

出租车调度系统设计

钱磊 罗汉文 黄国雄 (上海交通大学 200052)

摘要:随着数字移动通信技术的进步,出租汽车调度系统也从模拟向数字发展。本文讨论了一个采用数字调制解调技术的出租汽车调度系统,首先对系统进行了功能分析,然后讲述了系统实现方案及调度软件的编程。

一、系统分析

出租汽车的调度,以前是调度台和出租车各装一部电台,调度人员用话音呼叫,司机话音回答。这种方式有下列缺点:

1. 不能指定某部出租车接收,只能实现全呼。司机需要不时注意电台语音,分散注意力,影响行车安全。
2. 不能实现某些特殊功能,如劫车后自动报警,呼叫指定车台,查询车台状况等。

为了克服以上缺点,出现了用数字通信的出租汽车调度系统。采用数字通信具有下列优点:

1. 信息传送迅速,准确。
2. 使每个无线频道所能管理的车辆数增加。
3. 抑制了非调度用语占用无线频道。
4. 避免了因多个车台同时讲话而引起的通信混乱。
5. 便于计算机自动管理。

这些系统正在逐渐发展。开始用双音频信号传送,但是速率比较慢,不能实现一些较复杂的功能,调度容量比较小。我们采用了数字调制解调芯片实现了较快速的数据通信,从而增加了功能。系统总框图如图1所示。



图1 出租车调度系统示意图

在这个系统中,出租车辆中装有一部车台,包括数字调制解调器和半双工电台。每个车台分配一个 ANI (Automatic Number Identification) 身份码,以供调度时识别。调度室内装有主台,包括数字调制解调器和全双工

电台。与主台连接的计算机称为调度台,相应的操作员称为调度员。调度台到车台的数据称为命令或指令,而车台到调度台的数据称为通知或应答。

可以看出,出租车辆调度系统主要包括两部分的操作:车台和调度台。下面先分析车台的功能:

1. 开机通知

车台每次开机,需要司机输入密码(不同于 ANI 码),以防别人冒用。输入可有三次机会,若正确则车台发送开机正常信息,可以正常使用。若错误则发送开机码错信息,车台不能使用。调度台收到信息后作相应显示并记录。

2. 排班通知

车辆在排班地点等候时按一下排班键。调度台在收到信息后显示并记录。

3. 请求通话通知

若要通话,必须先按请求通话键,调度员允许后方可通话。防止了司机“抢讲”而误事的现象。

4. 回报通知

司机接到客人后,应按一下回报键,通知调度台。调度台在收到信息后显示并记录。

5. 报警通知

车台遇紧急情况时,司机可按一下报警键。车台每隔 30 秒发一次报警信息。计算机收到报警信息后,作声光报警及显示该车辆有关信息。调度员可发监听命令,车台收到后作灭灯、无声处理,以提示司机同时长发 30 秒语音,告诉调度员车内情况。

调度台的功能远比车台复杂,除了与通信有关的功能外,还有管理功能:

1. 查访

调度员输入车台身份码,发送查访指令,然后等待后台应答。车台应答信息有正常、开机码错、报警中、静音

中、停机等。调度台收到应答后作相应显示并记录。若超时则可再重复发送二次。若还未收到应答,则显示失败信息并记录。

2. 设置身份码

车台在第一次使用时,或需要修改车台身份码时,由调度员设置身份码,具体步骤见实现方案。

3. 呼叫

类似BB机功能,调度员指定呼叫某个车台,可选择单呼、群呼和全呼中任一方式。指定车台收到后,发出声音提示司机注意,由司机关掉。

4. 个别答话和个别接收

输入需要个别答话和个别接收的车台身份码。对于个别答话命令,指定车台可发可收,其他车台不能发射、只能接收,防止插话干扰。对于个别接收命令,指定车台可发可收,其他车台不能接收、只能发射,达到单呼目的。

5. 使车台失效或恢复

调度员输入车台身份码,发送失效或恢复指令,然后等待车台应答。调度台收到应答信息后作相应显示并记录。若再重发二次后无应答,则显示失败信息并记录。车台收到失效指令后进入停机状态,不能使用。在收到恢复命令后,车台恢复正常状态。

6. 监听车台情况

调度员输入车台身份码,发送监听命令,然后等待车台应答。调度台收到应答信息后作相应显示并记录。若再重发二次后无应答,则显示失败信息并记录。车台收到命令后,连续发送30秒的语音信息,供调度员监听。

7. 派车

调度员用语音通知司机接客信息。司机如希望接客,按PTT键。调度台显示相应车辆身份码,并按时间顺序排列。调度员用光标选择某车辆时,在另一区域同时显示该车辆的相关信息,以供调度员参考。按ENTER键确定某辆车去接客,同时作记录。在一定时间内等待此车的回报信息。若收到则作记录,若未收到则作提示,以便调度员进一步确认,并记录确认信息。

8. 存储车辆的车牌号、ANI码、司机工号、姓名等信息。

9. 自动记录司机上班时间、派车情况、调度记录等信息。

10. 电脑统计每日派车业务量。所有资料可由打印

机输出。

二、实现方案

要实现这样一个较大的系统,必须先划分模块,然后逐步实现。出租汽车调度系统可划分为车台、主台和调度台。

车台:硬件包括数据调制解调、控制电路(按键、显示、语音)、半双工电台。软件包括数据接收、发送、CRC校验及控制软件。

主台:硬件包括数据调制解调、控制电路(和计算机接口、语音)、全双工电台。软件包括数据接收、发送、CRC校验及控制软件。

调度台:硬件包括计算机、扬声器、话筒。软件包括调度软件。

下面逐点讨论其实现,主要讨论软件部分。

车台和主台的数据调制解调的硬件和软件实际上是一样的,可以一起完成。数据调制解调采用1200波特FSK调制解调芯片,这种速率技术上较成熟,对话音质量要求不是很高,误码率较低。因为是内置式,模拟信号直接从中频解调出来,信号失真较小,也降低了误码率。

车台的控制电路包括按键的处理、灯的显示和语音的切换。因为是半双工电台,也要控制电台的发射。车台设置四个键:报警键、通话键、排班键、回报键,这些键的功能上面已讲述过。还有一个PTT键,有多个用途:(1)派车过程中,希望接客的通知。(2)通话过程中电台发射的控制。(3)设置身份码,方法是按下PTT键然后开机,听到提示后释放PTT键,然后由调度台选择设置身份码功能对其设置身份码。车台收到后会发出提示音,这时用户可输入密码,也可按一下PTT键保留原来的密码。

主台的控制电路包括语音切换。因为是全双工电台,不需要控制电台的发射。但要增加与计算机的接口。接口采用RS232标准,速率为9600BPS,1位起始位,8位数据位,1位停止位,无奇偶校验。车台和主台控制电路的核心都为单片机。

下面讨论车台和主台之间数据通信的格式。信令帧共有7个字节,如图2所示。7EH为帧的起始码,ANI码的范围为000-999。信令帧采用CRC校验,保证数据的准确性。

1字节	1字节	3字节	2字节
7EH	功能码	ANI 码	CRC 校验

图 2 信令帧格式

根据上面分析,可以把功能分为车台主发和主台主发。对应功能码见表 1。

表 1 主台主发信令表

功能	主台主发(功能码)	车台应答(功能码)
查访	查访(01H)	正常(11H) 报警(12H) 开机码错(13H) 静音(14H) 停机(15H)
设置身份码	写码(02H)	写码应答(16H)
个别答话	禁发 30 秒(03H)	
自动传输	监听 30 秒(04H)	自动传输应答(17H)
停机	失效(05H)	停机应答(18H)
复机	恢复(06H)	复机应答(19H)
个别接收	禁收 30 秒(07H)	
呼叫	呼叫(08H)	

表 2 车台主发信令表

功能	车台主发(功能码)
上班开机	开机正常(11H) 开机码错(13H)
PTT 键	请求派车(20H)
回报键	回报(21H)
排班键	排班(23H)
报警键	报警(22H)
通话键	通话(24H)

三、调度软件编程

首先确定平台和开发工具。因为需显示汉字和图形,所以可选用 DOS+UCDOS、西文 WINDOWS+中文

之星、或中文 WINDOWS。经过比较,中文 WINDOWS 显示速度快,处理中文字效果好。这里选用中文 WINDOWS3.2。在 WINDOWS 下使用的开发工具有 BORLAND 公司的 BC 和 DELPHI、MICROSOFT 公司的 VC 和 VB,经分析用 C 语言设计界面不很方便,而 DEPHI 又比较大,运行速度慢,相对来说 VB 具有下列优点:

1. 运行速度快。
2. 串处理比较完善,显示中文效果好。
3. 事件驱动方法编程比较符合习惯。

4. 可满足数据库、串行通信等方面的要求。确定选用 VB 作为开发工具。

然后建立调试系统,这样可以边编程边调试。当然可以直接连上车台和主台试验,但不便于调试,不知道串行口流动的数据。调试系统由两台计算机组成,且用一根串口线连起来。一台用作调度台,安装中文 WINDOWS3.2 和 VISUAL BASIC3.0。一台用作调试计算机,安装 TURBO C3.0,并设计软件接收和发送串行口数据,并把数据在屏幕上显示。

调度系统界面:界面占整个屏幕。上面两排为窗口。窗口是用 VB 控制件 FRAME 上加 LIST 做成,FRAME 上可写窗口名,如回报、派车等,LIST 里可显示信息项,如通话 LIST 中显示请求通话的 ANI 码和时间。其中主窗口显示的信息最多,如选择功能键的信息、车台应答信息、重发信息等,每项信息包括时间、ANI 码、信息内容。界面最下面一排为按钮,共 8 个,分别对应于表 1 的 8 个功能,可由鼠标点中,也可由键盘输入。

回报			派车			通话	
排班			主窗口			报警	
1	2	3	4	5	6	7	8

调度系统模块划分:因为 VB 是事件驱动编程,根据上述功能分析,可划分为下列模块(图 4)。

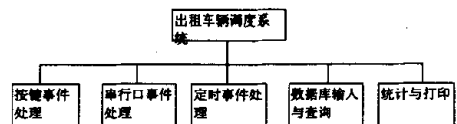


图 4 出租车辆调度系统功能模块

各模块设计如下:

1. 定时事件处理

提供给重发、提示等使用。如查访指令,如果一定时间内没有应答,应显示失败信息。所以要设置定时表。每个表项定义为定时类型,定时时间,定时次数等字段。VB中有定时器控制件,设置定时器每隔 500ms 产生一个中断。这个功能完成顺序为:定时时间到——定时表的每一项的定时时间减去 500ms——如定时时间小于等于 0 时,根据定时类型处理,并把定时次数减 1——如定时次数已经为 0,则删去此事件。

2. 按键事件处理

这个功能完成顺序为:按键——输入 ANI 码——组帧、发送——如果等待应答,把事件放入定时表——返回。

3. 串行口事件处理

VB 实现串行通信的方式有调用 WINDOWS 中的通信函数,或使用 VB 控制件 MSCOMM。这里使用后一种方式,使用更方便一些。完成顺序为:MSCOMM 由 OnComm 事件触发——判断接收到数据——分析数据——

显示分析结果并记录在日记库中——如果是应答指令,需删除定时的有关项——如果需要(如报警),把事件放入定时表。

4. 数据库设计

VB 可以访问多种数据库格式。为了访问方便,设计采用 DBASE IV 格式。数据库有日记库、司机库、开机库。日记库记录调度时发生的事件,包括日期、时间、ANI 码、事件类型等四个字段。开机库记录调度台开机或关机的时间,包括日期、时间、事件等三个字段。司机库记录司机信息,包括车台身份码、车辆号码、司机姓名、车辆类型、车辆颜色、司机电话、司机地址和其他信息等字段。

四、结束语

根据设计和实验,已初步完成出租车辆调度系统,实现了上述功能。由于采用了较先进的软硬技术,本系统具有更强的功能和更好的适应性,可以广泛用于各种外出车辆的调度,以提高车辆运营管理,组织调度的能力。

(来稿时间:1997 年 9 月)