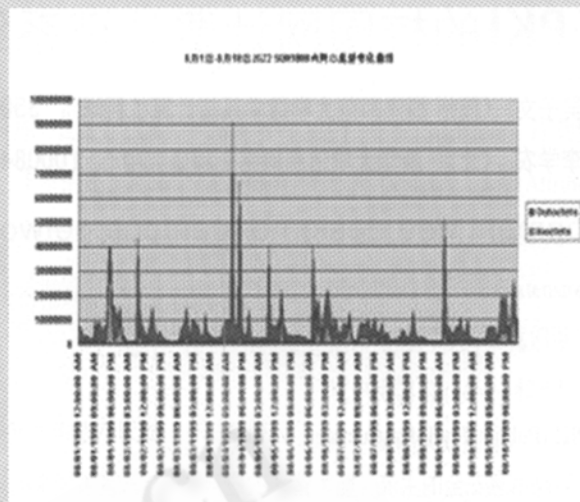


图3 差分型数据分析实例

- (1) 端口流量的特点是输出大于输入;
- (2) 端口每小时流量最大峰值达 90MB;
- (3) 峰值每小时流量一般是 10M 左右。

总之,通过上述数据分析的实例可看出网络设备在运行历史中的故障信息、流量信息,针对这些信息就可制定出提高网络运行可靠性及网络升级的方案。

#### 4 结束语

随着企业网规模迅速扩大,以及政府上网工程进度的加快,所面临的一个重要问题是如何较好地规划和维护网络。引进国外商品化的网络管理软件花钱多、二次开发难,且针对的是通用网络管理的问题,因而不一定能完全满足实际需要。本系统针对大庆油田企业网管理的实际需求进行开发,其应用提高了网络系统运行的可靠性,减少了网络建设投资,扩展了网络应用领域,必将产生重大的社会效益。

#### 参 考 文 献

- 1 Unicenter TNG Concepts Guide [Z]. America: Computer Associates International Inc,1998.
- 2 SunNet Manager 2.2.2 Reference Manual [Z]. America: Sun Microsystems Inc. 1995.
- 3 Douglase Comer. Internetworking with TCP/IP Volume I Principles, Protocols, and Architecture [M].北京清华大学出版社, 1998.
- 4 Douglase.Comer. Internetworking with TCP/IP Volume II Design, Implementation, and Internals [M].北京清华大学出版社, 1998.
- 5 Fore PowerHub Software Reference Manual.America:Fore Inc,1998.
- 6 Netscape Javascript Guide[Z]. America:Netscape Inc. 1998.
- 7 Menachem Dagian. Visual Foxpro 5 开发使用手册 [Z]. 北京机械工业出版社, 1998.