

110

业务网络系统的设计及实现

江苏省通信设备厂产品开发部 刘军宁 胡大进

本文介绍了110业务网络系统设计中采用的相关技术,分析了系统在实施过程中所解决的实际问题。

110 业务网络系统是依据中国邮电电信总局下发的《中国电信与公安部110 联网系统接口设备技术要求》(详见中国电信交换 [1999] 578 号文,以下简称《要求》)的规定而设计的一套 CTI(Computer Telephone Integration)系统。系统充分结合了当前先进的计算机与通信技术,尤其是硬件与软件领域一些关键技术。我们在参照《要求》的前提下,并充分考虑到系统实际使用过程中可能遇到的各种情况,概括出本系统在使用时的网络结构模型图,如图 1。

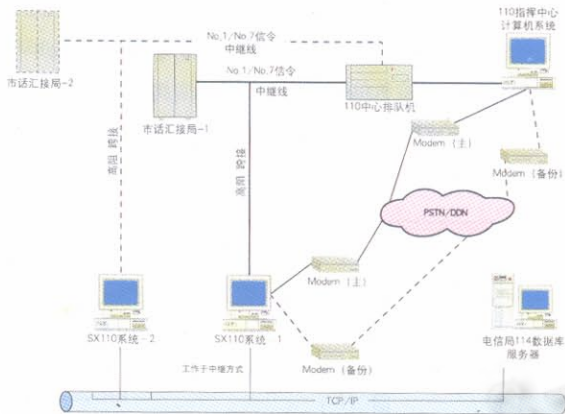


图 1 110 系统组网模型

下面从以下几个方面介绍 110 业务网络系统设计中所采用的主要技术。

用户主叫号码提取

按照《要求》,系统应能从数字中继线上截取拨打 110 用户的主叫号码和中继线路号,据此查询用户信息资料。目前,我国局间信令系统主要有随路信令(中国 1 号信令)和公共信道信令(No.7 信令)两种,故系统应能够允许用户根据实际情况进行调整。在系统设计中,我们采用了自行开发的专用于主叫号码提取的数字中继卡。该卡兼容了中国 1 号信令和 7 号信令,为标准的计算机 ISA 接口设备,且成本远远低于国外同类产品。

数字中继卡的设计原理如下:

1. 数字中继卡的硬件设计

该卡采用 TI 公司的大容量 DSP 芯片,配合 Mitel 公司的 E1 接口芯片,集中处理中继线路上的中国 1 号信令或 7 号信令。而处理结果通过 ISA 总线,并借助于专门设计的虚拟设备驱动程序(VxD)传递给应用程序。

2. 数字中继卡的虚拟设备驱动程序(VxD)的设计

由于 Win9X 对系统底层操作采用了屏蔽的策略,因而对于硬件开发商来说,我们必须深入到 Win9X 内核去编写属于系统级的虚拟设备驱动程序。由于深入到 Win9X 内核,所以在设计 VxD 时要充分考虑到系统的安全性,否则会导致系统崩溃。在设计 VxD 中,最为关键的技术就是如何保证 VxD 与应用程序间交换数据。即应用程序到 VxD 间的通信以及 VxD 到应用程序的接口。

应用程序到 VxD 的通信机制为: Win9X 下的 VMM(虚拟机管理器)代替调用 DeviceIoControl 函数的应用程序向 VxD 发送 W32_DEVICEIOCONTROL 消息。消息参数可确定 VxD 消息响应函数、输入输出缓冲区指针及缓冲区大小,并绑定在 DIOCPARAMETERS 结构中。通过这一接口,不仅仅可以读写设备,而且还能在应用程序和 VxD 之间互传指针,从而达到特殊应用的目的。

VxD 到应用程序的接口关系比应用程序到 VxD 的接口关系复杂得多。有两种调用方法:一种是使用 PostMessage 函数。通过调用这一由外壳 VxD 提供的新服务,便可通知应用程序。另一种是使用特殊的 Win32 技术。这种技术的独到之处在于 Win32 API 支持多线程。

在某种特定的情况下有时只需调用应用程序与 VxD 间的接口,便能及时获得所需信息和服务。而在实际设计中我们则充分考虑到数据的准确性,所以在程序设计时处理了 VxD 到应用程序的接口。同时在处理 PostMessage 函数时,还采用了重传数据等回滚技术,以保证数据不丢失。

110 系统中的数据库技术

1. ODBC 技术

ODBC 技术已成为一种流行的数据库接口标准。采用该接口的应用程序,由于应用中面向各种具体数据库的

访问操作都被封装为统一的标准的接口函数 (ODBC API), 对用户而言, 其设计的应用只要面向 ODBC, 而不必考虑对各种具体数据库访问方法的不同。这样一来, 当后台的数据被移植到另外的数据库系统中时, 用户的应用几乎不必进行修改就可以继续使用, 这样就减小了开发成本, 提高了系统的灵活性。典型 C/S 结构客户应用程序、ODBC 接口及后台数据库间的会话过程在多数文献中可查阅到, 在此不在赘述。

在 Windows 9x/NT 的控制面板中提供了一个通用的 16 位或 32 位 ODBC 管理工具, 其中包含常见数据库的 ODBC 驱动程序。其他未列出的可从数据库厂商或第三方处得到。通过 ODBC 管理工具, 用户可以快速建立指向要访问数据库的数据源。在应用开发中, 用户只要通过 ODBC API 访问该数据源即可, 如果数据库改变, 用户只要更改该数据源的指向即可。

2.110 系统中远程数据库的访问

在 110 系统中, 需要访问的远程数据库为中国电信电话用户信息资料库 (简称 114 数据库)。一般在本地电话网中都有自己的 114 数据库, 而且目前可供使用的物理访问链路为电信系统内部的 Ethernet 网络。在我们的系统设计中 114 数据库为 Unix 系统下的 Sybase 数据库。

Sybase 数据库是一种高性能的大型关系数据库管理系统, Sybase System11 采用了基于组件方式的三层 C/S (Client/Server) 计算模式。响应速度快、吞吐量大和高可扩展性等方面的技术特色使得其能满足企业级分布式计算的要求, 目前已被电信系统大规模采用。

110 系统应用了 Sybase 系统中两种重要的技术:

Open Client: Sybase 中一个重要的供客户访问 Sybase SQL Server 的部件。它提供一组函数, 是为实现客户与 SQL Server 通信提供的应用编程接口 (API)。所有客户应用都必须使用 Open Client 才能与 Sybase 通信。其次, 它还包括针对运行网络所需的网络驱动程序。

存储过程 (Stored Procedure): 是为了完成特定的功能而汇集成的一组 SQL 语句集, 并为该组 SQL 语句命名, 经编译后存储在数据库中。用户在应用中可以指定存储过程的名字和给出参数来执行它。其显著优点是加快运行速度、减少网络交通、可重用及可共享性、良好的安全机制和提高数据与应用的独立性。

在 110 系统中, 通过 Open Client 的支持, 系统应用通过 ODBC for Sybase 驱动程序向 Sybase 发出查询请求, 该请求由服务器上的指定存储过程完成并返回查询结果。

3.110 系统中本地数据库的访问

在 110 系统运行过程中, 用户电话呼叫记录, 系统运行日志记录及其他一些数据需要保存, 它们对存储空间和安全性的要求不高, 但希望具有较高的存储速度, 因此我们选择了 Microsoft Access 做为系统的本地数据库。为了提高系统的灵活性, 我们仍旧采用 ODBC 接口访问本地 Access 数据库。而且当本地数据库升级到其他数据库系统时, 系统程序不需修改就可以正常工作。

110 系统中的通信技术

我们根据实际调研情况, 将 110 联网接口系统在实际运行时可能处于的单汇接局或多汇接局环境, 概括为如图 1 所示的模型结构, 这种结构具有普遍性和很好的组网灵活性。

下面从两种不同的应用环境描述 110 系统的组网方式以及网络中的数据流程:

1. 单汇接局组网

在模型结构图中, 只有一个汇接局有一条中继线到 110 指挥中心的组网方式。此时的数据流程如下:

(1) No.1/No.7 数字中继卡实时监听来自汇接局发中继线上的信号。当发现有用户呼叫 110 特服号码时, 应用程序将控制该卡进行主叫号码截取;

(2) No.1/No.7 数字中继卡将“主叫号码”送给系统中的数据处理模块, 该模块通过和 114 数据库建立的 ODBC 连接, 向 114 的 Sybase 发出以“主叫号码”为参数的查询请求;

(3) 数据库服务器的存储过程将查询出和该号码相匹配的用户资料, 最后将“用户名称”和“装机地址”返回给系统的数据处理模块;

(4) 数据处理模块将形成包括起始符、包序号、中继线路号、主叫号码、用户名称、装机地址、校验码、结束符的信息包, 并将该包传给数据传输模块;

(5) 数据传输模块是系统通信处理模块的子模块, 它负责将信息包或测试包通过通信处理模块建立的通信链路成功地发送到目的地 (在单汇接局时, 即指 110 指挥中心设备), 并接收目的地的应答包, 检验数据传输是否成功; 当不成功时, 将根据用户的设置条件进行重发, 直到成功或用户放弃; 当该局有多条中继线到 110 指挥中心时, 用户可以通过增加多块 No.1/No.7 数字中继卡到计算机的 ISA 插槽中予以解决。

2. 多汇接局组网

在模型结构图中,网络中有多个汇接局并有多条中继线到110指挥中心的组网方式。

110系统通信处理模块不仅可以支持任一系统单独与110指挥中心间的通信,还同时支持通过其中某台110系统转发数据包与110指挥中心通信。从而可以避免110指挥中心需要提供多个通信接口设备而带来的成本高和维护难的问题。这样就为用户在通信安全性和维护成本之间作出最佳组网方案决定时,提供了灵活选择的技术基础。这样可成功解决多汇接局、多中继和110中心通信。

图1表示了这种多汇接局的组网结构。全网110系统通过其中一套系统(110系统-1)负责所有110系统和110指挥中心设备的通信及数据传输,我们称这套系统工作于“中继方式”,为其他110系统做“数据转发”工作。此时的数据流程如下:

(1)工作于“中继方式”的系统(如图1中“110系统-1”)本身到110指挥中心的通信及数据传输和单汇接局时一样;但同时该系统的通信处理模块内嵌有通信监听模块,来处理来自其他系统的通信连接请求,保证这些系统到110指挥中心间的数据转发工作,包括将信息包或测

试包转发到110,并将110返回给不同系统的应答包分别转发到各自的系统;

(2)其他系统(如图1中“110系统-2”)的号码截取、信息查询、数据打包和单汇接局时一样(1,2,3,4);

(3)其他系统的数据传输模块将信息包或测试包通过通信处理模块建立的通信链路成功地发送到目的地(在多汇接局时,指工作于“中继方式”的系统,如图1中“110系统-1”),并接收来自目的地的应答包,检验数据传输是否成功;当不成功时,将根据用户的设置条件进行重发,直到成功或用户放弃。

总结

110业务网络系统可解决电信市场激烈竞争中所面临的一种矛盾,即保护电信用户的个人隐私以及110指挥中心对拨打110的用户资料需求。在项目实施过程中得到了江苏省邮电管理局、南京市电信局相关部门的大力支持,同时得到南京通信工程学院陈国友的真挚帮助,在此表示感谢。■