



手机点播航班信息系统的设计和实现

陈劲 马世纪 贺贵明 (武汉大学软件工程国家重点实验室 430072)

近年来在中国,特别是电信资费的不断下调,更促使了手机用户的迅速增长,手机已成了继传呼机之后的时尚物品,使用手机短信息自然也成了一种新的时尚,这种方便、快捷、高效的信息传递方式非常容易被崇尚个性、生活节奏快的现代都市人接受。由于在手机上一次只能够接收或发送70个汉字,故名曰短信息服务,简称SMS(Short Message Service),短消息发送只占用的移动网络的信令通道,当移动台因占线而无法通话时,短消息中心会保存该信息,一旦用户开机或返回服务区,GSM系统会及时通知短消息中心重发,用户就会立即收到短消息。短信息的发送不需第三方传递,不受时空的限制,收费又低廉,因此,在我国它的使用率已越来越高。使用计算机进行短信息发送、管理的商务短信系统就应运而生了,本文介绍的就是利用手机点播航班信息的软件设计和实现。

1 系统结构

手机点播航班信息系统是面向公众服务的基于短信中心平台的一种短信增值业务系统,它由三部分组成:手机用户、短信中心、空管局信息中心,短信中心是连接手机用户和空管局信息中

心的桥梁。手机用户与短信中心通过GSM网通信,短信中心和空管局信息中心的短信端口前置机通过DDN专线连接,以Client/Server方式通信。短信点播平台收到用户请求后,通过接口程序将请求发送到空管局信息中心短信端口前置机,然后将所得信息通过GSM网以短信方式发送到手机用户上。本系统总体结构图如图1:

2 功能说明

2.1 查询功能

(1) 普通查询功能:输入特定服务号码后,用户可以根据短信中心发送回来的提示选择服务种类,总共有四种查询方式:

- ① 查询“航班号”;
- ② 查询“起飞地+降落地”;
- ③ 查询“航班号+起飞地+降落地”;

摘要:手机点播航班信息系统解决了用户查询航班信息不便的问题,它通过用户手机发送短信进行航班信息点播,方便快捷。该系统实现了短信中心与点播服务器之间的交互通信,以及航班信息点播,信息计费的全过程,并实现了数据库的相应修改(航班信息数据库和计费数据库)。

关键词:短消息 Socket 短消息中心

④ 或从某时起预计在某地落地的5个航班。

(2) 追踪查询功能:普通查询结束后,短信中心会发一条是否追踪的信息给用户,如果用户选择该功能,则可以选择需要追踪的航班,在服务期间一旦航班信息发生改变,用户就可以及时收到最新的信息,直到用户中止追踪服务。当然追踪功能有时间限制,设定时间为0-30小时以内有效。

2.2 系统计费功能

用户每次成功发送一条查询短信,短信中心可以根据信息中心服务器的计费数据库收取费用。另外不论成功与否,计费数据库中都会有相应记录。

3 信息中心服务器与短信中心之间的交互通信

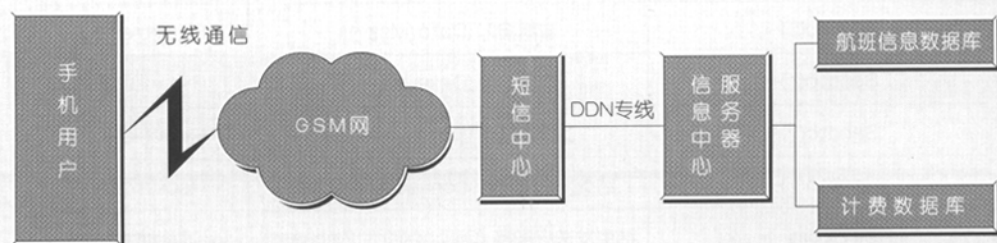


图1 系统总体结构图

3.1 DDN 专线传输

信息中心服务器与短信中心客户端之间采用的传输方式是 DDN 专线传送。

DDN 即数字数据网 (Digital Data Network), 它是利用光纤数字传输通道和数字交叉复用节点组成的数字数据传输网, 是计算机和通信相结合而产生的一种通信方式。DDN 传输速率高, 网络延时小。由于 DDN 用户数据信息是根据事先的协议, 在固定通道带宽和预先约定速率的情况下, 顺序连续在网络中传递, 这样只需按时隙通道就可以准确地将数据信息送到目的地, 从而免去了目的终端对信息地重组, 因此减少了时延。另外, DDN 数据传输通道采用了时分复用技术, 可以直接传送高速数据信号。

由于 DDN 具有速率高、高质量、低误码率、通信容量大等优点, 故本系统 Client/Server 传输方式采用 DDN 专线传输。

3.2 信息中心服务器端与短信中心客户端 Socket 通信

采用 Socket 通信。Socket 是 BSD(Berkeley Software Distribution)UNIX 提供的传输层和网络界面的一个标准接口, 为应用程序提供了一个将物理网络细节隐藏起来的网络应用编程接口, 应用程序通过 Socket 实现网络之间的连接和数据交换。Socket 支持三种通信类型: 流式 (SOCK-STREAM), 数据报式 (SOCK-DGRAM) 和原始式

(SOCK-RAW)。在 WINDOWS SOCKETS 的实现中, 流式套接字连接 TCP, 数据报套接字连接 UDP, 原始式套接字连接 ICMP 和 IP。在本系统中采用的就是面向无连接 (UDP) 的 Socket。

采用 TCP/IP 协议中的面向对象的无连接 UDP 协议, 每个分组都携带完整的地址, 各分组在系统中独立传送。通过 UDP, 可以实现 C/S 通信中的连接 (Connect) 或断连 (Disconnect), 发送 (Sendto) 或接收 (Recvfrom)。客户端与服务器的阻塞方式可以是阻塞方式的也可以是异步方式的, 所以短信中心可以在信息中心服务器没有应答的情况下, 发起多个请求到服务器。如客户发送短信到短信中心, 短信中心接收后转化为数据包, 以 socket 方式与服务器通信 (Sendto()), 服务器接收后 (Recvfrom()) 发送请求应答报, 然后从后台数据库中查找相应信息, 然后发送数据报给客户。

3.3 服务器与客户端通信方式

见图 2。

4 通信模块的实现

4.1 信息中心服务器

主要负责短信端口前置机的处理。用户发送请求到短信中心, 短信中心将其转化为数据报传送过来。短信端口前置机进行请求验证, 处理查询, 追踪验证, 处理追踪, 计费处理。查询处理

要同时操纵两个数据库, 将用户所需信息从信息数据库中取出, 同时将查询记录入计费数据库。为提高短信端口前置机的处理能力, 开设多个端口发送与多个查询模块并行处理。端口采用基于面向无连接的 Socket。其实现过程如图 3:

4.2 多线程处理

为了满足系统的多任务要求, 借用多线程和 Socket 技术进行应用程序之间通信的方法, 共采用 5 个线程进行处理:

接收线程 (RecvThread) 用来接收由短信中心发来的查询请求 Socket, 并将其以数据报文方式排入请求队列 (RequestQueue);

查询线程 (ProcThread) 从队列中取出请求信息, 根据请求号 (用户选择的查询条件号) 按不同条件对信息数据库进行查询, 并将查询结果排入输出队列 (OutputQueue);

发送线程 (SendThread) 取出信息后一方面以数据报形式发送到短信中心, 另一方面将处理过的普通请求信息输入普通请求队列 (ProcessedReqQueue), 以及将处理过的追踪请求信息输入追踪请求队列 (WaitReqQueue);

计费线程 (AccountThread) 则用来处理普通请求队列的信息, 将其存入计费数据库;

追踪请求处理线程 (WaitThread) 则用来实现追踪请求查询以及追踪信息的计费, 并负责追踪信息的发送, 类似于前面发送线程, 计费线程, 查询线程的综合。

5 本系统的数据库设计

该系统由两个数据库组成: 航班信息数据库和计费数据库。服务器部分通过 ADO 接口与后端数据库相连, 采用 Microsoft SQL Server 7.0 管理数据信息。

5.1 计费数据库的设计

计费数据库记录的主要是用户的手机查询记录信息, 数据量比较大, 用户每次发送一条短信信息都会插入一条信息到数据库。请求对象在计费

Server Socket	方向	Client Socket
Recvfrom() 接收消息, 处理请求	数据请求报 (Request K)	Sendto() 发送消息
Sendto() →	请求应答报 (Request Confirm)	Recvfrom()
Sendto() →	数据报 1 (Data Msg 1)	Recvfrom()
Sendto() →	数据报 2 (Data Msg 1)	Recvfrom()
Sendto() →	数据报 n (Data Msg 1)	Recvfrom()
Sendto() →	结束发送报 (Disconnect Request)	Recvfrom()
Recvfrom() ←	结束发送应答报 (Disconnect Request)	Sendto()

图 2 C/S 的通信方式

数据库中形成的记录如下所示:

```

Class Request(
{
    unsigned long RequestNum; // 请求号
    char ReqContent [40]; // 查询内容
    char ReqType [3]; // 查询类型
    TdateTime ReqTime; // 收到请求时间
    Struct Tstatus StaArray [StatusLen]; // 状态数组
    Short Record Num; // 航班记录数
    Short MsgNum; // 数据报数
    Struct TsendData SendData; // 数据报内容
    Char Errcode; // 错误码
    Unsigned short port; // 请求报端口号
    Char ReqFlight [10]; // 查询航班号
    Char ReqDepaddr [16]; // 查询起飞地
    Char ReqArraddr [16]; // 查询降落地
    TdateTime QueryTime; // 查询时间
}
    
```

降落地, 航班时间等, 信息数据库中包括三个表, 计划飞行表 (PlanFlight), 无效记录表 (ValidFlightHistory), 地址表 (Address), 第一个表用来存储固定地航班信息, 第二个用来存储无效的航班记录, 最后一个表则用来存储地址。

用于自来水, 煤气, 电费, 天气预报等各种日常生活缴费和信息点播, 在当今的短信增值业务中有很广泛的应用前景。

6 结束语

该系统大大方便了用户对航班的查询要求, 用户只需输入短信就可以方便快捷的得到航班的最新信息, 该系统的成功应用, 会有很大的市场潜力, 同时经过软件结构的一定改动还可将其应

参考文献

- 1 数据库系统概论 [M], 萨师焯, 高等教育出版社, 1984.
- 2 TCP/IP 网络原理与技术 [M], 周明夫, 汪文勇, 清华大学出版社, 1993.
- 3 Windows 界面下的网络环境编程, 张宝锋等, 中国科学技术大学出版社, 1997.11.

由于手机用户查询条件有 4 种: ‘航班号’或‘起飞地+降落地’, 或‘航班号+起飞地+降落地’, 或从某时起预计在某地落地的 5 个航班的查询条件, 因此需要在库中存放 5 个表, 各表的说明如下:

- (1) 请求报表 (Request): 记录请求号。
- (2) 请求状态表 (ReqStatus): 判断请求是否中止。
- (3) 请求航班号表 (ReqFlight): 记录航班号专用。
- (4) 请求内容表 (ReqContent): 请求的查询条件 (R1, R2, R3, R4)。
- (5) 发送记录表 (SendMsg): 判断是否成功发送。

5.2 航班信息数据库的设计

航班信息数据库记录的主要是记录航班信息: 航班号, 航班的起飞地,

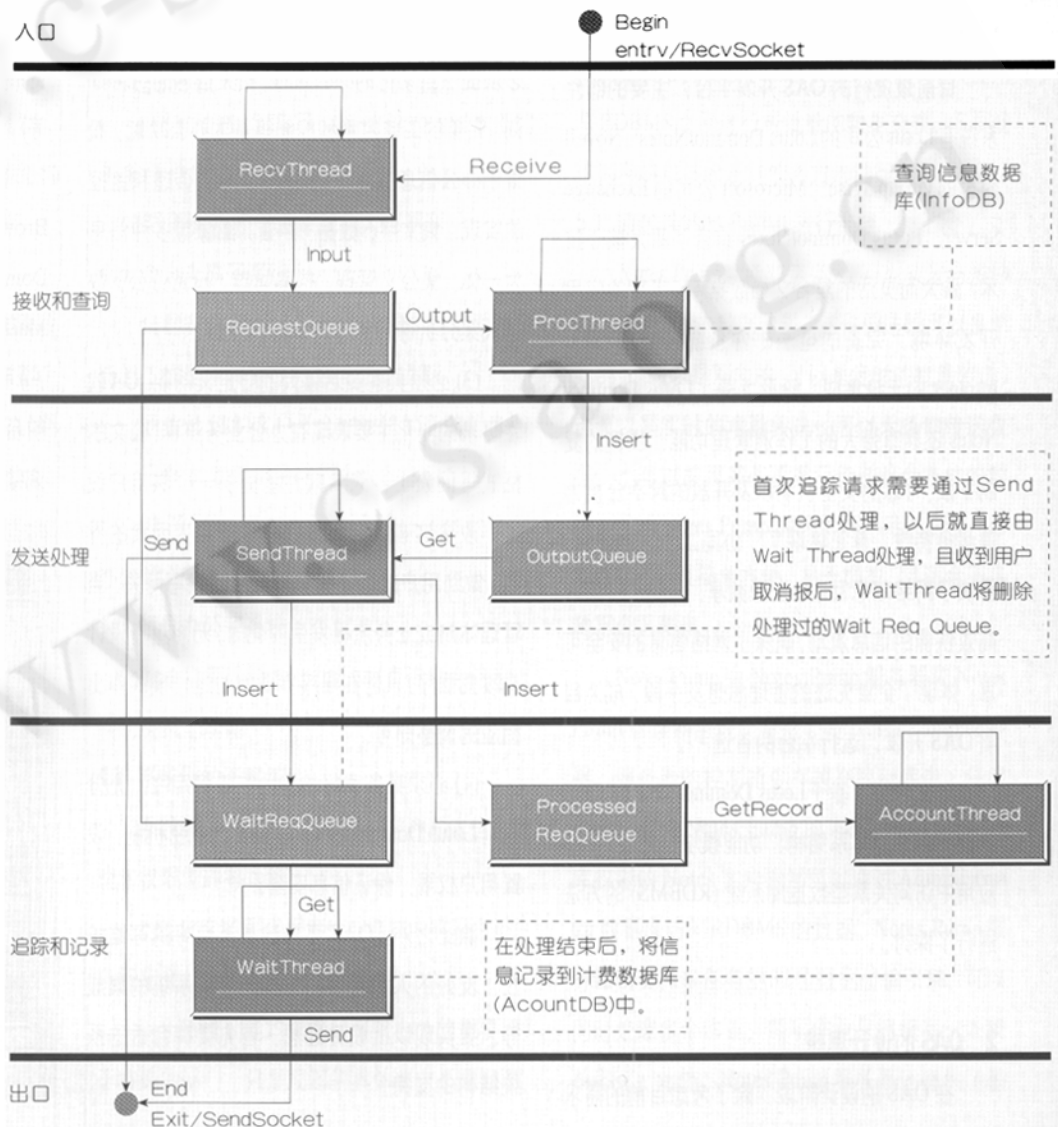


图 3 通信模块的实现