



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103416046 B

(45) 授权公告日 2016.06.22

(21) 申请号 201280012021.4

(22) 申请日 2012.03.08

(30) 优先权数据

13/043242 2011.03.08 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013.09.06

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2012/054021 2012.03.08

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/120085 EN 2012.09.13

(73) 专利权人 斯凯普公司

地址 爱尔兰都柏林

(72) 发明人 K. 克特 K. 乌尔姆

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 王英

(51) Int. Cl.

H04M 1/253(2006.01)

H04W 52/02(2006.01)

(56) 对比文件

US 2010/0322124 A1, 2010.12.23,

US 2004/0131014 A1, 2004.07.08,

US 2010/0226344 A1, 2010.09.09,

CN 101193120 A, 2008.06.04,

US 2010/0064154 A1, 2010.03.11,

审查员 张玉娟

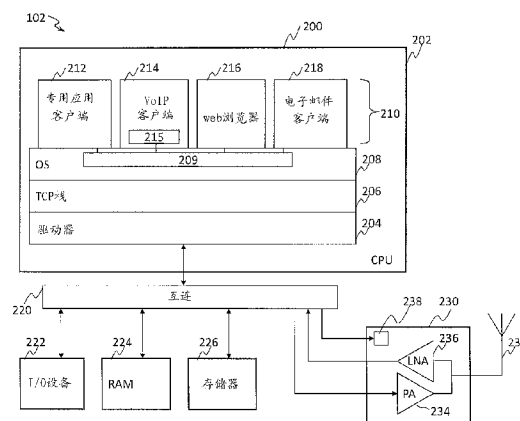
权利要求书3页 说明书11页 附图6页

(54) 发明名称

节省无线通信设备中的电量

(57) 摘要

一种终端,包括:多个硬件 I/O 单元,包括无线收发机,无线收发机具有上电状态和断电状态,在上电状态下,以较高功耗为代价而使能发送路径和接收路径中的至少一条路径,在断电状态下,支持较低功耗而禁用所述至少一条路径;处理装置;以及存储介质,与处理装置相耦合并存储被布置在处理装置上执行的至少第一应用、第二应用、操作系统、通信协议层和驱动层;其中,操作系统被布置来仲裁所述多个应用经由驱动层对硬件 I/O 单元的访问,包括经由通信协议层和驱动层对无线收发机的访问;以及其中,第二应用包括无线流量安排器,无线流量安排器被配置为,调整与第二应用相关联的流量而使得其在与关联于第一应用的流量相同的连续的上电状态的阶段期间经由无线收发机被传送。



1. 一种能够节省电量的终端,包括:

多个硬件I/O单元,包括无线收发机,无线收发机具有上电状态和断电状态,在上电状态下,以较高功耗为代价而使能发送路径和接收路径中的至少一条路径,在断电状态下,支持较低功耗而禁用所述至少一条路径;

处理装置;以及

存储介质,与处理装置相耦合并存储被布置在处理装置上执行的至少第一应用、第二应用、操作系统、通信协议层和驱动层;其中,操作系统被布置来仲裁所述多个应用经由驱动层对硬件I/O单元的访问,包括经由通信协议层和驱动层对无线收发机的访问;以及

其中,第二应用包括无线流量安排器,无线流量安排器被配置为:

接收与关联于第一应用的第一流量的安排相关的指示,其中,所述指示经由第二应用中的无线流量安排器来接收,第二应用就关联于第一应用的第一流量的安排而询问第一应用;

确定与第二应用相关联的第二流量是否能够被安排以在与关联于第一应用的流量相同的连续的上电状态的阶段期间经由无线收发机被传送;

调整与第二应用相关联的流量而使得其在与关联于第一应用的流量相同的连续的上电状态的阶段期间经由无线收发机被传送。

2. 如权利要求1所述的终端,其中,无线流量安排器被配置来使得所述流量的所述调整取决于与第一应用和第二应用中的一个或两个相关联的流量的应用层内容的信息并且取决于与第一应用和第二应用中的一个或两个相关联的流量是否是时间要求严格的或者取决于与第一应用和第二应用中的一个或两个相关联的流量的时间要求严格的程度是多少。

3. 如权利要求1所述的终端,其中,无线流量安排器被配置来通过以下步骤执行所述调整:

如果与第二应用相关联的流量不能被安排到已经安排给关联于第一应用的流量的阶段,则向操作系统或第一应用发送请求,以请求重新安排的与第一应用相关联的流量的传送。

4. 如权利要求1或2所述的终端,其中,操作系统还包括无线流量安排器,无线流量安排器被配置为通过以下步骤来参与所述调整:

从第一应用和第二应用接收在不同的各个时间经由无线收发机传送流量的请求;以及

连同在第二应用中的无线流量安排器,将与来自第二应用的所述请求相关联的流量重新安排到与相应的请求的时间不同的时间,以在与来自第一应用的请求相关联的流量相同的连续的上电状态的阶段期间经由无线收发机被传送。

5. 如权利要求4所述的终端,其中,操作系统中的无线流量安排器被配置为通过以下步骤执行所述重新安排:

从第一应用接收要在一个或多个第一时间经由无线收发机传送第一流量的一个或多个请求,以及安排在所请求的一个或多个第一时间的访问;以及

从第二应用接收要在一个或多个第二时间经由无线收发机传送第二流量的一个或多个请求,以及向第二应用中的无线流量安排器返回响应,以基于所述一个或多个第一时间提议重新安排的第二流量的传送。

6. 如权利要求1或2所述的终端,其中,第二应用包括基于分组的通信客户端,所述基于

分组的通信客户端用于经由基于分组的网络传递语音或视频呼叫或者交换IM聊天消息。

7. 一种操作终端的方法,所述终端包括:多个硬件I/O单元,所述多个硬件I/O单元包括无线收发机,无线收发机具有上电状态和断电状态,在上电状态下,以较高功耗为代价而使能发送路径和接收路径中的至少一条路径,在断电状态下,支持较低功耗而禁用所述至少一条路径;处理装置;以及存储介质,所述存储介质与处理装置相耦合并且存储被布置在处理装置上执行的至少第一应用、第二应用、操作系统、通信协议层和驱动层;其中,操作系统被布置来仲裁所述多个应用经由驱动层对硬件I/O单元的访问,包括经由通信协议层和驱动层对无线收发机的访问;

其中,所述方法包括:运行在第二应用中实施的无线流量安排器以便:

接收与关联于第一应用的第一流量的安排相关的指示,其中,所述指示经由第二应用中的无线流量安排器来接收,第二应用就关联于第一应用的第一流量的安排而询问第一应用;

确定与第二应用相关联的第二流量是否能够被安排以在与关联于第一应用的流量相同的连续的上电状态的阶段期间经由无线收发机被传送;

调整与第二应用相关联的流量而使得其在与关联于第一应用的流量相同的连续的上电状态的阶段期间经由无线收发机被传送。

8. 如权利要求7所述的方法,其中,无线流量安排器被配置来使得所述流量的所述调整取决于与第一应用和第二应用中的一个或两个相关联的流量的应用层内容的信息并且取决于与第一应用和第二应用中的一个或两个相关联的流量是否是时间要求严格的或者取决于与第一应用和第二应用中的一个或两个相关联的流量的时间要求严格的程度是多少。

9. 如权利要求7所述的方法,其中,无线流量安排器被配置来通过以下步骤执行所述调整:

如果与第二应用相关联的流量不能被安排到已经安排给关联于第一应用的流量的阶段,则向操作系统或第一应用发送请求,以请求重新安排的与第一应用相关联的流量的传送。

10. 如权利要求7或8所述的方法,其中,操作系统还包括无线流量安排器,无线流量安排器被配置为通过以下步骤来参与所述调整:

从第一应用和第二应用接收在不同的各个时间经由无线收发机传送流量的请求;以及

连同在第二应用中的无线流量安排器,将与来自第二应用的所述请求相关联的流量重新安排到与相应的请求的时间不同的时间,以在与来自第一应用的请求相关联的流量相同的连续的上电状态的阶段期间经由无线收发机被传送。

11. 如权利要求10所述的方法,其中,操作系统中的无线流量安排器被配置为通过以下步骤执行所述重新安排:

从第一应用接收要在一个或多个第一时间经由无线收发机传送第一流量的一个或多个请求,以及安排在所请求的一个或多个第一时间的访问;以及

从第二应用接收要在一个或多个第二时间经由无线收发机传送第二流量的一个或多个请求,以及向第二应用中的无线流量安排器返回响应,以基于所述一个或多个第一时间提议重新安排的第二流量的传送。

12. 如权利要求7或8所述的方法,其中,第二应用包括基于分组的通信客户端,所述基

于分组的通信客户端用于经由基于分组的网络传递语音或视频呼叫或者交换IM聊天消息。

节省无线通信设备中的电量

技术领域

[0001] 本发明涉及用于节省由无线收发机导致的电量的技术,例如可以有助于节约移动终端中的电池电量。

背景技术

[0002] 在无线设备中,尤其是在诸如移动电话、智能电话、平板计算机和膝上型计算机之类的电池供电的移动设备中,希望的是最小化设备的功耗,以节约电池寿命。可能还有其它动机,比如,限制生成的热量,这进而可以允许使用封装更低劣或者更便宜的组件。

[0003] 导致无线设备中的显著功耗的一种主要子系统是无线收发机的无线电前端。在发送路径上,其可以包括诸如功率放大器(PA)、数模转换器(DAC)和上变频混频器之类的组件。在接收路径上,其可以包括诸如低噪放大器(LNA)、模数转换器(ADC)和下变频混频器之类的组件。特别地,功率放大器可能是设备的大部分功耗的原因。

[0004] 为了节约电量,已知的是,给无线电收发机提供一种机制,允许其在未被使用时被断电。典型地,无线电的上电和断电由驱动层软件通过写入软件可访问的寄存器来控制,该软件可访问的寄存器被布置为触变无线电收发机的状态。断电本身可以包括例如切断至诸如功率放大器之类的无线电收发机的组件之一的电源连接,例如这是因为这些组件可以汲取(draw)电流,甚至是在未被用于发送或接收信号时。断电机制的细节可以有变化,但是驱动软件的程序员未必需要使他自己或她自己关注这些细节——他或她需要知道的全部在于,当某一值被写入到相关寄存器时,无线电收发机就被置于准备好发送和/或接收无线电流量的较高功率状态(以较高功耗为代价),以及当某一其它值被写入到所述寄存器时,无线电收发机就被置于不能发送和/或接收无线电流量的较低功率状态(支持降低的功耗)。

[0005] 然而,上电和断电操作花费有限量的时间,并且本身还可能由于在开通或关断无线电时电流中的浪涌(surge)而导致某些功耗。因此,一般不希望过于频繁地开通和关断无线电。

[0006] 一种控制无线电的方式是,在被超时触发时关断无线电,即在无线电不活动的某一预定时间段之后关断无线电。然而,这个的缺点在于,如果各个后来的消息保持落入到该预定时间段内,则零星的流量仍然可以保持无线电被长时间开通。

[0007] 另一种可能可以是,对于驱动软件,将流量排队以尝试在突发中一起发送和/或接收消息,从而允许有更多机会在突发之间将无线电断电。然而,这个的缺点可能在于,时间要求严格的流量可能被延迟无法忍受的量。

发明内容

[0008] 根据本发明的一个方面,提供了一种终端,该终端包括:多个硬件I/O单元,包括无线收发机,无线收发机具有上电状态和断电状态,在上电状态下,以较高功耗为代价而使能发送路径和接收路径中的至少一条路径,在断电状态下,支持较低功耗而禁用所述至少一条路径;处理装置;以及存储介质,与处理装置相耦合并存储被布置在处理装置上执行的至

少第一应用、第二应用、操作系统、通信协议层和驱动层；其中，操作系统被布置来仲裁所述多个应用经由驱动层对硬件I/O单元的访问，包括经由通信协议层和驱动层对无线收发机的访问；以及其中，第二应用包括无线流量安排器，无线流量安排器被配置为，调整与第二应用相关联的流量而使得其在与关联于第一应用的流量相同的连续的上电状态的阶段期间经由无线收发机被传送。

[0009] 通过将控制收发机的上电和断电的责任沿着栈向上更高地转移至应用层，能够实现改善的流量的安排以节约电量而不中断操作，这是因为该安排可以基于流量所起源的应用的知识。这不同于能够沿着栈向下更低地在比如驱动层上实现的任何情况，其不理解哪些应用已经生成哪些流量，也确实没有不同应用的任何概念，因此，不可能知道，其将流量排队到突发的任何尝试将不会对这些应用或其流量有负面影响。

[0010] 特别地，在应用层上安排无线电传输的优点在于，可以基于流量的应用层内容的知识而执行安排。因此，在特别优选的实施例，无线流量安排器被配置来使得所述流量的所述调整取决于与第一应用和第二应用中的一个或两个相关联的流量的应用层内容的信息。

[0011] 例如，所述安排可以基于内容是如何地时间要求严格的知识。因此，在另一实施例中，无线流量安排器被配置来使得所述流量的所述调整取决于与第一应用和第二应用中的一个或两个相关联的流量是否是时间要求严格的或者取决于与第一应用和第二应用中的一个或两个相关联的流量的时间紧要的程度是多少。

[0012] 例如，可以确定，来自通信客户端应用的输出存在更新或IM聊天消息不是时间要求严格的，然而来自另一应用的输出警告或更新（比如，从web浏览器至拍卖网站的出价或者来自在线游戏的信号）可以是时间要求严格的。于是，安排器可以重新安排非时间要求严格的内容在固定安排给时间要求严格的流量的相同的传输突发中被一起传输。或者在另一示例中，如果发送路径的上电并非独立于接收路径的上电，则非时间要求严格的存在更新或IM消息可以被安排到与输入新闻或天气报告相同的上电阶段。

[0013] 在另外的实施例中，无线流量安排器可以被配置为通过以下步骤来执行所述调整：接收与关联于第一应用的第一流量的安排相关的指示；以及确定与第二应用相关联的第二流量是否能够被安排以在与关联于第一应用的流量相同的连续的上电状态的阶段期间经由无线收发机被传送。

[0014] 所述指示可以经由操作系统来接收。

[0015] 所述指示可以经由在第二应用中的无线流量安排器来接收，第二应用就关联于第一应用的第一流量的安排询问第一应用。

[0016] 无线流量安排器可以被配置为通过以下步骤来执行所述调整：如果与第二应用相关联的流量不能被安排到已经安排给关联于第一应用的流量的阶段，则向操作系统或第一应用发送请求，以请求重新安排的与第一应用相关联的流量的传送。

[0017] 在另外的实施例中，操作系统还可以包括无线流量安排器，无线流量安排器被配置为通过以下步骤参与所述调整：从第一应用和第二应用接收在不同的各个时间经由无线收发机传送流量的请求；以及连同在第二应用中的无线流量安排器，将与来自第二应用的所述请求相关联的流量重新安排到与相应的请求的时间不同的时间，以在与来自第一应用的请求相关联的流量相同的连续的上电状态的阶段期间经由无线收发机被传送。

[0018] 操作系统中的无线流量安排器可以被配置为通过以下步骤来执行所述重新安排：从第一应用接收要在一个或多个第一时间经由无线收发机传送第一流量的一个或多个请求，以及安排在所请求的一个或多个第一时间的访问；以及从第二应用接收要在一个或多个第二时间经由无线收发机传送第二流量的一个或多个请求，以及向第二应用中的无线流量安排器返回响应，以基于所述一个或多个第一时间提议重新安排的第二流量的传送。

[0019] 操作系统中的无线流量安排器可以被配置为通过以下步骤来执行所述重新安排：如果第二应用中的无线流量安排器拒绝所提议的重新安排，则基于对所述一个或多个第一时间和所述一个或多个第二时间这二者的考虑，重新安排第一流量和第二流量的传送。

[0020] 所述终端可以包括与处理装置和无线收发机相耦合的软件可访问的寄存器，其中，操作系统被布置为，通过写入所述软件可访问的寄存器来控制所述状态。

[0021] 与第二应用相关联的流量可以是非实时流量，而与第一应用相关联的流量可以是实时流量。

[0022] 第一应用可以包括以下项之一：web浏览器、电子邮件客户端、专用天气报告客户端应用、专用新闻客户端应用、专用股票行情自动收录器客户端应用(a dedicated stock-ticker client application)和游戏。

[0023] 第二应用可以包括基于分组的通信客户端，所述基于分组的通信客户端用于经由基于分组的网络传递语音或视频呼叫或者交换IM聊天消息。

[0024] 与基于分组的通信客户端相关联的流量可以包括存在更新和IM消息中的至少一个。

[0025] 发送路径可以包括功率放大器，上电状态可以包括被开通的功率放大器，断电状态可以包括被关断的功率放大器。

[0026] 根据本发明的另一个方面，可以提供一种终端，该终端包括：多个硬件I/O单元，包括无线收发机，无线收发机具有上电状态和断电状态，在上电状态下，以较高功耗为代价而使能发送路径和接收路径中的至少一条路径，在断电状态下，支持较低功耗而禁用所述至少一条路径；处理装置；以及存储介质，与处理装置相耦合并且存储被布置在处理装置上执行的至少第一应用、第二应用、操作系统、通信协议层和驱动层；其中，操作系统被布置来仲裁所述多个应用经由驱动层对硬件I/O单元的访问，包括经由通信协议层和驱动层对无线收发机的访问；以及其中，操作系统和第二应用中的至少一个包括无线流量安排器，无线流量安排器被配置为，调整与所述应用中的第二应用相关联的流量而使得其在与关联于所述应用中的第一应用的流量相同的连续的上电状态的阶段期间经由无线收发机被传送。

[0027] 无线流量安排器可以被实现在操作系统处，并且被配置为通过以下步骤来执行所述调整：从第一应用和第二应用接收在不同的各个时间经由无线收发机传送流量的请求；以及将与来自第二应用的请求相关联的流量重新安排到与相应的请求的时间不同的时间，以在与来自第一应用的请求相关联的流量相同的连续的上电状态的阶段期间经由无线收发机被传送。

[0028] 在实施例中，无线流量安排器可以被配置为通过以下步骤来执行所述重新安排：从第一应用接收要在一个或多个第一时间经由无线收发机传送第一流量的一个或多个请求，以及安排在所请求的一个或多个第一时间的访问；以及从第二应用接收要在一个或多个第二时间经由无线收发机传送第二流量的一个或多个请求，以及向第二应用返回响应，

以基于所述一个或多个第一时间提议重新安排的第二流量的传送。

[0029] 无线流量安排器可以被配置为通过以下步骤来执行所述重新安排：从第一应用接收要在一个或多个第一时间经由无线收发机传送第一流量的一个或多个请求；从第二应用接收要在一个或多个第二时间经由无线收发机传送第二流量的一个或多个请求；以及向第一应用和第二应用返回响应，以基于对所述一个或多个第一时间和所述一个或多个第二时间这二者的考虑而提议重新安排的第一和第二流量的传送。

[0030] 无线流量安排器被配置为通过以下步骤来执行所述重新安排：如果第二应用拒绝所提议的重新安排，则向第一应用和第二应用返回响应，以基于对所述一个或多个第一时间和所述一个或多个第二时间这二者的考虑而提议重新安排的第一和第二流量的传送。

[0031] 无线流量安排器还被配置为控制上电状态和断电状态。所述终端可以包括与处理装置和无线收发机相耦合的软件可访问的寄存器，其中，操作系统可以被布置为，通过写入所述软件可访问的寄存器来控制所述状态。

[0032] 根据本发明的另外的方面，还提供了相应的方法和计算机程序产品，所述计算机程序产品被实现在非临时性计算机可读介质上并且被配置以在处理装置上被执行时执行这些方法。

附图说明

[0033] 为了更好地理解本发明以及展示可以如何实施本发明，将以举例的方式参照附图，其中：

[0034] 图1是通信网络的示意性表示，

[0035] 图2是用户终端的示意性框图，

[0036] 图3a是安排的无线电流量的示意性表示，

[0037] 图3b是重新安排的无线电流量的示意性表示，

[0038] 图4a和4b是重新安排无线电流量的方法的流程图，

[0039] 图5是重新安排无线电流量的另一方法的流程图，以及

[0040] 图6是重新安排无线电流量的另一方法的流程图。

具体实施方式

[0041] 为了节省电池供电设备中的电池寿命，可能希望的是，监视设备的操作并在基于其它原因(例如，由于其它应用的动作)而已经正在导致最强电池消耗时安排来自特定应用的流量。无线电天线唤醒是这些操作。在一个实施例中，诸如VoIP(互联网协议上的电话)或者IM(即时消息传送)之类的通信客户端被配置为，监视无线电天线何时已经是活动的并且仅在那时才发出突发流量。该突发流量可以包括例如(至少对于第一消息而言)无需是实时的存在更新或者输入聊天消息。这些示例关注无线电天线，但是本发明潜在地可以扩展到监视整个系统(即，设备的其它硬件资源)以进行智能决策来提高电池运行时间。这可能允许节省大量电池并有助于电池设备上的待机时间。

[0042] 图1是通信系统100的示意图，本发明可以被部署在通信系统100中。通信系统100包括多个端点用户终端102，为了说明目的，只有很少的示例102a、102b、102c、102d和102e被示出，但是应该意识到，可能存在比所示出的要更多的用户终端102。各个用户终端102、

服务器104和网关106通过有线连接或诸如wi-fi或蜂窝连接之类的无线连接与网络108的其余部分相连,网络108可以是基于分组的网络,比如互联网。根据所描述的本发明的实施例,用户终端102中的至少一个包括用于建立至基于分组的网络108的无线连接的无线收发机。

[0043] 通信系统100还可以包括至诸如固定线路电话网络(未示出)之类的一个或多个其它网络的一个或多个服务器104和一个或多个网关106。所述一个或多个服务器104和/或一个或多个网关106中的每一个也通过适当连接与基于分组的网络108的其余部分相连。

[0044] 用诸如VoIP客户端或IM客户端之类的通信客户端应用的实例来安装各个用户终端102。在特别优选的实施例中,通信客户端是具有附加IM能力的VoIP客户端。各个VoIP客户端的实例被存储在其相应用户终端102的非临时性(非易失性)存储介质上,并且被布置在该终端102的处理装置上执行。VoIP客户端被配置以在被执行时经由网关106、基于分组的网络108与另一用户终端102或更常规的电话建立诸如语音或视频呼叫或者IM消息之类的基于分组的通信。这可以包括,通过查询服务器104和/或在是对等系统的情况下,通过查询分布在其它端点用户终端102(未必是呼叫的参与者)之间的分布式数据库,查找其它用户的诸如联系信息和/或IP地址之类的信息。用于建立基于分组的通信的适当呼叫设立和消息传送机制的细节是本领域技术人员所熟悉的。

[0045] 图2是示出了根据本发明的优选实施例的用户终端102的更多细节的示意性框图。用户终端102包括具有一个或多个核的CPU形式的处理装置202;以及非易失性存储介质226,比如,电子存储器(例如,闪速存储器或其它EEPROM)、磁存储设备(例如,硬驱动器或盘驱动器)和/或光学存储设备(例如,CD ROM)。存储介质存储稍后将讨论的被布置在处理装置202上执行的各种项目的软件。用户终端102还包括:互连系统220,互连系统220可以包括总线、DMA引擎和/或专用有线连接;和RAM 224,来自存储介质226的软件可以被暂时加载到RAM 224中以便在处理装置202上执行。存储介质226、RAM 224和处理装置202通过互连220互相连接。用户终端102还包括多个硬件资源,其形式为无线收发机230以及可选地一个或多个其它输入和/或输出(I/O)单元222。无线收发机可以包括例如wi-fi或蓝牙收发机,或者其它这种近距离或“ad hoc”无线电收发机;和/或用于与无线蜂窝移动网络的基站通信的蜂窝收发机。例如为了VoIP呼叫、IM消息传送、电子邮件或web访问的目的,无线收发机优选地使能经由基于分组的网络108对基于分组的通信的访问。其它I/O设备222可以包括有线调制解调器、屏幕或触摸屏、web摄像机(web cam)、音频扬声器和/或麦克风中的一个或多个。硬件资源222、230中的每一个经由互连220与处理装置202相连,以使能在资源222、230与在处理装置202上运行的任何相关软件之间的数据的通信。

[0046] 存储设备226存储:用于硬件资源222、230中的每一个的一个或多个驱动器形式的驱动层204;TCP栈形式的通信协议层206;操作系统(OS)208(也称作核);以及应用层210,应用层210包括多个客户端应用,比如电子邮件客户端218、web浏览器216、VoIP和/或IM客户端214以及专用应用客户端212。专用应用客户端212可以包括例如用于经由互联网108接收天气更新的天气报告应用、用于经由互联网108接收新闻更新的新闻应用、或者用于经由互联网108接收最新股票或股份信息的股票行情自动收录器应用。可以当和在发生相应事件时实时地即“即时地”经由无线收发机230接收来自这些应用212的更新。在另一例子中,专用应用客户端212可以包括游戏应用,游戏应用涉及实况在线玩游戏(live online play),

在这种情况下,该游戏可以经由无线收发机230和互联网108向服务器和/或其它用户终端102发送实时游戏信号和/或从服务器和/或其它用户终端102接收实时游戏信号。

[0047] 如本领域技术人员所熟悉的,软件被认为是构成分层栈,从处于最低级别的驱动层204到处于最高级别的应用层210:

[0048] 应用层 210

[0049] 操作系统(OS) 208

[0050] TCP(子)栈 206

[0051] 驱动层 204。

[0052] 当在处理装置202上被执行时,驱动器204动作,以提供到硬件资源的直接接口。在驱动层204之上是TCP栈206。TCP栈206是用于经由互连网执行通信(至少用于经由无线收发机230或经由有线调制解调器的交互)的诸如传输协议和互联网协议(IP)之类的通信协议的子栈。操作系统208被配置以在被执行时安排用于执行的不同应用210并仲裁所述不同应用210经由相关驱动器204对下面的硬件资源222、230的访问。即,应用210不能单方面地访问硬件资源222、230,而是必须经由操作系统208请求访问。应用210与工作在栈中较低级别的任何软件操作的不同之处在于它们负责执行实际的、高级别的、面向用户的设备功能,此外在于它们被操作系统202按照以上述方式进行仲裁。操作系统208不同于较低级别的任何软件,这是因为操作系统208负责管理应用210的执行以及在应用210之间进行仲裁,然而通过这样的时期(数据已经抵达TCP层206或者驱动层204,然后与不同应用210的存在及其本性相关的信息已被丢失)——TCP栈206和驱动器204不知道(或者没有理由关心)与不同信号或流量相关联的那些应用210。不同应用210(212、214、216和218)彼此之间的不同之处在于,它们是可独立执行的,即使它们可以彼此进行通信。即,一个应用210的执行不依赖于另一个的必需执行。也可以在操作系统208的控制下分离地安排不同应用被执行。从用户的角度看,不同应用210具有不同的面向用户的功能,例如,web、电子邮件、VoIP等。

[0053] 根据本发明的实施例,诸如VoIP和/或IM应用214之类的应用中的至少一个包括在应用层210中实施的无线电流量安排器215,在其所处的级别处,其可以访问与多个不同应用210中的其它相关的信息和/或正被传输至这些应用210和/或从这些应用210传输的流量的内容。

[0054] 可替换地或附加地,操作系统208包括在操作系统208中实施的无线电流量安排器209,在其所处的级别处,其也可以访问与多个不同应用210相关的信息和/或正被传输至这些应用210和/或从这些应用210传输的流量的内容。在这种情况下,流量安排器209被布置来从应用210接收要访问无线收发机230的请求,以请求经由无线收发机230发送和/或接收流量。该请求可以请求现在(在请求时)或者在该请求中指定的某一将来时间或某些将来时间的用于该流量的访问。例如,该请求可以请求在预定模式的时间的访问,比如以预定的规则的时间间隔,例如每几毫米一次。于是,无线电流量安排器209被配置为通过针对该流量而授权访问、否定访问或者提议可替换的、重新安排的时间来响应应用210。

[0055] 流量安排器215和/或209的目的在于,重新安排应用210中的一个或多个的流量以将与两个或更多个不同应用210相关联的流量安排到无线收发机230的相同的上电“突发”中(而不是要求给无线收发机230上电来发送或接收一个应用的流量,然后将其断电,然后将其上电来发送或接收其它应用的流量;或者的确并非必须让无线收发机上电,而是让其

在长时间段内空闲)。例如,从诸如VoIP和/或IM应用之类的第二应用214的期望传输可以被重新安排成与已经被安排来发送至诸如专用应用212之类的第一应用或从其接收的流量相同的突发的一部分。

[0056] 如图2所示,无线收发机230包括至少一根天线232,包括诸如功率放大器(PA)234之类的组件的发送路径,和包括诸如低噪放大器(LNA)236之类的组件的接收路径。功率放大器234的输出起作用地与天线232相耦合,功率放大器234的输入在工作中起作用地与互连234相耦合。典型地,发送路径还可以包括其它组件,比如数模转换器(DAC)和上变频混频器(未示出)。因此,无线收发机230被布置来使得从处理装置202上运行的应用210发送的数据能够经由诸如wi-fi、蓝牙或蜂窝信道之类的空中接口进行发送,以经由基于分组的网络108进行传送。低噪放大器236具有起作用地与天线232相耦合的输入和起作用地与互连220相耦合的输出。典型地,接收路径还可以包括其它组件,比如模数转换器(ADC)和下变频混频器(未示出)。因此,无线收发机230被布置来使得在处理装置202上运行的应用210能够经由空中接口接收数据,以经由基于分组的网络108接收输入通信。

[0057] 除了以上所述之外,无线收发机230还包括软件可访问的寄存器238(例如,借由软件可以写数据的地址而可访问的)。可以例如在无线收发机230中或者紧邻无线收发机230实施寄存器238并且可以经由诸如总线或DMA引擎之类的互连来访问寄存器238,或者可以在CPU 202中或者紧邻CPU 202实施寄存器238并且可以让其输出经由专用硬件连接与无线收发机相连。任一种方式,寄存器238与无线收发机230都起作用地相耦合并且被布置来使得,当某一值被写入寄存器238时,无线收发机230被设置为以较高功耗为代价来使能发送路径和接收路径中的至少一条路径的上电状态,以及当另一值被写入寄存器238时,无线收发机230就被设置为支持较低功耗而禁用所述至少一条路径的断电状态。寄存器238可能只需要一个比特标志来完成这事。上电状态可以涉及,开通电源,功率放大器234和/或低噪放大器236,断电状态可以包括,关断至功率放大器234和/或低噪放大器的电源(这可能意味着,降为不工作级别)。总体上,功率放大器234或发送路径的上电和断电一般可以或者可以不独立于低噪放大器或接收路径的上电和断电。在较高功率状态中,无线收发机230准备好发送和/或接收无线电流量,但是其汲取电流,即使在没有实际发送或接收时(即,在空闲时)也是如此,在较低功率状态中,无线收发机230不能发送和/或接收无线电流量,但是汲取较少电流。

[0058] 常规上,寄存器238可以仅由驱动层204来写,但是根据本发明的实施例,只要无线流量安排器209可见到要求无线流量的不同应用210,寄存器238就由操作系统208中的无线电流量安排器209来写。

[0059] 如以上所讨论的,典型地,上电和断电(给无线收发机230上电也可以称作“唤醒”或“唤起”操作)要花费有限的、不可忽略量的时间。此外,还可能存在例如由于电力浪涌(power surge)而导致的与断电和唤醒操作本身相关联的功率代价。因此,希望的是,不要过于频繁或无意义地在状态之间转换。另一方面,希望的是,在流量的突发之间,不让无线收发机230处于较高功率状态太长时间。

[0060] 为此,第二应用214和/或操作系统208中的无线电流量安排器215、209被配置为,针对来自至少两个不同应用210的流量来协商或者调整共同传输突发。同时的或者在相同突发中的传输意味着,作为无线收发机的相同的连续的上电阶段的一部分,即在来自所述

两个或更多个不同应用210的流量之间没有断电。这也可以被认为是,将流量调整到相同传输时隙。这并非通过(或者最少并非只通过)加长无线收发机230的上电阶段来实现,而是通过重新安排来自不同应用210中的至少一个(和潜在地更多个)的流量来实现(尽管无线电流量安排器209也可以被配置为能够比所要求的在较小程度上伸长上电阶段而不用重新安排流量)。优选地,连续地(即,没有实质上的时间间断地)传输来自两个或更多个应用210的流量,以不浪费电量来在无线收发机230空闲时保持其被不必要地上电。

[0061] 在图3a和3b中示意性地图示了这个思想的示例。每个点代表无线收发机230的连续的上电状态的阶段(即,突发或时隙)。图3a和3b中的第一条点线代表诸如专用应用212之类的第一应用所请求的无线流量的安排。图3a和3b中的第二条点线代表诸如VoIP或IM客户端214之类的第二应用所希望的无线流量的安排。时间轴从左至右运行。例如,第一条线可以代表游戏信号或天气报告,而第二条线可以代表存在更新或IM消息。

[0062] 然而,如果对于所请求的这些时隙中的每一个,无线收发机都被唤醒并且随后被上电,则在功耗方面(以及因此在便携式终端中的电池寿命方面),可能有大代价。

[0063] 因此,无线电流量安排器215和/或209被配置为,将流量的重新安排协商或调整为图3b中所示的时间安排。这里图示了,所请求的传输间歇中的至少一些已被重新安排到与所请求的时间不同的时间。当然,可以不完全同时传送流量,而是作为无线收发机230的相同上电阶段的一部分以及优选地连续地传送流量。所以,所请求的一个应用的流量的时间(其否则已经落在了可能由另一应用的请求导致的上电阶段之外)就被移动至功率效率更高的时间,在该功率效率更高的时间,无线收发机230的上电阶段或间隙可以被共享。第二应用214或操作系统208中的无线电流量安排器215和/或209被配置为主动地调整流量,这意味着,流量并非只是偶然地一致发生,而是被主动地控制,使得一致性被保证。因此,如图3b所示,现在,重新安排的针对两个应用210的流量在时间上被更高效地对准。

[0064] 在应用层210或者操作系统层208上安排无线电传输的优点在于,可以基于流量的应用层内容的知识而执行安排。例如,当与有问题的应用之一相关联的流量是实时流量,即具有某一时间要求严格的本质的流量(这意味着,如果迟了,其就会停止作用或相关或至少让其效力受到阻碍)时,本发明发现特别有益的用例。

[0065] 例如,可以确定来自通信客户端应用的输出存在更新或IM聊天消息不是时间要求严格的,然而来自另一应用的输出警告或更新(比如,从web浏览器至拍卖网站的出价或者来自在线游戏的信号)是时间要求严格的。于是,安排器可以重新安排非时间要求严格的内容在固定安排给时间要求严格的流量的相同的传输突发中一起传输。或者,在另一示例中,如果发送路径和接收路径的上电相关联,则非时间要求严格的存在更新或IM消息可以被安排到与输入真实新闻公告、天气更新或股票更新(全部都可能包括实时信息)相同的上电阶段。

[0066] 在优选实施例中,在例如VoIP和/或IM应用之类的第二应用214中实施无线电流量安排器215,而杂乱地(litter)或没有修改操作系统208或第一应用212(或者其它应用210)。在这种情况下,无线电流量安排器215未被配置为与OS 208或其它应用212、210进行协商,而是通过其它应用212、210来重做流量的安排,以将其自己的非实时流量安排来遵循已经由一个或多个其它应用212、210所独立请求的时间安排。

[0067] 在图4a-4b的示意性流程图中图示了示例方法,流量安排器215可以被配置为在被

执行时实施所述示例方法。

[0068] 在图4a中的步骤R01处,第一应用212生成被安排在某一指定时间或某些指定时间(例如,预定模式的时间)的流量。在步骤R02处,第二应用接收该时间或这些时间的指示。在步骤R03处,第二应用214确定其是否能够将自己的任何流量安排到与所指示的来自第一应用212的流量相同的传输突发中。如果是,则在步骤R04处,第二应用214生成并相应地安排其自己的流量。否则,在步骤R05处,第二应用可以分离地安排其流量。

[0069] 从第一应用212接收该指示优选地是经由操作系统208来实现,而非请求在第一应用212中实施新协议。这将在图4b中进行细化。

[0070] 在图4b中的步骤R01a处,第一应用212沿着栈向下将第一请求发送至操作系统208,以请求在某一指定时间或某些指定时间(例如,预定模式的时间)访问无线收发机230。在步骤R01b处,操作系统208从第一应用212接收第一请求。在步骤R01c处,操作系统208相应地安排对RF收发机230的访问,并且还使得被安排用于第一应用的流量的该时间或这些时间的指示可用于第二应用214。这可以涉及,操作系统208向第二应用214发送具有所要求的指示的消息,或者第二应用询问操作系统208,或者更优选地,为了避免不必要的额外的协议,第二应用214可以从操作系统208的应用可访问的位置读取指示。

[0071] 然后,步骤R03-R05可以继续,如相对于图4a所阐述的。步骤R04可以包括,在步骤R04a处,第二应用214沿着栈向下将第二请求发送至操作系统208,以请求在该调整的时间或这些时间访问无线收发机230;在步骤R04b处,操作系统208从第二应用214接收第二请求;以及在步骤R04c处,操作系统208相应地安排对RF收发机230的访问。

[0072] 在可替换的实施例中,无线电流量安排器209被配置为,提议对所述有问题的两个或多个应用210中的一个或多个的重新安排,以检查所建议的重新安排可被该应用接受。基于对该提议的响应,无线电流量安排器209因而能够确保,在实施任何特定安排之前,所述重新安排取决于应用210的本质和/或其关联流量的内容(尽管在该实施例中,操作系统208中的无线电流量安排器209优选地依然是最终的仲裁者)。在某些实施例中,无线电流量安排器209可以被配置为,如果任一个应用可以接受另一个的安排,则建议针对两个应用210的折衷的安排。

[0073] 在图5的示意性流程图中图示了示例方法,流量安排器209可以被配置为在被执行时实施所述示例方法。

[0074] 在图5中的步骤S01处,第一应用212沿着栈向下将第一请求发送至操作系统208中的无线电流量安排器209,以请求在某一指定时间或某些指定时间(例如,预定模式的时间)访问无线收发机230。在步骤S02处,无线电流量安排器209在OS层208从第一应用212接收第一请求。在步骤S03处,无线电流量安排器209确定(以举例的方式)当前没有其它无线电流量要被安排,并从OS层208沿着栈向上往回向第一应用212发送响应,以授权在所请求的时间或一些时间的访问。在步骤S04处,第一应用212接收该响应并相应地开始生成其安排的流量(在实施例中,该应用实际上可以等到安排的时间为止才生成流量,而不是在安排的时间之前就早早地就生成流量然后将其排队)。

[0075] 稍后在步骤S05处,第二应用214沿着栈向下将第二请求发送至操作系统208中的无线电流量安排器209,以请求在某一其它指定时间或某些其它指定时间(例如,预定模式的时间)访问无线收发机230。在步骤S06处,无线电流量安排器209在OS层208从第二应用

214接收第二请求。在步骤S07处,无线电流量安排器209确定(以举例的方式)第二应用214所请求的该时间或这些时间落在已经安排给与第一应用212相关联的流量的无线收发机230的阶段中的上电阶段之外。基于该确定,在步骤S08处,无线电流量安排器209从OS层208沿着栈向上往回对第二应用214作出响应,以提议已经安排给第一应用212的该时间或这些时间(即,突发/阶段),作为由第二应用214使用的可替换安排。在步骤S09处,第二应用214例如基于与第二应用214相关联的流量如何地时间要求严格来确定是否该提议的重新安排是可接受的,并且任一情况下,都以另一消息沿着栈向下往回向无线电流量安排器209作出响应,以接受或拒绝该提议。如果该提议是可接受的,则在步骤S09处,第二应用214相应地开始生成其安排的流量(再次地,在实施例,该应用实际上可以等到安排的时间为止才生成流量,而不是在安排的时间之前就早早地生成流量然后将其排队)。

[0076] 在步骤S11处,无线电流量安排器209从第二应用214接收所述响应,以及在步骤S12处,确定其是被第二应用214接受还是拒绝。如果所述提议例如由于第二应用214的流量是时间要求非常严格的而被第二应用214拒绝,则在实施例,无线电流量安排器209可以尝试确定可能能够被第一应用212和第二应用214这二者都接受的折衷的解决方案。例如,如果第一应用212已经被分配某一时间 t 用于传输某一流量的并且现在第二应用214请求另一时间 $t+n$,则无线电流量安排器209可以确定建议的折衷的重新安排 $t+(n/2)$,以提议用于来自第一应用212和第二应用214这二者的流量。这可能取决于例如位于第一应用的所安排的时间和/或第二应用的所请求的时间的某一预定的时间窗内的折衷时间差 $n/2$ 。假设任何这些条件都被满足,则在步骤S14处,无线电流量安排器从OS层208沿着栈向上向第一应用212和第二应用214传输另一提议(折衷提议)。可以针对所请求的单个时间或者针对所请求的某模式的时间来执行该折衷过程。

[0077] 在步骤S15处,第一应用212接收该折衷提议并确定其是否是可接受的,以及任一情况下,都沿着栈向下往回向OS层208中的无线电流量安排器209作出响应。类似地,在步骤S16处,第二应用214接收该折衷提议并确定该折衷提议对于其而言是否是可接受的,以及再次地,任一情况下,都沿着栈向下往回向OS层208中的无线电流量安排器209作出响应。在步骤S17处,无线电流量安排器209接收针对该折衷提议的响应,以及在步骤S18处,确定第一应用212和第二应用214这二者是接受还是拒绝,并发送另一消息以向两个应用212、214告知结果。如果该折衷提议被第一应用212和第二应用这二者所接受,则在步骤S19处,第一应用212接收该消息并相应地开始生成其重新安排的流量,类似地,在步骤S20处,第二应用214接收该消息并相应地开始生成其重新安排的流量。

[0078] 然而,如果该折衷未被第一应用212和第二应用214中的任一个所接受,则在步骤S21处,无线电安排器209不得不决定如何解决该僵局。在这种场景下,无线电流量安排器可以简单地允许将与第一应用212和第二应用214相关联的流量分离地安排在所请求的不同的时间,只不过不得不承受在来自这两个应用212、214中的每一个的流量之间将无线收发机230上电和断电而不得不导致的额外电量。可替换地,例如,根据分配给这两个应用212、214中的一个或两个的优先级级别,无线电流量安排器209可以决定其将强制应用212、214之一接受另一个的时间安排,或者强制二者都接受所述折衷的时间安排。OS层208是对硬件资源的访问的最终仲裁者,所以优选地,应用210无权强制其自己的安排。

[0079] 对于无线电流量安排器而言,可能包括在上述过程中(但是未在图4中示出)的可

替换或者附加的步骤集合可以是,向第一应用提议第二应用214所请求的安排。

[0080] 此外,每次在第三应用216或另一应用218请求访问无线收发机230时,可以重复该过程,以协商由三个或更多个应用210使用的无线收发机的共同上电阶段。

[0081] 根据另一可替换的实施例,如同图4的实施例中的一样,在诸如VoIP或IM客户端214之类的应用210之一中实施无线电流量安排器,但是无线电流量安排器可以被配置为与诸如第一应用212之类的其它应用210中的一个或多个进行协商。这还可以包括对第一应用的某一修改,以便参与协商。在这种情况下,无线电流量安排器被配置为,与例如专用应用212之类的其它应用210中的一个或多个进行通信,以协商与有问题的应用210中的一个或多个相关联的流量的重新安排(或者其自己的流量和/或所述一个或多个其它应用中的一个的流量)。此外,目的在于重新安排应用210中的一个或多个的流量,以将与两个或更多个不同应用210相关联的流量安排到无线收发机230的相同的连续的上电“突发”中,如图3b的示例中所图示的。在该实施例中,寄存器238可以由相关应用210来写,而不是由OS 208或驱动层204来写。

[0082] 在图6的示意性流程图中图示了示例方法,在应用层210处实施的流量安排器可以被配置为在被执行时实施所述示例方法。

[0083] 在图6中的步骤T01处,第一应用212开始生成在某一安排的时间或某些安排的时间的流量。在步骤T02处,第二应用214确定其具有要请求访问无线收发机230的某流量,并且在第二应用214中实施的无线电流量安排器向第一应用212发送询问消息,以查询其已经计划要在哪一时间或哪些时间使用无线收发机230的上电阶段。在步骤T03处,第一应用212接收该询问,以及在步骤T04处,其以其当前安排的时间或一些时间(例如,预定模式的时间)的指示往回向第二应用214作出响应。

[0084] 在步骤T05处,基于来自第一应用212的响应,第二应用214确定是否准备好安排其自己的流量来符合已经安排给第一应用212的时间(即,突发/阶段)。如果是,则在步骤S06处,第二应用214开始生成其在被安排来与第一应用212的时间相符的时间的流量。

[0085] 然而如果不是,则在第二应用214中实施的无线电流量安排器可以尝试按照如上所讨论的类似方式来确定折衷安排,即尝试在已经被安排来由第一应用212使用的时间与第二应用214在其流量上而言是优选的时间之间找出建议的时间。第二应用214中的无线电流量安排器向第二应用214发送该折衷建议。可替换地或附加地,第二应用214中的无线电流量安排器可以仅仅发送其自己的优选的安排的时间或一些时间,作为该建议。在步骤T08处,第一应用212接收所建议的重新安排的消息,以及在步骤T09处,确定这是否被第一应用212所接受(例如,根据与第一应用212相关联的流量如何地时间要求严格)。

[0086] 如果该建议不被第一应用212所接受,则其同样地对第二应用214作出响应。然后,在步骤T10处,第二应用只是开始生成其自己的在独立安排的时间的流量。然而如果该建议被第一应用212所接受,则在步骤T11处,第一应用切换来生成其在该建议中所指出的重新安排的时间的流量。其也对第二应用214作出响应,使得在步骤T12处,第二应用也可以开始生成在所建议的时间的流量。

[0087] 应该意识到,仅仅以举例的方式描述了上面的实施例。鉴于本文的公开,其它变型对于本领域技术人员而言可以变得显而易见。本发明的范围并非由所描述的实施例来限制,而是仅仅由所附权利要求来限制。

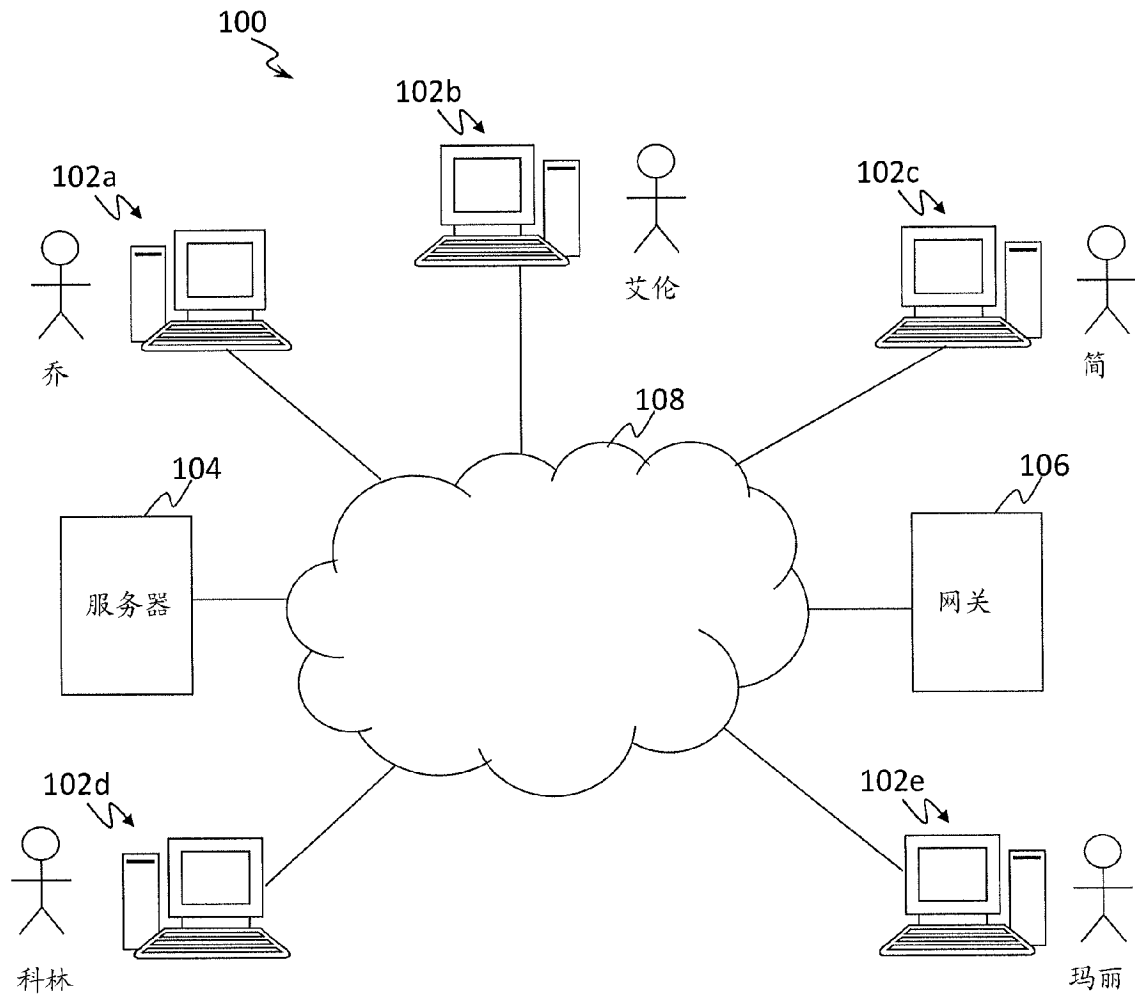


图 1

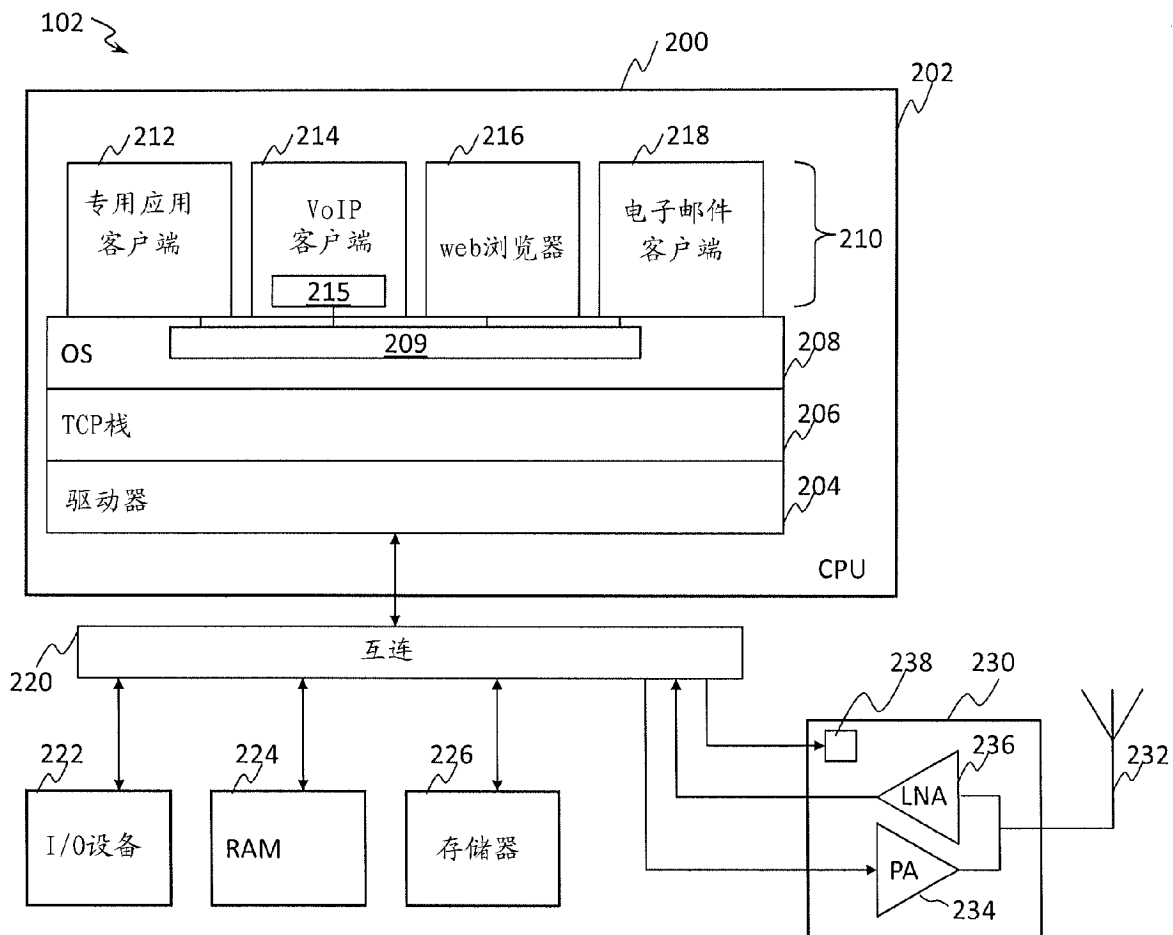


图 2

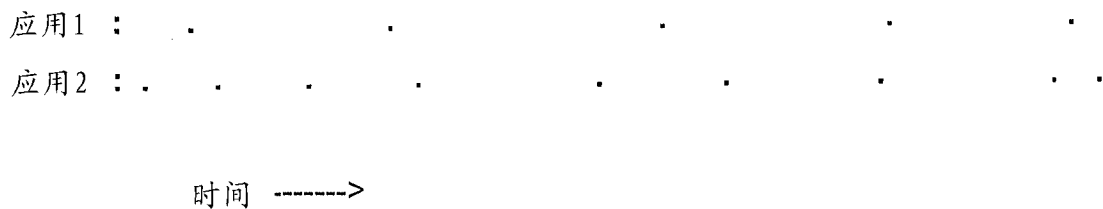


图 3a



图 3b

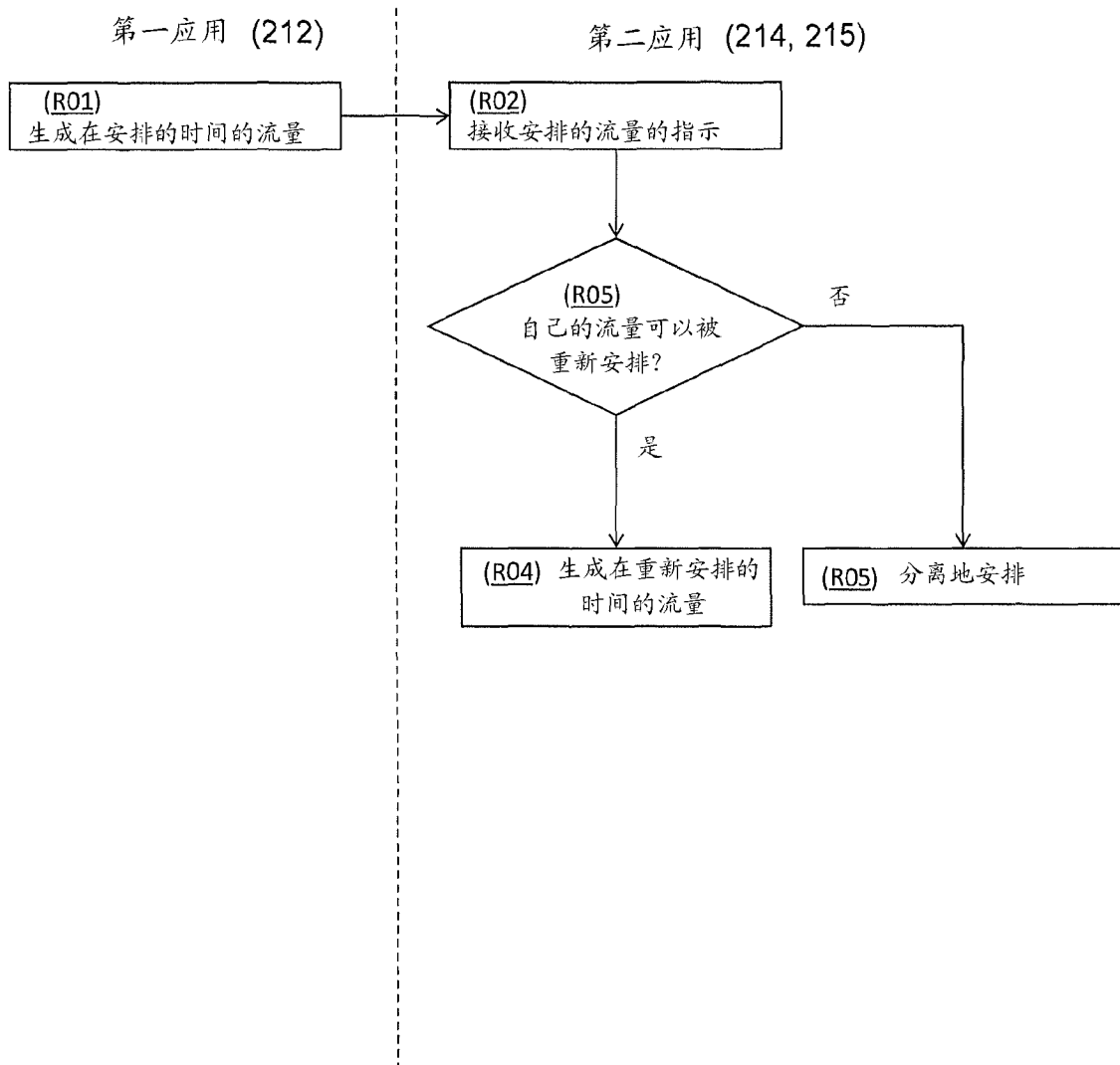


图 4a

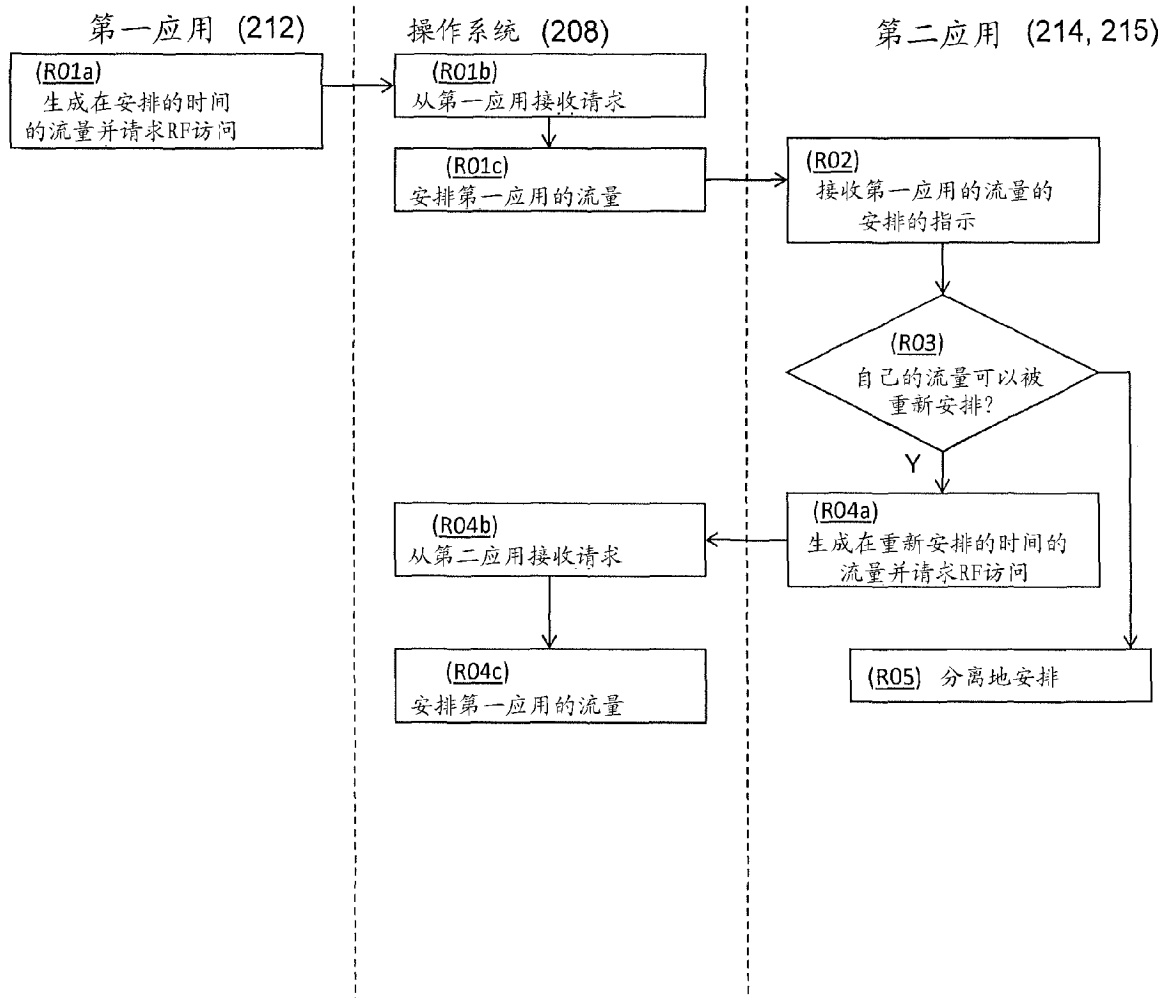


图 4b

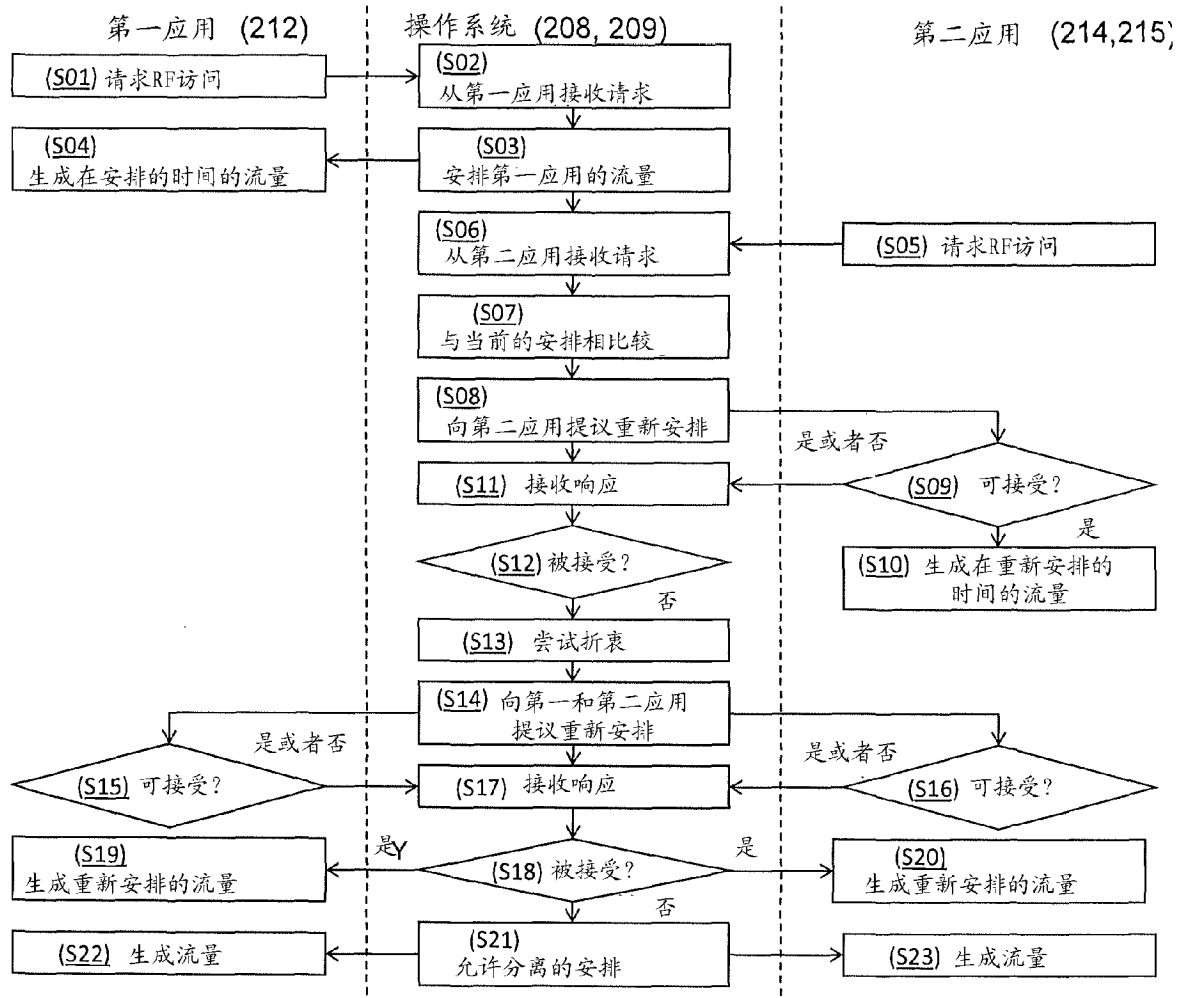


图 5

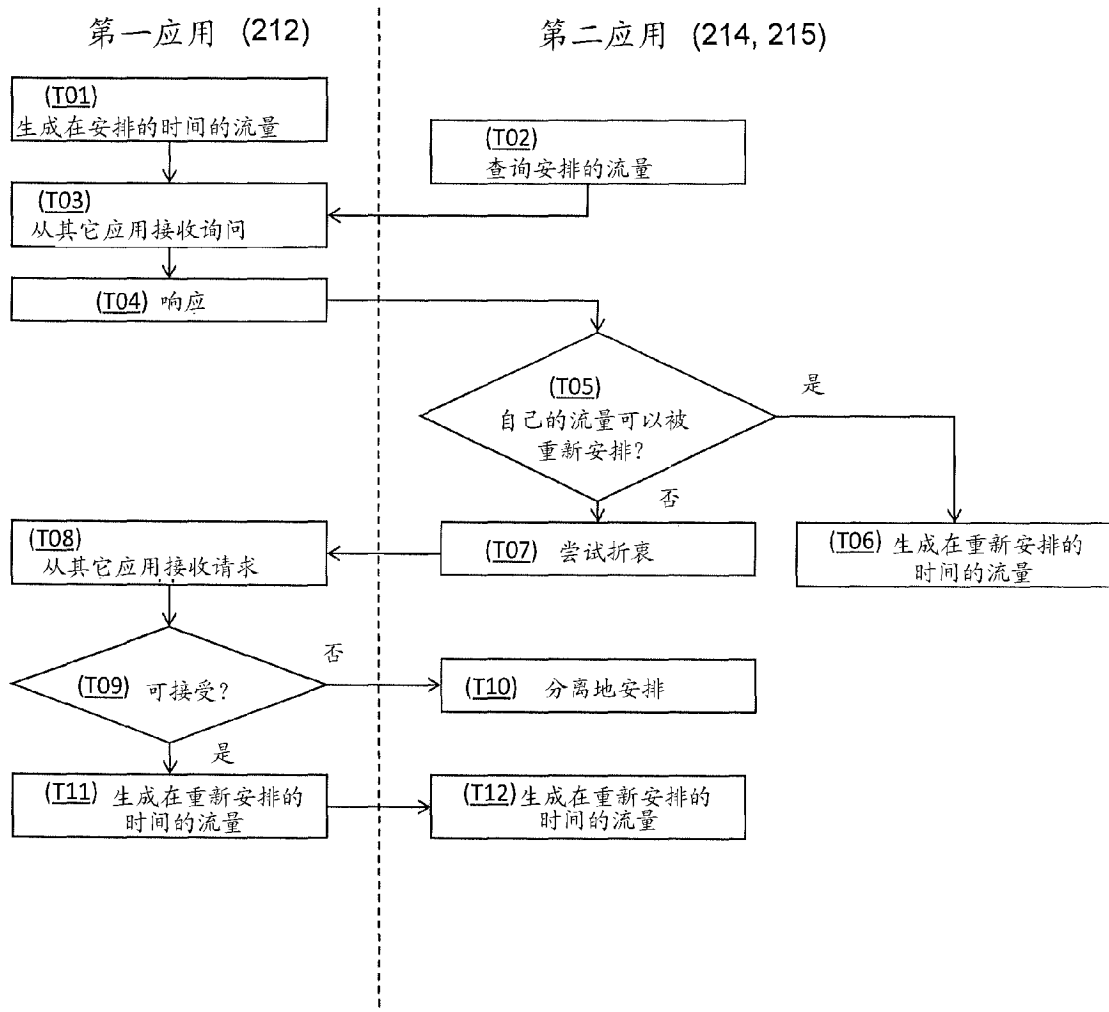


图 6