

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

H04Q 7/20

H04B 5/00



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02157936.9

[43] 公开日 2004年7月7日

[11] 公开号 CN 1510934A

[22] 申请日 2002.12.20 [21] 申请号 02157936.9

[71] 申请人 北京邮电大学

地址 100876 北京市海淀区西土城路10号

[72] 发明人 周正 张陆勇 田铁红 牛欣欣  
王建权 黄伦 胡雁江 赵立昕

[74] 专利代理机构 北京北新智诚知识产权代理有限公司

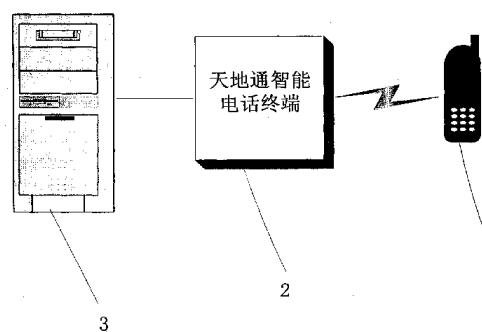
代理人 张卫华

权利要求书2页 说明书7页 附图3页

[54] 发明名称 基于蓝牙技术的天地通智能电话系统

[57] 摘要

本发明公开了一种基于蓝牙技术的天地通智能电话系统，由移动终端、天地通智能电话终端、电话机和电信运营商服务器所组成，该系统以现有的固定电话网为基础，融合了有线通信技术及蓝牙技术，通过蓝牙手机、蓝牙耳机、固定电话的配套使用，将无线的呼叫业务转移为固定电话业务，使用户可以在一定的范围内进行移动通信，大大节省了用户的无线通话费用。



ISSN 1008-4274

1、一种基于蓝牙技术的天地通智能电话系统，其特征在于：它由移动终端、天地通智能电话终端和电信运营商服务器组成，所述移动终端通过蓝牙协议与天地通智能电话终端通信，天地通智能电话终端通过 PSTN(公共交换电话网)与电信运营商服务器通信。

2、如权利要求 1 所述的基于蓝牙技术的天地通智能电话系统，其特征在于：所述天地通智能电话终端包括：

PSTN(公共交换电话网)接口电路，用于接收电话线上包括振铃、忙音、拨号音在内的铃流，发送电话号码到外线上；

微处理器，用来实现电话信号的检测和控制及蓝牙的高层协议栈和蓝牙音频接入的应用；

本地摘机信号产生电路，用于产生本地摘机信号，通知交换机本地摘机，其输入端接微处理器，其输出端接 PSTN 接口电路；

DTMF(双音多频)收发器，用来发送和接收电话号码，与微处理器和 PSTN 接口电路连接；

忙音检测电路，用来检测忙音信号，其输入接 PSTN 接口电路，其输出接微处理器；  
电信服务应答信号检测电路，用来检测电信服务应答信号，其输入接 PSTN 接口电路，其输出接微处理器；

注册/注销成功指示电路，用来指示注册/注销成功，其输入接微处理器的输出；

本地挂机信号产生电路，用于产生本地挂机信号，通知交换机本地挂机，其输入接微处理器，其输出接 PSTN 接口电路；

蓝牙芯片，实现了 HCI 层以下的蓝牙协议栈，支持数据和语音通信，与微处理器连接；

音频处理电路，用于将振铃信号，语音信号变成适合蓝牙芯片接收的语音信号，与蓝牙芯片和 PSTN 接口电路相连接；

蓝牙芯片，实现了 HCI 层以下的蓝牙协议栈，支持数据和语音通信；

闪存，用来存储系统引导代码，蓝牙协议栈和应用。

3、如权利要求 1 所述的基于蓝牙技术的天地通智能电话系统，其特征在于：所述移动终端既可以是支持蓝牙技术的手机也可以是配合使用的蓝牙手机和蓝牙耳机。

4、如权利要求 3 所述的基于蓝牙技术的天地通智能电话系统，其特征在于：所述蓝牙耳机的设计应符合 Bluetooth SIG 制定的蓝牙耳机规范，并具有服务发现和自动配对、身份识别的功能。

5、如权利要求 1 所述的基于蓝牙技术的天地通智能电话系统，其特征在于：所述电信运营商服务器装有用来管理用户的注册信息及计费信息的数据库。

6、一种使用权利要求 1 所述的基于蓝牙技术的天地通智能电话系统进行通信的方法，它包括以下步骤：

- 1) 当蓝牙手机进入到智能电话终端的覆盖范围内时，智能终端自动启动业务发现协议，向蓝牙手机发出查询请求，提取建立 RFCOMM 连接需要的所有服务信息，智能终端查询到可用的服务信息后，开始建立连接；
- 2) 首先建立物理链路，之后是低层的鉴权和加密密钥商议，接着由底层向上，逐层建立 RFCOMM/L2CAP 连接，建立连接之后，蓝牙手机的应用就可以在 RFCOMM 上传送语音了；
- 3) 当智能终端与蓝牙手机建立连接后，智能终端首先进行模拟摘机并通过 DTMF 收发器发送特服号码，交换机检测到特服号码后，如果系统不忙，用户将检测到的蓝牙地址发送给交换机，交换机接收到后，通过电信运营商的服务器处理，接受用户申请，修改数据库服务器，存储该用户的当前位置，并以一个特定信号进行确认，指示注册成功；
- 4) 当用户注册成功后，蓝牙手机进行指示，此时用户利用智能终端的语音接入功能，可以实现来话和去话都通过电信的固定线路传输，当通话完成后，由智能终端完成自动注销和挂机功能；
- 5) 当蓝牙手机离开智能电话终端的覆盖范围，智能终端自动与蓝牙手机断开连接，然后再通过特服号自动呼叫电信运营商的服务器，同时传递用户的蓝牙设备地址，删除电信服务器数据库中与用户本次蓝牙地址相关的注册记录，完成对此座机的注销。

## 基于蓝牙技术的天地通智能电话系统

### 技术领域

本发明涉及一种基于蓝牙技术的智能电话系统,属于通信领域。

### 背景技术

目前我国基于 GSM 和 CDMA 的移动运营业务正蓬勃发展,基本的无线通话业务正日益壮大,这对传统的固定电话业务构成了巨大的威胁。但无线业务也有其本身的缺点:如双向收费,高额的运营成本及话费标准,存在很多通信盲区,热点地区的网络阻塞问题等等。而传统的固定电话业务也有其本身的优势所在:拥有庞大的有线电话网络,低廉的话费标准,稳定的性能和良好的通信质量等。

由以上分析可知,如能较好的发挥固定电话业务的优势,积极发展固定电话的增值业务,则固定电话业务将有新的突破。

### 发明内容

为了解决上述现有技术存在的问题,本发明的目的是提供一种基于蓝牙技术的智能电话系统,该系统以现有的固定电话网为基础,融合了有线通信技术及蓝牙技术,可实现蓝牙手机、蓝牙耳机、固定电话的配套使用,使用户可以在一定的范围进行移动通信。

为实现上述目的,本发明采用以下技术方案:

一种基于蓝牙技术的天地通智能电话系统,它由移动终端、天地通智能电话终端和电信运营商服务器组成,所述移动终端通过蓝牙协议与天地通智能电话终端通信,天地通智能电话终端通过 PSTN(公共交换电话网)与电信运营商服务器通信。

所述天地通智能电话终端包括:

PSTN(公共交换电话网)接口电路,用于接收电话线上包括振铃、忙音、拨号音在内的铃流,发送电话号码到外线上;

微处理器,用来实现电话信号的检测和控制及蓝牙的高层协议栈和蓝牙音频接入的应用;

本地摘机信号产生电路,用于产生本地摘机信号,通知交换机本地摘机,其输入端接微处理器,其输出端接 PSTN 接口电路;

DTMF(双音多频)收发器,用来发送和接收电话号码,与微处理器和 PSTN 接口电路连接;

忙音检测电路，用来检测忙音信号，其输入接 PSTN 接口电路，其输出接微处理器；  
电信服务应答信号检测电路，用来检测电信服务应答信号，其输入接 PSTN 接口电路，其输出接微处理器；

注册/注销成功指示电路，用来指示注册/注销成功，其输入接微处理器的输出；

本地挂机信号产生电路，用于产生本地挂机信号，通知交换机本地挂机，其输入接微处理器，其输出接 PSTN 接口电路；

蓝牙芯片，实现了 HCI 层以下的蓝牙协议栈，支持数据和语音通信，与微处理器相连接；

音频处理电路，用于将振铃信号，语音信号变成适用于蓝牙芯片接收的语音信号，与蓝牙芯片和 PSTN 接口电路连接；

闪存，用来存储系统引导代码，蓝牙协议栈和应用。

所述移动终端既可以是支持蓝牙技术的手机也可以是配合使用的蓝牙耳机和蓝牙耳机。

所述蓝牙耳机的设计应符合 Bluetooth SIG 制定的蓝牙耳机规范，并具有服务发现和自动配对、身份识别的功能。

所述电信运营商服务器装有用来管理用户的注册信息以及计费信息的数据库。

一种使用基于蓝牙技术的天地通智能电话系统进行通信的方法，它包括以下步骤：

- 1) 当蓝牙耳机进入到智能电话终端的覆盖范围内时，智能终端自动启动业务发现协议，向蓝牙耳机发出查询请求，提取建立 RFCOMM 连接需要的所有服务信息，智能终端查询到可用的服务信息后，开始建立连接；
- 2) 首先建立物理链路，之后是低层的鉴权和加密密钥商议，接着由底层向上逐层建立 RFCOMM/L2CAP 连接，建立连接之后，蓝牙耳机的应用就可以在 RFCOMM 上传送语音了；
- 3) 当智能终端与蓝牙耳机建立连接后，智能终端首先进行模拟摘机并通过 DTMF 收发器发送特服号码，交换机检测到特服号码后，如果系统不忙，用户将检测到的蓝牙地址发送给交换机，交换机接收到后，通过电信运营商的服务器处理，接受用户申请，修改数据库服务器，存储该用户的当前位置，并以一个特定信号进行确认，指示注册成功；
- 4) 当用户注册成功后，蓝牙耳机发出指示，此时用户利用智能终端的语音接入功能，可以实现来话和去话都通过电信的固定线路传输，当通话完成后，由

智能终端完成自动注销和挂机功能。

- 5) 当蓝牙手机离开智能电话终端的覆盖范围, 智能终端自动与蓝牙手机断开连接, 然后再通过特服号自动呼叫电信运营商的服务器, 同时传递用户的蓝牙设备地址, 删除电信服务器数据库中与用户本次蓝牙地址相关的注册记录, 完成对此座机的注销。

由于本发明采用了以上技术方案, 故具有以下优点:

1. 可将无线的呼叫业务转移为固定电话业务, 节省了无线接听话费用。
2. 通过手机蓝牙功能实现的无绳电话业务, 将原本的无线通话转为固定电话业务, 节省了手机的打出费用。
3. 为客户提供随身呼叫服务, 形成了新的服务业务增长点。

#### 附图说明

图 1 为本发明的系统结构示意图

图 2 为本发明的天地通智能电话终端的硬件原理框图

图 3 为本发明的软件协议体系结构图

#### 具体实施方式

如图 1 所示, 本系统主要由移动终端 1、天地通智能电话终端 2 和电信运营服务器 3 所组成, 所述移动终端 1 通过蓝牙协议与天地通智能电话终端通信, 天地通智能电话终端 2 通过 PSTN(公共交换电话网)与电信运营服务器 3 通信。

移动终端 1 既可以是支持蓝牙技术的手机也可以是互相配合使用的蓝牙耳机和蓝牙耳机。蓝牙耳机的设计应符合 Bluetooth SIG 制定的蓝牙耳机规范, 并具有服务发现和自动配对、身份识别的功能。

蓝牙耳机与移动电话一起使用, 方便了人们在通话的同时腾出手来驾车或是自由行走。蓝牙无线通信去掉了连接在耳机和移动电话之间的电线, 利用移动电话按键拨通电话之后, 用户就可以用耳机的麦克风和扬声器进行通话了。

为了实现座机的动态注册和注销、电话的移动接听和挂断功能, 本系统的核心设计在于天地通智能电话终端 2。天地通智能电话终端 2 可以完成多用户身份识别、号码存储、自动拨号功能和蓝牙语音接入功能, 可支持蓝牙耳机、手机做为无绳通话的终端应用。如图 2 所示, 天地通智能电话终端 2 由 PSTN(公共交换电话网)接口电路, 微处理器, 本地摘机信号产生电路, DTMF(双音多频)收发器, 忙音检测电路, 电信服务应答信号检测电路, 注册/注销成功指示电路, 本地挂机信号产生电路, 蓝牙芯片, 音频处理电

路及闪存组成。

PSTN 接口电路由极性保护电路、稳压管及混合线圈组成。可实现接收电话线上的包括振铃、忙音、拨号音的铃流，并可发送电话号码到外线上。

微处理器用来实现电话信号的检测和控制及蓝牙的高层协议栈和蓝牙音频接入的应用。

本地摘机信号产生电路的输入端接微处理器，输出端接 PSTN 接口电路。本地摘机信号产生电路由单片机（如台湾华邦电子的 W77E58）触发，当用户摘机时，电话机通过叉簧接上约  $300\ \Omega$  的负载，使整个电话线回路流超过约  $30\text{mA}$  的电流，交换机检测到该电流后便停止铃流发送，并将线路电压变为十几伏的直流，完成接续。摘机电路主要由一个三极管开关电路控制继电器的开关，继电器控制接入电话线两端的  $300\ \Omega$  电阻。摘挂机信令由单片机通过使一个输出口变为高电平来实现，经过两个反向器驱动发光二极管指示摘机，同时改变三极管的基极电压，使三极管处于导通状态，从而开启继电器，继电器使电阻接入电话线两端。因为电阻为  $300\ \Omega$ ，使回路电流变大，控制电路向交换机发出模拟摘机的信号，交换机响应摘机信号，完成电话线路接通。其 DTMF 收发器用来发送和接收各种电话号码，与微处理器和 PSTN 接口电路连接。

忙音检测电路用来检测忙音信号，其输入接 PSTN 接口电路，其输出接微处理器。检测电路使用 LM567 实现，当 LM567 的 3 脚输入为  $450\text{Hz}$  的信号时，8 脚输出为低电平。当 LM567 的 3 脚输入为忙音时，8 脚输出频率约为  $1.4\text{Hz}$ ，占空比为 0.5 的方波，单片机通过检测此信号，来检测忙音信号。

电信服务应答信号检测电路用来检测电信服务应答信号，其输入接 PSTN 接口电路，其输出接微处理器。

注册/注销成功指示电路用来指示注册/注销成功，其输入接微处理器的输出。

本地挂机信号产生电路由单片机触发，产生本地挂机信号，通知交换机本地挂机，其输入接微处理器，其输出接 PSTN 接口电路。

蓝牙芯片与微处理器连接。蓝牙芯片包含  $2.4\text{G}$  的射频同步电路和基带控制电路，电路提供与蓝牙 1.1 协议完全兼容的协议栈，实现了 HCI 层以下的蓝牙协议栈，支持数据和语音通信。

音频处理电路负责将电话来的振铃信号，语音信号变成适合蓝牙芯片接收的语音信号，与蓝牙芯片和 PSTN 接口电路连接。

闪存用来存储系统引导代码，蓝牙协议栈和应用程序。

电信运营商服务器装有用来管理用户的注册信息及计费信息的数据库。

天地通智能电话终端利用蓝牙核心技术实现蓝牙基站功能，覆盖范围为 10 米，具有蓝牙语音接入、号码存储和自动拨号功能，它一方面支持蓝牙手机做为无绳通话的终端，此时的电话将通过固话线路传输，不使用移动运营商的无线手机业务；另一方面支持以蓝牙耳机做为无绳通话的终端应用。

现在以蓝牙手机为例，系统运行过程描述如下：

当用户购买了蓝牙手机后，应该先到电信部门将自己蓝牙手机的蓝牙地址和手机号进行注册，这样电信运营商给你的蓝牙手机分配一个“蓝牙通”号码。

使用蓝牙手机时，需要用户指定手机是否与智能终端自动连接。当不指定与智能终端自动连接时，手机始终是与移动电话网相连的。这样做是因为用户在移动的过程中，如果打开自动连接可能会造成向电信运营商的频繁注册。注册是需要一定时间的，可能刚通过一个智能终端注册完后，用户又离开此智能终端的覆盖范围。因为暂时无法实现智能终端与移动基站之间的自动切换，用户的移动会造成通话中断。所以用户有时并不需要使用智能终端。

如果将蓝牙手机设为自动连接，这样当用户进入到智能终端的覆盖范围内后，智能终端与蓝牙手机进行自动配对，智能终端自动获取蓝牙手机的蓝牙地址，并且将这个蓝牙地址自动发送给电信运营商的服务器，电信运营商的服务器收到用户的蓝牙地址后，完成将用户手机的“蓝牙通”号码与座机线路的注册。当有主叫用户通过固定电话拨打被叫用户的“蓝牙通”号码时，电信运营商的服务器判断，用户是否注册了新的座机，如果有的话，将电话通过固定线路传送，如果没有的话，将电话通过移动网络传送。当用户离开了智能终端的覆盖范围之后，智能终端检测到这个信息，然后再将用户的蓝牙地址自动发送给电信运营商的服务器，电信运营商的服务器再次检测到这个蓝牙地址后，知道用户已经离开此电话座机，完成用户对该座机的注销。

当用户需要通过蓝牙手机拨打电话时，用户可通过观察手机的指示灯来判断此时手机是否与智能终端相连，如果手机发出指示（可以是指示灯或铃声或振动等），表明手机已经通过智能终端成功注册，此时用户通话可以经天地通智能终端通过固定电话线路传送，但此时用户也可以强制关掉蓝牙手机的蓝牙功能，选择通过移动电话网络进行通信；如果手机发出与网络断开的指示（可以是指示灯或铃声或振动等），表明手机没有与任何智能终端相连（或注册未成功），此时电话只能通过移动电话网传输。

如图 3 所示，本发明的系统软件主要是蓝牙高层协议栈和应用模型的实现，主要包



括蓝牙低层协议栈(HCI(主机控制器接口)以下)、LMP(链路管理器协议)、L2CAP(逻辑链路控制和适配协议)、RFCOMM(串行电路仿真协议)、SDP(服务发现协议)和 Application(应用程序)。

蓝牙低层协议和硬件结合紧密,通常由蓝牙芯片供应商做成固件提供给用户,它们负责物理链路的管理、基带 PDU(协议数据单元)的形成、检纠错、加密和鉴权。

LMP 协议负责蓝牙各设备间链路的建立和控制,还用于安全方面的鉴权和加密。

L2CAP 协议是蓝牙的逻辑链路控制和适配层,它是蓝牙中非常重要的一层协议,在几乎所有的蓝牙应用模型中都要用到 L2CAP。它能完成基带与高层协议间的适配,并通过协议复用、分割及重组操作为高层提供数据业务和分类提取。

RFCOMM 协议是蓝牙的一个串行口仿真协议,它包含 RS-232 的传输信道和控制方式,它能很容易的实现由具有电缆的串行通信应用模型向无线串行通信领域的转移。

SDP 协议是所有应用模型的基础,它负责移动数据终端接入时的服务发现,包含服务的登记、搜索、服务信息的提取等。

Application(应用程序)中主要实现蓝牙语音接入的应用规范,应用规范定义了支持某一特定应用的协议和功能。

当用户进入到天地通智能电话终端的覆盖范围时,用户的蓝牙手机与智能电话终端进行自动连接及断开的步骤如下:

1. 当蓝牙手机进入到智能电话终端的覆盖范围内时,智能终端自动启动 SDP(业务发现协议),向蓝牙手机发出查询请求,蓝牙手机具有一个业务发现数据库(SDP Database),里面记录着蓝牙手机可以提供的服务、属性及蓝牙手机的蓝牙地址,SDP 机制可以提取建立 RFCOMM 连接需要的所有服务信息。智能终端查询到可用的服务信息后,就开始建立连接。
2. 首先需要建立物理链路,之后是低层的鉴权和加密密钥商议。接着,由底层向上,逐层建立 RFCOMM/L2CAP 连接。建立连接之后,蓝牙手机的应用就可以在 RFCOMM 上传送语音了。
3. 当智能终端与蓝牙手机建立连接后,智能终端首先实现模拟摘机,电信部门的交换机检测到用户摘机后,用户通过 DTMF 收发器发送特服号码,交换机检测到特服号码后,如果系统忙,发出忙音。智能终端检测是否为忙音,如是,用户延时后继续发送特服号,直到系统不忙。然后用户将检测到的蓝牙地址发送给交换机,交换机接收到后,通过电信运营商的服务器处理,接受用户申请,修

改数据库服务器，存储该用户的当前位置，并以一个特定信号进行确认。此智能终端检测到此确认信号后，指示注册成功。注册成功后，智能终端启动通话电路工作。

4. 当用户注册成功后，蓝牙手机进行指示，此时用户利用智能终端的语音接入功能，可实现来话和去话都通过电信的固定线路传输，当通话完成后，由智能终端完成自动注销和挂机功能。当用户的蓝牙手机指示用户没有与智能终端相连时，用户的来话和去话就必须通过移动电话网络传输。
5. 当蓝牙手机离开智能电话终端的覆盖范围时，智能终端自动与蓝牙手机断开连接，然后再通过特服号自动呼叫电信运营商的服务器，同时传递用户的蓝牙设备地址，删除电信服务器数据库中与用户本次蓝牙地址相关的注册记录，完成对此座机的注销。

以上所述仅为本发明的较佳实施例，本发明的保护范围并不局限于此。任何基于本发明技术方案上的等效变换均属于本发明的保护范围之内。

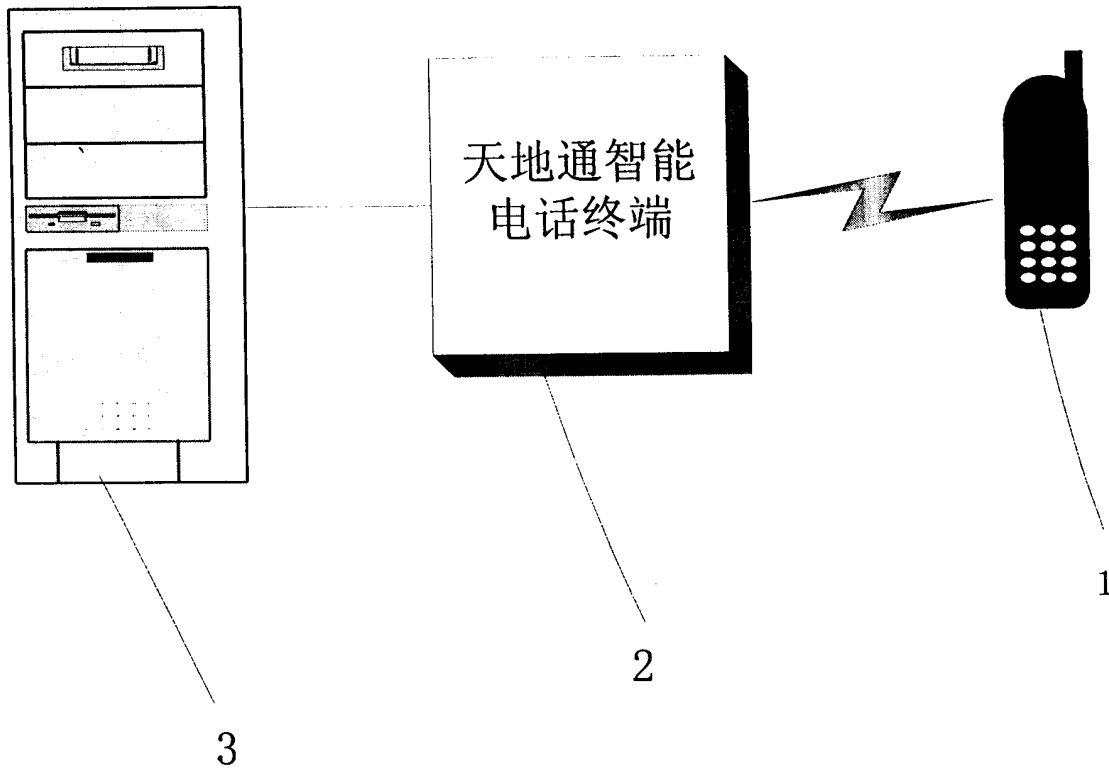


图 1

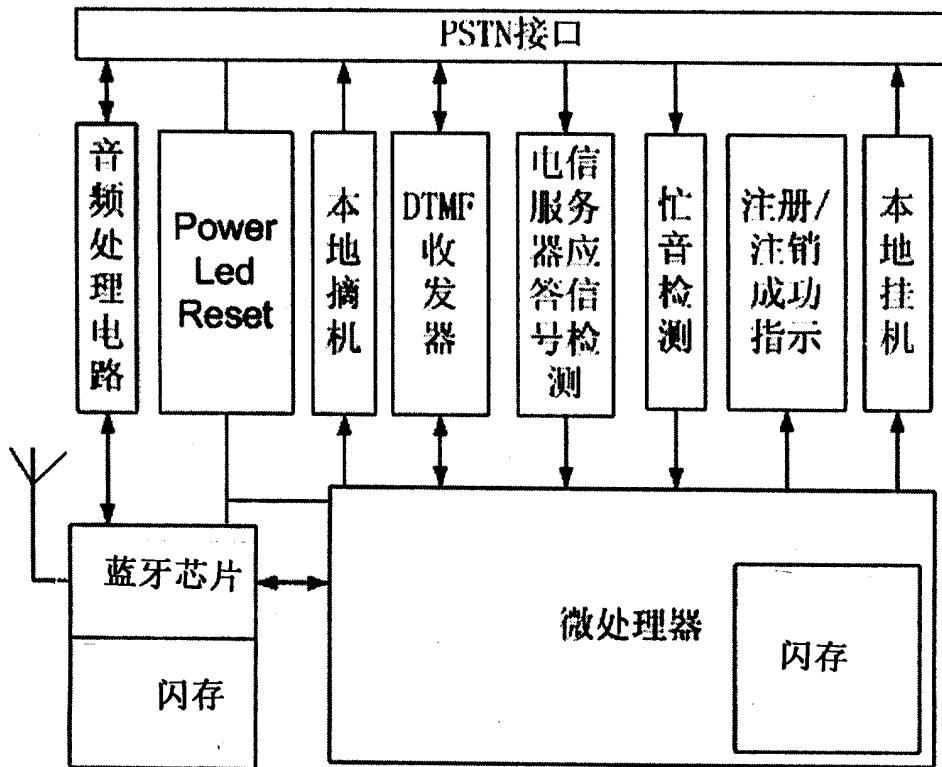


图 2

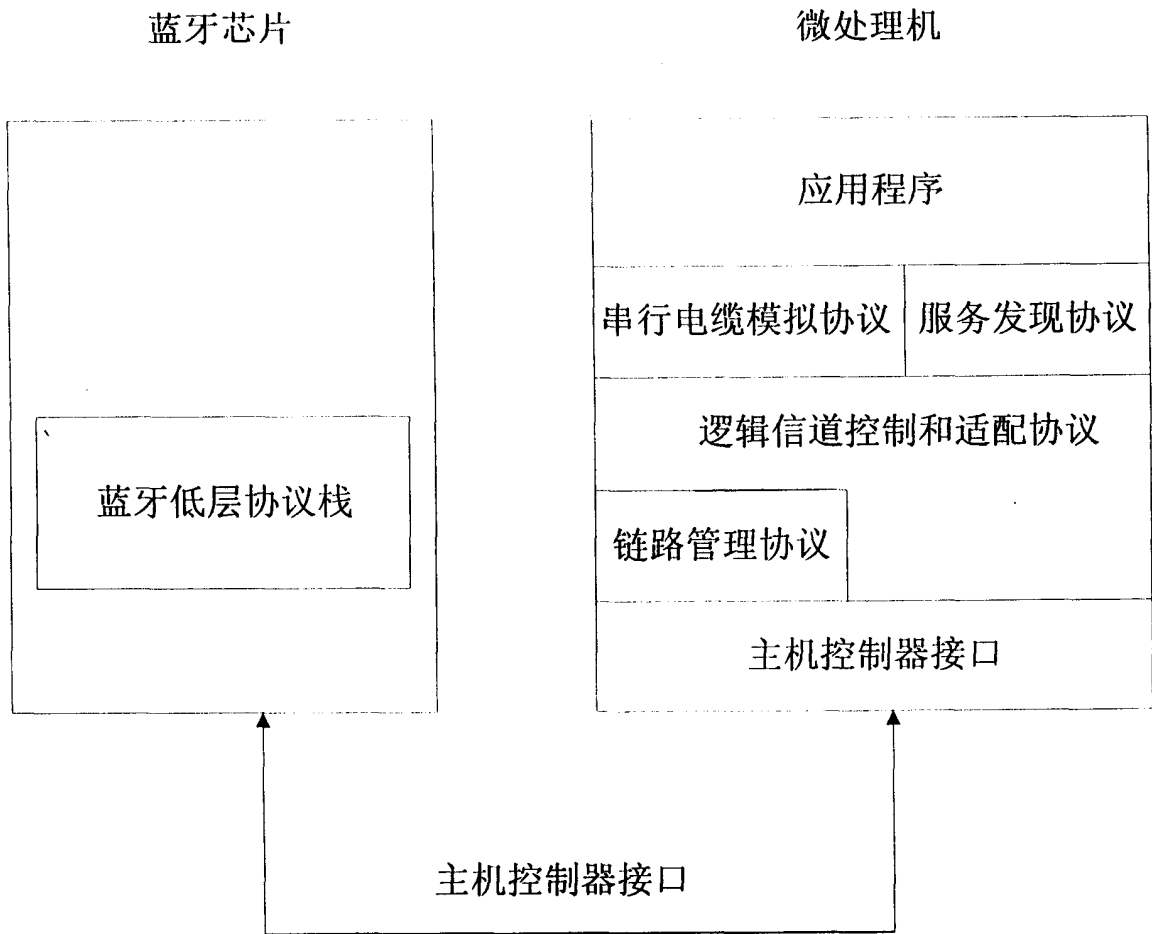


图 3