



(12) 发明专利申请

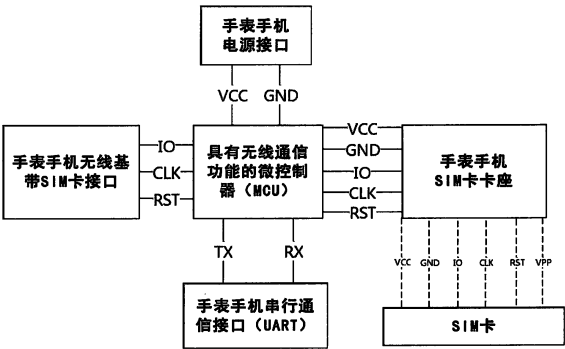
(10) 申请公布号 CN 105375942 A  
(43) 申请公布日 2016. 03. 02

(21) 申请号 201510830053. 0  
(22) 申请日 2015. 11. 26  
(71) 申请人 王家城  
地址 100192 北京市朝阳区林萃西里 26 号  
楼 6 单元 602  
(72) 发明人 王家城  
(51) Int. Cl.  
H04B 1/3827(2015. 01)  
H04B 1/3816(2015. 01)  
H04M 1/725(2006. 01)

权利要求书4页 说明书12页 附图6页

(54) 发明名称  
一种具有无线 SIM 传输功能的手表手机

(57) 摘要  
本发明具有无线 SIM 传输功能的手表手机属于移动通信终端领域。本发明通过在现有手表手机中无线基带模块的 SIM 卡接口和 SIM 卡卡座之间增加一个具有无线通信功能的微控制器模块，在不影响手表手机的使用功能的情况下，使得其还具有无线 SIM 传输功能，其它手机可以通过无线通信接口使用手表手机 SIM 卡中的数据接入蜂窝移动通信网络，方便了用户在不同使用场景下对不同通信终端设备的使用选择。本发明还通过运行在微控制器中的软件程序功能模块，节省了手表手机的功率消耗，也提供了更为方便的人机交互界面，提高了用户使用手表手机的使用体验。



1. 一种手表式手机, 其特征在于, 所述手表式手机是在其无线基带模块的 SIM 卡接口和 SIM 卡卡座的触点连接之间, 增加一个具有无线通信功能的微控制器, 它们之间具有如下所述的功能模块连接,

1) 微控制器的电源供应 VCC 直接连接于手表手机电源接口, 例如直接由手表手机的电池供电, 或者其它的独立电源接口,

2) 微控制器的输入输出接口连接于手表手机无线基带模块 SIM 卡接口的相应接口, 包括数据输入输出 I/O 接口, 时钟信号 CLK 接口, 重置信号 RST 接口共三个接口,

a) 数据 I/O 接口既可以作为微控制器的输入口, 使得微控制器可以读取手表手机 SIM 卡接口的数据, 接收手表手机发给 SIM 卡的命令或者数据, 也可以作为微控制器的输出口, 使得微控制器可以给手表手机回复数据,

b) 时钟信号 CLK 接口是作为微控制器的输入口, 用于接收手表手机 SIM 卡接口的时钟信号,

c) 重置信号 RST 接口是作为微控制器的输入口, 用于接收手表手机 SIM 卡接口的重置信号,

3) 微控制器的输入输出接口连接于手表手机 SIM 卡座的相应接口, 包括电源供应 VCC 接口, 数据输入输出 I/O 接口, 时钟信号 CLK 接口, 重置信号 RST 接口共四个接口,,

a) 电源供应 VCC 接口是作为微控制器的输出口, 用于控制向插入 SIM 卡插槽的 SIM 卡供电,

b) 数据 I/O 接口既可以作为微控制器的输出口, 使得微控制器可以向 SIM 卡直接发送控制命令或者数据, 或转发手表手机向 SIM 卡发出的控制命令或者数据, 也可以作为微控制器的输入口, 使得微控制器可以读取 SIM 卡对控制命令的回复响应数据,

c) 时钟信号 CLK 接口是作为微控制器的输出口, 用于向 SIM 卡提供其运行时所需要的时钟信号,

d) 重置信号 RST 接口是作为微控制器的输出口, 用于在需要的时候向 SIM 卡发送重置信号。

2. 根据如权利要求 1 所述的手表式手机的微控制器, 其特征在于, 所述微控制器的串行通信接口 UART(Universal Asynchronous Receiver/Transmitter) 连接于手表手机的无线基带模块的串行通信接口。

3. 根据如权利要求 1 所述的手表式手机的微控制器, 其特征在于, 所述微控制器在手表式手机无线基带模块的 SIM 卡接口和 SIM 卡之间透明地转发它们之间的数据交换, 使得数据转发的时间延迟和传输差错都在 SIM 应用协议的标准范围内。

4. 根据如权利要求 3 所述的透明数据转发功能, 其特征在于, 所述透明数据转发功能是通过运行在所述微控制器中的软件程序功能模块, 并通过如下流程来实现的,

1) 手表手机开机上电, 微控制器获得电源供应, 开始运行其中的程序,

2) 微控制器为 SIM 卡提供电源供应, 时钟信号, 重置信号, 上电激活 SIM 卡并通过和 SIM 卡的数据 I/O 接口, 读取 SIM 卡的回复重置数据,

3) 微控制器监听检测和手表手机的时钟信号 CLK 接口, 如果收到手表手机的时钟信号, 就启动和手表手机的数据 I/O 接口, 重置 RST 接口, 读取手表手机 SIM 卡接口的输出信号,

4) 微控制器如果检测到手表手机重置 RST 接口的重置信号,就通过和手表手机的数据 I/O 接口,回复给手表手机一个回复重置数据,

5) 微控制器在回复重置数据后从第 3) 步骤开始,重新监听检测和手表手机的时钟信号 CLK 接口,等待下一次的手表手机时钟信号,

6) 微控制器如果没有检测到和手表手机的重置 RST 接口的重置信号,就通过和手表手机的数据 I/O 接口,读取手表手机发给 SIM 卡的控制命令数据,

7) 微控制器通过 SIM 卡的时钟 CLK 接口,向 SIM 卡输出时钟信号,

8) 微控制器通过 SIM 卡的数据 I/O 接口,向 SIM 卡转发手表手机的控制命令数据,

9) 微控制器等待 SIM 卡对控制命令的回复响应,并启动一个等待时间计时器,

10) 如果等待超时,微控制器就停止向 SIM 卡输出时钟信号,结束和 SIM 卡的数据交换,

11) 微控制器通过和手表手机的数据 I/O 接口,回复一个错误给手表手机,

12) 微控制器在回复错误给手表手机后,从第 3) 步骤开始,重新监听检测和手表手机的时钟信号 CLK 接口,等待下一次的手表手机时钟信号,

13) 如果等待没有超时 SIM 卡就有回复响应数据,微控制器通过 SIM 卡的数据 I/O 接口,读取 SIM 卡的回复响应数据,

14) 微控制器通过和手表手机的数据 I/O 接口,向手表手机转发 SIM 卡的回复响应数据,

15) 微控制器停止向 SIM 卡输出时钟信号,结束和 SIM 卡的数据交换,

16) 微控制器从第 3) 步骤开始,重新监听检测和手表手机的时钟信号 CLK 接口,等待下一次的手表手机时钟信号。

5. 根据如权利要求 1 所述的手表式手机的微控制器,其特征在于,所述微控制器还可以通过其无线通信接口,使得其它手机可以无线连接于微控制器,向手表式手机的 SIM 卡发送数据或读取 SIM 卡的回复响应数据,在其它手机和 SIM 卡之间透明地转发它们之间的数据交换。

6. 根据如权利要求 5 所述的通过无线通信接口的透明数据转发功能,其特征在于,所述透明数据转发功能是通过运行在所述微控制器中的软件程序功能模块,并通过如下流程来实现的,

1) 微控制器监听其无线通信接口,等待接收其它手机通过插入在 SIM 卡插槽的通信终端接口设备,发射过来的 SIM 卡控制命令,

2) 当微控制器从无线通信接口接收到 SIM 卡控制命令后,就通过 SIM 卡的时钟 CLK 接口,向 SIM 卡输出时钟信号,

3) 微控制器通过 SIM 卡的数据 I/O 接口,向 SIM 卡转发控制命令数据,

4) 微控制器等待 SIM 卡对控制命令的回复响应,并启动一个等待时间计时器,

5) 如果等待超时,微控制器就停止向 SIM 卡输出时钟信号,结束和 SIM 卡的数据交换,

6) 微控制器通过无线通信接口,发射回复一个错误给其它手机,

7) 微控制器在发射回复错误后,从第 1) 步骤开始,继续监听无线通信接口,等待接收下一下 SIM 卡控制命令,

8) 如果等待没有超时 SIM 卡就有回复响应数据,微控制器通过 SIM 卡的数据 I/O 接口,读取 SIM 卡的回复响应数据,

9) 微控制器通过无线通信接口,向其它手机发射转发 SIM 卡的回复响应数据,

10) 微控制器停止向 SIM 卡输出时钟信号, 结束和 SIM 卡的数据交换,

11) 微控制器从第 1) 步骤开始, 继续监听无线通信接口, 等待接收下一 SIM 卡控制命令。

7. 根据如权利要求 1 所述的手表式手机的微控制器, 其特征在于, 所述微控制器读取 SIM 卡中那些所有能够被外部设备读取的数据并存储在其存储器中, 用以回复其相应的控制命令, 只有当收到身份认证鉴权命令 (Authenticate, 0x88) 时, 才转发鉴权命令给 SIM 卡, 并从 SIM 卡读取鉴权命令的运行结果作为回复响应数据。

8. 根据如权利要求 7 所述的微控制器的读取, 存储, 转发功能模块, 其特征在于, 所述功能模块是通过运行在所述微控制器中的软件程序功能模块, 并通过如下流程来实现的,

1) 微控制器获得电源供应, 读取 SIM 卡中的所有能够被外部设备读取的数据, 存储在其存储器中,

2) 微控制器从手表手机的数据 I/O 接口或者无线通信接口收到控制命令时, 首先判断该命令是否是鉴权命令 (Authenticate, 0x88),

3) 如果不是鉴权命令, 就从其存储器中读取相应控制命令的回复响应数据, 直接回复给手表手机或其它手机, 或者直接向其存储器写入更新数据,

4) 如果收到的命令是鉴权命令, 就通过 SIM 卡的时钟 CLK 接口, 向 SIM 卡输出时钟信号,

5) 微控制器通过 SIM 卡的数据 I/O 接口, 向 SIM 卡发送鉴权运行命令及随机数序列,

6) 微控制器等待 SIM 卡运行鉴权命令的结果, 并启动一个等待时间计时器,

7) 如果等待超时, 微控制器停止向 SIM 卡输出时钟信号, 结束读取鉴权命令的结果数据,

8) 微控制器回复一个鉴权错误给手表手机或其它手机,

9) 如果等待没有超时 SIM 卡就有回复鉴权命令的结果数据, 微控制器通过 SIM 卡的数据 I/O 接口, 读取 SIM 卡鉴权命令的运行结果数据,

10) 微控制器回复鉴权命令的结果数据给手表手机或其它手机。

11) 微控制器停止向 SIM 卡输出时钟信号, 结束鉴权命令的会话周期。

9. 根据如权利要求 1 所述的手表式手机的微控制器, 其特征在于, 所述微控制器运行有一个软件功能模块, 所述软件功能模块自动地检测微控制器的无线通信接口和其它手机的连接状态, 并根据连接状态自动地控制手表式手机接入或者断开蜂窝移动通信网络的连接, 优化手机的功率消耗的同时提高用户使用体验, 所述软件功能模块是通过如下流程来实现的,

1) 插入其它手机 SIM 卡插槽的通信终端接口设备定时周期性地发送无线信号, 用以维护其和手表手机的微控制器的无线通信链路,

2) 微控制器在其无线通信接口, 接收通信终端接口设备发射的无线通信链路连接维护无线信号,

3) 如果微控制器没有周期性地收到链路维护无线信号, 就判断手表手机和智能手机不在近距离的范围内, 用户只能使用手表手机,

4) 微控制器通过串行通信接口, 向手表手机的无线通信基带模块发送控制命令, 接入蜂窝移动通信网络, 处于待机状态, 随时准备为用户提供移动应用服务,

5) 微控制器继续监听其无线通信接口,接收通信终端接口设备发射的无线通信链路连接维护无线信号,

6) 如果微控制器没有周期性地收到链路维护无线信号,就维持在全功能模式,处于待机状态,

7) 如果微控制器周期性地收到链路维护无线信号,就判断手表手机和智能手机在近距离的范围内,用户不需要使用手表手机,

8) 微控制器通过串行通信接口,向手表手机的无线通信基带模块发送控制命令,控制手表手机进入低功耗的节能运行状态或者关闭手表手机,

9) 微控制器继续监听其无线通信接口,并根据其和通信终端接口设备的无线通信链路的连接状态,决定其进一步的控制行为。

10. 根据如权利要求 1 所述的手表式手机的微控制器,其特征在于,所述微控制器运行有一个软件功能模块,所述软件功能模块应用标准的 SIM 卡应用工具箱 (SAT, SIM Application Toolkit) 接口,向手表手机发送 SAT 命令,为用户提供 SAT 的应用功能,所述软件功能模块是通过如下流程来实现的,

1) 手表手机开机上电,其 SIM 卡接口通过微控制器的透明转发,和 SIM 卡进行控制命令会话的数据交换,接入移动通信网络,

2) 微控制器根据应用功能的需要,设置 SIM 卡应用工具箱 (SAT) 标志变量,来标识通知手表手机是否有 SAT 数据需要传输给手表手机,

3) 在手表手机和 SIM 卡之间成功运行的每个命令会话周期结束时,微控制器不直接转发成功运行的状态响应数据,而是检查第 2) 步骤设置的 SAT 命令标志变量,

4) 如果 SAT 命令标志指示没有 SAT 命令数据,微控制器就回复手表手机,上一个命令会话已经成功运行结束,

5) 如果 SAT 命令标志指示微控制器有 SAT 命令数据需要传输给手表手机,微控制器就回复手表手机, SIM 卡有进一步的数据需要传输给手表手机,

6) 手表手机通过和微控制器的数据 IO 接口,发送 SIM 数据获取命令,从微控制器获取 SIM 卡数据。

7) 微控制器回复手表手机的数据获取命令,发送 SAT 控制命令给手表手机,完成用户的 SAT 应用功能,

8) 微控制器根据进一步的 SAT 应用功能需要,重新设置或清除第 2) 步骤的 SAT 命令标志变量。

## 一种具有无线 SIM 传输功能的手表手机

### 技术领域

[0001] 本发明属于移动通信终端领域。具体地说,本发明涉及一种具有无线 SIM 传输功能的手表式手机,使得其它手机可以通过无线传输,使用手表手机的 SIM 卡接入蜂窝移动通信网络。

### 背景技术

[0002] 随着智能手机的功能变得越来越强大,其在人们的生活中也越来越重要,人们通过智能手机完成更多的应用。除了用于基本的语音通话和文字消息外,还有如观看视频,浏览照片,浏览网页等。这些应用的广泛使用使得智能手机的屏幕和体积就变得越来越,对手机的随身携带性提出了挑战,有时候随身携带一个大体积的智能手机就不方便。为了便于随身携带,现有市场中出现了一种手表式手机,这种穿戴式的手表手机的主要优点是便于用户戴在手腕上而和用户随时随地同在。大体积的智能手机和穿戴式的手表手机可以满足用户在不用应用场景的需求,但是对于用户来说,它们是两个彼此独立的手机,两个手机需要插入两个不同的 SIM 卡在其中才能够接入移动通信网络,因而具有两个不同的电话号码。

[0003] 在现有的技术实施方案中,无论是智能手机还是手表手机(包括其它一些能够接入蜂窝移动通信网络的用户终端设备如移动固话,平板电脑,笔记本电脑等,以下都简称手机),在其中都有一个 SIM 卡卡座,当 SIM 卡插入卡座的卡槽后,卡座的触点就和 SIM 建立了电路连接,手机的基带模块就能够读取 SIM 卡中的数据,接入移动通信网络。SIM 卡和手机之间的接口是标准的智能卡一终端设备接口,满足 ISO-7816 定义的传输协议和 ETSI TS 102 211,3GPP TS 11.11 等定义的电信应用协议。这样的标准接口使得任何一个 SIM 卡都可以插入任何一个手机使用,方便了用户对使用手机的选择。但是在用户使用手机的过程中,SIM 卡需要一直固定在手机内部,并且被一个手机独占使用。

[0004] 为了手机更方便地使用 SIM 卡,在中国发明专利 201410452312.6 “一种智能的分离式 SIM 卡卡座设备及通信方法”中,公开了一种在手机和 SIM 卡之间的中间设备,即智能型 SIM 卡卡座设备。使用智能型 SIM 卡卡座,手机和 SIM 卡之间的通信可以不用通过手机 SIM 卡座的触点电路连接,而是通过智能型 SIM 卡卡座设备转发通信而间接地完成。也就是说,智能型 SIM 卡卡座可以是手机和 SIM 卡之间的数据交换的传输中继,并且这个数据的转发传输中继可以是无线通信。在中国发明专利 201410495484.1 “一种通信终端设备和 SIM 卡之间的无线接口及功能实现”中,更进一步公开了一种无线传输协议,使得这种数据转发的传输差错和传输时间延迟都在 SIM 卡传输协议标准的容许范围之内。这样,在 SIM 卡和网络双方看来,这个中间的数据转发通信过程就是透明的,它们都不会觉察到其存在。对现有的移动用户身份认证鉴权过程和网络接入安全控制机制没有任何的影响,很好地兼顾了现有无线通信网络的安全性以及手机和 SIM 卡之间无线传输接口的方便性。

[0005] 在中国发明专利 201510056027.7 “多个通信终端无线共享 SIM 卡的方法及设备”中,公开了一种通信方法和设备,使得多个手机可以通过无线通信接口,使用同一个 SIM 卡

接入移动通信网络,为用户的手机使用提供更方便的选择。特别地,在智能型 SIM 卡卡座设备中增加移动通信的功能,使得智能型 SIM 卡卡座设备成为一个完整的移动通信设备,通过插入其中的 SIM 卡,接入移动通信网络,为用户提供服务。智能型 SIM 卡卡座设备本身具有和 SIM 卡之间的电路连接,可以读取其中的用户身份认证数据,除此之外,智能型 SIM 卡卡座设备还具有无线通信接口,使得其它手机可以通过无线通信的方式,读取 SIM 卡的用户身份认证数据而接入移动通信网络。

[0006] 本发明的主要目的就是公开了一种具有无线 SIM 传输功能的手表式手机,在现有市场中的手表式手机的基础上,通过增加智能型 SIM 卡卡座设备的功能模块,使得在对手表手机的现有功能(接打电话,收发信息等)没有影响的情况下,能够无线地共享插入其中的 SIM 卡。其它的手机通过插入在其 SIM 卡插槽的通信终端接口设备(详细的技术实施方案在在中国发明申请 201410735422.3“一种通信终端和 SIM 卡无线数据传输的终端接口设备”中公开),应用无线 SIM 传输,就可以接入到移动通信网络,为用户提供移动应用服务。本发明还包括运行在智能型 SIM 卡卡座设备的功能模块上的程序,可以实现部分的 SIM 卡功能,代替 SIM 卡和手机进行数据交换。例如,把部分 SIM 卡数据存储在本地,当需要的时候就从本地读取而直接回复给手机。只有那些不能被外部设备读取的 SIM 卡内部数据,例如用于用户身份认证的鉴权密钥和鉴权密码算法,才需要每次从 SIM 卡读取。该运行的程序还可以部分代替手机和 SIM 卡进行数据交换,例如,向 SIM 卡发出控制命令,读取或者写入/更新 SIM 卡的基本文件的数据。另外,本发明还通过标准的 SIM 卡应用工具包(STK, SIM Application Toolkit),在手表手机中,利用手表手机现有的用户界面,建立 SIM 卡应用工具的功能菜单,提供智能型 SIM 卡卡座设备的人机交互界面,使得用户在使用过程中可以在手表手机中设置个性化的数据。例如,为了保障 SIM 卡的数据安全,其它手机通过无线接口读取手表手机中 SIM 卡的数据时,需要一个身份认证鉴权过程,就使用用户设定的用户鉴权密码,而用户鉴权密码就可以通过 SIM 卡应用工具的功能菜单进行输入设置。

## 发明内容

[0007] 和所有的手机一样,在手表手机内部的无线基带 SIM 卡接口,有一个 SIM 卡卡座,使得 SIM 卡插入卡座后,其相应触点就能够和无线基带模块建立电路连接。本发明的手表手机是在其无线基带 SIM 卡接口和 SIM 卡卡座之间,增加一个微控制器(MCU, Micro-Controller Unit)成为他们之间的中间设备。微控制器本身是一个独立的单片机,具有中央处理器(CPU),随机存储器(RAM),固定存储器闪存(flash),通用输入输出接口(GPIO, General Purpose Input/Output),在其上可以独立地运行程序。除此之外,微控制器还具有无线通信功能,使得可以作为无线 SIM 传输的无线接口。在现有市场中,有许多片上系统(SoC, System on Chip)芯片就具有这样的功能,例如,挪威 Nordic 公司的蓝牙片上系统芯片 nRF51822 就是这样的一个微控制器,该芯片具有一个 ARM Cortex M0 作为中央处理器内核,还具有 2.4G 的无线通信接口。微控制器的主要功能就是实现智能型 SIM 卡卡座设备的功能,在多个手机和一个 SIM 卡之间建立数据通信的传输中继(有线连接或无线接口),使得手表手机和其它的手机可以时分复用(分时间片段的分别使用)同一个 SIM 卡的物理通信连接。

[0008] 图 1 是本发明的具有无线传输功能的手表手机的功能模块及其连接图,具有如下

的功能连接：

[0009] 1. 微控制器的电源供应 VCC 直接连接于手表手机电源接口,例如直接由手表手机的电池供电,或者其它的独立电源接口,而不是由手表手机无线基带模块的 SIM 卡接口的电源供电。这样,使得微控制器获得独立的电源供应,而不依赖于手表手机 SIM 卡接口的电源供应情况。因为现有的手机 SIM 卡接口只是在其无线基带模块处于工作状态时,才向其 SIM 卡接口供电。这样,即使本发明的手表手机的无线基带模块处于关闭状态,微控制器还可以处于工作状态,其它的手机也可以通过无线通信接口连接于微控制器。

[0010] 2. 微控制器的输入输出接口连接于手表手机无线基带模块的 SIM 卡接口的相应接口,包括数据输入输出 I/O 接口,时钟信号 CLK 接口,重置信号 RST 接口共三个接口。手表手机 SIM 卡接口的编程电压 VPP 接口可以不用连接,直接做悬空处理。这些接口具有如下的功能：

[0011] 1. 数据 I/O 接口既可以作为微控制器的输入口,使得微控制器可以读取手表手机 SIM 卡接口的数据,接收手表手机发给 SIM 卡的命令或者数据;也可以作为微控制器的输出口,使得微控制器可以给手表手机回复数据。在手表手机看来,通过和微控制器的 I/O 接口的数据交换,就代替了和 SIM 卡数据 I/O 接口的数据交换,使得手表手机的 SIM 卡接口能够获得接入移动通信网络所需的 SIM 卡数据。

[0012] 2. 时钟信号 CLK 接口是作为微控制器的输入口,用于接收手表手机 SIM 卡接口的时钟信号。现有的 SIM 卡为了节省功率消耗,都支持时钟停止模式,也就是说,在通常情况下,手机的 SIM 卡接口是没有时钟信号输出的,只有当手机的 SIM 卡接口和 SIM 卡进行数据交换(称为一个命令会话)时,才输出时钟信号。微控制器本身作为一个独立的完整功能的单片机,是不需要 SIM 卡接口的时钟信号就能够运行的。但是由于手表手机的发出的每一个命令会话之前,都要首先输出时钟信号,因此当微控制器的时钟信号 CLK 接口检测到手表手机有时钟信号输出的时候,就启动相应的程序,读取手表手机发送给 SIM 卡的命令会话。也就是说,手表手机的时钟信号虽然不是作为微控制器的时钟输入信号而使用的,但是其可以作为一个驱动事件而触发手表手机和 SIM 卡的命令会话周期。

[0013] 3. 重置信号 RST 接口是作为微控制器的输入口,用于接收手表手机 SIM 卡接口的重置信号。当手表手机开机接入移动通信网络时,要向其 SIM 卡接口输出重置信号,重新启动 SIM 卡开始工作。或者手机在和 SIM 卡进行数据交换的过程中,由于错误而需要重启 SIM 卡时,也要输出一个重置信号。当微控制器检测到手表手机输出重置信号时,就在其数据 I/O 接口回复给手表手机手机重置回复应答(ATR, Answer To Reset)。这样使得在手表手机看来,就收到了 SIM 卡的重置回复应答,可以继续进行和 SIM 卡的数据交换。

[0014] 通过微控制器和手表手机 SIM 卡接口相应接口的直接电路连接,微控制器相对于手表手机来说,就是一个全功能的 SIM 卡。虽然微控制器本身不具有 SIM 卡内存储的有关移动通信用户的身份认证与鉴权的数据,但是它可以通过和 SIM 卡的接口而读取其相关数据而回复给手表手机,而这样一个过程对于手表手机来说时透明的,时它所不知道的。所以,微控制器的功能就是代替 SIM 卡,和手表手机进行命令会话周期的数据交换。

[0015] 3. 微控制器的输入输出接口连接于手表手机 SIM 卡座的相应接口,包括电源供应 VCC 接口,数据输入输出 I/O 接口,时钟信号 CLK 接口,重置信号 RST 接口共四个接口。另外,微控制器的电源负极 GND 也连接于 SIM 卡座的电源负极。由于现在的 SIM 卡不再需要特别



的输入电压以给 SIM 卡写入数据, SIM 卡座的编程电压 VPP 接口可以不连接于微控制器, 直接做悬空处理。这样, 当 SIM 卡插入卡座的卡槽后, SIM 卡的相应触点就和微控制器的输入输出接口建立了直接的电路连接, 微控制器就可以通过这些接口和 SIM 卡进行数据交换。这些接口具有如下的功能:

[0016] 1) 电源供应 VCC 接口是作为微控制器的输出口, 用于控制向插入 SIM 卡插槽的 SIM 卡供电。在标准的智能卡 - 终端设备的接口中, 为了避免一些不确定的状态, 定义了智能卡的激活和去激活时间序列, 这些时间序列规定了卡的电气时态, 与智能卡插入卡槽时的机械触点建立的时序没有关系。SIM 卡作为智能卡的一种, 必须严格遵守这些电气时序, 以保证 SIM 正确的工作。所以, 当 SIM 卡插入手表手机的 SIM 卡插槽时, 什么时候向 SIM 卡供电, 什么时候向 SIM 卡断电, 都是由微控制器的电源供应 VCC 接口控制的, 以严格遵守 ISO-7816 标准中定义的智能卡的激活和去激活时间序列。

[0017] 2) 数据 I/O 接口既可以作为微控制器的输出口, 使得微控制器可以向 SIM 卡直接发送控制命令或者数据, 或转发手表手机向 SIM 卡发出的控制命令或者数据; 也可以作为微控制器的输入口, 使得微控制器可以读取 SIM 卡对控制命令的回复响应数据。在 SIM 卡看来, 微控制器的功能就是一个手机的 SIM 卡接口, SIM 卡自身的行为与它和一个手机的 SIM 卡接口的命令会话交互行为是一样的。SIM 卡与一个手机的 SIM 卡接口进行命令会话和它与微控制器的数据 I/O 接口进行命令会话是透明的, 不会有任何差别。

[0018] 3) 时钟信号 CLK 接口是作为微控制器的输出口, 用于向 SIM 卡提供其运行时所需要的时钟信号。对于支持时钟停止模式的 SIM 卡, 只是在 SIM 卡工作的时候才需要向 SIM 卡提供时钟信号, 其它的时间都可以不输出时钟信号, 这样可以节省功率消耗。同电源接口一样, 时钟信号的提供也是有时序要求的, 微控制器在输出时钟信号的时候, 也要严格遵守 ISO-7816 标准中定义的智能卡的激活和去激活时间序列。

[0019] 4) 重置信号 RST 接口是作为微控制器的输出口, 用于在需要的时候向 SIM 卡发送重置信号。在 SIM 卡上电激活, 开始工作的时候, 或者发生错误需要重新启动 SIM 卡的时候, 都需要手机的 SIM 卡接口向 SIM 卡发送一个重置信号。微控制器的重置信号 RST 接口就可以代替手机, 向 SIM 卡发送重置信号, 重新启动 SIM 卡开始新的命令会话周期。

[0020] 微控制器通过 SIM 卡插槽的触点, 和 SIM 卡的相应触点建立了直接的电路连接, 除了透明转发手表手机的命令会话之外, 还可以根据运行的需要直接向 SIM 卡发送控制命令, 例如其它的手机可以通过无线通信接口读取 SIM 卡的数据。

[0021] 4. 微控制器的串行通信接口 UART(Universal Asynchronous Receiver/Transmitter) 连接于手表手机无线基带模块的串行通信接口, 用于向手表手机发送 AT(Attention) 控制命令。在本发明的具有无线 SIM 数据传输功能的手表手机中, 这个串行通信接口的连接功能模块不是必须的, 是为了提供更好的用户使用体验而具有的可选功能模块。手表手机作为穿戴设备, 其电池的续航能力非常重要, 具有长时间的电池续航能力的手表手机, 用户就不需要频繁地从手腕上摘下来充电。作为具有蜂窝移动通信网络接入能力的手表手机, 其无线通信的基带模块是一个主要的电池消耗模块。对于用户来说, 在其不需要使用手表手机的蜂窝无线通信功能的时候, 例如当用户可以使用大屏幕的智能手机并使用无线 SIM 传输功能接入蜂窝移动通信网络的时候, 就可以关闭手表手机的无线通信基带模块, 用以节省手表手机的电池消耗, 延长手表手机的电池续航时间。微控制器的串行通

信接口就可以向手表手机发送相应的 AT 控制命令,来实现这种关闭或者打开无线通信基带模块的功能。

[0022] 除了可选的串行通信连接和微控制器运行所必需的电源供应连接外,本发明的具有无线 SIM 数据传输功能的手表手机和现有市场中的手表手机的主要区别就是在手表手机的 SIM 卡接口和 SIM 卡卡座之间加入了一个具有无线通信功能的微控制器,使手表手机无线基带模块和 SIM 卡之间原来的直接电路连接变成间接的连接。为了不影响手表手机原有的功能,手表手机无线基带模块和 SIM 卡之间原有的数据通信就需要不受到影响。本发明的微控制器的主要功能之一就是在它们之间透明的转发数据,控制这个中间转发通信的传输数据差错和传输时间延迟,使得其都在现有的标准规定的范围内。这样,无论对于手表手机还是 SIM 卡来说,它们都不会觉察到这个中间微控制器的存在,与它们之间电路连接的数据交换过程是一样的。

[0023] 图 2 是本发明的具有无线通信功能的微控制器在手表手机 SIM 卡接口和 SIM 卡之间透明地转发数据的流程图,以手表手机开机上电接入移动通行网络的过程为例,具有如下步骤:

[0024] 1. 手表手机开机上电,微控制器获得电源供应,开始运行其中的程序。

[0025] 2. 微控制器严格按照 ISO-7816 标准规定的智能卡上电激活时序,为 SIM 卡提供电源供应,时钟信号,重置信号,上电激活 SIM 卡并通过和 SIM 卡的数据 I/O 接口,读取 SIM 卡的回复重置数据,存储在微控制器的存储器中,等待使用。在读取回复重置数据后,根据读取到的数据信息,还可以和 SIM 卡之间有一个过程参数协商选择过程。

[0026] 3. 微控制器监听检测和手表手机的时钟信号 CLK 接口,如果收到手表手机的时钟信号,就启动和手表手机的数据 I/O 接口,重置 RST 接口,读取手表手机 SIM 卡接口的输出信号。

[0027] 4. 微控制器如果检测到和手表手机的重置 RST 接口的重置信号,就通过和手表手机的数据 I/O 接口,回复给手机一个回复重置数据。回复的数据是存储在微控制器的存储器中,先前从 SIM 卡的数据 I/O 接口读取的。

[0028] 5. 微控制器在回复重置数据后从第 3 步骤开始,重新监听检测和手表手机的时钟信号 CLK 接口,等待下一次的手表手机时钟信号。

[0029] 6. 微控制器如果没有检测到和手表手机的重置 RST 接口的重置信号,就通过和手表手机的数据 I/O 接口,读取手表手机发给 SIM 卡的控制命令数据。

[0030] 7. 微控制器通过 SIM 卡的时钟 CLK 接口,向 SIM 卡输出时钟信号,时钟信号的频率在 ISO-7816 标准规定的范围中。

[0031] 8. 微控制器通过 SIM 卡的数据 I/O 接口,向 SIM 卡转发手表手机的控制命令数据,该控制命令数据是先前通过和手表手机的数据 I/O 接口读取读的。

[0032] 9. 微控制器等待 SIM 卡对控制命令的回复响应,并启动一个等待时间计时器。

[0033] 10. 如果等待超时,微控制器就停止向 SIM 卡输出时钟信号,结束和 SIM 卡的数据交换。

[0034] 11. 微控制器通过和手表手机的数据 I/O 接口,回复一个错误给手表手机。

[0035] 12. 微控制器在回复错误给手表手机后,从第 3 步骤开始,重新监听检测和手表手机的时钟信号 CLK 接口,等待下一次的手表手机时钟信号。

[0036] 13. 如果等待没有超时 SIM 卡就有回复响应数据,微控制器通过 SIM 卡的数据 IO 接口,读取 SIM 卡的回复响应数据。

[0037] 14. 微控制器通过和手表手机的数据 IO 接口,向手表手机转发 SIM 卡的回复响应数据。

[0038] 15. 微控制器停止向 SIM 卡输出时钟信号,结束和 SIM 卡的数据交换。

[0039] 16. 微控制器从第 3 步骤开始,重新监听检测和手表手机的时钟信号 CLK 接口,等待下一次的手表手机时钟信号。

[0040] 对于有些手机向 SIM 卡的控制命令,如文件选择命令 (select,0xa4),或者鉴权命令 (Authenticate,0x88) 等,如上所述的手表手机和 SIM 卡之间的控制命令 - 回复响应的过程,需要多个来回的数据交换才完成一个完整的命令会话周期。这个时候,微控制器就要多次地在它们之间转发数据,并控制数据转发的时间延迟。如果转发时间超时,就回复一个错误给手表手机,结束该命令会话周期,等待手表手机发起下一个命令会话。

[0041] 通过在手表手机和 SIM 卡之间透明转发,本发明的微控制器对手表手机的现有功能没有任何影响,其现有的手表手机功能都可以正常使用。本发明的手表手机还具有无线 SIM 传输功能,使得其它的手机可以通过无线通信接口,获得 SIM 卡的数据,接入蜂窝移动通信网络,为用户提供移动通信服务。

[0042] 图 3 是本发明的其它手机通过本发明的手表手机的微控制器的无线通信接口,应用 SIM 卡的数据接入蜂窝移动通信网络的功能流程图,包含有如下步骤:

[0043] 1. 微控制器监听其无线通信接口,等待接收其它手机通过插入在 SIM 卡插槽的通信终端接口设备,发射过来的 SIM 卡控制命令。

[0044] 2. 当微控制器从无线通信接口接收到 SIM 卡控制命令后,就通过 SIM 卡的时钟 CLK 接口,向 SIM 卡输出时钟信号,时钟信号的频率在 ISO-7816 标准规定的范围中。

[0045] 3. 微控制器通过 SIM 卡的数据 IO 接口,向 SIM 卡转发控制命令数据,该控制命令数据是先前通过无线通信接口接收的。

[0046] 4. 微控制器等待 SIM 卡对控制命令的回复响应,并启动一个等待时间计时器。

[0047] 5. 如果等待超时,微控制器就停止向 SIM 卡输出时钟信号,结束和 SIM 卡的数据交换,

[0048] 6. 微控制器通过无线通信接口,发射回复一个错误给其它手机。

[0049] 7. 微控制器在发射回复错误后,从第 1 步骤开始,继续监听无线通信接口,等待接收下一下 SIM 卡控制命令。

[0050] 8. 如果等待没有超时 SIM 卡就有回复响应数据,微控制器通过 SIM 卡的数据 IO 接口,读取 SIM 卡的回复响应数据。

[0051] 9. 微控制器通过无线通信接口,向其它手机发射转发 SIM 卡的回复响应数据。

[0052] 10. 微控制器停止向 SIM 卡输出时钟信号,结束和 SIM 卡的数据交换。

[0053] 11. 微控制器从第 1 步骤开始,继续监听无线通信接口,等待接收下一下 SIM 卡控制命令。

[0054] 在微控制器看来,无论是其从手表手机的数据 IO 接口读取的 SIM 卡控制命令,还是其从无线通信接口接收到的 SIM 卡控制命令,都转发给 SIM 卡,并把 SIM 卡的回复响应数据转发给其相应的接口。所以,本发明所增加的微控制器的功能,只是一个 SIM 卡数据的传

输中继,在手表手机和其它的手机之间,分时间片段地使用其和 SIM 卡的接口。这个时分复用的时间单位是一个 SIM 卡的命令会话周期,当手表手机的一个命令会话周期在进行中,其无线通信接口同时收到另外一个其它手机的控制命令时,其无线通信接口的控制命令需要等待手表手机的命令会话周期结束。也就是说,微控制器在它们和 SIM 卡之间时分复用地建立起了多个逻辑信道,具体技术实施方案在在中国发明申请 201510056027.7 “多个通信终端无线共享 SIM 卡的方法及设备”中详细公开。

[0055] 在手表手机通过数据 I/O 接口或者其它手机通过无线通信接口与微控制器及 SIM 卡的命令会话过程中,涉及到的 SIM 卡对控制命令的回复响应数据,可以在微控制器的闪存存储器 (flash) 中保存一个备份拷贝。这样,当微控制器再次收到相同的控制命令时,就直接从其存储器中读取其相应的回复响应数据,不用再从 SIM 卡中读取,不但节省了回复响应的时间,也节省了微控制器的功率消耗。实际上,微控制器可以把那些所有能够被外部设备读取的数据,都一次性地读取出来存储在其存储器中,在需要的时候再从存储器中读取。只是那些不能够被外部设备读取的数据,才需要微控制器每次把控制命令转发给 SIM 卡,并从 SIM 卡读取其响应回复数据。根据 SIM 卡应用协议,只有网络对 SIM 卡的身份认证鉴权命令 (Authenticate, 0x88), 其 SIM 卡回复响应数据必须是每次在 SIM 卡内部运行鉴权算法,才能够获得对鉴权命令的回复响应数据。所以,当微控制器收到鉴权命令 (包括运行鉴权算法的输入数据随机数序列) 时,需要把其转发给 SIM 卡,并从 SIM 卡读取回复响应数据。其它所有的 SIM 卡内部的数据,都可以被外部设备读取。

[0056] 图 4 是本发明的手表手机的微控制器把 SIM 卡数据存储在其闪存中,只是在收到鉴权命令时才从 SIM 卡读取回复响应的功能流程图,包含有步骤:

[0057] 1. 微控制器获得电源供应,读取 SIM 卡中的所有基本文件数据,存储在其存储器中。等待接收手表手机或者其它手机的 SIM 卡控制命令。

[0058] 2. 微控制器从手表手机的数据 I/O 接口或者无线通信接口收到控制命令时,首先判断该命令是否是鉴权命令 (Authenticate, 0x88)。

[0059] 3. 如果不是鉴权命令,就从其存储器中读取相应控制命令的回复响应数据,直接回复给手表手机或其它手机,或者直接向其存储器写入更新数据。

[0060] 4. 如果收到的命令是鉴权命令,就通过 SIM 卡的时钟 CLK 接口,向 SIM 卡输出时钟信号,时钟信号的频率在 ISO-7816 标准规定的范围中。

[0061] 5. 微控制器通过 SIM 卡的数据 I/O 接口,向 SIM 卡发送鉴权运行命令及随机数序列。

[0062] 6. 微控制器等待 SIM 卡运行鉴权命令的结果,并启动一个等待时间计时器。

[0063] 7. 如果等待超时,微控制器停止向 SIM 卡输出时钟信号,结束读取鉴权命令的结果数据。

[0064] 8. 微控制器回复一个鉴权错误给手表手机或其它手机。

[0065] 9. 如果等待没有超时 SIM 卡就有回复鉴权命令的结果数据,微控制器通过 SIM 卡的数据 I/O 接口,读取 SIM 卡鉴权命令的运行结果数据。

[0066] 10. 微控制器回复鉴权命令的结果数据给手表手机或其它手机。

[0067] 11. 微控制器停止向 SIM 卡输出时钟信号,结束鉴权命令的会话周期。

[0068] 本发明的手表手机除了可以通过在其微控制器的存储器中保存一个 SIM 卡数据

备份拷贝来节省功率消耗外,还可以通过关闭手表手机的无线通信基带模块来节省功率消耗。通常情况下,由于大屏幕的智能手机具有良好的用户交互界面和用户使用体验,并且智能手机可以通过无线通信接口使用手表手机的 SIM 卡数据而具有和手表手机相同的电话号码,所以用户就会优先选择使用大屏幕的智能手机,只有在不方便携带大屏幕的智能手机的时候,再使用手表手机。所以,在手表手机和智能手机在近距离的范围内都可以使用的时候,由于可以使用智能手机,手表手机就没有必要接入蜂窝移动通信网络。这时,就可以关闭手表手机的无线通信基带模块来节省功率消耗,延长手表手机的电池续航时间。本发明的手表手机的微控制器还具有一个功能模块,可以用于检测其和插入智能手机 SIM 卡插槽的通信终端接口设备的无线接口连接状态,来判断手表手机和智能手机是否在近距离的范围内。

[0069] 在本发明的手表手机的微控制器中运行一个程序,用于维护其和通信终端接口设备的无线通信链路。通信终端接口设备定时周期性地向微控制器发射一个无线信号,如果微控制器能够定期收到这个无线信号,就判断手表手机和智能手机在近距离的范围内,用户可以使用智能手机来完成无线通信应用。微控制器通过串行通信接口,向手表手机的无线基带模块的串行通信接口发送一个 AT 控制命令,使得手表手机断开和蜂窝移动通信网络的连接,处于低功率的节能运行状态。例如,可以发送命令“AT+CFUN = 0”使得手表手机进入最小功能模式。如果微控制器没有周期性地收到通信终端接口设备的无线信号,就判断手表手机和智能手机不在近距离的范围内,用户只能使用手表手机。同样,微控制器通过串行通信接口,向手表手机的无线基带模块的串行通信接口发送一个 AT 控制命令,使得手表手机接入蜂窝移动通信网络,处于待机状态,随时准备为用户提供移动通信服务。例如,可以发送命令“AT+CFUN = 1”而使手表手机进入全功能模式,接入蜂窝移动通信网络。手表手机这样的切换过程是通过在微控制器中运行的程序自动地完成的,不需要用户的手动设置切换,在节省功率消耗的同时提高了用户的使用体验。

[0070] 图 5 是本发明的在手表手机的微控制器中运行的程序的功能流程图,通过检测其和通信终端接口设备的无线通信链路的连接状态,控制手表手机接入或者断开和蜂窝移动通信网络的连接,是通过如下的步骤完成的:

[0071] 1. 插入智能手机 SIM 卡插槽的通信终端接口设备定时周期性地发送无线信号,用以维护其和手表手机的微控制器的无线通信链路。

[0072] 2. 微控制器在其无线通信接口,接收通信终端接口设备发射的无线通信链路连接维护无线信号。

[0073] 3. 如果微控制器没有周期性地收到链路维护无线信号,就判断手表手机和智能手机不在近距离的范围内,用户只能使用手表手机。

[0074] 4. 微控制器通过串行通信接口,向手表手机的无线通信基带模块发送 AT 控制命令“AT+CFUN = 1”,控制手表手机进入全功能模式,接入蜂窝移动通信网络,处于待机状态,随时准备为用户提供移动应用服务。

[0075] 5. 微控制器继续监听其无线通信接口,接收通信终端接口设备发射的无线通信链路连接维护无线信号。

[0076] 6. 如果微控制器没有周期性地收到链路维护无线信号,就维持在全功能模式,处于待机状态。

[0077] 7. 如果微控制器周期性地收到链路维护无线信号,就判断手表手机和智能手机在近距离的范围内,用户不需要使用手表手机。

[0078] 8. 微控制器通过串行通信接口,向手表手机的无线通信基带模块发送 AT 控制命令“AT+CFUN = 0”,控制手表手机进入最小功能模式,断开和蜂窝移动通信网络的连接,处于低功耗的节能运行状态。

[0079] 9. 微控制器继续监听其无线通信接口,并根据其和通信终端接口设备的无线通信链路的连接状态,决定其进一步的控制行为。

[0080] 这样,通过运行在微控制器中的程序,手表手机能够自动地根据用户的使用需要,调整自己的网络连接状态及功率消耗,在不影响用户的移动通信业务的使用情况下,最大限度的减少了功率消耗,延长了手表手机的电池续航时间。

[0081] 由于微控制器相对于手表手机的 SIM 卡接口来说,就是一个全功能的 SIM 卡,因此在微控制器中就可以运行一个程序,利用标准的 SIM 卡应用工具箱 (SAT, SIM Application Toolkit) 接口,向手表手机发送控制命令。例如,可以控制手表手机建立 SAT 工具箱菜单,用户可以应用菜单的交互功能,输入密码设置,用于无线 SIM 传输的身份认证鉴权。手表手机和智能手机只有通过相互的身份认证鉴权后,才被允许在它们之间交换 SIM 卡数据,保障用户 SIM 卡数据的安全。

[0082] 图 6 是本发明的手表手机的微控制器运行 SIM 卡应用工具箱的控制命令的流程图,通过标准 SAT 接口,微控制器可以向手表手机发送控制命令,包含有如下步骤:

[0083] 1. 手表手机开机上电,其 SIM 卡接口通过微控制器的透明转发,和 SIM 卡进行控制命令会话的数据交换,接入移动通信网络。

[0084] 2. 微控制器根据应用需要,设置 SIM 卡应用工具箱 (SAT) 标志变量为 1 或者 0,来标识通知手表手机是否有 SAT 数据传输给手表手机。如果标志变量为 1,表示微控制器有 SAT 命令发送给手表手机;如果标志变量为 0,则表示微控制器没有 SAT 命令发送给手表手机。

[0085] 3. 在手表手机和 SIM 卡之间成功运行的每个命令会话周期结束时,微控制器都要通过和手表手机的数据 I/O 接口,转发一个 SIM 卡回复的成功运行的状态响应数据“0x90 0x0”。为了向手表手机发送 SAT 控制命令,微控制器就不直接转发成功运行的状态响应数据,而是检查第 2 步骤设置的 SAT 命令标志变量。

[0086] 4. 如果 SAT 命令标志变量为 0,微控制器就回复手表手机,上一个命令会话已经成功运行结束,回复状态响应数据“0x90 0x0”。

[0087] 5. 如果 SAT 命令标志变量为 1,微控制器就回复手表手机,SIM 卡有进一步的数据需要传输给手表手机,回复状态响应数据“0x91 XX”,其中 XX 是数据的字节长度 (bytes)。

[0088] 6. 手表手机通过和微控制器的数据 I/O 接口,发送 SIM 数据获取命令 (fetch, 0x12),以获取第 5 步骤的状态响应数据“0x91 XX”的 SIM 卡数据。

[0089] 7. 微控制器回复手表手机的数据获取命令 (fetch, 0x12),发送 SAT 控制命令给手表手机,完成用户的 SAT 应用功能,例如建立功能菜单,获取用户输入等。

[0090] 8. 微控制器根据进一步的 SAT 应用功能需要,重新设置或清除第 2 步骤的 SAT 命令标志变量。

[0091] 发明的效果

[0092] 本发明通过在现有市场中的手表手机的无线基带模块的 SIM 卡接口和 SIM 卡卡座之间增加一个具有无线通信功能的微控制器模块,在不影响手表手机的使用功能的情况下,使得其还具有无线 SIM 传输功能,其它手机可以通过无线通信接口使用 SIM 卡中的数据接入蜂窝移动通信网络,方便了用户在不同使用场景下对不同通信终端设备的使用选择。本发明还通过运行在微控制器中的软件功能程序模块,节省了手表手机的功率消耗,也提供了更为方便的人机交互界面,提高了用户使用手表手机的使用体验。

## 附图说明

[0093] 图 1 是本发明的具有无线 SIM 数据传输功能的手表手机的功能模块及其连接图。

[0094] 图 2 是本发明的具有无线通信功能的微控制器在手表手机 SIM 卡接口和 SIM 卡之间透明地转发数据的流程图。

[0095] 图 3 是本发明的其它手机通过手表手机微控制器的无线通信接口,应用 SIM 卡的数据接入蜂窝移动通信网络的流程图。

[0096] 图 4 是本发明的手表手机的微控制器把 SIM 卡数据存储在闪存中,只是在收到鉴权命令时才从 SIM 卡读取回复响应的流程图。

[0097] 图 5 是本发明的在手表手机的微控制器中运行软件程序的功能及流程图,通过检测其和通信终端接口设备的无线通信链路的连接状态,控制手表手机接入或者断开和蜂窝移动通信网络的连接。

[0098] 图 6 是本发明的手表手机的微控制器运行软件程序,向手表手机发送 SIM 卡应用工具箱的控制命令的流程图,通过标准 SAT 接口,微控制器可以控制手表手机,完成用户的 SAT 应用功能。

## 具体实施方式

[0099] 本发明的手表手机只需要在现有硬件及软件的基础,增加一个具有无线通信功能的微控制器及运行在其上的软件程序模块。可以使用不同的技术实施方案,例如,无线通信功能可以是蓝牙,无线局域网等,而微控制器可以是任何具有输入输出接口的微控制器,在其上运行软件程序,就可以实现本发明的功能。下面以挪威 Nordic 公司的蓝牙片上系统 (SoC, System on chip) 芯片 nRF51822 为例,来具体说明本发明的具体技术实施方式。

[0100] 芯片 nRF51822 支持多协议的 2.4G 无线通信,包括专有的传输协议和标准的蓝牙 4.0 协议,用户也可以利用其应用编程接口实现自己的应用通信协议。nRF51822 具有一个 ARM Cortex M0 作为其控制内核,可以在其控制内核运行标准的 C 语言程序。nRF51822 还具有 31 个可以灵活配置的 GPIO (General Purpose Input/Output, 通用输入输出) 接口,根据不同的需要,配置成不同的使用功能。其串行通信接口也可以灵活配置成任意的 GPIO 口,为硬件的实现提供了方便。另外,芯片 nRF51822 的供电电压可以是 1.8V-3.6V,这样的灵活供电方式使得其可以很方便的从现有的表手机手机的电源管理系统中获得电源供应。

[0101] 芯片 nRF51822 可以根据如下的方式来具体实施本发明:

[0102] 1. 电源供应。在现有手表手机的电源管理系统中,通常都提供 2.8V 的电源供应,芯片 nRF51822 可以直接使用这样的电源供应。另一方面, nRF51822 还可以直接从手表手机的锂电池获得电源供应。由于锂电池的电压通常是 3.6V-4.2V,超出了 nRF51822 的供

电电压要求范围,在本发明的具体技术实施中,另外增加一个稳压电源功能模块,使得 nRF51822 可以获得所需要的电源电压。这样的实施方式虽然增加了一个电源稳压器,但是 nRF51822 的供电就不依赖于手表手机的工作状态,可以在需要的时候关闭手表手机,而只保留 nRF51822 模块处于工作状态。例如,当手表手机和智能手机在一起而用户不需要使用手表手机的时候,就可以使用智能手机,关闭手表手机的电源而只保留 nRF51822 处于工作状态。这样的工作方式比通过串行通信接口向手表手机发送 AT 控制命令使手表手机进入最小功能模式更加节省功率消耗。

[0103] 2. 输入输出接口。可以使用 nRF51822 的 31 个 GPIO 口中的任何 GPIO 口,和手表手机的 SIM 卡接口以及 SIM 卡座的卡槽触点进行电路连接。手表手机的 SIM 卡接口需要 3 个 GPIO 口连接,即数据 I/O 接口(配置成开漏输入模式,Open-Drain),时钟信号 CLK 接口(配置成输入模式),重置信号 RST 接口(配置成输入模式)。SIM 卡座的卡槽触点也需要 3 个 GPIO 口连接,即数据 I/O 接口(配置成开漏输入模式,Open-Drain),时钟信号 CLK 接口(配置成输出模式),重置信号 RST 接口(配置成输出模式)。其中数据 I/O 接口配置成开漏输入模式,使得该接口即可以用作 SIM 数据转发的输入接口,也可以用作 SIM 数据转发的输出接口。对于 SIM 卡座的电源触点(VCC),也可以直接使用 nRF51822 的 GPIO,配置成强驱动模式(High Drive),可以提供更多的电流供应能力,提高系统运行的稳定性。或者用一个 GPIO 口控制其它电源接口供电,这样,就可以方便地控制 SIM 卡的电源供应,使得其激活和去激活过程能够满足接口的电气时序要求。最后,可以使用任意的 2 个 GPIO 口连接于手表手机无线基带模块的串行通信接口,用于发送 AT 控制命令,控制手表手机的工作状态。这样,总共需要 9 个 GPIO 口就可以实现本发明微控制器的所有输入输出功能,并且可以根据硬件实现的方便从 31 个 GPIO 口中任意选择使用。

[0104] 3. 数据存储。nRF51822 具有高达 256K 的闪存存储器,除了存放其运行的程序外,完全可以把 SIM 卡的基本文件系统中那些所有可以被外部设备读取的数据读取出来,在闪存存储器保存一份备份拷贝。另外 nRF51822 还可以把一些用户数据,例如电话号码和短消息等,使用 SIM 卡的存储器直接存储在 SIM 卡中。

[0105] 4. 软件功能。nRF51822 的 ARM Cortex M0 控制内核可以运行标准的 C 语言程序,本发明的微控制器的所有功能,都可通过运行在其上的软件功能模块来实现。包括手表手机 SIM 卡接口的 SIM 数据透明转发,其它手机通过无线通信接口的无线 SIM 传输功能,从 SIM 卡中读取基本文件系统的所有数据并存储在闪存中,向 SIM 卡发送鉴权算法运行命令,通过标准的 SIM 应用工具箱接口向手表手机发送控制命令以及通过串行通信接口向手表手机无线基带模块发送 AT 控制命令等功能,都可以通过运行在 nRF51822 的控制内核的软件功能模块来实现。

[0106] 5. 无线通信接口。nRF51822 的无线通信接口可以用于本发明的无线 SIM 数据传输,无论是 Nordic 公司提供的专有无无线传输协议还是标准的蓝牙 4.0 协议都可以使用。还可以使用其应用编程接口(SDK,Software Development Kit)实现专用的应用通信协议,给无线 SIM 数据的透明转发提供更加方便灵活的具体技术实现。

[0107] 通过在手表手机的 SIM 卡接口增加一个蓝牙片上系统芯片 nRF51822,以及运行在其控制内核的软件程序,就可以实现本发明的所有功能。这样的具体实施方式为本发明提供了一个简单可行的技术方案,当然,还可以应用其它一些硬件及软件组合,在本发明的技



术指导思想下,实现本发明的功能,为用户的使用提供更加方便的选择。

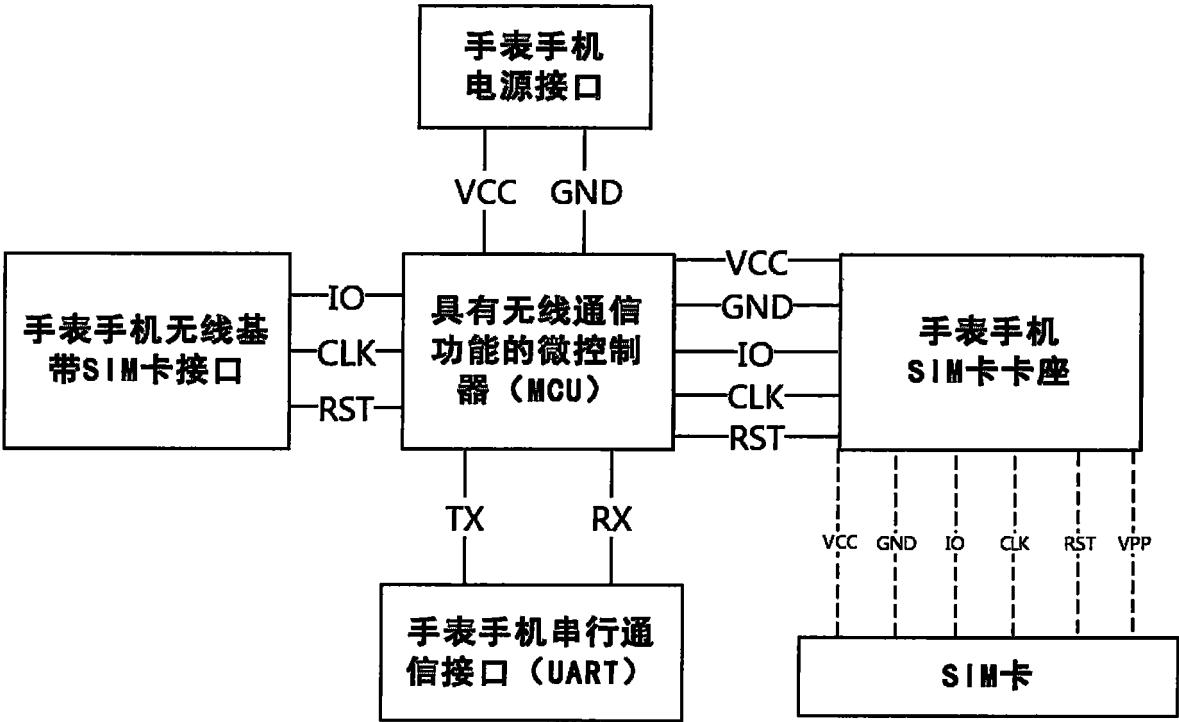


图 1

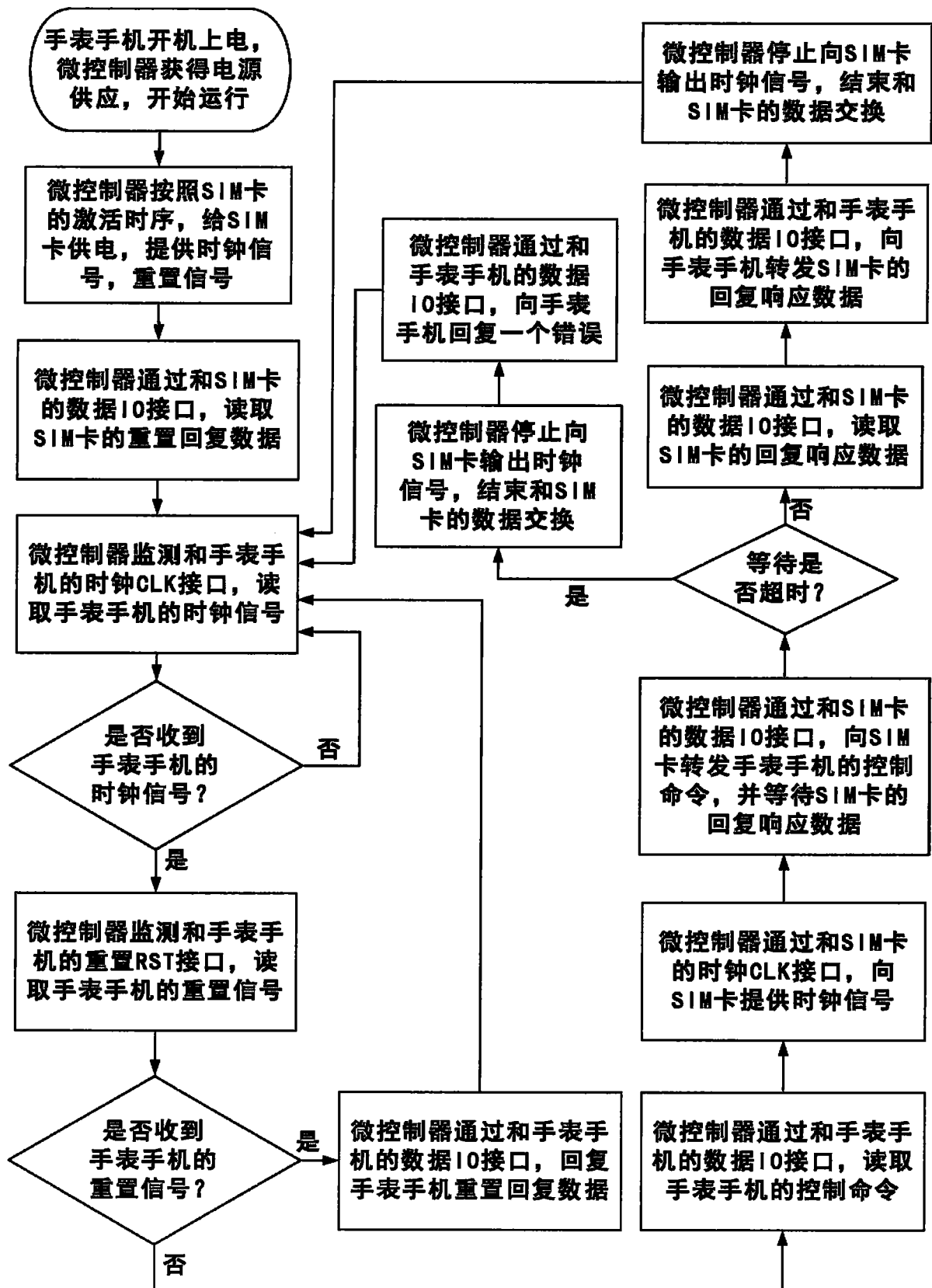


图2

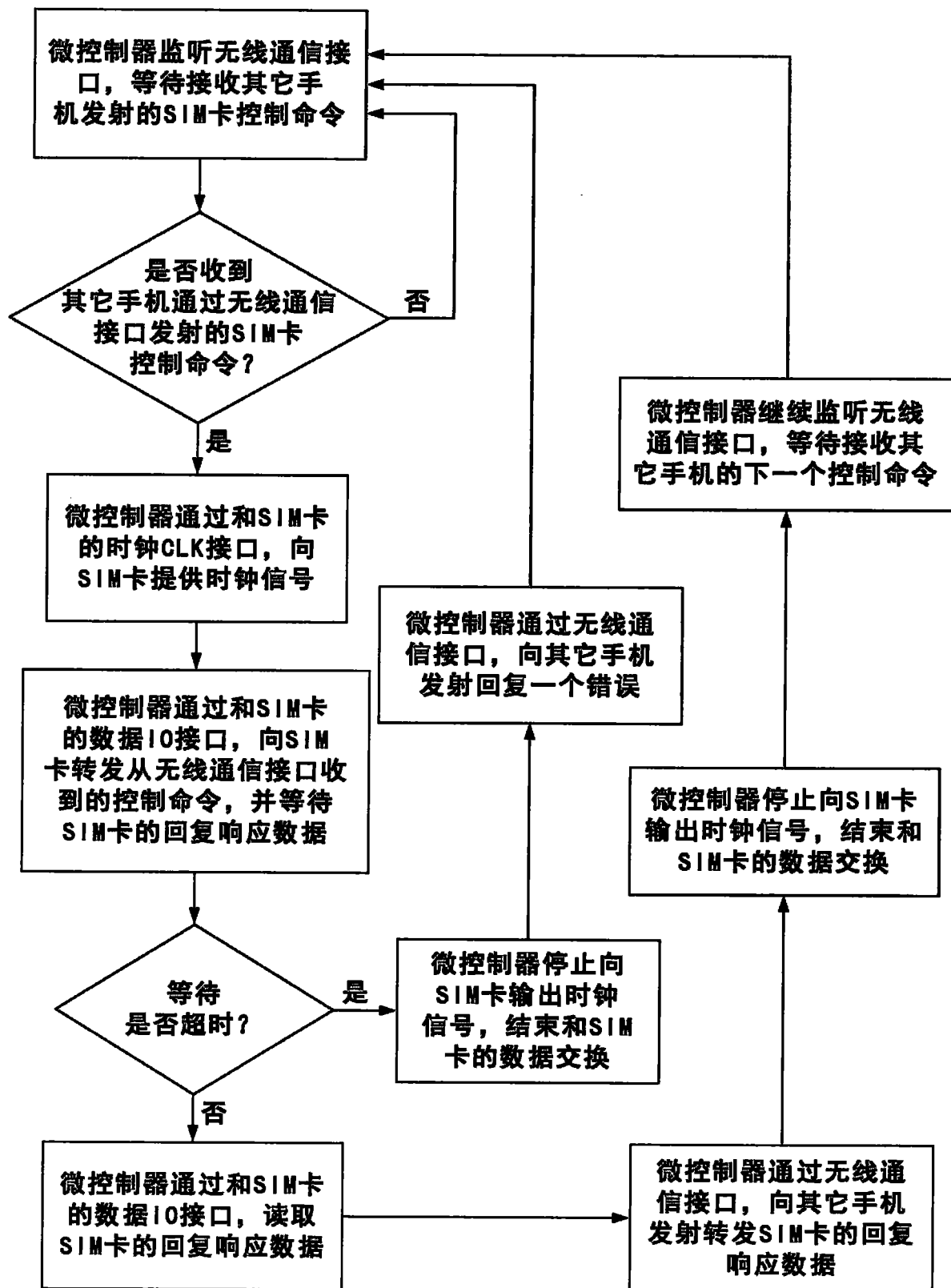


图 3

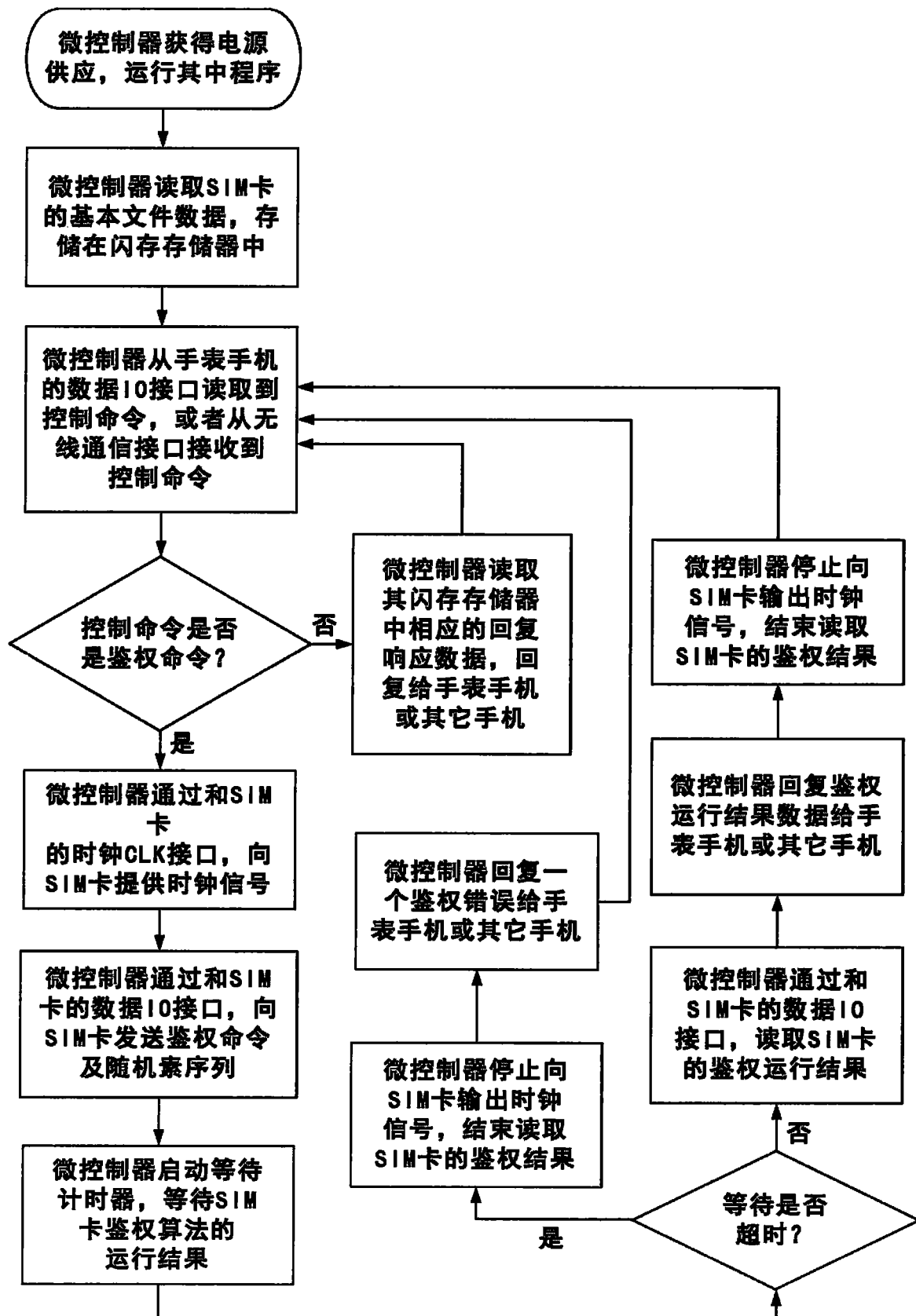


图 4

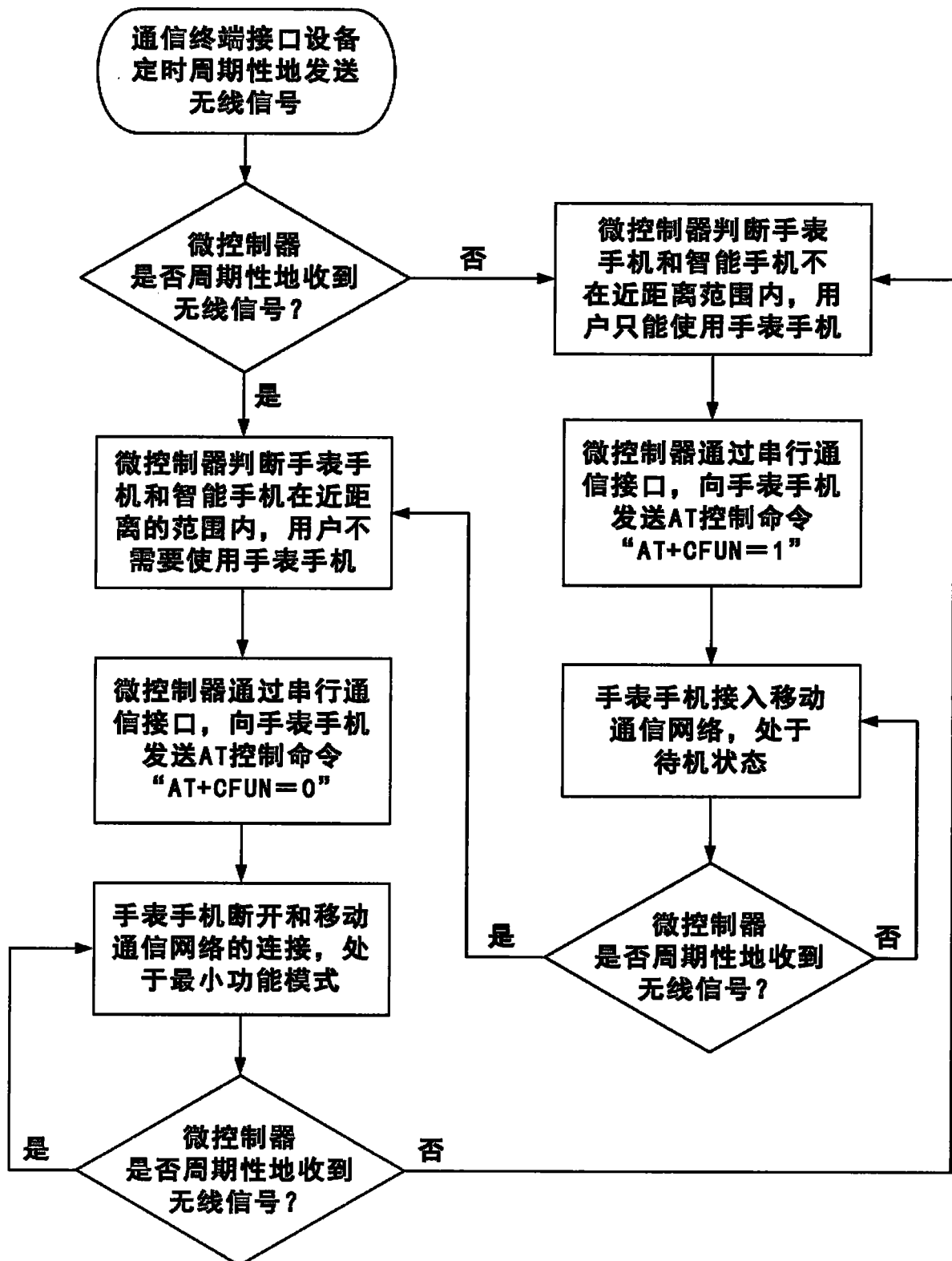


图 5

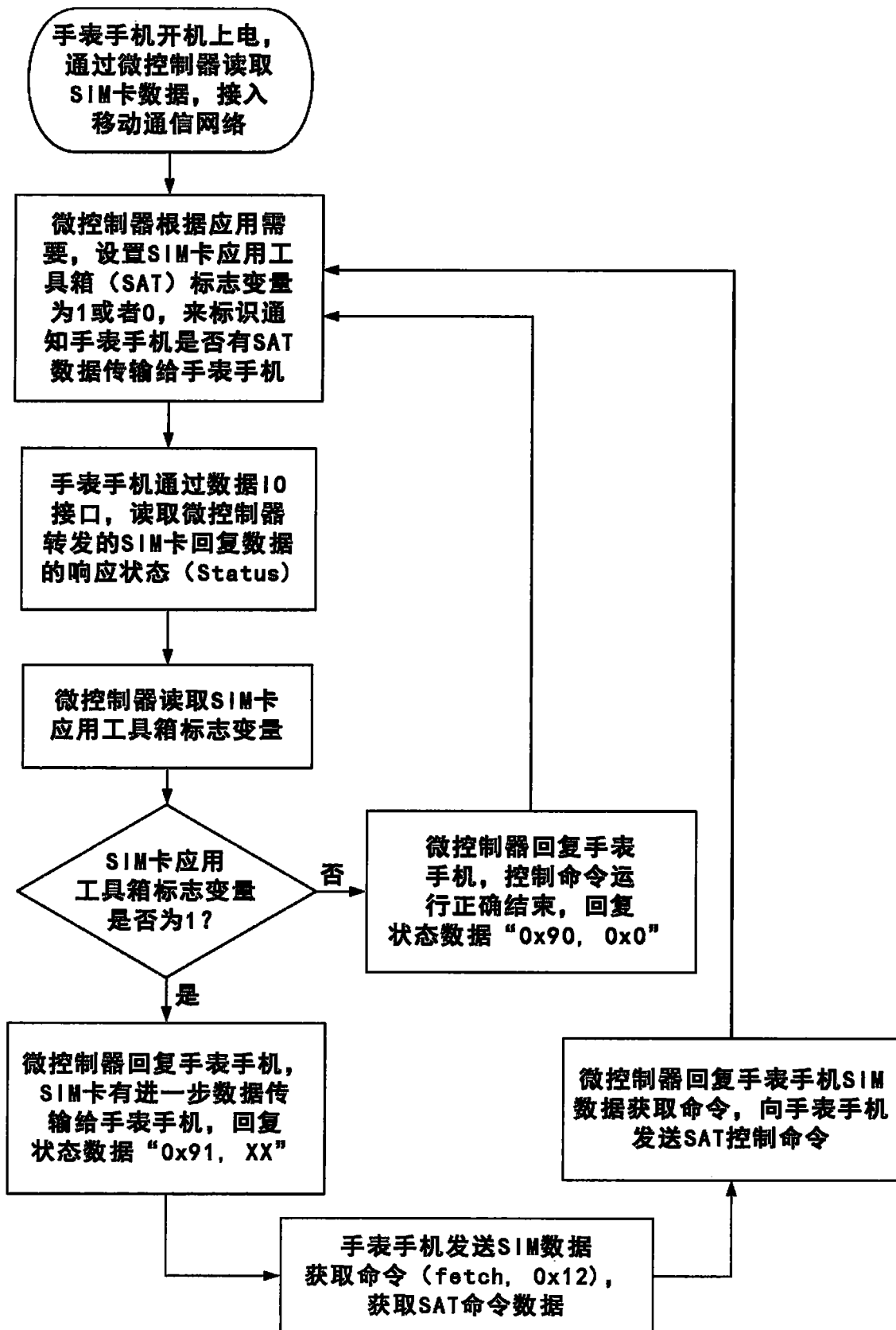


图 6