

# CTI 技术在语音查询与催缴系统中的设计与应用<sup>①</sup>

## CTI Used in Design and Implementation of Voice Inquiry and Urge System

马建华 杨波 王勳 (中国人民解放军总后勤部 后勤科学研究所 北京 100071)

**摘要:** 通过对大中型企业和集团内网电话欠费和话费查询现状的分析,结合 CTI 技术提出一种通过语音卡和 GSM 调制解调器进行语音和短信息催缴以及自助式语音查询服务的解决方案,并给出了具体设计与实现过程。

**关键词:** CTI 语音催缴 话费查询 语音卡 GSM 调制解调器

### 1 引言

随着我国通信行业的高速发展,电话的普及率已经越来越高,成为现代信息社会中必不可少的通讯工具,是最为经济、实惠、方便的信息交流手段。一些大中型企业为降低企业办公成本,在企业内部通过程控交换机建立了内部电话网络,随着装机量和话务量的直线上升,用户数量不断增加,同时欠费的用户也在增加,这一现象给话费管理部门增加了很大压力。如何让用户随时随地了解到应支付的电话费和缴付时间,提高用户满意度,并减轻欠费催缴工作的劳动强度和欠费催缴部门的工作效率,笔者认为采用自动语音欠费催缴与自助话费查询方式是解决这一问题最为经济和快捷的方法,不论对用户还是电话费用收缴部门都具有很大的意义。本文详细阐述了对语音卡和 GSM 调制解调器进行二次开发,并采用 TTS(Text To Speech)技术实现语音和短信欠费催缴与自助话费查询功能的设计和实现过程。

### 2 CTI和TTS技术简介

CTI 技术是指计算机和通信技术的集成。它从传统的“计算机电话集成”技术(Computer Telephony Integration)发展成“计算机电信集成”技术(Computer Telecommunication Integration)。现在的 CTI 技术系统跨越计算机技术和电信技术两大领域,提供的一些典型业务主要有交互语音应答、呼叫

中心系统等。CTI 系统是以语音卡, GSM 调制解调器以及电话语音为媒介,客户可以通过电话机上的按键来操作呼叫中心的计算机。客户接入呼叫中心后,就能收到呼叫中心任务提示音,按照呼叫中心的语音提示,就能获得所需的信息服务,并且进行存储、转发、查询、交换等处理。它将电话交换系统和计算机系统有机地结合起来。不仅可以接收来自呼叫中心平台的呼叫信息(如呼叫电话号码等),同时可以通过计算机有效地进行呼叫处理,包括呼叫转移、呼叫中止、智能呼出等服务。用户只要通过电话就能迅速获得信息,解决问题方便、快捷,增加用户对企业服务的满意度。

TTS 技术<sup>[1]</sup>又称为计算机语音合成,是把计算机中任意出现的文字转换成自然流畅的语音输出。通过文本分析模块、韵律生成模块和声学模块,对文本文件进行实时转换,在其特有智能语音控制器作用下,文本输出的语音音律流畅自然,毫无机器语音输出的冷漠与生涩感,使用户可以听到清晰悦耳的音质和连贯流畅的语调。

### 3 语音卡和GSM调制解调器选型

催缴与查询系统需要与用户进行语音交流并进行相应的操作提示,所以应选择具有通道录音并支持 TTS 功能的语音卡。同时,系统使用频度很高,需要 24 小时不间断提供服务,为保证系统可靠性和稳定性,在语音卡和 GSM 调制解调器的选择上应当选择知

<sup>①</sup> 收稿时间:2009-02-02

名厂商的产品,以便获得更大的兼容性,稳定性和良好的售后服务。同时还要注意产品提供的开发接口是否符合开发要求,根据实际需要选择语音卡通道数量和 GSM 调制解调器接口方式等。

### 4 流程及程序设计

本文引用的函数及过程均来自笔者开发的业务系统中,并在 PowerBuilder 及东进 D801A 语音卡和万象 GSM 调制解调器(串口模式)环境下实际应用,下面主要介绍一下语音查询和话费催缴的操作流程及实现方法。

#### 4.1 语音查询流程设计

语音查询系统是一种被动的信息发布形式,只有特服号码在被用户呼叫后,语音查询系统才将对应的话费及相关系统通过语音或短信息方式进行发布。其主要功能包括:以固定间隔对语音卡各通道状态进行监测,如果有呼入则进行摘机并播放语音提示,同时根据用户的按键输入内容对数据库进行查询并组织语音播放。普通电话用户无需任何附加设备,只需要用双音频电话机拨打指定的特服号码即可。业务流程如下图所示:

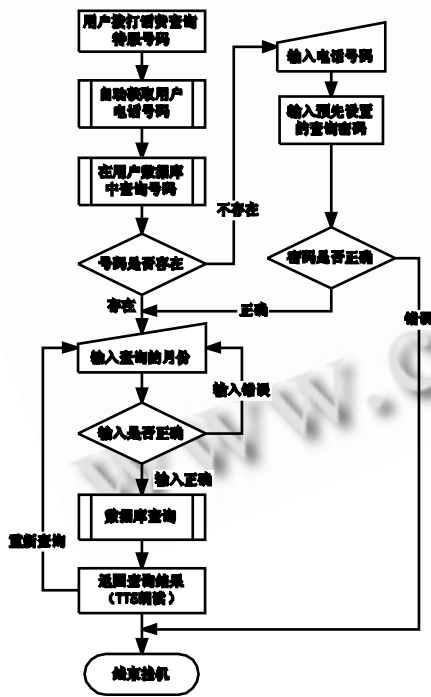


图 1 语音查询流程

#### 4.2 语音查询程序片段

因为主要处理过程需要实时对语音卡各通道进行

状态检测,所以均在 Timer 事件<sup>[2,3]</sup>中实现,并设置适当的触发机制。整个流程通过一个分支语句来判断当前各通道状态,通过判断相关函数的返回值,确定当前处理任务是否完成,如果已经处理完毕则进入到下一个处理状态。在处理过程中同时进行操作计时,在设定的时长内用户没有进行操作或突然挂机,可以视为状态异常,进入到异常处理流程或状态重置等操作。处理过程的主要程序片段如下所示<sup>[3,4]</sup>:

```

choose case chn[3].state //使用 3 号通道进行监听
case "wait"
if ringdetect(3) then //检测到有振铃
startsigcheck(3) //开始信号检测
resetcalleridbuffer(3) //清除缓冲区
chn[3].state="received"
StartTimer(3,5)
end if
case "received"
if ElapseTime(3,5)>=300 then //振铃持续到设定值后进入 dtmf 模式
StartTimer(3,5)
chn[3].state="dtmf"
end if

```

DTMT 模式是一种电信双音多频 DTMF(Dual Tone Multi Frequency)信令。在按键式电话机上,因其提供更高的拨号速率,迅速取代了传统转盘式电话机使用的拨号脉冲信令。DTMF 编解码器在编码时将击键或数字信息转换成双音信号并发送,解码时在收到的 DTMF 信号中检测击键或数字信息的存在性。电话机键盘上每一个键通过如图所示的行频与列频唯一确定。DTMF 的编解码方案无需过多的计算量,以目前计算机的运算速度,可以很轻松地实现。

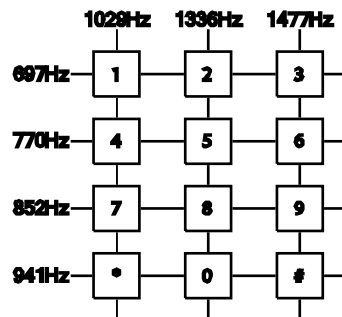


图 2 DTMF 示意图

```

case "dtmf"
if elapsetime(3,5)<=900 then
if dtmfhit(3) then
is_dhmm+=this.wf_convert_dtmf(getdtmfcode(3))//获取缓冲区主叫号码并进行 dtmf 编码转换
else
chn[3].state="offhook"
end if
end if
case "offhook"
select f24 into :id_hf from data_hfb where
f01=:is_dhmm and f28=:ii_year and f29=:ii_month; //从数据库查询到话费
is_mess="欢迎使用电话话费查询系统,您`dig"+string(ii_year)+"年`dig"+string(ii_month)+"月的话费是`cur"+string(id_hf)+",请即时交费以免停机影响使用,谢谢"

```

```

djts3_startplaytext(3,is_mess,0,0,58,51,1)
//使用 TTS 放音并设置放音速度等参数
chn[3].state="playresult"
case "playresult"
if djts3_checkplaytextend(3)= 3 then //检测放音是否完毕..
djts3_stopplaytext(3) //停止 TTS 朗读
initdtmfbuf(3) //初始化缓冲区
chn[3].state="hangup" //进入挂机程序
end if
case "hangup"
initdtmfbuf(3)
stopsigcheck(3) //停止信号检测
hangup(3) //挂机
end choose

```

### 4.3 催缴查询流程设计

相对与话费查询来说，话费催缴是一种主动的信息发布方式。按照预先设置的催缴条件从数据库中过滤出欠费电话号码依次拨打，并对呼叫状态进行监控，如果用户摘机则播放催缴语音提示并标记为已催缴状态，未接听则进行催缴次数记录准备下次继续催缴，当达到设置的催缴次数上限时自动使用 GSM 调制解调器对预留的手机或小灵通号码发送催缴短信。设计相关业务流程图如图 3 所示：

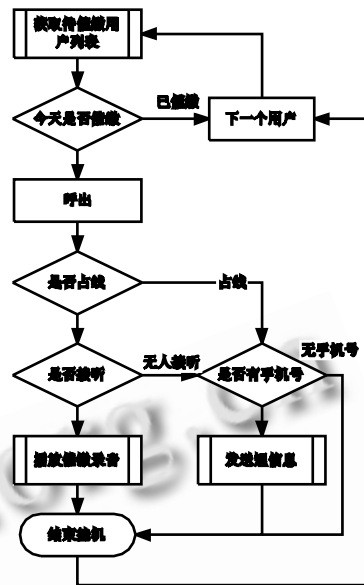


图 3 语音和短信息催缴流程

该流程将过去每月人工对欠费用户拨打电话通知改由计算机控制自动拨打欠费用户电话进行催缴或发送短信息通知缴费金额及时间，减轻收费人员的工作强度。

### 4.4 催缴程序设计

整个流程通过一个循环语句对对语音卡各通道进行状态检测，判断每一个通道的拨号状态，确定电话是否播放催缴语音或发送催缴短信息，通过对设置的催缴时间和是否达到催缴数据集尾部的判断来决定是否结束催缴过程。催缴过程的监控在 Timer 事件中实现，主要程序片段如下所示<sup>[3,4]</sup>：

```

do
lt_now=now() //只在规定的时间内进行催缴工作
push_play()
feedsigfunc()
for li_chn=0 to 2 //使用 0, 1, 2 号通道进行催缴工作
choose case chn[li_chn].state
case "wait"
gi_ys=gi_ys+1
if gi_ys>50 then //设置适当的延时释放通道资源
gi_ys=0
chn[li_chn].state="cancallout"

```

```

end if
case "cancallout"
if li_rownum > li_rows then continue
chn[li_chn].dialnum=dw_1.getitemstring(li_
rownum,"f01") //得到被叫号码
chn[li_chn].hf=dw_1.getitemnumber(li_row
num,"f08") //欠费总额
chn[li_chn].row = li_rownum
li_rownum+=1
startsigcheck(li_chn) //开始信号检测
offhook(li_chn) //摘机
if sig_startdial(li_chn,chn[li_chn].dialnum,
ls_prenum,0)=0 then //开始拨号
chn[li_chn].state="hangup"//拨号失败挂机
end if
chn[li_chn].state="checkcall"
case "checkcall"
ls_str="`pho"+chn[li_chn].dialnum+"用户您
好, 您的电话已经欠费`cur"+string(chn[li_chn].
hf)+".请及时交费, 以免停机影响您的使用, 再见!"
parent.wf_checkdial(li_chn,ls_str) //调用状态
检查函数, 未成功则发送短信息
case "playsong"
if djtts3_checkplaytextend(li_chn)=3 then
djtts3_stopplaytext(li_chn)
djtts3_delttsfromchannel(li_chn)
chn[li_chn].state="hangup"
end if
case "hangup"
hangup(li_chn) //挂机
stopsigcheck(li_chn) //停止信号检测

```

```

chn[li_chn].state="wait" //设置通道能空闲
状态
end choose
yield() //设置随时可手工中断操作
if ib_interrupt = true then exit
next
loop until (li_rownum>li_rows and
chn[0].state="cancallout" and
chn[1].state="cancallout" and
chn[2].state="cancallout") or lt_now>lt_end or
ib_interrupt //设置结束催缴的条件

```

## 5 总结

本文介绍了一种投入成本较低,效率较高的语音和短信欠费催缴与自助话费查询方式,这种方式可以让用户随时随地了解到应支付话费情况。通过对语音卡和 GSM 调制解调器二次开发还可以实现更多的服务功能,应用前景十分广阔。同时也应看到,在设计这种敏感服务软件时,既要考虑到用户的接受和承受能力,又要充分考虑到最有效地发挥现有资源的效能。

## 参考文献

- 1 桂峰,陈海峰.PowerBuilder7 应用与开发.北京:机械工业出版社,1999:383-389.
- 2 陈明,杨劲松.PowerBuilder8 高级编程技术.北京:北京希望电子出版社,2002:406-419.
- 3 柯建勋,张涛,邵亮,刘建刚.PowerBuilder8.0 高级编程技术.北京:清华大学出版社,2002:367-413.
- 4 白尚旺,党伟超.PowerDesigner 软件工程技术.北京:电子工业出版社,2004:53-94.