

武汉市供电局 110 联动报修系统信息流转的实现

胡瑞敏¹ 边学工¹ 高小芹² 张晋东¹

(1 武汉测绘科技大学多媒体网络通信工程研究所, 武汉市珞喻路 129 号, 430079)

(2 武汉供电局信息中心, 武汉市罗家庄 136 号, 430016)

摘要 介绍了武汉市供电局 110 联动报修系统报修单流转子系统的设计思想和主要实现技术, 着重阐述了报修单流转系统中的通信实现技术, 包括 ATM 网终端通信和 PSTN 网终端通信。

关键词 网络; 拨号; 远程通信

分类号 TN91; TP393

1 报修单流转子系统的实现

武汉市供电局 110 联动报修系统^[3] 由局生产值班室(简称中心)、分局生产值班室(简称终端)中的相关设备组成。部分终端通过 ATM 网络同中心相联, 部分终端通过 Modem 经 PSTN 网络同中心相联。报修单流转系统管理报修单在网络中的流转过程, 它综合了网络技术、通信技术、数据库处理等技术, 是 110 联动报修系统的核心。110 联动报修系统的报修单流转过程包括中心工作站派单、分局终端接单、分局终端竣工返单、中心工作站回馈用户、中心终端存档。其中, 派单过程要求分局终端实时接收。报修单流转结构示意图见文献[3]。

考虑到系统是多种技术的综合, 在开发过程中需要使用不同的开发工具。为简化系统开发的工作量, 提高系统的可靠性, 在满足系统需求的基础上, 开发报修单流转子系统时遵循两条原则: ①尽量采用成熟的技术; ②尽量采用统一的接口和简化模块间的关联。主要表现为:

1) 采用 Power Builder 提供的远程通信机制实现供电局 ATM 网上终端之间的基于 TCP/IP 的 Winsock 通信。同采用 V C⁺⁺ 编写 Winsock 通信程序, 再由 Power Builder 主程序调用相比, Power Builder 5.0 提供的远程过程调用机制实现起来方便可靠。

2) PSTN 网终端采用 Modem 拨号软件实现同主站的挂接。由于系统派单的实时性要求, 每

一个报修单必须被终端工作站实时接收, 因而在中心设置一台通信机完成对 PSTN 网终端的触发通信。通信机是一台专门用来进行自动拨号, 使终端工作站同中心连接的计算机。对 PSTN 网终端进行派单操作时, 由中心通知通信机, 然后通信机拨号通知 PSTN 网终端有信息到达, 终端再向中心挂接获取信息。对于中心应用程序来讲, 不管对 ATM 网终端还是对 PSTN 网终端, 派单操作都是通过远程过程调用机制实现的, 即派单操作具有一致性。

3) 不同程序间采用文件交流信息。报修单流转系统的 ATM 网通信由 Power Builder 提供的远程过程调用机制实现, 而 PSTN 网通信由 V C⁺⁺ 控制下的拨号软件完成, 两者之间靠文件进行联系。同样, 对于分局终端的接单程序也是靠文件的方式得到派单信息, 使得分局信息(PSTN 网终端和 ATM 网终端)的接单程序的外部接口一致。采用这种方式, 简化了程序间的接口, 降低了系统接口的复杂性, 同时也满足了系统的需求。

此外, 考虑到中心的多个终端可能对一个报修单进行派单操作而产生冲突, 以及终端通信失败或终端软件没有启动等因素, 必须保证对数据库的操作与通信的操作一致, 以满足系统的完整性。派单处理流程如图 1 所示。

2 终端通信机制的实现

2.1 ATM 网终端通信的实现

采用 Power Builder 提供的分布式远程过程

调用机制实现 110 联动报修系统的 ATM 网终端通信, 其应用包括分布在不同机器上的服务器程序和客户程序。

服务器程序包括两个主要的对象: ①异地对象 (remote object): 在分布式应用中, 客户程序可以使用服务器端异地对象提供的服务。在 Power Builder 异地对象是用户定义类 (custom class) 的用户对象 (user object)。②传输对象 (transport object): 用来处理接收客户程序联接请求和服务请求。客户程序主要包括: ①代理对象 (proxy object): 每个包含在服务器程序中的异地对象都有一个对应的客户程序中的代理对象, 代理对象是异地用户对象的本地表示, 它使得用户使用异地对象就像使用本地对象一样。②联结对象 (connection object): 用于客户程序可以联接服务器程序。

2.1.1 客户程序的建立

(1) 联接服务器程序

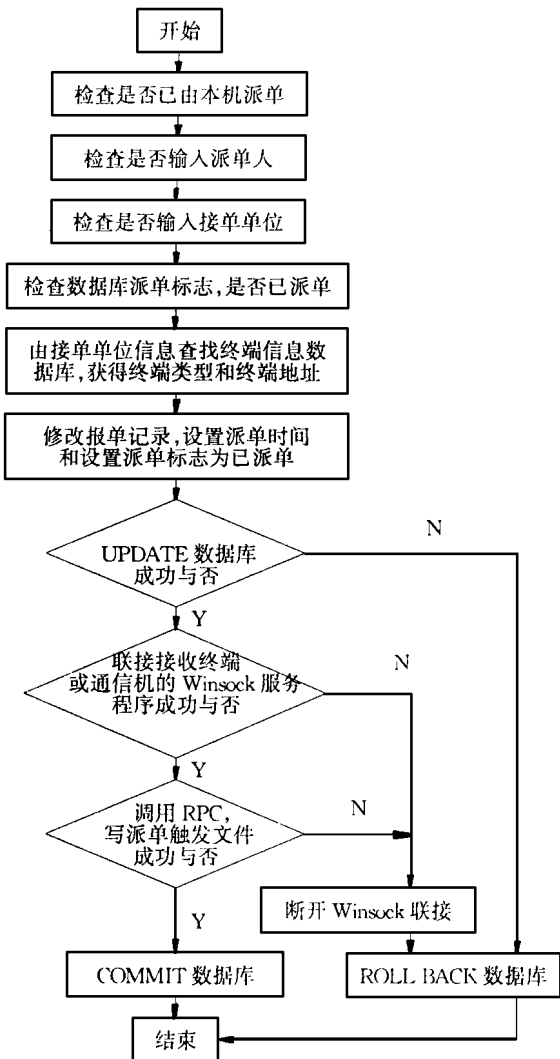


图 1 派单过程示意图

Fig. 1 Failure Report Transfer Process

其过程为: ①声明一个联结对象; ②建立联接; ③使用 Create 声明初始化联结对象; ④设置联结对象的属性; ⑤调用 ConnectToServer 函数联接服务器程序。实例如下:

```

myconnect=create connection
myconnect.driver="Winsock"
myconnect.application="10000" // 服务器程序的端口号
myconnect.location="202.114.115.9"
// 服务器程序所在机器的 IP 地址
myconnect.ConnectToServer()
  
```

(2)调用服务器程序中的异地对象的方法(函数)

为了调用服务器程序中的异地对象, 需要以下的 PowerScript 声明: ①创建代理对象; ②调用 SetConnect 函数来实例化服务器程序的异地对象; ③引用代理的方法来调用异地对象。

当使用完一个代理对象后, 需要释放。当释放代理对象后, Power Builder 自动释放应用程序中 remote object 对象的实例, 如 destroy po-my-custacct。

(3)建立代理对象

建立代理对象首先在 PB 的 user object painter 中设置代理对象名字, 过程如下: ①打开 user object painter; ②选择一个 custom class (non-visual) user object 设置代理名字; ③在对象的弹出菜单选择设置代理名字 (Set Proxy Name); ④显示出 Save Proxy dialog box 对话框, 输入 proxy object 的名字, 然后按 ok 按钮。

然后把异地对象移到服务器程序的动态联接库中。当保存一个带有代理名字的用户对象时, Power Builder 在 PBL 中同时保存了 user object 和 proxy object, 然后把 user object 移到 (或拷贝到) 服务器程序的 PBL 中。

2.1.2 服务器程序的建立方法

(1)创建异地对象, 与客户程序的建立方法相同。

(2)侦听客户程序的联接请求

①声明一个 transport object 对象。

②开始侦听

- a. 创建 transport object 对象;
- b. 设置 transport object 对象的属性;
- c. 调用 Listen 函数开始侦听。

由于在服务器程序中没有显式地使用异地对象, 这样由 PBL 生成的 EXE 文件不包括异地对象, 必须把异地对象包含在 DLL 中 (在 Power

Builder 的工程中选择生成动态链接库选项)。

2.2 PSTN 网终端通信的实现

PSTN 网的运行机制和 ATM 网的运行机制不同, 因此需要针对 PSTN 网的特点进行通信处理。在通信机和终端工作站分别运行通信机服务程序和终端工作站服务程序。

2.2.1 通信机服务程序的建立

1) 通信机服务程序的功能包括两个部分: 监视主站是否有 Modem 网派单请求; 触发终端工作站通过 Modem 网同数据库联机。程序首先启动监视程序, 当有派单请求时, 通信机服务程序启动 Modem 的拨号程序通知终端工作站。

2) 通信机服务程序的实现: 系统启动两个线程用于监视派单请求和触发 Modem 终端工作站接单。系统协调两个线程之间的通信处理机制, 保证处理过程的正确执行。服务程序流程如图 2 所示。

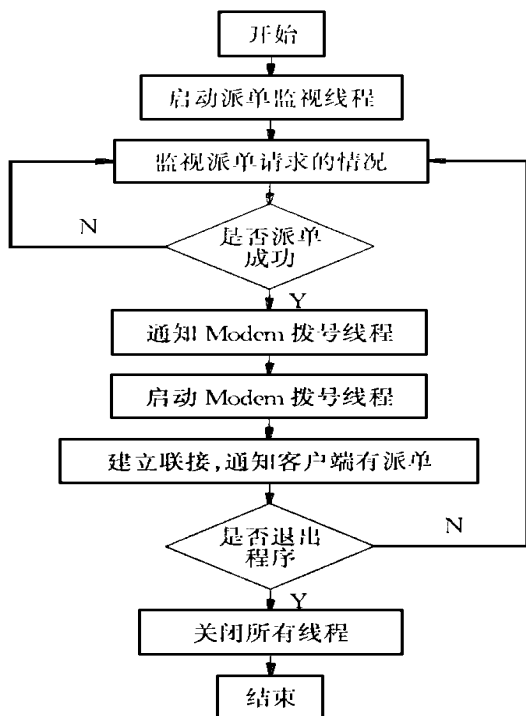


图 2 通信机服务程序实现流程图

Fig. 2 Communication Control Machine Service Flow

通信机服务程序必须正确处理由于 PSTN 网的不稳定性而导致的对终端工作站派单触发的失败, 同时要处理由于终端工作站故障或关闭引起的反复拨号。通过对某一终端工作站派单触发和对系统其他终端工作站派单触发的加权处理, 保证整个系统的可靠性和稳定性。

2.2.2 终端工作站 Modem 网服务程序的建立

1) 终端工作站 Modem 网服务程序的主要功能有两部分: 监视是否有派单触发; 同数据库服务

器挂接。服务程序监视 PSTN 线路, 当有派单触发到来并接收到正确信息后, 服务程序断开通信机的联接, 转而启动数据库服务器联接服务程序, 同数据库挂接。

2) 终端工作站 Modem 网服务程序的实现: 接单操作中, 由于服务程序的接单操作和同数据库的联接操作都使用同一 Modem, 因此, 保证系统执行过程的稳定性和可靠性是服务程序主要完成的任务。处理程序对这两个部分工作进行有效的协调, 保证服务程序处理 Modem 通信的关联性和独立性。当一个线程占用 Modem 时, 另一个线程必须已经杀死。

如图 3 所示, 系统首先启动 Modem 的监视线程, 判断是否有派单到来。如果有派单信息, 系统首先杀死 Modem 的监视线程, 释放 Modem 控制权, 然后启动数据库联接线程。一旦和数据库服务器联接完成后, 系统进行接单、数据库的查询、检听操作。当系统断开同数据库服务器的联接时, 需要杀死数据库联接线程, 转而启动 Modem 的监视线程。

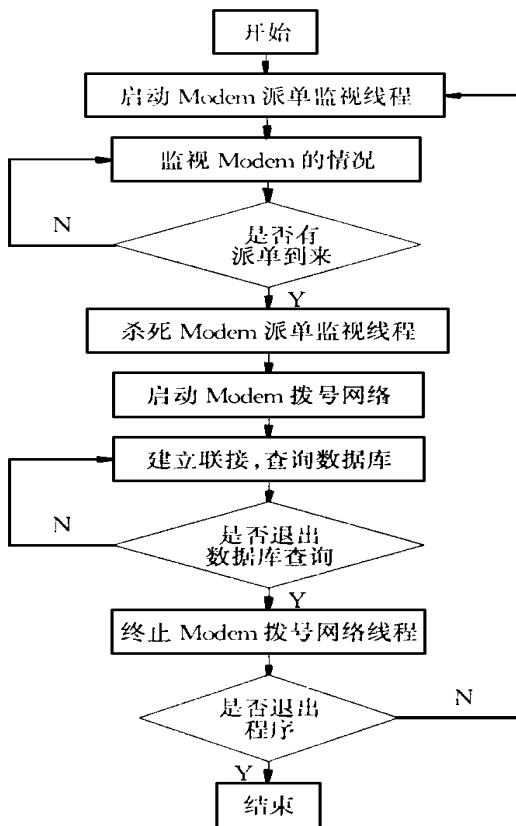


图 3 终端工作站 Modem 网服务程序的实现

Fig. 3 Implementation of Modem Service Flow

参 考 文 献

- 1 Sybase. Power Builder 5.0 Online Books. 1996
- 2 Coombs J, Coombs T, Ashley E. Power Builder for Win-

dows 深入编程. 北京: 电子工业出版社, 1997

- 3 胡瑞敏, 张晋东, 边学工, 等. 武汉市供电局 110 联动报修计算机管理系统. 武汉测绘科技大学学报, 1999, 24(4): 358~361

胡瑞敏, 男, 35 岁, 教授, 现主要从事多媒体网络通信技术研究. 代表成果: 大容量非话业务监测管理系统; 面向对象的多媒体数字语音开发平台 OSDE.

E-mail: hrm1964@public.wh.hb.cn

Wuhan Power Supply Bureau Information Management System Linked with 110 Emergency Alerting Station

HU Ruimin¹ BIAN Xuegong¹ GAO Xiaoqin² ZHANG Jindong¹

(1 Institute of Multimedia and Network Communication Engineering, WTUSM, 129 Luoyu Road, Wuhan, China, 430079)

(2 Information Center of Wuhan Power Supply Bureau, 136 LuoJia Zhuang, Wuhan, China, 430012)

Abstract Wuhan power supply bureau information management system linked with 110 emergency alerting station (WIMS) is a distributed computer process system combining telephone reception, voice recording, voice compression/synthesis and playback, database management, and network communication. The multimedia audio technology-based WIMS shall manage the failure report transfer via the network. The whole system shall implement the automatic process of customer complaint including complaints reception, failure report sheet transfer and management, task check, telephone recording playback, audio conveyance on network, failure information archiving, statistics, etc. This system will help the electricity industry standardize their management and improve the service quality and work efficiency.

The system comprises equipment owned by the failure process call center, failure management department, and failure maintenance department. Part of the equipment of failure maintenance department is connected with failure management department via ATM network; and other equipment is connected with failure management department, using modem via PSTN.

The operation of the whole system can be described as the following. The user makes a complaint call which is recorded by the operators of failure process call center. At the same time, the system automatically completes the two-way telephone recording and voice compression and storage. The power failure management department will check the failure information and send the maintenance order to the terminal of relevant failure maintenance department that is automatically located by the system per the user's geographical location. When the failure maintenance department receives the maintenance order, they will assign the operators to handle the failure; and meanwhile, will further define the failure reason per the conveyed telephone recording. When the failure is eliminated, the operator of failure maintenance department will report the failure management department about the information which is then passed to the user per the operator of failure management department. Finally, the failure information is kept.

Key words network; dialing; remote communication

HU Ruimin, male, 35, professor. His major interests involve multimedia network communications etc. His main researches are large volume non-speech service monitoring and management system, object-oriented multimedia digital speech developing environment (OSDE).

E-mail: hrm1964@public.wh.hb.cn