

语音资源调度系统的设计与实现

傅长冬 王勇 (国防科工委指挥技术学院 101407)

摘要:本文介绍了语音信息管理系统中资源调度系统的设计与实现,着重说明了系统实现需要解决的几个关键问题:事务处理模型、多进程控制、消息的多路复用等。

关键词:资源 调度 进程控制 事务

1. 概述

语音信息管理系统是管理语音卡、传真卡、过继卡、话务席等资源,提供自动、人工服务的综合信息系统。它的结构如图1所示,整个系统采用以太网互连。

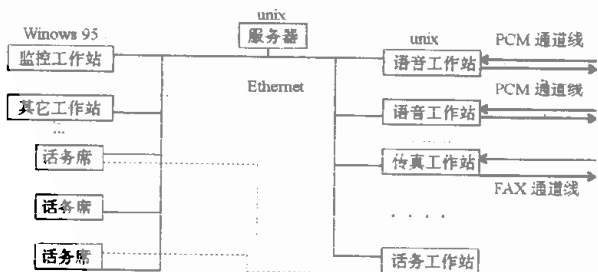


图1 语音信息管理系统结构图

语音信息管理系统在功能上分为资源调度系统、工作站资源管理系统、监控系统、话务系统、数据处理系统、数据管理系统等几个子系统。在结构上典型的客户/服务器结构。一方面服务器上的资源调度系统和工作站上的监控系统、话务系统、资源管理系统是服务器和客户的结构。另一方面,工作站上的数据处理系统和服务器上的数据管理系统也是客户和服务器的关系。

语音信息管理系统中的资源有语音卡(PCM)、传真

卡(FAX)、中继话务卡(MSI)等。语音卡能够同公共电话网(PSTN)连接,提供电话服务和语音服务,它既有入线通道,又有出线通道。每个通道看作一个资源。传真卡提供传真服务,它的每个通道也可看作一个资源。而话务席通过MSI通道和话务工作站相连,每个MSI通道对应着一个话务席,因而它们代表同一种资源。话务席主要提供人工服务如电话会议等。因而整个系统有三种资源N个资源。

资源调度系统的任务就是管理,调度系统中的所有资源,合理安排资源的使用,有效的为各种用户提供实时服务。它是整个语音信息管理系统的控制中心,接受处理每一个工作站的请求式应答。

2. 资源调度系统的系统结构

(1)系统功能模块。资源调度系统在功能上分为初始化模块、共享内存数据处理模块、消息处理模块、进程控制模块、网络通道模块、资源查找模块、资源处理模块等。它们的关系如图2所示。进程控制模块主要处理多进程控制问题,解决系统的可靠性、一致性问题。网络通信模块主要负责接受、发送网络数据。而消息处理模块则处理消息的接受、发送工作。资源查找模块按照一定的查找算法(如优先级调度)查找需要的资源。资源处理模块按照各种信息包的格式调用共享内存数据处理模块中的函数处

体处理共享内存中的结构数据。

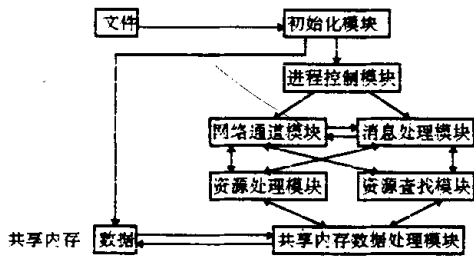


图2 资源调度系统的功能模块图

(2)系统事务处理模型。资源调度系统中对每一个工作站,话务席都对应着三个处理进程。read 进程负责从工作站(或话务席)中接受网络数据,并进行适当的处理。如资源处理、资源查询、数据打包、拆包等。根据情况发送一定类型的消息给工作站(或话务席)消息队列。

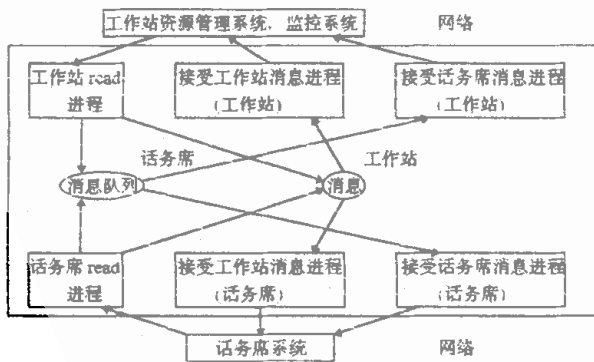


图3 系统事务处理流程图

接受工作站消息进程从工作站消息队列中接受属于自己的消息(每一个消息对应着具体的工作站或话务席),然后根据消息内的标志进行具体的事务处理,并将处理结果发送给对应的工作站(或话务席)处理系统。接受话务席消息进程从话务席消息队列中接受属于自己的消息,然后根据消息内的数据进行具体的事务处理,并将处理结果发送给对应的工作站(或话务席)处理系统。

每一个事务处理一般都按照如下步骤:

- (1)工作站(或话务席)发送网络数据;
- (2)read 进程接受数据并处理;
- (3)发送消息至消息队列;

- (4)接收消息进程从消息队列中接受消息并处理;
- (5)将处理结果发送给对应的工作站(或话务席)。

3. 具体实现

本节主要介绍资源调度系统实现时的几个关键问题。进程控制说明了如何处理各进程控制问题,并讨论了系统的进程结构;消息处理说明了如何多路复用消息。

(1)进程控制。由于资源调度系统对应着 N 个远程主机(包括监控工作站、话务席、语音工作站),因而它就应该有 $3N + 1$ 个进程, $N + 1$ 个进程组。它的进程结构如下。

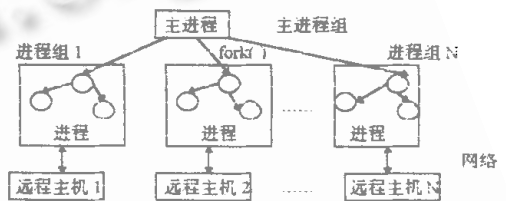


图4

除主进程组外,每个进程组都有 3 个进程,分别是 read 进程、接受话务席消息队列进程、接受工作站消息队列进程。

主进程循环等待远程主机的连接请求,当连接请求到达时,它就 fork() 一个新的子进程,并将此子进程设置为新的进程组头,再由子进程 fork() 二个子进程。此三个子进程同主进程所在的进程组不同。新的进程组同远程主机连接是一一对应的,每一个远程主机对应着一个进程组。如果远程主机处理系统退出,那么此进程组中的所有进程则全部死亡。如果重启远程主机的处理系统,则再生成与它相对应的新进程组。进程组中的进程负责和此远程系统通信,处理和它相关的事务。具体如何控制进程组见文献[2]。

(2)消息处理。由于 N 个进程组、 $3N$ 个进程共用 2 个消息队列:话务席消息队列、工作站消息队列,因而必须解决消息多路复用的问题。

由于每一个进程组和远程主机相对应,而远程主机各是唯一的,我们以远程主机的 IP 地址(Long)作为消息类型,这样每个进程组中的接受消息进程只接受对应的远程主机类型消息。read 进程接收到请求时,发送以远程主机 IP 地址为消息类型的消息至消息队列。对于同

一主机的同一进程而言,可能发送不同类型的请求(应答),如PCM出线请求、FAX资源请求、状态报告等。因而必须再设置一个关键字标识同一主机同一进程的包类型。消息的数据结构如下:

```
Struct Message{
long Mess-type; /* 消息类型 */
int Packet-type; /* 包类型 */
char * hostname; /* 远程主机名 */
int Port; /* 远程端口号 */
char buffer[1024];
} message-Station, message-MSI;
```

工作站(或话务席、监控站)发送的数据包拷贝、存放在数组 buffer 中。每个数据包都有具体的格式。

(3)进程处理系统。从系统事务处理流程中,可以看出进程处理流程分为两种类型:网络①接收型;②消息接收型。网络接收型从套接字中接收网络数据,再做适当处理,最后发送消息给消息队列。消息接收型从消息队列中接收消息,做适当处理后再发送至网络。

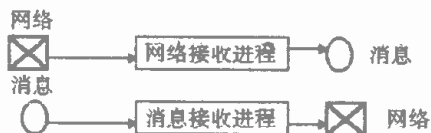


图 5

(4)资源查询与处理。在语音信息管理系统中,共有三种资源:PCM 通道资源、FAX 通道资源、MSI 通道资源。它们用如下数据结构表示:

```
Atruct res-type{
int info-No; /* 信息台号 */
int info-Priv; /* 信息台优先级 */
int Station-No; /* 工作站号 */
int btype; /* 板类型 */
int bNo; /* 板号 */
int channel-No; /* 通道号 */
}int TIMESLOT;
```

```
char telestart[10];
char teleend[10];
long Startime; /* 开始计时时间 */
int state; /* 状态 */
int transaction-flag; /* 事务 */
int tel-flag; /* 电话会议标志 */
int tel-Sum; /* 电话会议人数 */
int tel-number; /* 电话会议号码 */
int Service-flag; /* 人工服务标志 */
} resource[200];
```

每种资源都有三种状态:空闲、占用、使用。空闲代表着资源可用,使用代表着资源正被使用。当系统查找找到空闲资源时,必须向具体工作站确认此资源的状态,因而增加了占用状态。当调度系统接受到状态应答包时,就具体处理各种资源状态数据。它们之间的状态转换如下:

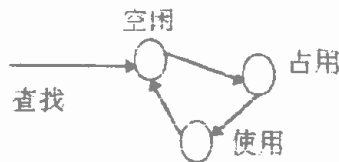


图 6

资源数据的处理不仅是状态的处理,还包括其他的处理,如电话会议处理、人工服务处理、事务处理等。它们根据具体的服务请求或应答具体处理。

4. 总结

语音资源调度系统是语音信息管理系统中的核心子系统,它按照优先级调度原则管理系统中各种资源,并采用了并发事务处理模型实现功能。调度系统实现中采用了多进程控制,消息多路复用等技术,保证系统的可靠性、一致性与效率。由于时间的推移,用户要求可能越来越多,如语音管理系统和 Web 的结合使用,加入其他服务项目等,因此在设计中充分考虑了系统的可扩充性与可移植性。

(来稿时间:1997年1月)