



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106028304 A

(43)申请公布日 2016. 10. 12

(21)申请号 201610278994.2

(22)申请日 2016.05.03

(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.

H04W 8/18(2009.01)

H04W 12/06(2009.01)

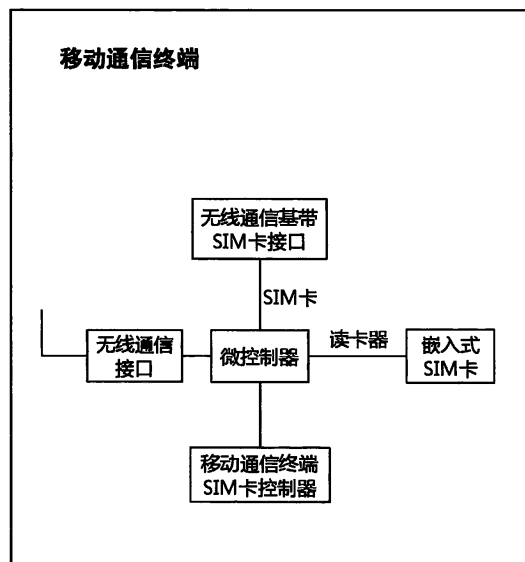
权利要求书6页 说明书16页 附图6页

(54)发明名称

一种具有嵌入式SIM卡数据无线传输功能的
移动通信终端

(57)摘要

本发明属于移动通信终端领域。本发明通过在具有嵌入式SIM卡的移动通信终端增加微控制器功能模块,无线通信接口以及移动通信终端SIM卡控制器,在不影响移动通信终端本身功能的情况下,使用SIM卡数据更加灵活和方便。移动通信终端除了可以使用嵌入式SIM卡的身份认证和鉴权数据接入蜂窝移动通信网络,还可以通过无线通信接口,远程地使用其它SIM卡的身份认证和鉴权数据接入蜂窝移动通信网络。与此同时,还可以通过无线通信接口,无线远程地提供嵌入式SIM卡的身份认证和鉴权数据给其它的移动通信终端,用以接入蜂窝移动通信网络,获得移动通信服务。



1. 一种具有嵌入式SIM卡的移动通信终端,其特征在于,所述移动通信终端是在其无线基带模块的SIM卡接口和嵌入式SIM卡的连接之间,增加一个微控制器,它们之间具有如下所述的功能模块及连接,

1)微控制器的电源接口正极VCC和负极GND直接连接于移动通信终端的电源供应接口,获得微控制器运行时所需要的电源供应,

2)嵌入式SIM卡电源接口负极GND直接连接于移动通信终端的电源系统负极GND,

3)微控制器的输入输出接口连接于移动通信终端无线基带模块SIM卡接口的相应接口,包括数据输入输出IO接口,时钟信号CLK接口,重置信号RST接口共三个接口,

a)数据IO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移动通信终端的无线基带模块SIM卡接口的数据,接收移动通信终端发给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移动通信终端的无线基带模块回复数据,

b)时钟信号CLK接口是作为微控制器的输入口,用于接收移动通信终端的无线基带模块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,用于接收移动通信终端的无线基带模块SIM卡接口的重置信号,

4)微控制器的输入输出接口连接于嵌入式SIM卡的相应接口,包括电源供应VCC接口,数据输入输出IO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,用于控制向嵌入式SIM卡供电,满足SIM卡接口的激活和去激活过程的电气时序要求,

b)数据IO接口既可以作为微控制器的输出口,使得微控制器可以向嵌入式SIM卡直接发送控制命令或者数据,或转发无线基带模块向嵌入式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嵌入式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,用于向嵌入式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嵌入式SIM卡发送重置信号。

2. 根据如权利要求1所述的移动通信终端的微控制器,其特征在于,所述微控制器还连接于一个无线通信接口,所述无线通信接口的功能在于,

1)微控制器通过无线通信接口,无线远程地从其它的SIM卡中获得存储在其中的SIM卡文件系统的数据,

2)微控制器通过无线通信接口,无线传输转发其从移动通信终端的无线基带模块SIM卡接口读取的SIM卡控制命令和SIM卡命令程序运行所需要的输入参数,

3)微控制器通过无线通信接口,无线接收SIM卡控制命令的回复响应数据,并转发给移动通信终端无线基带模块SIM卡接口,

4)微控制器通过无线通信接口,无线传输其从嵌入式SIM卡读取的SIM卡文件系统的数据,

5)微控制器通过无线通信接口,无线接收SIM卡控制命令和SIM卡命令程序运行所需要的输入参数,并转发给嵌入式SIM卡,

6)微控制器通过无线通信接口,无线传输转发其从嵌入式SIM卡读取的控制命令的回复响应数据。

3.根据如权利要求1所述的移动通信终端的微控制器,其特征在于,所述微控制器在移动通信终端无线基带模块的SIM卡接口和嵌入式SIM卡之间,在移动通信终端无线基带模块的SIM卡接口和如权利要求2所述的无线通信接口之间,在如权利要求2所述的无线通信接口和嵌入式SIM卡之间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应用协议的范围内。

4.根据如权利要求1所述的移动通信终端的微控制器,其特征在于,所述微控制器还连接于一个移动通信终端SIM卡控制器,所述移动通信终端SIM卡控制器向所述微控制器发送控制命令,控制所述微控制器的工作状态,包括,

1)向微控制器发送命令,使得移动通信终端接入蜂窝移动通信网络的SIM卡数据都是通过嵌入式SIM卡获得的,

2)向微控制器发送命令,使得移动通信终端接入蜂窝移动通信网络的SIM卡数据都是通过如权利要求2所述的无线通信接口,从其它的SIM卡远程地获得的,

3)向微控制器发送命令,读取嵌入式SIM卡的数据,并通过无线接口,远程地提供SIM卡数据给其它的移动通信终端使用,接入蜂窝移动通信网络,

4)向微控制器发送命令,使得移动通信终端使用嵌入式SIM卡数据接入蜂窝移动通信网络的同时,也通过如权利要求2所述的无线通信接口远程地提供嵌入式SIM卡数据给其它的移动通信终端使用,

5)向微控制器发送命令,使得移动通信终端通过如权利要求2所述的无线通信接口远程地使用其它的SIM卡数据接入蜂窝移动通信网络的同时,也通过如权利要求2所述的无线通信接口远程地提供嵌入式SIM卡数据给其它的移动通信终端使用。

5.根据如权利要求1所述的微控制器,其特征在于,所述微控制器通过和嵌入式SIM卡之间的连接,向嵌入式SIM卡发送控制命令,读取嵌入式SIM卡文件系统的文件数据,存储在所述微控制器的存储器中,所述文件数据的读取是通过如下步骤进行的,

1)微控制器在获得电源供应,运行其中的软件功能程序,

2)微控制器按照智能卡上电激活时序,向嵌入式SIM卡提供电源供应,时钟信号,重置信号,上电激活嵌入式SIM卡,

3)微控制器通过和嵌入式SIM卡的数据IO接口,读取嵌入式SIM卡的重置回复数据ATR(Answer To Reset),存储在微控制器的存储器中,

4)微控制器根据读取的重置回复数据内容,还可以和嵌入式SIM卡之间有一个协议参数选择过程PPS(Protocol Parameter Selection),完成嵌入式SIM卡的初始化过程,

5)微控制器作为一个读卡器,向嵌入式SIM卡发送控制命令,读取SIM卡文件系统的文件数据,

6)微控制器把读取到的嵌入式SIM卡文件系统的文件数据存储在其存储器中。

6.根据如权利要求1所述的微控制器,其特征在于,所述微控制器通过如权利要求2所述的无线通信接口,无线接收其它SIM卡文件系统的文件数据,存储在所述微控制器的存储器中,在存储器中的其它SIM卡文件系统的文件数据可以是多个不同的SIM卡的文件数据。

7.根据如权利要求1所述的微控制器,其特征在于,所述微控制器向移动通信终端提供

嵌入式SIM卡的数据,使得移动通信终端可以通过如下所述步骤接入蜂窝移动通信网络,

1)微控制器监听移动通信终端的无线基带模块SIM卡接口,等待接收CLK接口的时钟信号,

2)如果微控制器监测到无线基带模块的时钟信号,就启动和无线基带模块SIM卡接口的数据I0接口,重置RST接口,读取这些接口的输出信号,

3)微控制器如果检测到和无线基带模块SIM卡接口的重置RST接口的重置信号,就通过和无线基带模块的数据I0接口,回复给无线基带模块SIM卡接口一个回复重置数据,

4)微控制器在回复重置数据后从第1步骤开始,重新监听无线基带模块SIM卡接口的时钟信号CLK接口,等待接收时钟信号,

5)微控制器如果没有检测到和无线基带模块SIM卡接口的重置RST接口的重置信号,就通过和无线基带模块的数据I0接口,读取无线基带模块SIM卡接口发给嵌入式SIM卡的控制命令,

6)当微控制器读取到SIM卡控制命令后,根据该控制命令的类型,从不同的地方获取该控制命令的回复响应数据,

7)如果SIM卡控制命令的回复响应数据是可以从嵌入式SIM卡中直接读取出来的数据,微控制器就直接从其存储器中读取这些数据并回复给无线基带模块,然后从第1步骤开始,重新监听无线基带模块SIM卡接口的时钟信号CLK接口,等待接收时钟信号,

8)如果SIM卡控制命令的回复响应数据只能通过在嵌入式SIM卡中内部运行程序才能得到,微控制器就把该控制命令和嵌入式SIM卡运行程序所需要的输入参数发送给嵌入式SIM卡,

9)微控制器通过嵌入式SIM卡的时钟CLK接口,向嵌入式SIM卡输出时钟信号,

10)微控制器通过嵌入式SIM卡的数据I0接口,向嵌入式SIM卡转发从无线基带模块SIM卡接口读取的控制命令以及运行该控制命令所需要的输入数据,

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

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

13)微控制器通过和无线基带模块的数据I0接口,回复一个“SIM卡数据读取错误”的错误消息给无线基带模块,

14)微控制器在回复错误给无线基带模块后,结束该控制命令的会话周期,从第1步骤开始,重新监听无线基带模块的CLK时钟接口,等待接收时钟信号,

15)如果等待没有超时嵌入式SIM卡就有回复响应数据,微控制器通过嵌入式SIM卡的数据I0接口,读取嵌入式SIM卡对控制命令的回复响应数据,

16)微控制器通过和无线基带模块的数据I0接口,向无线基带模块转发嵌入式SIM卡的回复响应数据,

17)微控制器停止向嵌入式SIM卡输出时钟信号,结束和嵌入式SIM卡的数据交换,

18)微控制器从第1步骤开始,重新监听无线基带模块的时钟信号CLK接口,等待下一次时钟信号,启动一个新的SIM卡控制命令的会话周期。

8.根据如权利要求1所述的微控制器,其特征在于,所述微控制器通过如权利要求2所述的无线通信接口向移动通信终端提供其它SIM卡的数据,使得移动通信终端可以通过如

下所述步骤接入蜂窝移动通信网络的，

1)微控制器通过无线通信接口，远程获得其它SIM卡的文件数据参数，所述文件数据参数能够标识不同的SIM卡，

2)微控制器检查其存储器中是否具有所述SIM卡数据的备份拷贝，如果没有，就通过无线通信接口，无线获得该SIM卡的所有能够被外部设备读取的数据，存储在存储器中，等待使用，并监听无线基带模块SIM卡接口，等待接收CLK接口的时钟信号，如果收到无线基带模块的时钟信号，微控制器启动和无线基带模块SIM卡接口的数据IO接口，重置RST接口，读取这些接口的输出信号，

3)如果微控制器的存储器中具有该SIM卡数据的备份拷贝，微控制器就直接监听无线基带模块SIM卡接口，等待接收CLK接口的时钟信号，如果收到无线基带模块的时钟信号，就启动和无线基带模块SIM卡接口的数据IO接口，重置RST接口，读取这些接口的输出信号，

4)微控制器如果检测到和无线基带模块SIM卡接口的重置RST接口的重置信号，就通过和无线基带模块的数据IO接口，回复给无线基带模块SIM卡接口一个回复重置数据，

5)微控制器在回复重置数据后从第3步骤开始，重新监听无线基带模块SIM卡接口的时钟信号CLK接口，等待接收时钟信号，

6)微控制器如果没有检测到和无线基带模块SIM卡接口的重置RST接口的重置信号，就通过和无线基带模块的数据IO接口，读取无线基带模块SIM卡接口发给送的SIM卡控制命令数据，

7)微控制器读取到SIM卡控制命令后，根据该控制命令的类型，从不同的地方获取该控制命令的回复响应数据，

8)如果SIM卡控制命令的回复响应数据是那些可以从SIM卡中直接读取出来的数据，微控制器就直接从其存储器中读取这些数据并回复给无线基带模块，然后从第3步骤开始，重新监听无线基带模块SIM卡接口的时钟信号CLK接口，等待接收时钟信号，

9)如果SIM卡控制命令的回复响应数据只能通过在远端其它的SIM卡内部运行程序才能得到，微控制器就把该控制命令和运行该控制命令所需要的输入参数，无线传送给该SIM卡，

10)微控制器通过无线通信接口，等待接收SIM卡控制命令的回复响应数据，并启动一个等待时间计时器，

11)如果等待超时，微控制器就停止通过无线通信接口接收回复响应数据，

12)微控制器通过和无线基带模块的数据IO接口，回复一个“SIM卡数据读取错误”的错误消息给无线基带模块，结束和该SIM卡控制命令的会话周期，

13)微控制器在回复错误给无线基带模块后，从第3步骤开始，重新监听和无线基带模块的CLK时钟接口，等待接收下一次时钟信号，

14)如果等待没有超时微控制器就通过无线通信接口接收到SIM卡控制命令的回复响应数据，微控制器通过和无线基带模块的数据IO接口，向无线基带模块转发其接收到的回复响应数据，

15)微控制器停止通过无线通信接口接收数据，结束该SIM卡控制命令的会话周期。

16)微控制器从第3步骤开始，重新监听无线基带模块的时钟信号CLK接口，等待下一次时钟信号，启动一个新的SIM卡控制命令的会话周期。

9. 根据如权利要求1所述的微控制器,其特征在于,所述微控制器通过如权利要求2所述的无线通信接口向其它的移动通信终端提供嵌入式SIM卡的数据,使得其它的移动通信终端可以通过如下所述步骤接入蜂窝移动通信网络,

1)微控制器通过无线通信接口,向其它的移动通信终端无线远程地提供嵌入式SIM卡文件系统的文件数据,这些SIM卡文件数据是存储微控制器的存储器中的,包括那些所有能够被外部设备读取的SIM卡文件数据,

2)微控制器通过无线通信接口,等待接收其它的移动通信终端无线传输过来的SIM卡控制命令或者控制命令的输入数据,这些控制命令的回复响应数据需要在嵌入式SIM卡运行SIM卡程序才能得到,

3)微控制器接收到其它的移动通信终端无线传输过来的SIM卡控制命令或者控制命令的输入数据后,首先通过和嵌入式SIM卡的时钟CLK接口,向嵌入式SIM卡提供时钟信号,

4)微控制器通过和嵌入式SIM卡的数据IO接口,向嵌入式SIM卡转发从无线通信接口接收到的控制命令或者控制命令的输入数据,

5)微控制器等待嵌入式SIM卡的程序运行结果,并启动一个等待计时器,

6)如果等待超时微控制器仍然没有收到嵌入式SIM卡对控制命令的回复响应数据,就停止向嵌入式SIM卡提供时钟信号,结束和嵌入式SIM卡的数据交换,

7)微控制器通过无线通信接口,向其它的移动通信终端传输一个SIM卡数据获取的错误消息,并结束该SIM卡控制命令的会话周期,

8)微控制第2步骤开始,重新监听无线通信接口,等待接收其它的移动通信终端无线传输过来的SIM卡控制命令或者控制命令的输入数据,

9)如果微控制器没有等待超时就收到嵌入式SIM卡对控制命令的回复响应数据,就通过无线通信接口,转发该控制命令的回复响应数据,结束命令会话周期,

10)微控制器停止向嵌入式SIM卡提供时钟信号,结束和嵌入式SIM卡的数据交换,

11)微控制器第2步骤开始,重新监听无线通信接口,等待接收其它的移动通信终端无线传输过来的SIM卡控制命令或者控制命令的输入数据。

10. 根据如权利要求1所述的微控制器,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,向移动通信终端的无线基带模块SIM卡接口发送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)移动通信终端通过微控制器提供的SIM卡数据,接入蜂窝移动通信网络,

2)微控制器根据移动通信终端SIM卡控制器的功能需要,设置SIM卡应用工具箱(SAT)标识变量,来标识微控制器是否具有SAT数据需要传输给移动通信终端的无线基带模块,

3)移动通信终端的无线基带模块通过和微控制器的数据IO接口,读取SIM卡运行状态信息(status),4)微控制器读取SIM卡应用工具箱(SAT)标识变量。

5)如果标识变量指示微控制器没有SAT数据需要传输给移动通信终端的无线基带模块,微控制器就通过数据IO接口回复无线基带模块,SIM卡运行状态正确,

6)如果标识变量指示微控制器具有SAT数据需要传输给移动通信终端的无线基带模块,微控制器就通过数据IO接口回复无线基带模块,SIM卡有进一步的数据需要传输给无线基带模块,

7)移动通信终端的无线基带模块通过数据IO接口,向微控制器发送SIM卡数据获取命令(fetch,0x12),获取SAT命令的数据,

8)微控制器通过数据IO接口,回复移动通信终端的无线基带模块的SIM卡数据获取命令,向无线基带模块发送SAT命令的数据,

9)微控制器根据进一步移动通信终端SIM卡控制器的功能需要,重新设置或清除第2)步骤的SAT命令标志变量。

一种具有嵌入式SIM卡数据无线传输功能的移动通信终端

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嵌入式SIM卡数据无线传输功能的移动通信终端,使得其它另外的移动通信终端可以通过无线的方式,远程地使用嵌入式SIM卡数据接入蜂窝移动通信网络。并且该移动通信终端还可以通过无线接收SIM卡数据,不使用固定在其中的嵌入式SIM卡,而远程地使用其它另外的SIM卡数据接入蜂窝移动通信网络。

背景技术

[0002] 随着手机特别是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各种各样的移动应用,除了用于基本的语音通话和文字消息外,还用智能手机进行观看视频,浏览照片,浏览网页,移动支付等。智能手机正逐步成为人们日常生活中一个必需的个人设备。

[0003] 为了使智能手机(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)接入蜂窝移动通信网络,每一个手机都需要一个从移动通信运营商处获得的SIM卡(用户身份识别卡,包括USIM卡,为简便以下都统一简称SIM卡),得到适当的网络接入授权后,才能够使用移动通信服务。在现有的技术实现中,在手机的内部都有一个SIM卡卡座,当SIM卡插入卡座的卡槽后,卡座的触点就和SIM卡建立了电路连接,手机的无线基带模块就能够读取SIM卡中的数据,接入蜂窝移动通信网络。SIM卡和手机之间的接口是标准的智能卡—终端设备接口,满足国际标准ISO/IEC 7816定义的传输协议和ETSI TS 102 221,3GPP TS 31.102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] 随着物联网技术的发展和物联网业务的开展,越来越多的物联网设备也接入了蜂窝移动通信网络,物联网设备之间的通信称为M2M通信(Machine to Machine)。这样,移动通信就不仅仅只是用于人们之间的通信,移动通信终端设备也不仅仅只是手机,也包括能够接入蜂窝移动通信网络的物联网设备。为了简便起见,在本发明中,以下都把它们统一简称移动通信终端(它们都是通过接入蜂窝移动通信网络而建立网络连接的)。

[0005] 接入蜂窝移动通信网络的物联网设备也需要一个SIM卡来对设备进行身份标识,以便得到移动通信网络的身份认证和接入授权。对于物联网设备,除了可以使用传统的和手机一样的可移动的独立SIM卡外,还可以使用嵌入式SIM卡(eSIM/eUSIM,embedded SIM/USIM)。嵌入式SIM卡和终端设备的物理电气连接和传统的可移动独立SIM卡是一样的,只不过嵌入式SIM卡是在设备的制造过程中固定在设备在内部,不能够在不同设备之间很容易地更换。嵌入式SIM卡这样的设计可以更好的适应不同的使用环境,例如在车载环境中,抗震动性能更好。另一方面,移动通信运营商还可以通过无线的方式,远程的更新嵌入式SIM卡内部的数据(remote provisioning),使得多个运营商的网络数据(operator profile)都可以存储在同一个嵌入式SIM卡中。用户在更换移动通信服务提供的时候,只需要重新配

置一下SIM的数据,就可以很方便的在多个运营商之间进行选择和更换,而不需要象传统的手机那样,物理地更换SIM卡。因为嵌入式SIM卡的方便性和灵活性,手机特别是智能手机也越来越多的使用嵌入式SIM卡。嵌入式SIM卡的技术细节在相关的国际技术规范中,例如ETSI TS 102 671等有详细的定义。

[0006] 无论是传统的可移动独立SIM卡还是固定在设备内部的嵌入式SIM卡,他们的功能是一样的,主要具有两种功能。第一个功能是移动用户(包括物联网设备)的身份标识作用。也就是说,SIM卡有一个唯一的参考号来标识SIM卡本身,从而标识与此SIM卡相关联的移动业务使用,使得移动业务的使用都被正确地授权和计费。由于这个身份标识对移动业务的使用是非常重要的,身份标识除了是唯一的外,还是不可更改的。第二个功能是身份鉴权认证的作用,使得移动通信终端对移动网络的接入和使用是安全而有效的。也就是说,要确保SIM卡所标识的身份是真实而可靠的,而不是虚假的身份。这个身份标识的真实性通常是通过只共享于移动通信网络和SIM卡之间的鉴权密钥和密码算法,并进行问题质询一回答响应的方式来确保的。因为SIM卡的功能对于网络安全和业务使用安全来说是非常重要的,因此SIM卡的功能都是通过专用的硬件模块和与此专用硬件相应的软件功能模块来共同实现的,而不是仅仅只通过软件功能,在通用的硬件上与其它软件功能模块共享硬件而实现其功能。SIM卡这样的实现方式充分确保了SIM卡的身份标识的真实性和身份鉴权认证的安全性。

[0007] 在移动通信终端在使用过程中,为了保持和网络的连接,SIM卡和移动通信终端需要始终在一起,成为一个完整的不可分割的用户设备整体供用户使用。移动通信终端只能使用固定在其内的SIM卡(插入SIM卡插槽的可移动式独立SIM卡或者固定在其中的嵌入式SIM卡),并且SIM卡也只能被该移动通信终端独占使用。SIM卡和移动通信终端之间的连接是固定的电路连接,它们之间的数据交换是一种有线通信的方式。虽然嵌入式SIM卡中的运营商网络数据可以更改或者多个运营商网络数据共存,但是这种使用方式就限制了SIM卡和移动通信终端之间是固定的一一对应关系。实际上,SIM卡的主要功能是移动通信业务使用者和移动通信服务提供商之间的一种关系,当移动通信使用者需要更换移动通信服务提供商或者更改同一个移动通信服务提供商的不同服务类型时,就更换一个不同的SIM卡或者更新嵌入式SIM卡里面的运营商网络数据,与具体的移动通信终端设备没有关系。因此,对于移动通信终端来说,通过其它的方式,就可以使用一种更为简单,方便,灵活的方式使用SIM卡的数据接入蜂窝移动通信网络,没有必要和一个固定的物理形态的SIM卡建立固定的一一对应关系。

[0008] 在中国发明专利申请201410653530.6“一种便携式UICC卡用户终端设备及其身份认证系统”中,公开了一种新的在UICC卡和读卡器之间的无线通信接口,使得读卡器在读取UICC卡中的用户身份数据时,可以使用它们之间的无线通信接口,从而避免了它们之间的触点接触式通信。这样,在用户使用业务过程中,UICC卡和读卡器可以物理地分离,极大地方便了用户对移动业务如移动通信、移动金融等的使用。因此,对于移动通信终端来说,就可以使用这个无线UICC传输接口,使用其它的SIM卡数据接入蜂窝移动通信网络,而不是局限于仅仅使用固定在其内的SIM卡。这种移动通信终端自由选择使用SIM卡数据的方式极大地方便了用户对移动业务的使用。

[0009] 在中国发明专利申请201510830053.0“一种具有无线SIM传输功能的手表手机”中,公

开了一种共享手表手机中的SIM卡数据的方法。通过在手机无线基带模块的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(MCU, Micro-Controller Unit)模块,使得在不影响手表手机原来的蜂窝无线通信功能的情况下,其它的手机还可以通过微控制器的无线通信接口,远程地使用手表手机中SIM卡接入蜂窝移动通信网络。在这种情况下,微控制器模块就相当于一个SIM卡数据的接入服务器,在多个移动通信终端之间时分复用(TDM, Time Division Multiplexing)地使用同一个SIM卡的数据。同样,对于具有嵌入式SIM卡的移动通信终端,也可以通过无线通信接口,使得其它另外的移动通信终端也可以使用其中嵌入式SIM卡的数据,接入蜂窝移动通信网络。

[0010] 本发明的主要目的就是公开一种移动通信终端设备,该移动通信终端设备具有嵌入式SIM卡,除了具有通常的移动通信终端嵌入式SIM卡的功能外,还具有一个新的无线通信功能模块,使得嵌入式SIM卡数据具有无线传输功能。通过嵌入式SIM卡数据的无线传输,其它的移动通信终端可以远程地使用嵌入式SIM卡的数据接入蜂窝移动通信网络。这样,固定在移动通信终端内部的嵌入式SIM卡虽然不能够像传统的可移动式独立SIM卡那样,从一个设备中拔出来再插入另外的设备使用,但是它可以通过无线通信接口提供给其他移动通信终端设备使用。同一个嵌入式SIM卡除了可以被一个移动通信终端本身使用外,还可以和其它移动通信终端共享使用。这种共享使用是不同的移动通信终端分时间片段地分别使用同一个嵌入式SIM卡,在任意的时间点上,嵌入式SIM卡仍然是被某一个移动通信终端独占使用,只不过可以通过无线通信接口,在不同的移动通信终端之间快速地切换。在用户的宏观使用体验上,由于这种切换的时间很短,就好像每一个移动通信终端都独立地使用一个SIM卡一样。

[0011] 另一方面,通过本发明的无线通信功能模块,移动通信终端还可以不使用固定在其中的嵌入式SIM卡,而通过其无线通信接口,远程地使用其它SIM卡数据接入蜂窝移动通信网络。在这种使用方式下,无线通信功能模块本身除了具有数据的无线传输和接收的功能外,相对于移动通信终端来说,其还具有SIM卡的功能,只不过所使用的SIM卡数据都是通过无线通信的方式从其它SIM卡获得的。对于移动通信终端来说,就好像直接使用其它的SIM卡一样。这样,移动通信终端就可以在不更换SIM卡或者重新配置嵌入式SIM卡的数据的情况下,就可以使用其它的SIM卡数据接入蜂窝移动通信网络,极大地方便了用户对移动通信业务的使用。

[0012] 本发明的移动通信终端使用SIM卡数据的这两种方式,实际上相当于使移动通信终端的嵌入式SIM卡处于两种状态,即服务器端状态和客户端状态。当嵌入式SIM卡处于服务器端状态时,固定在其中的嵌入式SIM卡数据除了供移动通信终端本机使用外,还可以供其它的移动通信终端使用。嵌入式SIM卡处于客户端状态时,移动通信终端本机就不使用固定在其中的嵌入式SIM卡数据,而使用其它的SIM卡数据。本发明还公开了移动通信终端的一个嵌入式SIM卡控制器,使得移动通信终端可以根据使用的不同需要,在这两种状态之间切换,甚至使得嵌入式SIM卡同时工作在这两种状态。当移动通信终端本机在通过无线通信接口使用其它的SIM卡数据的同时,还可以把固定在其中的嵌入式SIM卡数据无线地分享给其它的移动通信终端使用。

发明内容

[0013] 对于通常的具有嵌入式SIM卡的移动通信终端来说,在其无线基带(baseband,连接蜂窝移动通信网络的通信功能模块)的SIM卡接口,有一个固定电路连接于嵌入式SIM卡。嵌入式SIM卡和可移动的独立SIM卡具有相同的电气接口和通信协议接口,除了有些管理功能不一样外(嵌入式SIM卡支持运营商数据的无线远程写入和多个运营商数据的选择),对移动通信终端的无线基带模块来说,都是以相同的方式使用SIM卡里的数据接入蜂窝移动通信网络。因此,移动通信终端不需要关心其无线基带模块和SIM卡的连接方式,而只关心是否能够及时有效的得到正确的SIM卡数据。

[0014] 本发明的移动通信终端的无线基带模块不是直接和嵌入式SIM卡相连接,如图1所示,在无线基带模块和嵌入式SIM卡之间,有一个微控制器。也就是说,微控制器是无线基带模块和嵌入式SIM卡之间连接的一个桥梁,相对于无线基带模块来说,微控制器就是一个SIM卡,相对于嵌入式SIM卡来说,微控制器就是一个SIM卡读卡器(无线基带模块的SIM卡接口)。无线基带模块和嵌入式SIM卡之间所有的数据交换,都可以经过微控制器的透明转发,就好像它们之间不存在微控制器而直接电路连接一样。除此之外,这个微控制器还连接于无线通信接口和移动通信终端的SIM卡控制器,来共同完成本发明功能。图1中的微控制器是本发明的功能模块和它们之间的连接,具有如下功能:

[0015] 1.微控制器连接于移动通信终端的嵌入式SIM卡,作为一个完整功能的读卡器,控制嵌入式SIM卡的一切行为。包括卡激活和去激活,向嵌入式SIM卡发起控制命令而开始一个卡命令会话周期,读取嵌入式SIM卡对控制命令的回复响应数据。还包括嵌入式SIM卡运行的其它一些条件,如向嵌入式SIM卡供电,输出时钟信号,发送重置信号等等。在嵌入式SIM卡看来,微控制器就完全等同于无线基带模块SIM卡接口,对其本身的行为没有任何影响。

[0016] 2.微控制器连接于移动通信终端的无线基带模块SIM卡接口,作为一个完整功能的SIM卡,响应无线基带模块向SIM卡发起的一切控制命令。包括读取无线基带模块SIM卡接口发起的SIM卡命令会话和对命令进行回复响应,也包括读取其它的控制信号如时钟信号,重置信号等以及对控制信号的相应回复响应。在无线基带模块SIM卡接口看来,微控制器就完全等同于一个SIM卡,其行为模式和直接连接于SIM卡是一模一样的。

[0017] 3.微控制器连接于无线通信接口,使得微控制器能够把无线通信接口当作一个SIM卡控制命令接口。微控制器可以向无线通信接口发送SIM卡控制命令,也可以通过无线通信接口接收对SIM卡控制命令的回复响应数据,获得移动通信终端接入蜂窝移动通信网络所必需的SIM卡内部数据。当然,微控制器向无线通信接口发送SIM卡控制命令的时候,和直接向嵌入式SIM卡发送控制命令是不一样的,一些附加的无线传输控制数据可以叠加在SIM卡控制命令之上,以增加无线传输的可靠性。在无线通信接口的接收端,这些附加的无线传输控制数据在传送给SIM卡之前被去掉,而只有直接的卡命令数据被传输给SIM卡。其主要目的是微控制器可以通过无线通信接口获得SIM卡内部数据,而控制命令的传输格式可以通过无线传输的接收端被屏蔽掉。

[0018] 4.微控制器连接于移动通信终端SIM卡控制器,使得移动通信终端可以使用不同的SIM卡数据接入蜂窝移动通信网络。SIM卡控制器一方面提供用户使用交互界面,用户可以选择使用移动通信终端内部的嵌入式SIM卡,或者通过无线通信接口,远程地使用其它的SIM卡接入蜂窝移动通信网络。另一方面,SIM卡控制器通过向微控制器发送控制命令,控

制微控制器当收到无线基带模块SIM卡接口发起的SIM卡命令会话时,是把该SIM卡命令传送给嵌入式SIM卡还是无线通信接口,这就决定了移动通信终端是使用嵌入式SIM卡还是远程地通过无线通信接口使用其它的SIM卡里的数据接入蜂窝移动通信网络。另外,SIM卡控制器还负责控制嵌入式SIM卡的数据准备和初始化工作相关的交互工作,包括与移动通信网络单元MNO(Mobile Network Operator),SM-DM(Subscription Manager Data Preparation)和SM-SR(Subscription Manager Secure Routing)的接口协议,都是通过本发明的微控制器的间接转发,进而和嵌入式SIM卡通信来完成的。与无线基带模块SIM卡接口和嵌入式SIM卡的连接一样,尽管它们之间的连接是通过微控制器间接相连的,但是微控制器只是起着一个协议消息的转发和桥梁的作用,对于连接的双方来说都是透明的,就好像它们是直接电路连接一样。当然,嵌入式SIM卡的运营商数据(operator profile)的初始化工作(remote provisioning)也可以不通过微控制器,而通过和移动通信终端的其它接口的通信数据交换而完成的。这样,移动通信终端SIM卡控制器只是控制微控制器的工作状态,例如是SIM卡数据的服务器端或者客户端,或者移动通信终端是用嵌入式SIM卡还是其它的SIM卡数据接入蜂窝移动通信网络。

[0019] 本发明的微控制器和嵌入式SIM卡之间的连接是标准的智能卡一终端设备连接,微控制器是一个终端设备,而嵌入式SIM卡是一个智能卡,在标准ETSI TS 102 221中有详细的电路连接定义。图2是本发明的微控制器和嵌入式SIM卡之间的电路连接功能图,根据嵌入式SIM卡在移动通信终端中的功能不同,在嵌入式SIM卡的8个触点连接中,C4,C6和C8是可选的连接,对于只提供蜂窝移动通信网络接入的基本功能的嵌入式SIM卡,这3个触点可以不用连接于微控制器。其余的5个连接是必需的连接,以保持本发明的嵌入式SIM卡正确工作,具有如下的连接和功能:

[0020] 1. 嵌入式SIM卡的电源负极GND连接(C5触点)连接于设备的电源负极,由于整个设备共享电源负极GND,因此C5触点既可以直接连接于微控制器的电源负极,也可以连接于移动通信终端的整个电源供应的电源负极,在实际的产品电路板设计中,可以根据设计需要灵活布线,以获得最佳的设备整体性能。

[0021] 2. 嵌入式SIM卡的电源供应正极VCC(C1触点)连接于微控制器的输出接口,由微控制器控制向嵌入式SIM卡的电源供应。在标准的智能卡一终端设备的接口中,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智能卡的电气时态,与智能卡插入卡槽时的机械触点建立的时序没有关系。嵌入式SIM卡虽然固定在设备内部,没有触点的机械连接建立过程,但是什么时候向嵌入式SIM卡供电以及什么时候向嵌入式SIM卡断电都应当遵守这些标准。微控制器控制嵌入式SIM卡的电源供应VCC接口,以遵守ISO/IEC 7816标准中定义的智能卡的激活和去激活时间序列。

[0022] 3. 嵌入式SIM卡的数据I/O接口(C7触点)连接于微控制器,既可以作为微控制器的输出口,使得微控制器可以向嵌入式SIM卡直接发送控制命令或者数据,或转发无线基带模块SIM卡接口向嵌入式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嵌入式SIM卡对控制命令的回复响应数据。在嵌入式SIM卡看来,微控制器的功能就是一个移动通信终端的无线基带模块SIM卡接口,嵌入式SIM卡自身的行为与它和一个无线基带模块SIM卡接口的命令会话交互行为是一样的。嵌入式SIM卡与一个无线基带模块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。

[0023] 4. 嵌入式SIM卡的时钟信号CLK接口(C3触点)连接于微控制器的输出接口,使得微控制器可以向嵌入式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嵌入式SIM卡,只是在SIM卡工作的时候才需要向其提供时钟信号,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/IEC 7816标准中定义的智能卡的激活和去激活时间序列。

[0024] 5. 嵌入式SIM卡的重置信号RST接口(C2触点)连接于微控制器的输出口,用于微控制器在需要的时候向嵌入式SIM卡发送重置信号。在嵌入式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,都需要无线基带模块SIM卡接口向SIM卡发送一个重置信号。微控制器就可以代替无线基带模块SIM卡接口,向嵌入式SIM卡发送重置信号,重新启动SIM卡开始新的卡会话周期。

[0025] 通过本发明的如图2的连接和运行在微控制器中的软件功能程序,在功能上微控制器本身就是一个SIM卡读卡器,在移动通信终端设备中就代替无线基带模块SIM卡接口和嵌入式SIM卡进行命令交互,并根据需要进一步和移动通信终端设备的其它功能模块一起处理嵌入式SIM卡对该命令的响应回复数据,例如,是把响应回复数据传输给无线基带模块的SIM卡接口还是无线通信接口给其它的移动通信终端使用。

[0026] 本发明的微控制器和无线基带模块SIM卡接口之间的连接也是标准的智能卡一终端设备连接,只不过微控制器的角色变成了一个智能卡,而无线基带模块SIM卡接口是一个终端设备。由于微控制器本身是一个独立的单片机,其运行需要电源供应,所以微控制器的电源供应接口VCC和GND连接于移动通信终端设备的电源。电源供应接口VCC和GND可以连接于移动通信终端设备的全局独立电源供应接口,由移动通信终端设备本身控制电源供应,也可以连接于无线基带模块SIM卡接口的电源接口VCC和GND,以智能卡的方式获得电源供应。当微控制器以智能卡的方式获得电源供应时,需要满足智能卡一终端设备接口的电气标准,例如,微控制器运行时所需要的电压和电流都必须在智能卡一终端设备接口的标准规定的范围之内。除了电源接口,微控制器还有其它的接口连接于无线基带模块SIM卡接口,如图3所示,这些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。无线基带模块SIM卡的编程电压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:

[0027] 1. 无线基带模块SIM卡接口的数据I/O接口连接于微控制器,既可以作为微控制器的输入口,读取无线基带模块SIM卡接口的数据,接收无线基带模块发给嵌入式SIM卡的控制命令或者数据。也可以作为微控制器的输出口,使得微控制器可以给无线基带模块回复数据。在无线基带模块看来,通过和微控制器的I/O接口的数据交换,就代替了和嵌入式SIM卡数据I/O接口的数据交换,使得移动通信终端能够获得接入蜂窝移动通信网络所需的SIM卡数据。

[0028] 2. 无线基带模块SIM卡接口的时钟信号CLK接口连接于微控制器的输入口,用于接收无线基带模块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,无线基带模块的SIM卡接口是没有时钟信号输出的,只有当无线基带模块的SIM卡接口和嵌入式SIM卡进行数据交换(称为一个命令会话周期)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接口检测到无线基带模块有时钟信号输出的时候,就启动相应的程序,读取无线基带模块发送给嵌入式SIM卡的命令会话。也就是说,无线基带模块SIM卡接口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无线基带模块和嵌入式SIM卡的命令会话周期。

[0029] 3. 无线基带模块SIM卡接口的重置信号RST接口连接于微控制器的输入口,用于接收无线基带模块SIM卡接口的重置信号。当移动通信终端开机接入蜂窝移动通信网络时,要向其无线基带模块SIM卡接口输出重置信号,重新启动SIM卡开始工作。或者移动通信终端在和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。当微控制器检测到无线基带模块输出重置信号时,就在其数据IO接口回复给无线基带模块重置回复应答(ATR, Answer To Reset)。这样使得在无线基带模块看来,就收到了SIM卡的重置回复应答,可以继续和SIM卡的数据交换。也就是说,微控制器完全代替嵌入式SIM卡而响应无线基带模块的重置信号,而不用使重置信号到达嵌入式SIM卡,只有当嵌入式SIM卡开始启动或者运行由错误需要重新启动时,微控制器作为一个完整功能的读卡器角色,主动地向嵌入式SIM卡发出重置信号。

[0030] 通过微控制器和无线基带模块SIM卡接口相应接口的直接电路连接,微控制器相对于无线基带模块来说,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,但是它可以通过和嵌入式SIM卡的接口而读取其相关数据而回复给手表手机,或者通过无线通信接口从其它的SIM卡获得移动通信用户的身份认证与鉴权的数据。而这样一个过程对于无线基带模块来说时透明的,是它所不知道的。所以,微控制器的功能就是代替SIM卡,和无线基带模块进行命令会话周期的数据交换。

[0031] 本发明的移动通信终端SIM卡控制器作为一个功能模块,可以是在移动通信终端的应用处理器(AP, Application Processor)或者中央处理器(CPU, Central Process Unit)中运行的一个软件功能程序模块,也可以使一个在移动通信终端控制下的一个独立硬件功能模块。它和微控制器的连接可以是微控制器支持的一些数据通信接口如串行通信, I2C总线通信接口等,也可以是微控制器的GPIO口(通用输入输出接口, General Purpose Input/Output),其主要目的是向微控制器发送控制命令,完成如下的功能:

[0032] 1. 向微控制器发送命令,使得移动通信终端接入蜂窝移动通信网络的SIM卡数据都是通过嵌入式SIM卡获得的。微控制器作为无线基带模块和嵌入式SIM卡的连接设备,只是在它们之间进行数据接收和转发作用,接收无线基带模块的SIM卡接口的数据并转发给嵌入式SIM卡,同时也接收嵌入式SIM卡的数据并转发给无线基带模块的SIM卡接口。微控制器在数据接收和转发的过程中,唯一需要确保的是数据转发传输的时间延迟和传输差错都要满足智能卡传输协议ISO/IEC 7816的标准,这样,就和无线基带模块直接连接于嵌入式SIM卡一样。微控制器在这种工作模式下,同时处于SIM卡数据的服务器端和客户端。作为SIM卡数据的服务器端,向嵌入式SIM卡发送控制命令,读取接入蜂窝移动通信网络所需的身份认证与鉴权的数据,提供给移动通信终端使用。作为SIM卡数据的客户端,回复响应无线基带模块SIM卡接口的控制命令,并在需要的时候提供SIM卡身份认证与鉴权的数据,使

得移动通信终端能够接入蜂窝移动通信网络。

[0033] 2. 向微控制器发送命令,使得移动通信终端接入蜂窝移动通信网络的SIM卡数据都是通过无线通信接口,从其它的SIM卡远程地获得的。在这种工作模式下,微控制器是处于SIM卡数据的客户端,对于无线基带模块来说,就是一个完整的SIM卡。为了减少无线通信接口的数据传输量,微控制器作为一个SIM卡的角色响应无线基带模块的控制命令时,只有那些必须从SIM卡内部获取的数据,例如鉴权算法的运行结果数据,才通过无线接口远程地从其它SIM卡获取,而那些能够直接从SIM卡中读取出来的数据,例如ICCID(IC卡的身份ID数据),IMSI(移动通信用户国际身份数据)等,可以在初始化的时候通过无线接口获得而存储在微控制器的存储器中。当再次需要这些数据的时候,就直接从微控制器的存储器中读取出来以回复无线基带模块的控制命令,而不需要通过无线接口远程地从其它SIM卡获取,在减少了无线通信接口的数据传输量的同时,也减少了微控制器响应无线基带模块控制命令的时间延迟。

[0034] 3. 向微控制器发送命令,使得微控制器处于SIM卡数据的服务器端状态,读取嵌入式SIM卡的数据,并通过无线接口,远程地提供SIM卡数据给其它的移动通信终端使用,接入蜂窝移动通信网络。同样,对于那些能够直接从嵌入式SIM卡中读取出来的数据,例如ICCID(IC卡的身份ID数据),IMSI(移动通信用户国际身份数据)等,可以存储在微控制器的存储器中,在需要的时候就直接从存储器中读取,减少了微控制器和嵌入式SIM卡之间的命令会话周期的次数,也能够更快的回复响应远端的无线SIM卡数据请求。

[0035] 4. 向微控制器发送命令,使得微控制器可以工作于几个工作状态的组合。例如,微控制器可以从嵌入式SIM卡读取身份认证与鉴权的数据,除了通过和无线基带模块的有线电路连接接口,供本发明的移动通信终端接入蜂窝移动通信网络外,还可以通过无线通信接口,远程的提供给其它的移动通信终端接入蜂窝移动通信网络。这样,多个移动通信终端时分复用同一个嵌入式SIM卡数据接入蜂窝移动通信网络,为用户使用不同的移动通信终端提供更多的方便和自由。微控制器还可以在通过无线通信接口提供嵌入式SIM卡数据给其它移动通信终端使用的同时,还通过无线通信接口,远程地从其它的SIM卡可获得SIM卡数据,并通过和无线基带模块的有线电路连接,传输给无线基带模块使用,使移动通信终端接入蜂窝移动通信网络。这样,移动通信终端本身和其它的移动通信终端分别使用不同的SIM卡数据接入蜂窝移动通信网络,但它们都是通过本发明的微控制器获得SIM卡数据的。

[0036] 本发明的无线通信接口可以是一个单独的功能模块,提供数据通信的无线传输功能,通过和微控制器的数据通信接口,微控制器就可以无线接收和发射数据。这些单独的通信功能模块可以是利用移动通信终端已有的无线通信功能,例如短距离的无线局域网(WLAN,Wi-Fi),蓝牙(Bluetooth)等,也可以是短距离的无线通信和有线通信的结合。甚至是蜂窝移动通信本身在用户使用具体移动业务之前,也可以被使用于获取SIM卡的身份认证和鉴权信息,在通过蜂窝移动通信网络的身份认证后,再提供具体移动业务服务。本发明的无线通信接口的功能也可以由一个具有无线通信功能的微控制器来提供,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,该片上系统芯片具有一个ARM Cortex M0作为中央处理器内核,还具有2.4G的无线通信接口。这样,微控制器本身就可以提供无线通信接口,提供SIM卡数据的无线接收和发射。无线通信接口被用于SIM卡数据的

远程获得或者提供时,其无线传输的时间延迟需要控制在智能卡传输标准ISO/IEC 7816规定的范围内。

[0037] 作为嵌入式SIM卡的读卡器,微控制器在获得电源供应后,就运行其中的软件功能程序,读取SIM卡内部的那些能够被外部设备读取的数据,存储在微控制器的存储器中。在需要这些SIM卡数据的时候,微控制器就直接从其存储器读取,减少了和嵌入式SIM卡的控制命令交互。图4是本发明的微控制器获得SIM卡的这些特征数据的流程图,包含如下步骤:

[0038] 1.微控制器在获得电源供应,运行其中的软件功能程序。

[0039] 2.微控制器按照ISO/IEC 7816标准规定的智能卡上电激活时序,向嵌入式SIM卡提供电源供应,时钟信号,重置信号,上电激活嵌入式SIM卡。

[0040] 3.微控制器通过和嵌入式SIM卡的数据IO接口,读取嵌入式SIM卡的重置回复数据ATR(Answer To Reset),存储在微控制器的存储器中。

[0041] 4.微控制器根据读取的重置回复数据内容,微控制器还可以和嵌入式SIM卡之间有一个协议参数选择过程PPS(Protocol Parameter Selection),完成嵌入式SIM卡的初始化过程。

[0042] 5.微控制器作为一个读卡器的角色,向嵌入式SIM卡发送控制命令,读取SIM卡的数据。这些数据包括哪些能够被外部设备读取的嵌入式SIM卡内部数据,并且这些数据是移动通信终端接入蜂窝移动通信网络所需要的数据,例如ICCID(IC卡的身份ID数据),IMSI(移动通信用户国际身份数据)等,还包括移动通信运营商的网络参数,帮助移动通信终端搜索和接入蜂窝移动通信网络。

[0043] 6.微控制器把读取到的嵌入式SIM卡内部数据存储在其存储器中,使得这些数据成为微控制器的本地数据,当需要这些数据是就不需要再次从嵌入式SIM卡中读取。

[0044] 7.微控制器完成嵌入式SIM卡数据的初始化,作为SIM卡数据的服务器端,准备提供SIM卡数据给移动通信终端。

[0045] 当微控制器通过和无线基带模块SIM卡接口的连接,作为一个SIM卡的角色,向移动通信终端提供SIM卡数据时,如果是使用嵌入式SIM卡的数据,则通过如图5所示的流程来完成移动通信终端接入蜂窝移动通信网络的过程,包含有如下步骤:

[0046] 1.微控制器监听无线基带模块SIM卡接口,等待接收CLK接口的时钟信号。如果收到无线基带模块的时钟信号,就意味着无线基带模块开始发起一个SIM卡命令会话周期,微控制器启动和无线基带模块SIM卡接口的数据IO接口,重置RST接口,读取这些接口的输出信号。

[0047] 2.微控制器如果检测到和无线基带模块SIM卡接口的重置RST接口的重置信号,就通过和无线基带模块的数据IO接口,回复给无线基带模块SIM卡接口一个回复重置数据。回复的数据是存储在微控制器的存储器中,先前从嵌入式SIM卡的数据IO接口读取的,包含有嵌入式SIM卡的基本信息的各种格式字符(8位比特长度的字符)。

[0048] 3.微控制器在回复重置数据后从第1步骤开始,重新监听无线基带模块SIM卡接口的时钟信号CLK接口,等待下一次的时钟信号。

[0049] 4.微控制器如果没有检测到和无线基带模块SIM卡接口的重置RST接口的重置信号,就通过和无线基带模块的数据IO接口,读取无线基带模块SIM卡接口发给嵌入式SIM卡的控制命令数据。

[0050] 5.当微控制器读取到SIM卡控制命令后,根据该控制命令的类型,从不同的地方获取该控制命令的回复响应数据。

[0051] 6.如果SIM卡控制命令的回复响应数据可以从嵌入式SIM卡中直接读取出来,例如文件选择命令(控制命令0xa4),或者读取二进制数据文件的内容(控制命令0xb0)等,这些数据在嵌入式SIM卡的初始化过程中已经从嵌入式SIM卡中读取出来并存储在微控制器的存储器中,微控制器就直接从其存储器中读取这些数据并回复给无线基带模块,然后从第1步骤开始,重新监听无线基带模块SIM卡接口的时钟信号CLK接口,等待下一次的时钟信号。

[0052] 7.如果SIM卡控制命令的回复响应数据只能通过在嵌入式SIM卡中内部运行程序才能得到,例如鉴权命令(控制命令0x88),微控制器就把该控制命令和嵌入式SIM卡运行程序所需要的输入参数(例如运行鉴权命令所需的随机数序列)发送给嵌入式SIM卡。

[0053] 8.微控制器通过嵌入式SIM卡的时钟CLK接口,向嵌入式SIM卡输出时钟信号,时钟信号的频率在ISO/IEC 7816标准规定的范围中。

[0054] 9.微控制器通过嵌入式SIM卡的数据I/O接口,向嵌入式SIM卡转发从无线基带模块SIM卡接口读取的控制命令以及运行该控制命令所需要的输入数据。

[0055] 10.微控制器等待嵌入式SIM卡对控制命令的回复响应,并启动一个等待时间计时器。

[0056] 11.如果等待超时,微控制器就停止向嵌入式SIM卡输出时钟信号,结束和嵌入式SIM卡的数据交换。

[0057] 12.微控制器通过和无线基带模块的数据I/O接口,回复一个“SIM卡数据读取错误”的错误消息给无线基带模块。

[0058] 13.微控制器在回复错误给无线基带模块后,结束该控制命令的会话周期,从第1步骤开始,重新监听无线基带模块的CLK时钟接口,等待下一次时钟信号。

[0059] 14.如果等待没有超时嵌入式SIM卡就有回复响应数据,微控制器通过嵌入式SIM卡的数据I/O接口,读取嵌入式SIM卡对控制命令的回复响应数据。

[0060] 15.微控制器通过和无线基带模块的数据I/O接口,向无线基带模块转发嵌入式SIM卡的回复响应数据。

[0061] 16.微控制器停止向嵌入式SIM卡输出时钟信号,结束和嵌入式SIM卡的数据交换。

[0062] 17.微控制器从第1步骤开始,重新监听无线基带模块的时钟信号CLK接口,等待下一次时钟信号,启动一个新的SIM卡控制命令的会话周期。

[0063] 同样,微控制器还可以通过和无线基带模块SIM卡接口的连接,作为一个SIM卡的角色,向移动通信终端提供SIM卡数据使得其接入蜂窝移动通信网络。只不过SIM卡数据都是通过无线通信接口,远程地从其它SIM卡获得的。在使用SIM卡数据之前,微控制器可以通过无线通信接口,远程地读取其它SIM卡中哪些所有能够被外部设备读取的数据,存储在其存储器中。当需要这些数据的时候,微控制器就可以直接从其存储器中读取并回复无线基带模块,不需要再从其它SIM卡通过无线通信接口远程地获得。在存储器中,可以保存多个不同的SIM卡数据的本地备份拷贝,并用SIM卡的身份标识参数,例如ICCID,IMSI等标识不同的SIM卡数据参数集。

[0064] 图6是移动通信终端通过本发明的微控制器和无线通信接口,远程地获得其它SIM卡数据接入蜂窝移动通信网络的流程图,包含有如下步骤:

[0065] 1.微控制器通过无线通信接口,获得将要使用的远程SIM卡的ICCID(或者IMSI等能够唯一标识该SIM卡的参考号)。

[0066] 2.微控制器检查其存储器中是否具有该ICCID号的SIM卡数据的备份拷贝,如果没有,就通过无线通信接口,读取该SIM卡的所有能够被外部设备读取的数据,存储在存储器中,等待使用,并监听无线基带模块SIM卡接口,等待接收CLK接口的时钟信号。如果收到无线基带模块的时钟信号,微控制器启动和无线基带模块SIM卡接口的数据IO接口,重置RST接口,读取这些接口的输出信号。

[0067] 3.如果微控制器的存储器中具有该ICCID号的SIM卡数据的备份拷贝,微控制器就直接监听无线基带模块SIM卡接口,等待接收CLK接口的时钟信号。如果收到无线基带模块的时钟信号,就意味着无线基带模块开始发起一个SIM卡命令会话周期,微控制器启动和无线基带模块SIM卡接口的数据IO接口,重置RST接口,读取这些接口的输出信号。

[0068] 4.微控制器如果检测到和无线基带模块SIM卡接口的重置RST接口的重置信号,就通过和无线基带模块的数据IO接口,回复给无线基带模块SIM卡接口一个回复重置数据。回复的数据是存储在微控制器的存储器中,先前通过过无线通信接口从使用的SIM卡获得的,包含有SIM卡的基本信息的各种格式字符(8位比特长度的字符)。

[0069] 5.微控制器在回复重置数据后从第3步骤开始,重新监听无线基带模块SIM卡接口的时钟信号CLK接口,等待下一次的时钟信号。

[0070] 6.微控制器如果没有检测到和无线基带模块SIM卡接口的重置RST接口的重置信号,就通过和无线基带模块的数据IO接口,读取无线基带模块SIM卡接口发给送的SIM卡控制命令数据。

[0071] 7.当微控制器读取到SIM卡控制命令后,根据该控制命令的类型,从不同的地方获取该控制命令的回复响应数据。

[0072] 8.如果SIM卡控制命令的回复响应数据是那些可以从SIM卡中直接读取出来的数据,例如文件选择命令(控制命令0xa4),或者读取二进制数据文件的内容(控制命令0xb0)等,这些数据在微控制器在该SIM卡数据的初始化过程中已经通过无线通信接口得到,并存储在微控制器的存储器中。微控制器就直接从其存储器中读取这些数据并回复给无线基带模块,然后从第3步骤开始,重新监听无线基带模块SIM卡接口的时钟信号CLK接口,等待下一次的时钟信号。

[0073] 9.如果SIM卡控制命令的回复响应数据只能通过远端其它的SIM卡内部运行程序才能得到,例如鉴权命令(控制命令0x88),微控制器就把该控制命令和运行该控制命令所需要的输入参数(例如运行鉴权命令所需的随机数序列)通过无线通信接口,无线传送给该SIM卡。

[0074] 10.微控制器通过无线通信接口,等待接收SIM卡控制命令的回复响应数据,并启动一个等待时间计时器。

[0075] 11.如果等待超时,微控制器就停止通过无线通信接口接收回复响应数据,

[0076] 12.微控制器通过和无线基带模块的数据IO接口,回复一个“SIM卡数据读取错误”的错误消息给无线基带模块,结束和该SIM卡控制命令的会话周期。

[0077] 13.微控制器在回复错误给无线基带模块后,从第3步骤开始,重新监听和无线基带模块的CLK时钟接口,等待下一次时钟信号。

[0078] 14.如果等待没有超时微控制器就通过无线通信接口接收到SIM卡控制命令的回复响应数据,微控制器通过和无线基带模块的数据IO接口,向无线基带模块转发接收到的回复响应数据。

[0079] 15.微控制器停止通过无线通信接口接收数据,结束和该SIM卡控制命令的会话周期。

[0080] 16.微控制器从第3步骤开始,重新监听检测和无线基带模块的时钟信号CLK接口,等待下一次时钟信号,启动一个新的SIM卡控制命令的会话周期。

[0081] 通过本发明的微控制器,移动通信终端可以选择地使用其自身的嵌入式SIM卡数据接入蜂窝移动通信网络,也可以使用其它的SIM卡数据接入蜂窝移动通信网络,而其它的SIM卡数据是通过本发明的无线通信接口得到的。这样,移动通信用户就可以更加方便和自由的选择不同的移动通信运营商或者同一个移动通信运营商的不同移动通信服务内容。

[0082] 通过本发明的微控制器,移动通信接口和移动通信终端的嵌入式SIM卡,还可以为其它的移动通信终端提供SIM卡数据,使得其它的移动通信终端可以无线远程的使用嵌入式SIM卡的数据,接入蜂窝移动通信网络。图7是微控制器通过无线通信接口,远程地向其它的移动通信终端提供嵌入式SIM卡数据的流程图,包含有如下步骤:

[0083] 1.微控制器通过无线通信接口,向其它的移动通信终端无线远程地提供SIM卡数据,这些SIM卡数据是微控制器在嵌入式SIM卡数据的初始化时,通过如图4所示的流程,从嵌入式SIM卡中读取的数据,这些数据包括那些所有能够被外部设备读取的数据。

[0084] 2.微控制器通过无线通信接口,等待接收其它的移动通信终端无线传输过来的SIM卡控制命令或者控制命令的输入数据,这些控制命令的回复响应数据需要在嵌入式SIM卡运行SIM卡程序才能得到,例如鉴权命令(0x88)。

[0085] 3.微控制器接收到其它的移动通信终端无线传输过来的SIM卡控制命令或者控制命令的输入数据后,首先通过和嵌入式SIM卡的时钟CLK接口,向嵌入式SIM卡提供时钟信号,时钟信号的频率在ISO/IEC 7816标准规定的范围内。

[0086] 4.微控制器通过和嵌入式SIM卡的数据IO接口,向嵌入式SIM卡转发从无线通信接口接收到的控制命令或者控制命令的输入数据。

[0087] 5.微控制器等待嵌入式SIM卡的程序运行结果,并启动一个等待计时器。

[0088] 6.如果等待超时微控制器仍然没有收到嵌入式SIM卡对控制命令的回复响应数据,就停止向嵌入式SIM卡提供时钟信号,结束和嵌入式SIM卡的数据交换。

[0089] 7.微控制器通过无线通信接口,向其它的移动通信终端传输一个SIM卡数据获取的错误消息,并结束该SIM卡控制命令的会话周期。

[0090] 8.微控制第2步骤开始,重新监听无线通信接口,等待接收其它的移动通信终端无线传输过来的SIM卡控制命令或者控制命令的输入数据。

[0091] 9.如果微控制器没有等待超时就收到嵌入式SIM卡对控制命令的回复响应数据,就通过无线通信接口,转发该控制命令的回复响应数据,结束命令会话周期。

[0092] 10.微控制器停止向嵌入式SIM卡提供时钟信号,结束和嵌入式SIM卡的数据交换。

[0093] 11.微控制器第2步骤开始,重新监听无线通信接口,等待接收其它的移动通信终端无线传输过来的SIM卡控制命令或者控制命令的输入数据。

[0094] 通过如图7所示的流程,本发明的微控制器就可以把嵌入式SIM卡数据无线传输给

其它的移动通信终端使用,同时,通过和移动通信终端本身的无线基带模块的连接,嵌入式SIM卡数据也可以提供给移动通信终端本身使用。在无线通信接口,嵌入式SIM卡数据还可以同时分享给多个不同的其它移动通信终端使用。这样,嵌入式SIM卡数据就时分复用地被多个移动通信终端使用,包括有线的通信连接和无线的通信接口,用户可以在多个移动通信终端之间很方便地选择使用。

[0095] 对于本发明的移动通信终端SIM卡控制器的功能,如果移动通信终端支持SIM卡应用工具箱接口(SAT,SIM Application Toolkit)的功能,还可以通过标准的SIM卡应用工具箱接口,利用移动通信终端现有的人机交互界面(MMI,Man-Machine Interface)向无线基带模块的SIM卡接口发送SIM卡应用程序来实现。所有的SIM应用程序都是通过无线基带模块SIM卡接口的数据IO接口,发送标准的SIM卡控制命令。在中国发明申请201510830053.0“一种具有无线SIM传输功能的手表手机”中,通过SIM应用程序实现微控制器的控制功能有详细的具体实现。这样,本发明的微控制器就不需要另外的数据通信接口连接于移动通信终端SIM卡控制器来实现移动通信终端SIM卡控制器的功能,只要通过无线基带模块SIM卡接口的数据IO接口的标准的SIM卡控制命令就可以实现。图8是本发明的微控制器通过和无线基带模块的数据IO接口,应用标准的SIM卡应用工具箱接口来实现移动通信终端SIM卡控制器的功能的流程图,包含有如下步骤:

[0096] 1.移动通信终端通过微控制器提供的SIM卡数据,这些SIM卡数据或者是嵌入式SIM卡数据,或者是无线远程地获得的其它SIM卡数据,接入蜂窝移动通信网络。

[0097] 2.微控制器根据移动通信终端SIM卡控制器的功能需要,设置SIM卡应用工具箱(SAT)标识变量,来标识微控制器是否具有SAT数据需要传输给移动通信终端的无线基带模块。

[0098] 3.移动通信终端的无线基带模块通过和微控制器的数据IO接口,读取SIM卡运行状态信息(status),这个SIM卡运行状态信息的读取在每一个SIM卡命令会话周期结束时都要进行的。

[0099] 4.微控制器读取SIM卡应用工具箱(SAT)标识变量。

[0100] 5.如果标识变量指示微控制器没有SAT数据需要传输给移动通信终端的无线基带模块,微控制器就通过数据IO接口回复无线基带模块,SIM卡运行状态正确,例如回复状态数据“0x90,0x0”。

[0101] 6.如果标识变量指示微控制器具有SAT数据需要传输给移动通信终端的无线基带模块,微控制器就通过数据IO接口回复无线基带模块,SIM卡有进一步的数据传输给无线基带模块,例如回复状态数据“0x91,XX”。

[0102] 7.移动通信终端的无线基带模块通过数据IO接口,向微控制器发送SIM卡数据获取命令(fetch,0x12),获取SAT命令的数据。

[0103] 8.微控制器通过数据IO接口,回复移动通信终端的无线基带模块的SIM卡数据获取命令(fetch,0x12),向无线基带模块发送SAT命令的数据。

[0104] 9.微控制器根据进一步移动通信终端SIM卡控制器的功能需要,重新设置或清除第2)步骤的SAT命令标志变量。

[0105] 发明的效果

[0106] 本发明通过在具有嵌入式SIM卡的移动通信终端增加微控制器功能模块,无线通

信接口以及移动通信终端SIM卡控制器,在不影响移动通信终端本身功能的情况下,使用SIM卡数据更加灵活和方便。移动通信终端除了可以使用嵌入式SIM卡的身份认证和鉴权数据接入蜂窝移动通信网络,也可以通过无线通信接口,远程地使用其它SIM卡的身份认证和鉴权数据接入蜂窝移动通信网络。与此同时,还可以通过无线通信接口,远程地提供嵌入式SIM卡的身份认证和鉴权数据给其它的移动通信终端,用以接入蜂窝移动通信网络,获得移动通信服务。这样,尽管嵌入式SIM卡是固定在移动通信终端内部的,但是移动通信终端可以选择使用嵌入式SIM卡还是其它的SIM卡接入蜂窝移动通信网络,并且嵌入式SIM卡数据除了提供给移动通信终端本身使用,还可以远程地提供给其它的移动通信终端使用接入蜂窝移动通信网络。

附图说明

[0107] 图1是本发明的具有嵌入式SIM卡无线数据传输功能的移动通信终端的功能模块及其连接示意图。

[0108] 图2是本发明的微控制器和嵌入式SIM卡之间的电路连接功能图。

[0109] 图3是本发明的微控制器和移动通信终端的无线基带模块SIM卡接口之间的电路连接功能图。。

[0110] 图4是本发明的微控制器获得移动通信终端的嵌入式SIM卡文件系统数据参数的流程图。

[0111] 图5是本发明的移动通信终端通过微控制器和嵌入式SIM卡之间的有线电路连接,使用嵌入式SIM卡数据接入蜂窝移动通信网络的流程图。

[0112] 图6是本发明的移动通信终端通过微控制器和无线通信接口,远程地使用其它SIM卡数据接入蜂窝移动通信网络的流程图。

[0113] 图7是本发明的微控制器通过无线通信接口,远程地向其它的移动通信终端提供嵌入式SIM卡数据的流程图,其它的移动通信终端可以使用嵌入式SIM卡数据接入蜂窝移动通信网络。

[0114] 图8是本发明的微控制器通过和无线基带模块的数据IO接口,应用标准的SIM卡应用工具箱接口来实现移动通信终端SIM卡控制器的功能的流程图。

具体实施方式

[0115] 本发明的嵌入式SIM卡数据的无线传输功能可以通过移动通信终端的现有硬件模块,增加相应的软件功能模块来实现。例如,智能手机现有的蓝牙,Wi-Fi等可以实现本发明的无线通信接口,运行在智能手机应用处理器上的一个软件功能程序可以实现本发明的微控制器功能等。但是,由于SIM卡数据在移动通信安全中非常重要,这样的实现方式就需要额外的安全控制功能来确保SIM卡数据无线传输的安全性。在智能手机手机系统变得越来越复杂时,这种单纯依靠软件功能来确保安全性就变得更加困难。因此,本实施例子就以一个具有无线通信功能的独立微控制器硬件模块以及运行在其中的相应软件程序为例子,来说明本发明的具体技术实施方式,以确保SIM卡数据传输的安全性。因为这样的具体实施方式保证了本发明的功能具有相对的独立性,和移动通信终端的整个系统使互相隔离的,只提供必要的接口用于它们之间的数据交换。

[0116] 挪威Nordic公司的蓝牙片上系统(SoC, System on chip)芯片nRF51822就是这样一个独立硬件模块,可以用来具体实现本发明的功能。片上系统芯片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转有的应用无线通信协议。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UART, I2C, SPI等数据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,片上系统芯片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移动通信终端的电源管理系统中获得电源供应。

[0117] 片上系统芯片nRF51822可以根据如下的方式来具体实施本发明:

[0118] 1. 电源供应。在现有移动通信终端的电源管理系统中,通常都提供2.8V的电源供应,nRF51822可以直接使用这样的电源供应。另一方面,nRF51822还可以直接从移动通信终端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的供电就不依赖于移动通信终端的工作状态,甚至在移动通信终端处于关机状态时,nRF51822模块仍然处于工作状态,其它的移动通信终端还可以通过nRF51822使用嵌入式SIM卡数据,接入蜂窝移动通信网络。

[0119] 2. 输入输出接口。可以使用nRF51822的31个GPIO口中的任何GPIO口,和本发明如图1所示的嵌入式SIM卡,无线基带模块SIM卡接口,移动通信终端SIM卡控制器进行电路连接。由于nRF51822本身具有无线通信功能,其无线通信功能模块是在片上系统内部通过系统总线连接的。无线基带模块SIM卡接口需要3个GPIO口连接,即数据IO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)。和嵌入式SIM卡的电路连接也需要3个GPIO口连接,即数据IO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IO接口配置成开漏输入模式,使得该接口既可以用作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。对于嵌入式SIM卡的电源接口(VCC),也可以直接使用nRF51822的GPIO,配置成强驱动模式(High Drive),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智能卡一终端设备接口的电气时序要求。另外,nRF51822和移动通信终端SIM卡控制器的数据通信接口也可以使用任意的GPIO口,只需要在软件中进行相应的配置。这样,使用nRF51822的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。

[0120] 3. 数据存储。nRF51822具有高达256K的闪存存储器(flash),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。

[0121] 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。包括作为一个

全功能的SIM卡读卡器控制嵌入式SIM卡的所有工作,向嵌入式SIM卡发送控制命令和读取回复响应数据,也包括作为一个全功能的SIM卡,读取无线基带模块SIM卡接口的控制命令和发送回复响应数据,还包括控制命令,控制命令的输入参数,回复响应数据在无线基带模块和嵌入式SIM卡或者无线通信接口之间的转发等功能,都可以通过运行在nRF51822的控制内核的软件功能模块来实现。另外,移动通信终端SIM卡控制器的功能也可以通过一个运行在ARM Cortex M0控制内核上的软件程序,实现具体的功能控制。

[0122] 5.无线通信接口。nRF51822的2.4G无线通信接口可以用于本发明的无线通信接口,无论是Nordic公司提供的专有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SIM数据的无线转发传输提供更加方便灵活的具体技术实现。

[0123] 对于本发明的移动通信终端SIM卡控制器的功能实现,还可以通过标准的SIM卡应用工具箱接口(SAT,SIM Application Toolkit),利用移动通信终端现有的人机交互界面(MMI,Man-Machine Interface)向无线基带模块的SIM卡接口发送SIM卡应用程序来实现。所有的SIM应用程序都是通过无线基带模块SIM卡接口的数据IO接口,发送标准的SIM卡控制命令。在中国发明申请201510830053.0“一种具有无线SIM传输功能的手表手机”中,通过SIM应用程序实现微控制器的控制功能有详细的具体实现。这样,nRF51822就不需要另外的数据通信接口来实现移动通信终端SIM卡控制器的功能,只要通过SIM卡接口的数据IO接口的标准的SIM卡控制命令就可以实现。

[0124] 通过在移动通信终端的无线基带模块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。

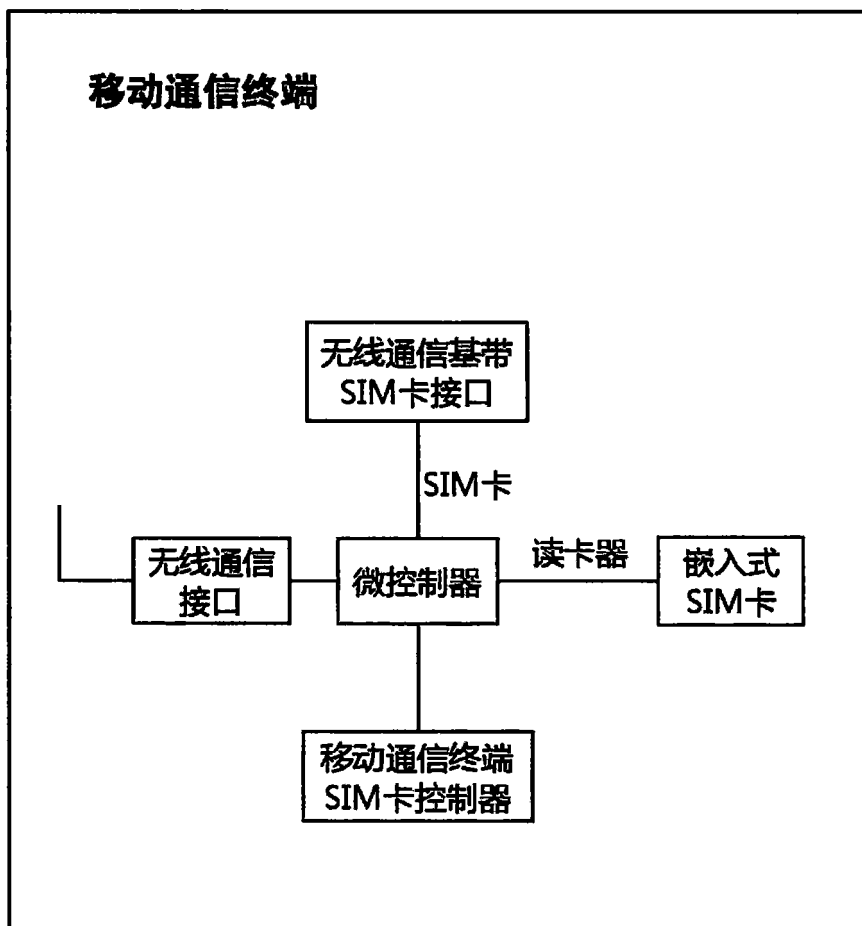


图1

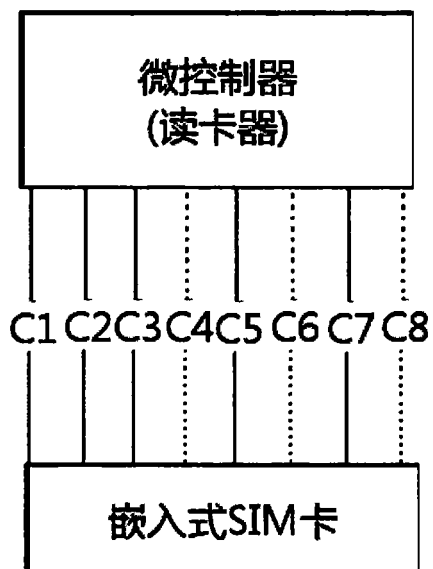


图2

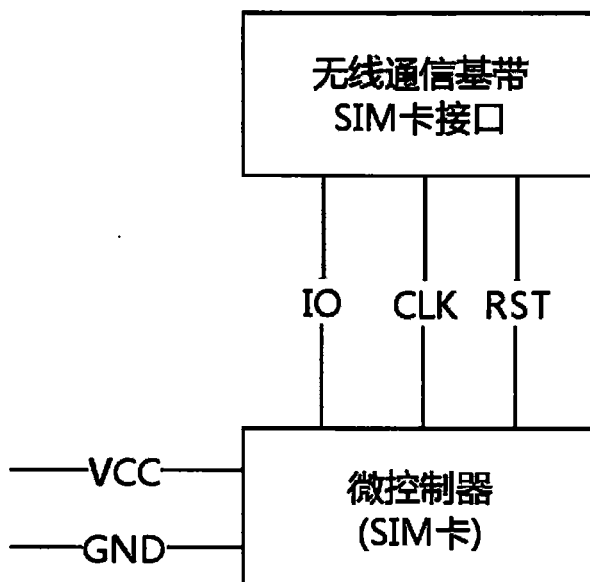


图3

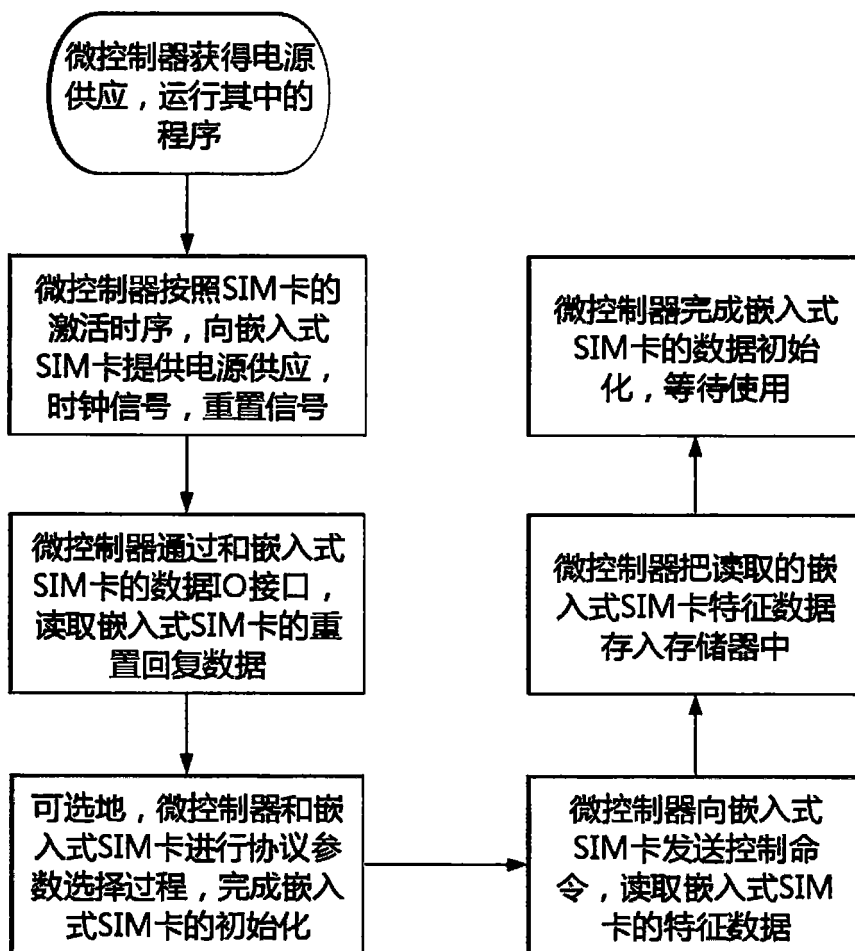


图4

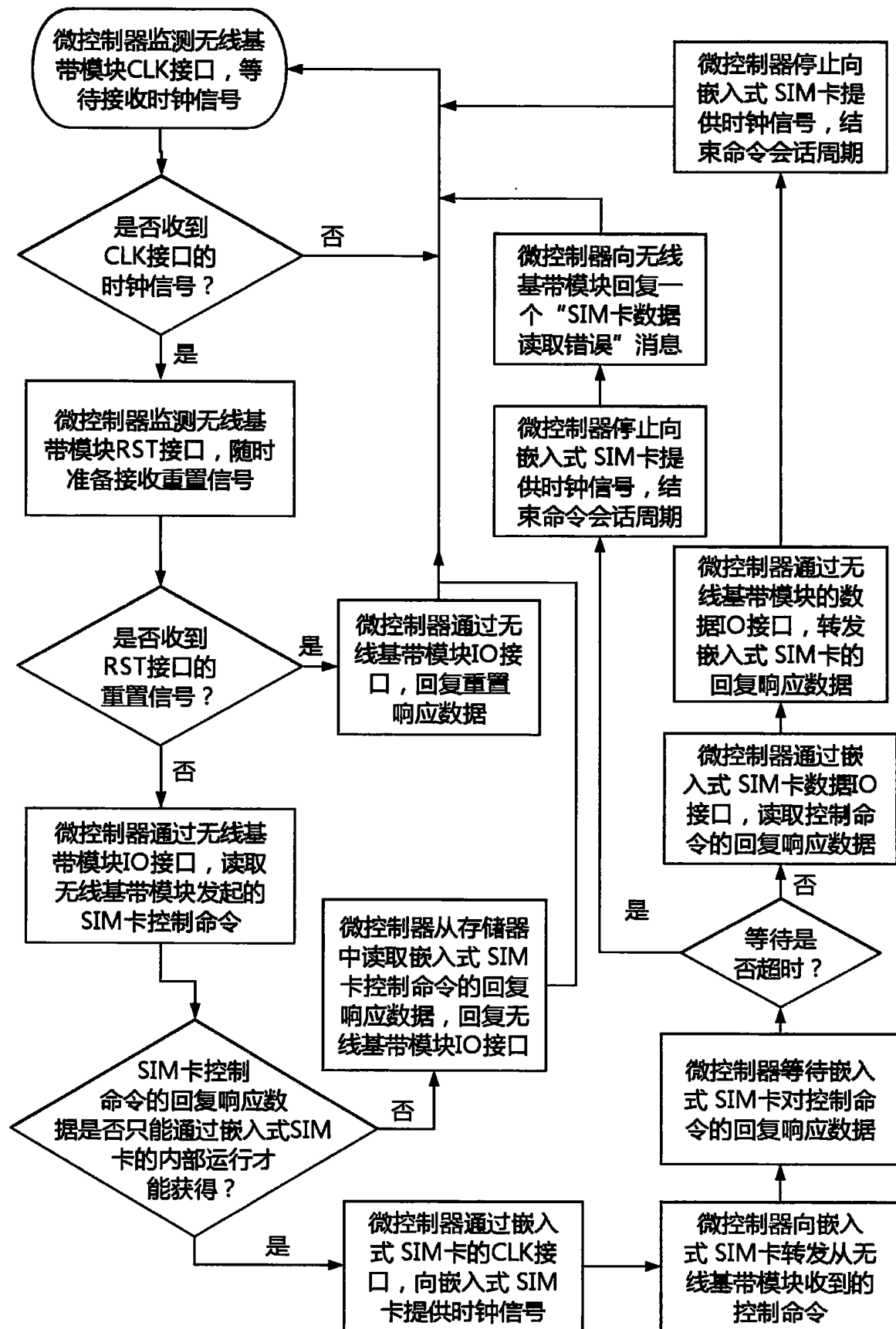


图5

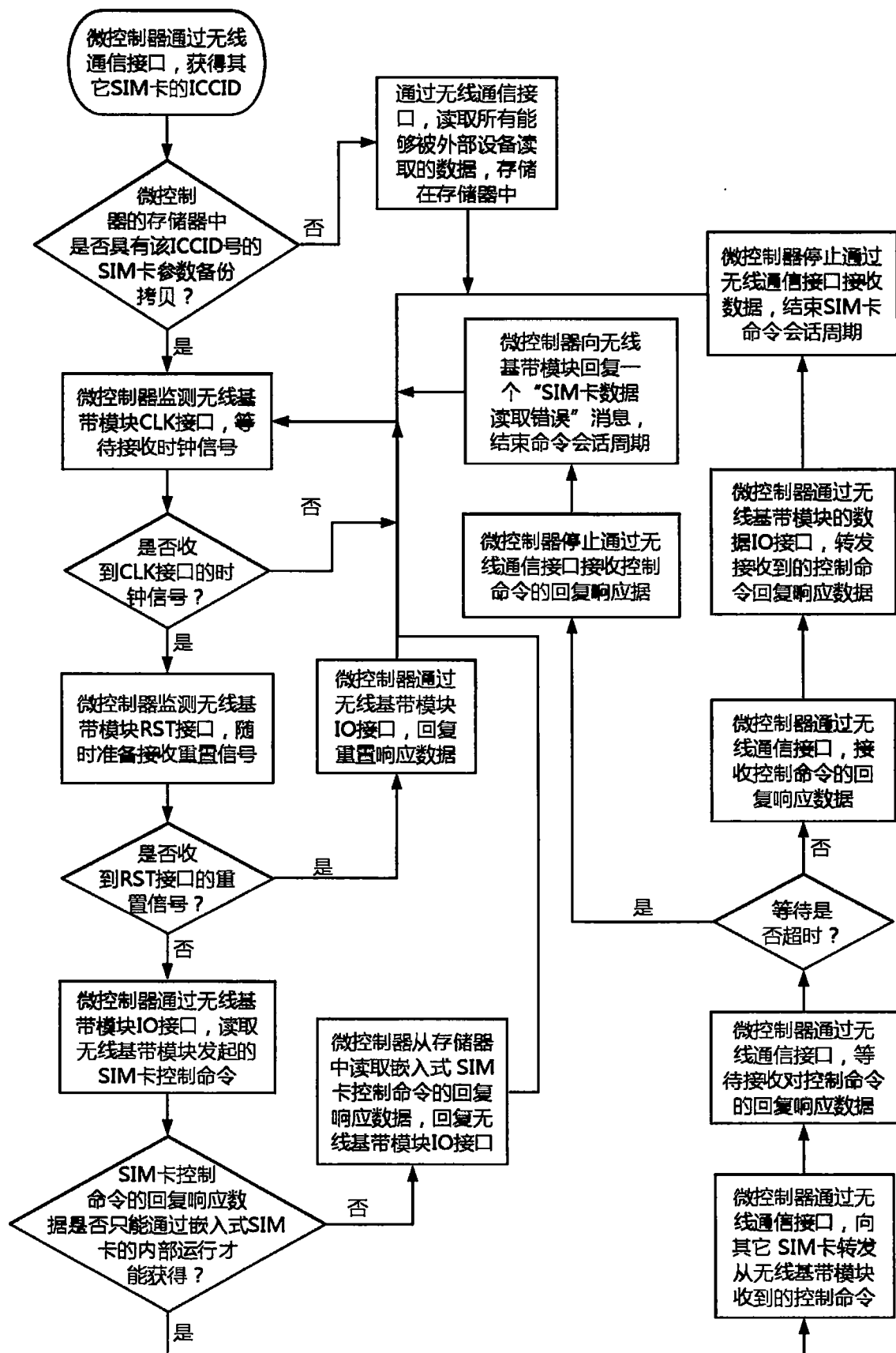


图6

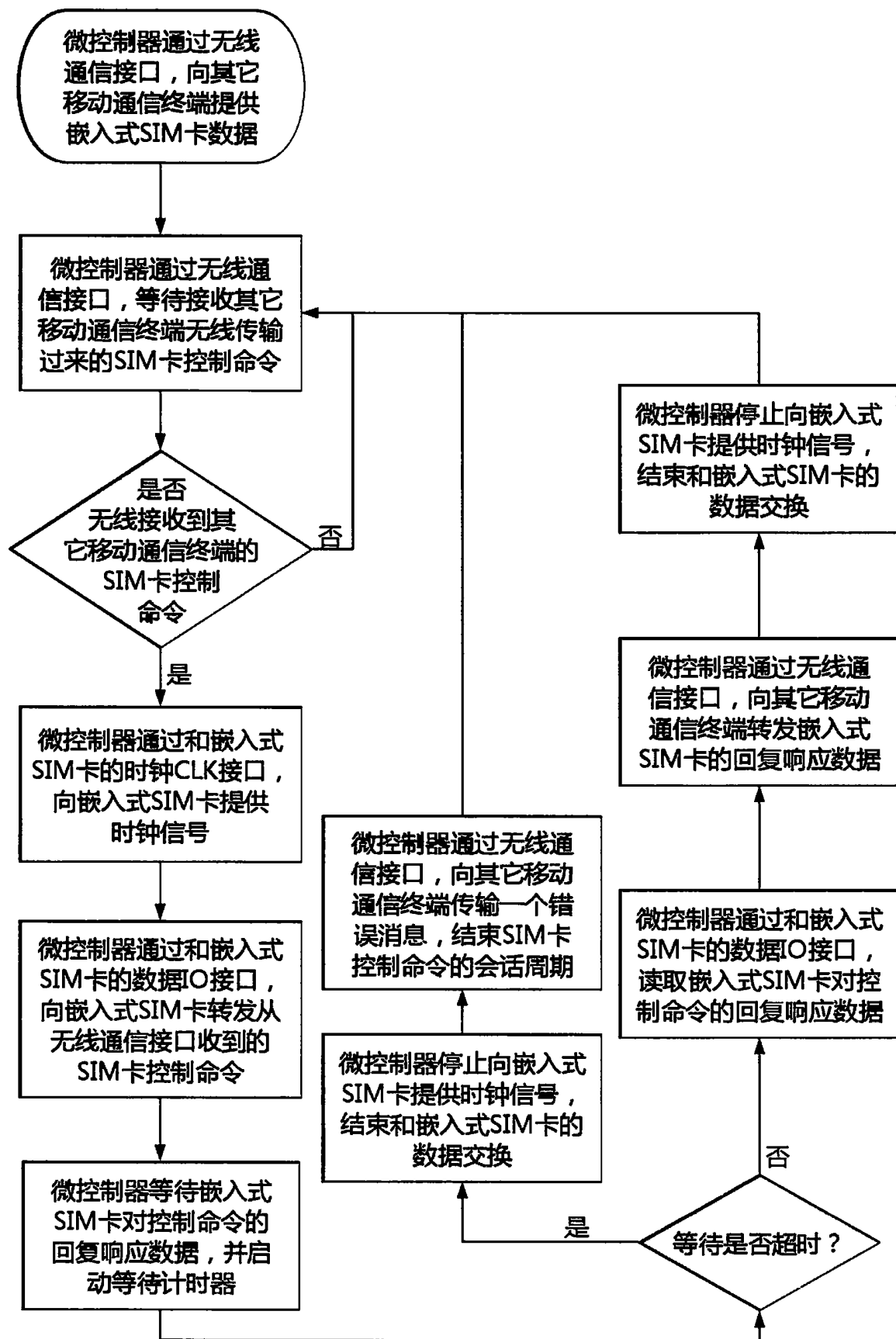


图7

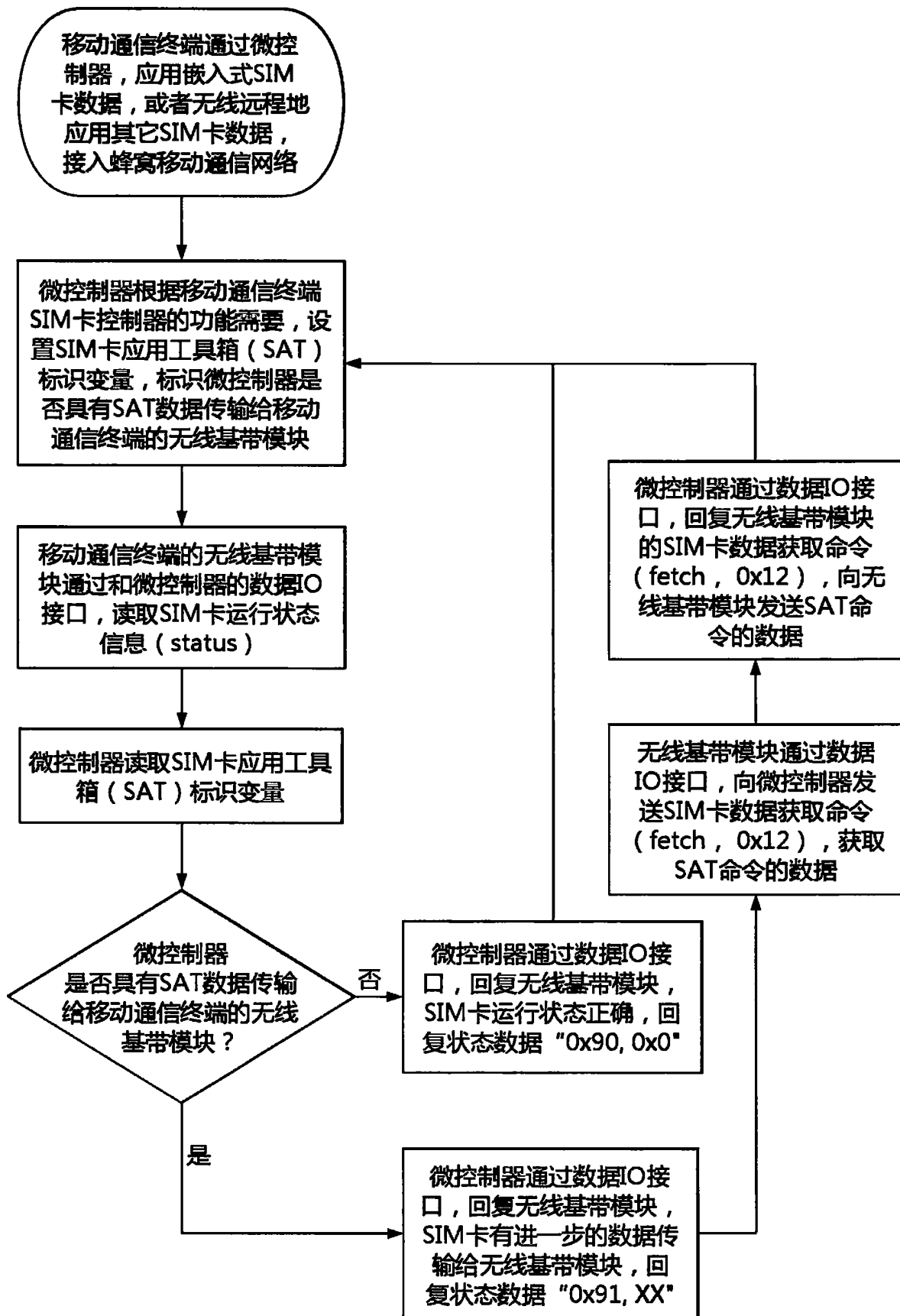


图8