



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101682405 B

(45) 授权公告日 2012. 12. 12

(21) 申请号 200880017022. 1

H04B 5/02 (2006. 01)

(22) 申请日 2008. 05. 16

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

60/939, 827 2007. 05. 23 US

11/855, 913 2007. 09. 14 US

US 5822537 A, 1998. 10. 13,

CN 1267408 A, 2000. 09. 20,

CN 1692566 A, 2005. 11. 02,

(85) PCT申请进入国家阶段日

审查员 王小千

2009. 11. 23

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2008/063859 2008. 05. 16

(87) PCT申请的公布数据

W02008/147728 EN 2008. 12. 04

(73) 专利权人 微软公司

地址 美国华盛顿州

(72) 发明人 M·T·阿贝尔

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 张欣 钱静芳

(51) Int. Cl.

H04B 7/26 (2006. 01)

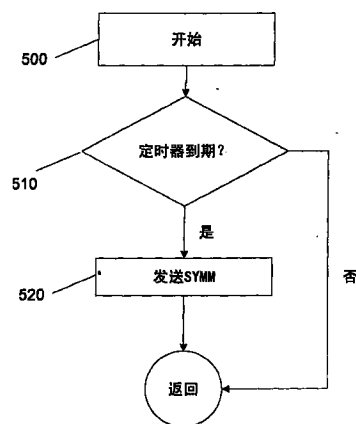
权利要求书 2 页 说明书 13 页 附图 8 页

(54) 发明名称

用于优化近场链路的方法

(57) 摘要

在近场通信 (NFC) 链路中, 调整数据链路周转时间以优化电池使用同时最大化数据吞吐量。接收设备立即根据发送设备的流控制状态, 响应于来自该发送设备的消息来发射其自己的队列中的任何待发高优先级控制或数据消息。发送 SYMM 原语之前的延迟时间的值根据最近接收到的链路帧类型来选择。



1. 一种用于协调半双工链路中的数据通信的方法,所述方法包括:
接收数据分组 (600);
确定所述数据分组中所包括的信息的类型;
设置传输延迟,其中所述传输延迟考虑所述类型,所述传输延迟在所述类型指示所述链路上的数据传输为活动时减少,且所述传输延迟在所述类型指示所述链路上的数据传输为空闲时增加;
在存在传出分组待发时 (700) 发射传出分组 (710);
在没有传出分组待发时,在过去了所述传输延迟后发射同步分组 (750)。
2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,还包括使用定时器来确定所述传输延迟,所述定时器还包括空闲因子和空闲延迟的乘积。
3. 如权利要求 2 所述的方法,其特征在于,所述空闲因子如下计算:
在首次建立所述链路时将所述空闲因子设为零;
在所述类型指示所述链路上的数据传输为空闲时增大所述空闲因子;以及
在所述类型指示所述链路上的数据传输为活动时减小所述空闲因子。
4. 如权利要求 3 所述的方法,其特征在于,所述空闲因子在所述类型指示所述链路上的数据传输为活动且所述类型包括控制数据分组时被设为预定值。
5. 如权利要求 4 所述的方法,其特征在于,所述发射还包括:
在所述空闲因子大于零时启动所述定时器,以及
在所述定时器到期时发射同步分组。
6. 如权利要求 4 所述的方法,其特征在于,所述预定值是以下各项中的至少一个:基于所述数据分组的优先级的、随机时间段、与第二设备协商的、滑动比例、或者数学关系。
7. 一种用于协调近场通信链路中的数据通信的方法,所述方法包括:
接收数据帧;
确定所述数据帧中所包括的信息的类型;
在所述类型是信息帧时将传输延迟设为零 (815),在所述类型是同步帧时增加所述传输延迟 (820),否则将所述传输延迟设为预定水平;
在存在至少一个传出帧待发时 (900) 发射传出帧 (920);以及
在没有传出帧待发时 (900),在过去了所述传输延迟后发射同步消息 (990)。
8. 如权利要求 7 所述的方法,还包括使用定时器来确定所述传输延迟,所述定时器还包括空闲因子和空闲延迟的乘积。
9. 如权利要求 8 所述的方法,其特征在于,所述空闲因子如下计算:
在首次建立链路时将所述空闲因子设为零;
在所述类型是同步帧时增大所述空闲因子;以及
否则减小所述空闲因子或将其设为零。
10. 如权利要求 9 所述的方法,其特征在于,所述空闲因子在所述类型是控制帧时被设为预定值。
11. 如权利要求 10 所述的方法,其特征在于,所述发射还包括:
在所述空闲因子大于零时启动所述定时器,以及
在所述定时器到期时发射同步帧。

12. 如权利要求 10 所述的方法,其特征在于,所述空闲因子根据以下各项中的至少一个来确定:数学关系、所述数据帧的优先级、或者随机时间段。

13. 如权利要求 7 所述的方法,其特征在于,所述传输延迟是与第二设备协商的。

14. 一种近场通信设备,所述设备包括:

用于接收数据帧的接收机;

用于发射数据帧的发射机;以及

传输控制组件,其用于:

确定所述数据帧中所包括的信息的类型,在所述类型是信息帧时将传输延迟设为零,在所述类型是同步帧时增加所述延迟,否则将所述延迟设为预定水平;

在存在至少一个传出帧待发时命令所述发射机在过去了所述延迟后发射传出帧;以及在
在没有传出帧待发时命令所述发射机在过去了所述延迟后发射同步消息。

15. 如权利要求 14 所述的设备,其特征在于,所述传输延迟还包括定时器,所述定时器包括空闲因子和空闲延迟的乘积。

16. 如权利要求 15 所述的设备,其特征在于,所述空闲因子如下计算:

在首次建立链路时将所述空闲因子设为零;

在所述类型是同步帧时增大所述空闲因子;以及

否则减小所述空闲因子或将其设为零。

17. 如权利要求 16 所述的设备,其特征在于,所述空闲因子在所述类型是控制帧时被
设为预定值。

18. 如权利要求 17 所述的设备,其特征在于,所述传输控制组件还在所述空闲因子大
于零时启动所述定时器,并且在所述定时器到期时发射同步帧。

19. 如权利要求 17 所述的设备,其特征在于,所述空闲因子根据以下各项中的至少一
个来确定:数学关系、所述数据帧的优先级、或者随机时间段。

20. 如权利要求 14 所述的设备,其特征在于,所述传输延迟是与第二设备协商的。

用于优化近场链路的方法

[0001] 背景

[0002] 各种形式的无线通信协议提供了供设备快速且容易地建立通信的有效手段。例如,近场通信 (NFC) 使得能够在消费者电子设备之间进行通信而无需要物理连接器和用户配置。通常,两个 NFC 设备在它们物理地非常靠近时或者通过使它们物理地接触来进行通信,由此使这两个设备的接口接合并将其配置成建立对等网络。可如何使用 NFC 的示例包括通过使启用照相机的蜂窝电话与有能力的计算机、电视、打印机或数码相框接触来从该电话下载数码照片,以及通过使手持式设备与计算机接触来将应用程序或游戏下载到该设备。

[0003] NFC 是距离以厘米测量的超短程的无线技术。设备的 NFC 接口通常将其本身自动连接并配置成形成对等网络。该通信链路通常是半双工的,使用严格的轮流算法,其中一个设备发送并且另一个设备用其自身的数据或控制信息来响应,然后第一个设备才可发送新信息。在没有一个设备具有要发送的数据的情况下,发送空帧或对称原语 (SYMM)。SYMM 原语的传输允许发送设备在接收设备没有数据要发送时重新获得对链路的使用。当没有一个设备有数据或控制信息要发送时,将双向发送 SYMM 原语,且链路可称为是空闲的。

[0004] 主动传输需要设备电源,并且 SYMM 原语的持续传输在实际上没有交换数据时意味着对便携设备的电池资源的不必要的消耗。在这种情况下,期望在不导致通信失败的情况下最大化周转时间。然而,在传输数据时,期望通过允许发送设备尽可能快地重新获得对链路的控制来最大化数据吞吐量。在这种情况下,期望尽可能最快的周转时间。在其它半双工通信链路中也出现类似的问题。

[0005] 因此,需要能够高效地发送和接收而不会不必要地消耗电量,由此延长电池负荷的方法和系统。减少设备的电量消耗增加了再充电(如果电池是可再充电的)之间的时间和/或增加了电池(在某些情况下是设备本身)的使用寿命,由此延长了更换周期。此处所公开的系统和方法解决了这些缺点。

[0006] 概述

[0007] 提供本概述是为了以简化的形式介绍将在以下详细描述中进一步描述的一些概念。该概述不旨在标识所要求保护的主题的关键特征或必要特征,也不旨在用于帮助确定所要求保护的主题的范围。

[0008] 此处所公开的方法和系统调整接收机中的数据链路的周转时间以优化电池使用,同时最大化数据吞吐量。接收设备根据发送设备的流控制状态,响应于来自该发送设备的消息来立即发射其自己的队列中的任何待发高优先级控制或数据消息。

[0009] 当接收设备没有待发控制或数据消息要发送时,或者该发送设备未准备好接收时,NFC 逻辑链路控制协议 (LLCP) 技术规范要求该设备在不长于规定的最大数据链路周转时间的延迟后发送 SYMM。此处所公开的方法和系统根据最近接收到的链路帧的类型来选择发送 SYMM 原语(或其等价物)之前的延迟时间的值。

[0010] 如果该设备最近接收到信息帧(信息(I)或未编号信息(UI)帧),则尽可能快地发送 SYMM 原语以使发送设备能够快速重新获得对链路的控制并继续其传输。这表示最少

周转时间。

[0011] 如果上一次接收到的帧是 SYMM 原语,则接收设备会延迟一时间段发送 SYMM 原语,这增加了链路保持空闲的时间。为实现这点,空闲时间段期间的周转时间可作为空闲因子和空闲延迟的乘积来具体化。空闲延迟是持续时间。例如,空闲因子可如下计算:在首次建立链路时,或在接收到信息帧(I 或 UI 帧)时,将空闲因子设为零。在每一次接收到 SYMM 原语时,增大空闲因子。在每一次接收到除了 SYMM 外的链路控制原语时,减小空闲因子或将其重置为零。作为空闲因子和空闲延迟的乘积的周转时间在零和某一最大值之间变化,这由空闲因子缩放。

[0012] 如果设备最近大多数接收到除了 SYMM 原语外的链路控制原语,并且最近未接收到信息帧,则周转时间可根据所接收到的控制原语的类型来确定(或调整空闲因子)。

[0013] 此处所公开的方法和系统描述了使用 NFC 协议的各实施例,但也可一般地应用于半双工链路。

[0014] 附图简述

[0015] 此处所公开的方法和系统参考各附图来进一步描述,附图中:

[0016] 图 1 是表示适用于提供用于管理近场通信链路的系统和方法的示例性计算设备的框图。

[0017] 图 2 示出了其中可实现提供用于管理近场通信链路的系统和方法的许多计算机化过程的示例性联网计算环境。

[0018] 图 3 示出了使用 NFC 来进行通信的一组示例性设备。

[0019] 图 4 示出了如何使用 SYMM 帧。

[0020] 图 5 是使用定时器来确定是否发射 SYMM 原语的示例性流程图。

[0021] 图 6 是描绘半双工链路中的对传入数据分组的处理的示例性流程图。

[0022] 图 7 是描绘半双工链路中的对传入数据分组的处理的示例性流程图。

[0023] 图 8 是描绘 NFC 链路中的对传入数据分组的处理的示例性流程图。

[0024] 图 9 是描绘 NFC 链路中的对传入数据分组的处理的示例性流程图。

[0025] 详细描述

[0026] 在以下描述和附图中描述了某些具体细节,以提供对此处所描述的方法和系统的各个实施例的理解。不阐述与电子和通信方法相关联的某些公知细节将以避免不必要地使各实施例晦涩难懂。此外,相关领域的普通技术人员将会理解,能够在没有以下所描述的细节中的一个或多个的情况下实现所述方法和系统的其他实施例。具体而言,此处所公开的方法和系统描述了使用 NFC 协议的各实施例,但可被一般地应用于其他类型的链路。最后,虽然参考各步骤和序列描述了各过程,但描述是为了提供特定实施例的清楚实现,且步骤以及步骤序列不应被认为是实现此处所公开的方法和系统所必需的。

[0027] 示例计算设备

[0028] 参考图 1,示出了表示适于结合以下所描述的各过程使用的示例性计算环境的框图。例如,实现下文中的过程和方法的计算机可执行指令可以驻留在如图 1 所示的设备中的一个中和/或在该设备中执行。计算系统环境 220 只是合适计算环境的一个示例,而非意在暗示对本发明使用范围或功能有任何限制。也不应该把计算环境 220 解释为对示例性操作环境 220 中示出的任一组件或其组合有任何依赖性要求。

[0029] 本发明的各方面可用于众多其它通用或专用计算系统环境或配置。适合在本发明中使用的公知的计算系统、环境和 / 或配置的示例包括,但不限于,个人计算机、服务器计算机、手持式或膝上型设备、多处理器系统、基于微处理器的系统、机顶盒、可编程消费电子产品、网络 PC、小型计算机、大型计算机、包含上述系统或设备中的任一个的分布式计算机环境等。

[0030] 本发明的各方面可在诸如程序模块等由计算机执行的计算机可执行指令的一般上下文中描述。一般而言,程序模块包括执行特定任务或实现特定抽象数据类型的例程、程序、对象、组件、数据结构等。本发明的各方面也可以在其中任务由通过通信网络链接的远程处理设备执行的分布式计算环境中实现。在分布式计算环境中,程序模块可以位于包括存储器存储设备在内的本地和远程计算机存储介质中。

[0031] 用于实现本发明各方面的示例性系统包括计算机 241 形式的通用计算设备。计算机 241 的组件可以包括,但不限于,处理单元 259、系统存储器 222 和将包括系统存储器在内的各种系统组件耦合至处理单元 259 的系统总线 221。系统总线 221 可以是几种类型的总线结构中的任何一种,包括存储器总线或存储控制器、外围总线、以及使用各种总线体系结构中的任一种的局部总线。作为示例,而非限制,这样的体系结构包括工业标准体系结构 (ISA) 总线、微通道体系结构 (MCA) 总线、增强型 ISA (EISA) 总线、视频电子技术标准协会 (VESA) 局部总线、也称为夹层 (Mezzanine) 总线的外围部件互连 (PCI) 总线及其后继标准 -PCI Express 标准、安全数字输入输出 (SDIO) 以及通用串行总线 (USB)。

[0032] 计算机 241 通常包括各种计算机可读介质。计算机可读介质可以是能由计算机 241 访问的任何可用介质,而且包含易失性和非易失性介质、可移动和不可移动介质。作为示例而非限制,计算机可读介质可包括计算机存储介质和通信介质。计算机存储介质包括以用于存储诸如计算机可读指令、数据结构、程序模块或其它数据等信息的任何方法或技术实现的易失性和非易失性、可移动和不可移动介质。计算机存储介质包括,但不限于, RAM、ROM、EEPROM、闪存或其它存储器技术、CD-ROM、数字多功能盘 (DVD) 或其它光盘存储、磁带盒、磁带、磁盘存储或其它磁性存储设备、或能用于存储所需信息且可以由计算机 241 访问的任何其它介质。通信介质通常以诸如载波或其它传输机制等已调制数据信号来体现计算机可读指令、数据结构、程序模块或其它数据,且包含任何信息传递介质。术语“已调制数据信号”指的是其一个或多个特征以在信号中编码信息的方式被设定或更改的信号。作为示例而非限制,通信介质包括有线介质,诸如有线网络或直接线连接,以及无线介质,诸如声学、RF、红外线和其它无线介质。以上的任何组合也应包括在计算机可读介质的范围内。

[0033] 系统存储器 222 包括易失性和 / 或非易失性存储器形式的计算机存储介质,如只读存储器 (ROM) 223 和随机存取存储器 (RAM) 260。基本输入 / 输出系统 224 (BIOS) 包括如在启动时帮助在计算机 241 内的元件之间传输信息的基本例程,它通常储存在 ROM 223 中。RAM 260 通常包含处理单元 259 可以立即访问和 / 或目前正在其上操作的数据和 / 或程序模块。作为示例而非局限,图 1 示出了操作系统 225、应用程序 226、其它程序模块 227 和程序数据 228。

[0034] 计算机 241 也可以包括其它可移动 / 不可移动、易失性 / 非易失性计算机存储介质。仅作为示例,图 1 示出了对不可移动、非易失性磁介质进行读写的硬盘驱动器 238,对可

移动、非易失性磁盘 254 进行读写的磁盘驱动器 239,以及对诸如 CD ROM 或其它光学介质等可移动、非易失性光盘 253 进行读写的光盘驱动器 240。可以在示例性操作环境中使用的其它可移动 / 不可移动、易失性 / 非易失性计算机存储介质包括但不限于,磁带盒、闪存卡、数字多功能盘、数字录像带、固态 RAM、固态 ROM 等等。硬盘驱动器 238 通常由诸如接口 234 等不可移动存储器接口连接至系统总线 221,磁盘驱动器 239 和光盘驱动器 240 通常由诸如接口 235 等可移动存储器接口连接至系统总线 221。

[0035] 以上描述和在图 1 中示出的驱动器及其相关联的计算机存储介质为计算机 241 提供对计算机可读指令、数据结构、程序模块和其它数据的存储。例如,在图 1 中,示出硬盘驱动器 238 储存操作系统 258、应用程序 257、其它程序模块 256 和程序数据 255。注意,这些组件可以与操作系统 225、应用程序 226、其它程序模块 227 和程序数据 228 相同,也可以与它们不同。操作系统 258、应用程序 257、其它程序模块 256 和程序数据 255 在这里被标注了不同的标号是为了说明至少它们是不同的副本。用户可以通过输入设备,诸如键盘 251 和定点设备 252(通常指的是鼠标、跟踪球或触摸垫)向计算机 241 输入命令和信息。其它输入设备(未示出)可以包括话筒、操纵杆、游戏手柄、圆盘式卫星天线、扫描仪等。这些和其它输入设备通常由耦合至系统总线的用户输入接口 236 连接至处理单元 259,但也可以由其它接口和总线结构,诸如并行端口、游戏端口或通用串行总线(USB)连接。监视器 242 或其它类型的显示设备也经由诸如非安全或安全视频接口 232 等接口连接至系统总线 221。示例性安全视频接口标准是高清多媒体接口(HDMI)标准。除监视器以外,计算机还可以包括其它外围输出设备,诸如扬声器 244 和打印机 243,它们可以通过输出外围接口 233 连接。

[0036] 计算机 241 可使用至一个或多个远程计算机,如远程计算机 246 的逻辑连接在联网环境中操作。远程计算机 246 可以是个人计算机、服务器、路由器、网络 PC、对等设备或其它常见网络节点,且通常包括上文相对于计算机 241 描述的许多或所有元件,尽管在图 1 中只示出存储器存储设备 247。图 1 中所示逻辑连接包括局域网(LAN)245 和广域网(WAN)249,但也可以包括其它网络。这样的联网环境在办公室、企业范围计算机网络、内联网和因特网中是常见的。

[0037] 当在 LAN 联网环境中使用时,计算机 241 通过网络接口或适配器 237 连接至 LAN 245。当在 WAN 联网环境中使用时,计算机 241 通常包括调制解调器 250 或用于通过诸如因特网等 WAN 249 建立通信的其它装置。调制解调器 250 可以是内置或外置的,它可以经由用户输入接口 236 或其它适当的机制连接至系统总线 221。在联网环境中,相对于计算机 241 所描述的模块或其部分可被储存在远程存储器存储设备中。作为示例而非局限,图 1 示出了远程应用程序 248 驻留在存储器设备 247 上。可以理解,所示的网络连接是示例性的,且可以使用在计算机之间建立通信链路的其它手段。

[0038] 应该理解,此处描述的各种技术可以结合硬件或软件,或在适当时以两者的组合来实现。因此,本发明的方法和装置,或其某些方面或部分,可以采用包含在诸如软盘、CD-ROM、硬盘驱动器或任何其它机器可读存储介质等有形介质中的程序代码(即,指令)的形式,其中,当程序代码被加载至诸如计算机等机器并由其执行时,该机器成为用于实施本发明的装置。在程序代码在可编程计算机上执行的情况下,计算设备通常包括处理器、该处理器可读的存储介质(包括易失性和非易失性存储器和 / 或存储元件)、至少一个输入设

备、以及至少一个输出设备。一个或多个程序可以例如,通过使用API、可重用控件等来实现或使用结合此处所描述的系统和方法的各实施例来描述的过程。这样的程序优选地用高级过程语言或面向对象编程语言来实现,以与计算机系统通信。然而,如果需要,该程序可以用汇编语言或机器语言来实现。在任何情形中,语言可以是编译语言或解释语言,且与硬件实现相结合。

[0039] 尽管示例性实施例可涉及在一个或多个独立计算机系统的上下文中使用本发明的各方面,但此处所公开的实施例不受此限制,而是可以结合任何计算环境,诸如网络或分布式计算环境来实现。而且,本发明的各方面可以在多个处理芯片或设备中实现或跨多个处理芯片或设备实现,且存储可以类似地跨多个设备来实现。这样的设备可以包括,个人计算机、网络服务器、手持式设备、超级计算机、或集成在诸如汽车和飞机等其它系统中的计算机。

[0040] 考虑到可以根据图1中提供的通用架构构建的各种计算环境,此处提供的系统和/或方法不能被解释为以任何方式限于某一特定的计算体系结构。相反,本发明不应限于任何单个实施例,而是应该根据所附权利要求书的广度和范围来解释。

[0041] 接着参考图2,示出了其中可实现执行以下所描述的过程中的至少一个的计算机化过程的示例性联网计算环境。例如,并行计算可以是这样的联网环境的一部分,图2的网络上的各个客户机使用和/或实现用于实现通用消费者消费卡的系统。本领域的普通技术人员可以理解,网络可以连接任何计算机或其它客户机或服务器设备,或处于分布式计算环境中。就此,含有任何数量的处理、存储器或存储单元,以及同时发生的任何数量的应用程序和进程的任何计算机系统或环境被认为适用于所提供的系统和/或方法。

[0042] 分布式计算通过计算设备和系统之间的交换提供了计算机资源和服务的共享。这些资源和服务包括信息的交换、文件的高速缓存存储和盘存储。分布式计算利用网络连接,从而允许客户机利用它们的集体力量来使整个企业受益。就此,各种设备可以含有其中蕴含此处所描述各进程的应用程序、对象或资源。

[0043] 图2提供了示例性的联网或分布式计算环境的示意图。该环境包括计算设备271、272、276和277,以及对象273、274和275,还有数据库278。这些实体271、272、273、274、275、276、277和278中的每一个都可以包括或利用程序、方法、数据存储、可编程逻辑等。实体271、272、273、274、275、276、277和278可以横跨诸如PDA、音频/视频设备、MP3播放器、个人计算机等相同或不同设备的各部分。每一实体271、272、273、274、275、276、277和278可以经由通信网络270与另一实体271、272、273、274、275、277、277和278通信。就此,任何实体可以负责维护和更新数据库278或其它存储元件。

[0044] 该网络270本身可以包括向图2的系统提供服务的其它计算实体,且其本身可以表示多个互连的网络。根据本发明的一方面,每一实体271、272、273、274、275、276、277和278可以包括可使用API或其它对象、软件、固件和/或硬件来请求其它实体271、272、273、274、275、276、277和278中的一个或多个的服务的离散的功能性程序模块。

[0045] 也可以理解,诸如275等对象可以主存于另一计算设备276上。因此,尽管所示的物理环境可以将连接的设备示为计算机,但是这样的图示仅是示例性的,并且该物理环境可以被替换地描述或描绘成含有诸如PDA、电视机、MP3播放器等的各种数字设备,以及诸如接口、COM对象等软件对象。

[0046] 存在支持分布式计算环境的各种系统、组件和网络配置。例如,计算系统可以通过有线或无线系统、本地网络或广泛分布的网络连接在一起。目前,许多网络被耦合至因特网,后者从而为广泛分布的计算提供基础架构并涵盖多个不同的网络。无论是否被耦合至因特网,任何这样的基础架构都可以用于所提供的系统和方法。

[0047] 网络基础架构可以允许诸如客户机/服务器、对等或混合体系结构等各种网络拓扑结构。“客户机”是使用与它无关的另一类或组的服务的一个类或组中的成员。在计算中,客户机是进程,即大致上是请求由另一程序提供的服务的一组指令或任务。客户机进程使用所请求的服务,而不必“知道”有关其它程序或服务本身的任何工作细节。在客户机/服务器体系结构中,尤其在网络化系统中,客户机通常是访问由例如服务器等另一计算机提供的共享的网络资源的计算机。在图 2 的示例中,取决于情境,任何实体 271、272、273、274、275、276、277 和 278 可以被认为是客户机、服务器或两者。

[0048] 服务器通常,但不必须是可通过诸如因特网等远程或本地网络访问的远程计算机系统。客户机进程可以在第一计算机系统中活动,而服务器进程可以在第二计算机系统中活动,它们通过通信介质彼此通信,从而提供分布式功能并允许多个客户机利用服务器的信息收集能力。任何软件对象可以跨多个计算设备或对象分布。

[0049] 客户机和服务器使用由协议层提供的功能来彼此通信。例如,超文本传输协议(HTTP)是结合万维网(WWW),即“Web”使用的常见协议。通常,诸如网际协议(IP)地址等计算机网络地址或诸如统一资源定位器(URL)等其它引用可以用于彼此标识服务器或客户计算机。网络地址可以被称为 URL 地址。可以通过通信介质来提供通信,例如客户机和服务器可以通过 TCP/IP 连接来彼此耦合以进行大容量通信。

[0050] 考虑到可以根据图 2 中提供的通用架构构建的各种计算环境,以及在诸如图 2 的网络环境中的计算中可能发生的进一步变化,此处提供的系统和方法不能被解释为以任何方式限于某一特定的计算体系结构或操作系统。相反,本发明不应限于任何单个实施例,而是应该根据所附权利要求书的广度和范围来解释。

[0051] NFC 概览

[0052] NFC 协议基于无线接口并且通常被设计成在计算机外围设备和消费者电子设备之间建立无线网络连接。NFC 设备是射频非接触式通信设备,其可在相对较短的范围内与其他 NFC 设备进行无线通信。一般而言,有效距离在 0 ~ 20 厘米的数量级。图 3 示出了使用 NFC 技术来进行通信的三个典型的设备。通信经由 NFC 设备和第二 NFC 设备之间的磁场的电感耦合。NFC 设备可通过单个集成电路或通过多个单独的功能组件部分或多个单独的集成电路来实现。

[0053] 由于设备必须彼此放得很近来建立通信,因此 NFC 设备固有地是安全的。任何侵入设备必须同样物理地靠近以建立欺骗连接,并因此与诸如蓝牙等较长距离无线通信方法相比,易于控制 NFC 通信环境。

[0054] 在 NFC 中,接口在 13.56MHz 射频带中操作。该频带通常是无许可的,因此使用这一频带不需要许可。然而,个别国家可能对这一频带中的电磁发射施加特殊限制。

[0055] 通常存在两个设备参与给定通信会话的参与设备。如通常是设备共享单个射频带的情况,通信是半双工的。这些会话通常是半双工方式的对等通信,其中通信是双向的,但在某一时刻仅一个方向(非同时)。因此,一旦设备开始接收信号,其就必须在响应之前等

待发射机停止发射。设备执行“先听后说 (listen before talk)”策略,即,任何设备必须首先监听载波,并仅在无法检测到其他设备正在发送的情况下才开始发送信号。本领域技术人员可以理解,在此描述的方法和系统可具体化为任何数量的半双工协议而不限于 NFC 上下文。

[0056] NFC 设备的操作取决于它们是作为“发起者”还是作为“目标”来操作,以及它们的工作以“被动通信模式”还是以“主动通信模式”来操作。任何设备都可以是发起者或目标。发起者是发起并控制数据交换的设备。目标是应答来自发起者的请求的设备。

[0057] 发起者 NFC 设备会产生射频场并开始进行通信。目标设备将响应接收到来自发起者 NFC 设备的射频场。响应将通过调制所提供的射频场或通过生成新射频信号并调制该射频信号来作出。

[0058] 在主动模式中,两个设备都生成其自己的射频场以携带数据。在“被动通信模式”中,发起者 NFC 设备将生成射频场并且目标 NFC 设备将通过调制所接收到的射频信号(通常通过负载调制)来响应发起者命令。在“主动通信模式”中,发起者 NFC 设备和目标 NFC 设备都使用其自己的射频场来启用通信。

[0059] 发起应用程序从 106、212 和 424 千位/秒的组中选择初始通信速度。随后,该应用程序和/或通信环境可要求协商通信速度。协议根据该速度来使用不同的调制和位编码方案。当建立了通信会话时,发起者开始以特定模式以特定速度进行通信。目标决定当前速度并且相关联的低级协议相应地作出响应。通信在应用程序命令时或在设备移出范围时结束。

[0060] 被动模式对电池供电设备是重要的,因为它们必须最小化电量消耗以节约电池寿命。设备可以由内部供电的,但通过对射频发射机和天线内部供电,不必耗费额外的电量。如果两个对等设备想要在不需要任何用户干预的情况下进行通信,则每一个 NFC 设备必须是持续主动的。

[0061] 可以理解,先前的示例指示出于说明和解释的目的,并且在此提供的本发明的各方面不限于这些示例。例如,其他类型的短程无线链路可能面临相同类型的问题,这些问题在使用半双工通信时一般都是适用的。可以想象,本发明可应用于使用上述同步特征中的一个或多个的各种形式的有线和无线通信。

[0062] NFC 链路控制

[0063] NFC 设备可包括用于控制 NFC 设备的操作的微处理器或微控制器、用于产生射频信号的信号发生器、用于调制射频信号的调制器、用于为功能核心提供时钟信号的时钟信号发生器、以及用于存储数据的数据存储装置。NFC 设备的各个部分可由一个电路或多个电路提供,或与主机系统或装置集成。

[0064] NFC 设备通常通过连接器耦合到其他系统组件。这些系统组件可包括:主机系统处理器、传感器、致动器、或者能够与 NFC 设备的本地环境交互的其他设备。在操作中,处于发起者模式的 NFC 设备发送已调制的射频信号,并且该信号通常由 NFC 设备经由电感耦合器接收。

[0065] 逻辑链路控制协议 (LLCP) 定义 NFC 设备之间的逻辑链路并且基于链路层控制流程 (ISO/IEC 13239:2002) 的高级数据链路控制 (HDLC) 系列。链路可持有一个或多个(逻辑)LLCP 连接。LLCP 的功能在 ISO/IEC 18092 的标准功能上构建。

[0066] LLCP 块被分成四个功能块。“链路建立”子模块负责建立链路。一旦执行了链路建立,该子模块就变为非活动并且操作被移交给“对称提供者”。只要远程 NFC 论坛设备(forum device)在解除范围内,该子模块就是活动的。该子模块提供对称角色模型并且是 LLCP 的其余功能的先决条件。链路管理器负责串行化所有基于连接的或无连接数据交换,并提供差错检测和差错恢复处理。连接和数据传输块负责维持基于连接的连接。

[0067] LLCP 支持两种不同类型且彼此独立的传输。无连接传输提供以不可靠的方式传送数据的服务。发送者接收不到数据实际上是否已由远程对等体接收到的任何反馈。如果接收者处于忙碌状态或者如果数据传输是错误的,则本地对等体不会得到通知。此外,这类传输不具有任何会话上下文。每一帧都包括目的地服务访问点(SAP)和源 SAP,这使得多个无连接数据能够通过单个链路传输。目的地端口通常涉及特定协议。源端口不由 LLC 栈来解释。上层应用程序可将字段用作句柄以在多个帧之间具有上下文。

[0068] 无连接传输不需要任何先前的数据链路连接建立,因此没有数据链路断开。面向连接的传输(也被称为类型 2)提供具有可靠地交换数据的能力的信道。基于类型 2 的连接分三个步骤执行。第一个步骤是连接建立,即,在本地和远程对等体之间就会话上下文达成一致。这可由任一设备发起。第二个步骤是信息交换,即,实际数据交换,这可双向执行。数据交换是可靠地、按顺序地执行的并且包括差错恢复。第三个步骤是连接终止,即,使会话上下文无效。其允许优雅地关闭会话以及选择对新连接重用该标识符。LLCP 栈可通过单个链路管理多个连接。每一连接维护其自己的状态。

[0069] 会话上下文是由源 SAP 和目的地 SAP 的组合来定义。目的地 SAP(DSAP)可指保留的服务访问点。这些 DSAP 可指对于其已定义特定协议绑定的保留的服务访问点。除了为特定协议保留的 SAP 之外的 SAP 要求应用程序就共用协议达成一致。

[0070] 通用链路建立通过进行以下步骤执行:

[0071] 1. LLC 栈向模式切换提供 LLCP 相关配置数据。这特别地包括 ATR_REQ 和 ATR_RES 的通用字节(General Byte)的内容。

[0072] 2. 以 NFCIP-1 发起者模式配置 NFC 设备通过模式切换组件来检测远程设备或标签。

[0073] 3. NFCIP-1 反冲突过程确定单个远程设备能够经由 NFCIP-1 协议进行通信。

[0074] 4. 本地 LLCP 设备在 NFCIP-1 协议初始化期间通过使用由 LLCP 栈提供的通用字节通告其 LLCP 能力。

[0075] 5. 在发送 ATR_REQ 命令后,本地 LLCP 设备将接收包含远程设备的能力的 NFCIP-1 初始化响应(ATR_RES)。

[0076] 6. 模式切换将通知 LLCP 栈并且该 LLCP 栈将读出收集到的数据。

[0077] 7. LLCP 发起者验证数据并针对 NFC 和 LLCP 遵从规则来检查。

[0078] 8. 如果过程符合 NFCIP-1 并且如果 ATR_REQ/ATR_RES 的通用字节是符合形式的(well formed),则建立 LLCP 链路。

[0079] 从射频协议的观点来看,对于发起者的链路根据以下过程来建立:

[0080] 1. 按照所检测的技术执行反冲突流程

[0081] a. 106 千位/秒被动模式:

[0082] 发起者对 SEL_REQ 和 SEL_RES 执行反冲突和选择过程。如果根据 ISO/IEC 18092,

SEL_RES 位 6 被设为 1, 则发起者假设目标支持 NFCIP-1 协议。

[0083] b. 212 千位 / 秒被动模式

[0084] 发起者通过执行 POLLING_REQUEST 和 POLLING_RESPONSE 来执行反冲突过程。如果根据 ISO/IEC 18092, NFCID-2 前缀字节被设为 01hFEh, 则发起者假设目标支持 NFCIP-1 协议

[0085] c. 424 千位 / 秒被动模式

[0086] 该流程与 212 千位 / 秒完全一致。

[0087] 2. 为了激活 NFCIP-1, 发起者根据 ISO/IEC 18092 来准备 ATR_REQ。

[0088] 3. 发起者发送 ATR_REQ 并期待 ATR_RES 响应。

[0089] 4. 发起者根据 ISO/IEC 18092 来验证 ATR_RES 的正确性。此外, 发起者检查通用字节是否被正确地格式化。

[0090] 5. 如果通用字节是符合形式的, 则发起者假设远程设备能够经由 LLCP 进行通信。现在可建立 LLCP 链路。下一 NFCIP-1DEP 帧已经包含有效 LLC 帧。

[0091] 从射频协议的观点来看, 对于目标角色的过程如下:

[0092] 1. 如果目标想要经由 LLCP 进行通信, 则该目标根据 ISO/IEC18092 来操作。随后, 目标被选中并期待 ATR_REQ。

[0093] 2. 一旦接收到 ATR_REQ, 目标首先根据 ISO/IEC 18092 来验证 ATR_REQ 是否符合形式。

[0094] 3. 除了验证 ATR_REQ 之外, 目标还检查通用字节是否被正确地格式化。如果情况如此, 则该目标可假设发起者想要建立 LLCP 链路。

[0095] 4. 如果 ATR_REQ 被相应地指定, 则目标根据 ISO/IEC 18092 来指定 ATR_RES 并且还设置通用字节。

[0096] 5. 一旦发出 ATR_RES, 目标可假设已建立链路, 并可因此假设下一接收到的帧是第一个 LLC 帧。

[0097] NFCIP-1 协议基于主 / 从模型。NFCIP-1 发起者可被视为主设备, 其发起并控制与目标的所有通信。NFCIP-1 目标可视为从设备, 其仅被允许响应发起者发出的命令。因此目标无法在 NFCIP-1 层上发起任何通信。

[0098] 该模型适用于角色由于物理特性而预定义的情况。然而, 这对于其中角色无法在建立链路之前确定的对等情况而言就不再正确了。在这些情况下, 两个设备都具有相同的特性是必需的。这基本上暗示两个设备都能够在不考虑事先确定的角色的情况下在任一时刻发起数据交换。

[0099] 对称行为可通过以周期性的方式发送命令 / 响应对 (即使没有要交换的净荷) 来实现。这特别使得 NFCIP-1 目标能够在特定时间帧内“发送”数据, 因为发起者必须周期性地发出 LLC 帧而不管这些帧是否包含净荷数据。

[0100] 对称特征基于以下假设:

[0101] 1. 只要远程设备在有效范围内, 就隐式地建立并维护 LLCP 链路。

[0102] 2. LLCP 不负责排队。对于超时考虑事项, LLCP 栈假设在发送 / 接收队列中只有一帧。

[0103] 3. 以传入净荷 (即 I 或 UI 帧) 不影响下一传出净荷的方式设计 LLCP。这具有即

使尚未处理接收到的数据设备也能够发送数据的优点。

[0104] 4. 如下文所指定的周转时间不考虑任何差错处理。因此如果发生传输差错并且链路必须执行差错恢复,则 LLC 链路可能无法保持最大响应次数。

[0105] LLC 协议支持三种不同类型的命令。每一种 LLC 命令或响应都被分类到以下三种类型中的一种:

[0106] 信息 (I 帧) - 编号信息传输。I 格式的命令和响应是可靠的并包含编号信息和净荷本身。

[0107] 监管 (S 帧) - 监管帧用于对类型 2 和链路层操作执行控制功能。

[0108] 未编号 (U 帧) - 监管帧用于执行未排序的信息传输,也被称作类型 1 数据传输。

[0109] 每一包含三种不同命令类型中的一种的 LLC 帧遵循以下格式:

[0110] 表 1:LLC 帧格式

[0111]

DSAP 字段	SSAP 字段	控制字段	信息字段
---------	---------	------	------

[0112] 表 2:命令表

[0113]

命令	位 [7]	位 [6]	位 [5]	位 [4]	位 [3..0]
UI	0	0	1	0	0000
I	0	1	0	0	0000
RR	0	0	0	0	0001
RNR	0	0	0	0	0011
CONNECT	0	0	0	0	0100
DISCONNECT	0	0	0	0	0101
SYMM	0	1	1	0	0111
FRMR	0	0	0	0	0111
UA	0	0	0	0	0100

DM	0	0	0	0	0101
PAN_CMD	0	0	0	0	0110
PAN_RSP	0	0	0	0	0111

[0114] 表 3 :SYMM 帧

[0115]

DSAP	SSAP	控制
00h	00h	SYMM

[0116] SYMM(对称)命令/响应用于保持对称。如果没有净荷或确认待发,则 SYMM 命令/响应经由 NFCIP-1 命令或 NFCIP-1 响应来发送。该命令不传送任何信息字段。

[0117] SYMM 帧可具有两种不同的超时值,这取决于以下角色:

[0118] 发起者:

[0119] 如果发起者收到 SYMM 帧,则确保该发起者在由周转定时器 TTT 定义的时间窗口内发送 LLC 命令。

[0120] 目标:

[0121] 如果目标收到 SYMM 帧,则确保该设备在由 NFCIP-1 定义的响应等待时间 (RWT) 内用 LLC 帧来响应。

[0122] 图 4 示出了如何使用 SYMM 帧。参考该附图,

[0123] 1. 设备 A 向设备 B 发送 LLC 帧 (例如 CONNECT (连接) 帧)

[0124] 2. 设备 B 没有什么要发送,因此该设备传递 SYMM 帧以满足往返约束

[0125] 3. 设备 A 再次发送某一 LLC 帧 (例如 UI 帧)

[0126] 4. 设备 B 没有要发送的净荷,因此需要发送 SYMM 帧

[0127] 5. 设备 A 也没有要发送的净荷,因此该设备需要提交 SYMM 帧

[0128] 6. 设备 B 发送某一数据 (例如对应于 CONNECT 帧的 UA 帧)

[0129] SYMM 分组保证维护命令/响应方案,并且可满足往返时间约束。

[0130] NFC 链路管理

[0131] 如上所述,设备之间的半双工通信链路使用严格的轮流算法,其中一个设备发送而另一设备用其自己的数据或控制信息来响应,然后第一个设备才能发送新信息。在没有一个设备要有数据要发送的情况下,发送空帧或对称原语 (SYMM)。这允许发送设备在接收设备没有数据要发送时重新获得对链路的使用。当没有一个设备有数据或控制信息要发送时,将双向发送 SYMM 原语,并且链路可称为是空闲的。

[0132] 在实际上没有交换数据时的 SYMM 原语的持续传输表示对便携设备的电池资源的不必要的消耗。在这种情况下,期望在不导致通信失败的情况下延长周转时间。然而,在传输数据时,数据吞吐量可通过允许发送设备尽可能快地重新获得对链路的控制来最大化。

在这种情况下,尽可能最短的周转时间是合乎需要的。此处所描述的方法和系统调整接收机中的周转时间以优化电池使用,同时最大化数据吞吐量。

[0133] 在一个实施例中,延迟时间或传输延迟增加了使链路保持空闲的时间。为计算延迟时间,在一实施例中,空闲时间段期间的周转时间可被视为空闲因子和空闲延迟的乘积。空闲延迟是持续时间。空闲因子可如下计算:最初,当首次建立链路时将空闲因子设为零。在每一次接收到 SYMM 原语时,增大空闲因子。在每一次接收到除了 SYMM 之外的原语时,减小空闲因子或将其重置为零。周转时间(其是空闲因子和空闲延迟的乘积且不小于一小的处理延迟)在近乎零和某一最大值之间变化,这由空闲因子缩放。

[0134] $T_{TT} = F_{\text{空闲}} \cdot T_{\text{延迟}}$

[0135] 其中, $T_{\text{Proc}} \leq T_{TT} \leq T_{\text{TMax}}$

[0136] 图 5 描绘了使用定时器来确定何时应当发射诸如 SYMM 原语等同步消息的一个实施例。开始于步骤 500 的过程可在通信过程的每一个周期期间或定期启动。在步骤 510,该过程确定定时器是否已到期。如果使用倒计时定时器,则定时器在该定时器递减到零时到期。然而,其他定时器实现也是可能的,并且此处所描述的方法和系统可以用各种硬件或软件方案来具体化并且不应被限于特定定时器实现。如果定时器已到期,则在步骤 520,发射 SYMM 原语。其他类型的同步或状态消息也可如特定协议所需要地发送。

[0137] 如果设备最近大多数接收到除了 SYMM 原语之外的控制原语,且最近并未接收到信息帧,则周转时间可根据所接收到的控制原语的类型并通过本地实现关注事项来确定。接收机确定所接收到的消息是否是被预定为对应于延迟的消息。例如,可使用查找表来确定需要调整周转时间定时器的控制原语或消息的各种类型。

[0138] 在一个实施例中,接收机确定其队列中是否存在未决确认或待发数据。如果不存在待发数据,则 SYMM 原语的发射根据由所接收到的消息的类型或状态来确定的值来延迟。这一延迟由对应于各种所选消息或消息类型的延迟值的表来确定即可。或者,延迟可根据滑动比例、数学关系或任何数量的其他方法来确定。

[0139] 图 6 和图 7 描绘了此处所描述的方法和系统的、在半双工对等通信环境中的示例性实现。在步骤 600,由第一设备接收数据分组,并且在步骤 610,该过程确定该数据分组是否指示数据传输正在进行。如果是,则在步骤 620 将传输延迟设为零。如果该数据分组不指示数据传输正在进行,则在步骤 630,该过程确定该数据分组是否指示链路是空闲的。例如,该数据分组可以是指示发送设备正在进行通信但是没有数据要发送的“我是活动的”消息。如果链路是空闲的,则在步骤 640 增加延迟。如果链路不是空闲的,这指示可能已接收到控制分组,则可取决于所接收到的控制数据的类型来减少延迟或将其设为零。该过程可根据如上所述的查找表或其他方法作出该确定。延迟也可通过本地实现关注事项来确定。

[0140] 继续到图 7,在步骤 700,该过程随后可确定接收设备在其队列中是否有未决确认或待发数据。如果是,则在步骤 710 发射该分组。如果不是,则在步骤 720,该过程确定所接收到的分组是否需要特殊处理,即,该分组被预定为对应于延迟。如上所述,这一延迟由对应于各种所选消息或消息类型的延迟值的表来确定即可。或者,延迟可根据滑动比例、数学关系或任何数量的其他方法来确定。如果不存在待发数据,则如果在步骤 740 确定延迟时间段已到期,则将发送同步消息。

[0141] 在一示例性实施例中,当接收到 CONN(连接)原语时并且当没有未决确认或数据

在排队时,不实现此处所描述的方法和过程的典型的接收机可能立即用 SYMM 原语来响应。在一个实施例中,延迟 SYMM 原语的发射以使得接收机的链路管理器可处理连接请求并生成响应(但延迟时间没有长到违反接收机超时要求)。尽管并非 LLC P 规范所必需的,但是允许接收机在响应之前根据所选高优先级请求来设置延迟将会减少必须往返链路的次数以及否则必须交换的 SYMM 帧的数量。这提高了响应性和电池资源使用率。

[0142] 在又一示例性实施例中,当接收到接收机未就绪(RNR)原语时,可通过以减少的延迟发送接收机就绪(RR)来减少或最小化链路周转时间以使得远程对等体能够清除其忙碌状态。忙碌状态可减少周转时间似乎与直觉相反。但是可以看出,吞吐量通过最小化在远程对等体再次能够接收并且该对等体可使用 RR 原语来通知其他端点它不再忙碌的时刻之后的延迟而得到了提高。

[0143] 根据图 8 和 9 所示的优选实施例,在步骤 800,接收 NFC 设备确定是否已接收到信息帧。如果是,则在步骤 810,将帧分派给适当的应用程序,且在步骤 815,将空闲因子设为零。如果没有接收到信息帧,则在步骤 805,该过程确定是否接收到 SYMM 原语。如果是,则在步骤 820,增大空闲因子。否则,在步骤 825,减少或重置空闲因子。如果存在任何待发控制或数据帧(步骤 900),则在步骤 910,停止定时器,并且立即或者之后尽可能快地根据发送设备的流控制状态来发射待发帧,然后该过程返回。

[0144] 当接收设备没有待发控制或数据消息要发送时,LLCP 规范要求设备在至多延迟到指定的最长周转时间后发送 SYMM。实际延迟时间和确定延迟时间的方法仍未在 LLC P 规范中加以陈述。在一优选实施例中,延迟时间的值在发送 SYMM 原语之前根据最近接收到的链路帧的类型来确定。

[0145] 如果接收到的帧指示数据是优先级或指定帧且应接受特殊处理(步骤 930),则使用表值或其他预定方法来对定时器进行编程(步骤 940)。在步骤 950,启动定时器,然后该过程返回。

[0146] 如果上一次接收到的帧不需要特殊处理,则在步骤 960,该过程确定空闲因子是否大于 0。如果是,则在步骤 970 使用该值(空闲因子 $\times$ 空闲延迟),并在步骤 950 启动定时器。否则,在步骤 980 停止定时器,并在步骤 990 发射 SYMM 原语,随后该过程返回。

[0147] 尽管结合各附图的优选实施例描述了本发明,但是可以理解,可以使用其它类似的实施例,或可以对所述实施例进行修改或添加来执行本发明的相同功能而不背离本发明。此外,应当强调,此处可构想包括手持式设备操作系统以及其它专用硬件/软件接口系统的各种计算机平台,尤其当无线联网设备的数量持续增长时。因此,本发明不应局限于任何单一实施方式,而应根据所附权利要求书的广度和范围来解释。

[0148] 最后,此处所描述的各公开实施例可适用于在其它处理器体系结构、基于计算机的系统、或系统虚拟化中使用,且在此所做的公开明确地预期了这些实施例,并且因此,本发明不应限于此处所描述的具体实施例而应被更广泛地解释。

计算环境 220

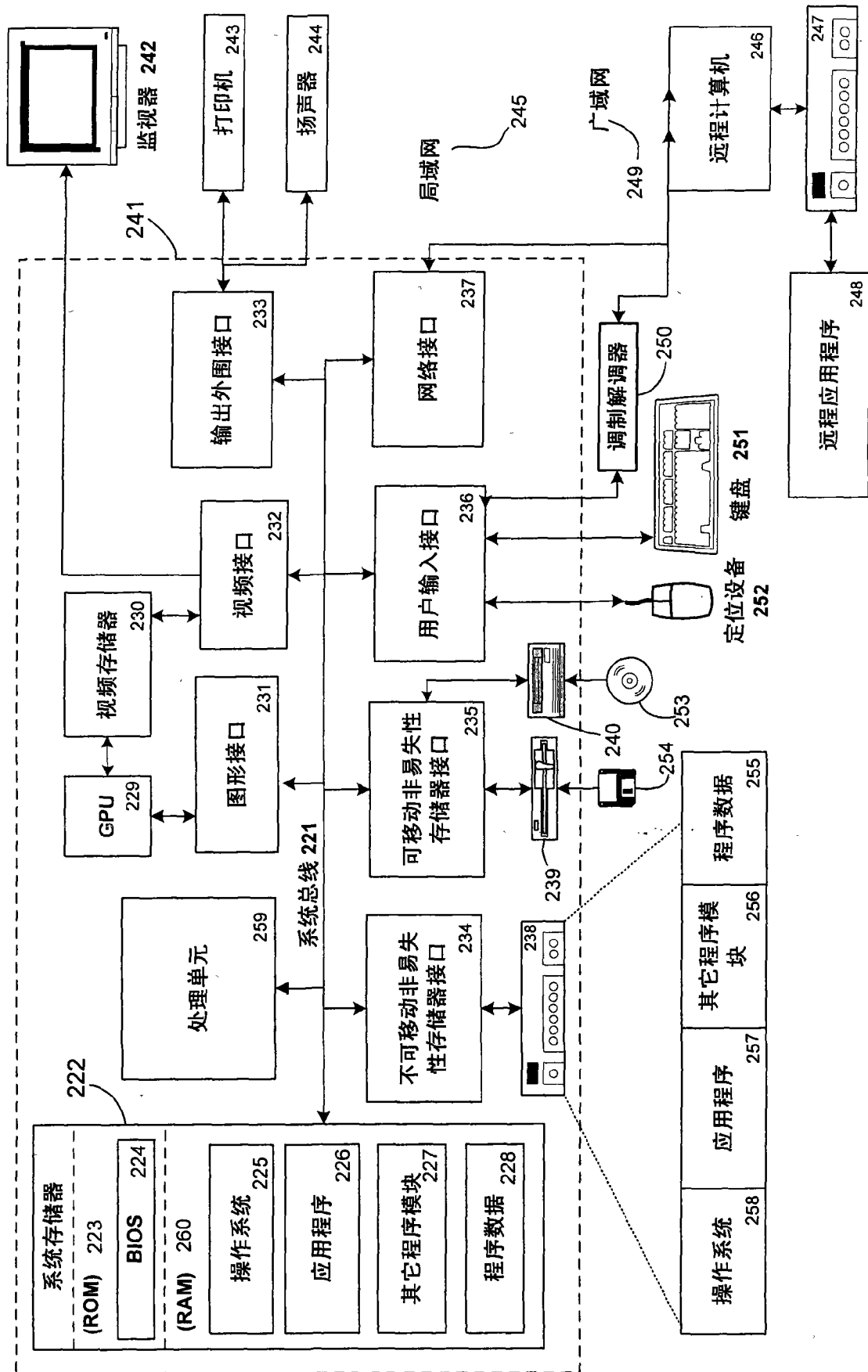


图 1

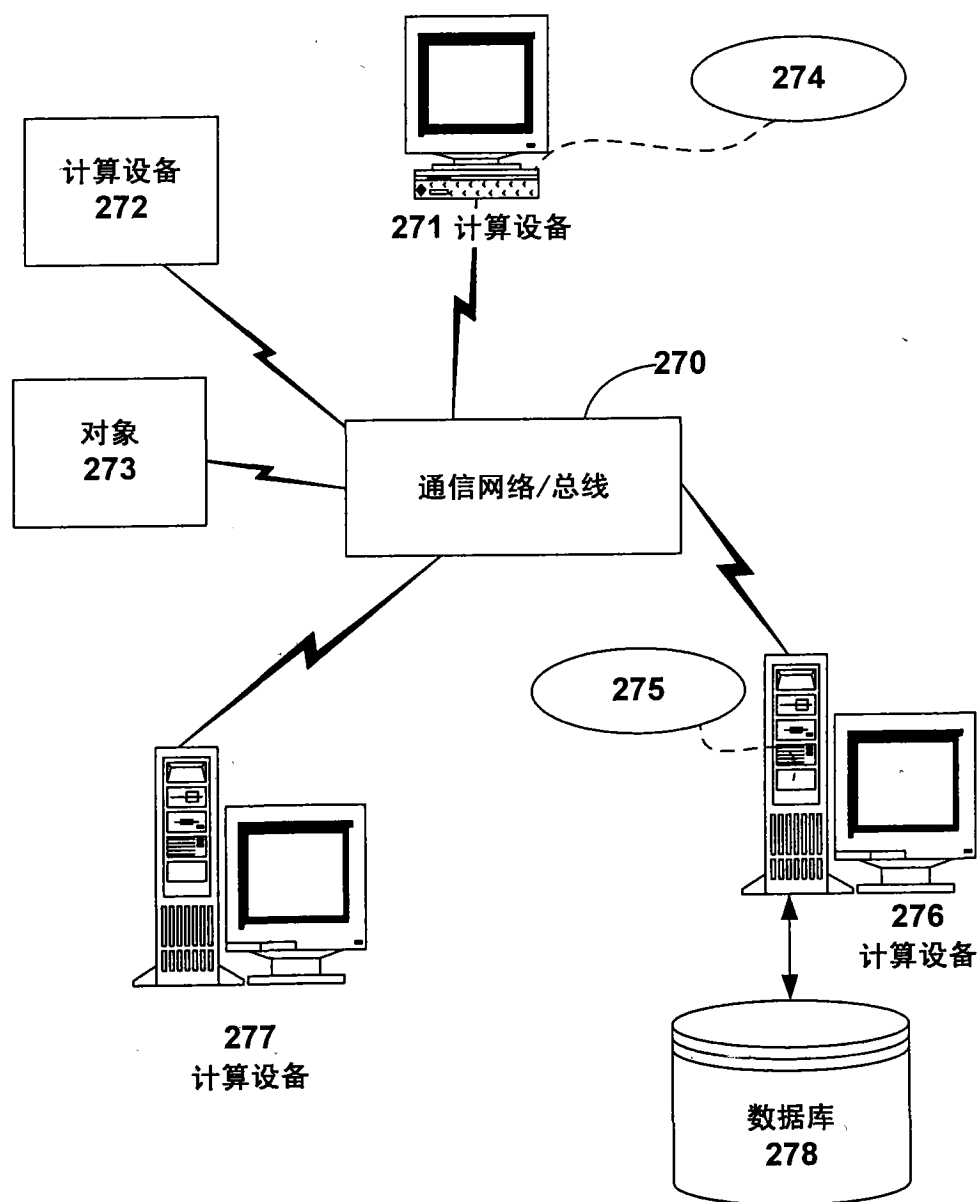


图 2

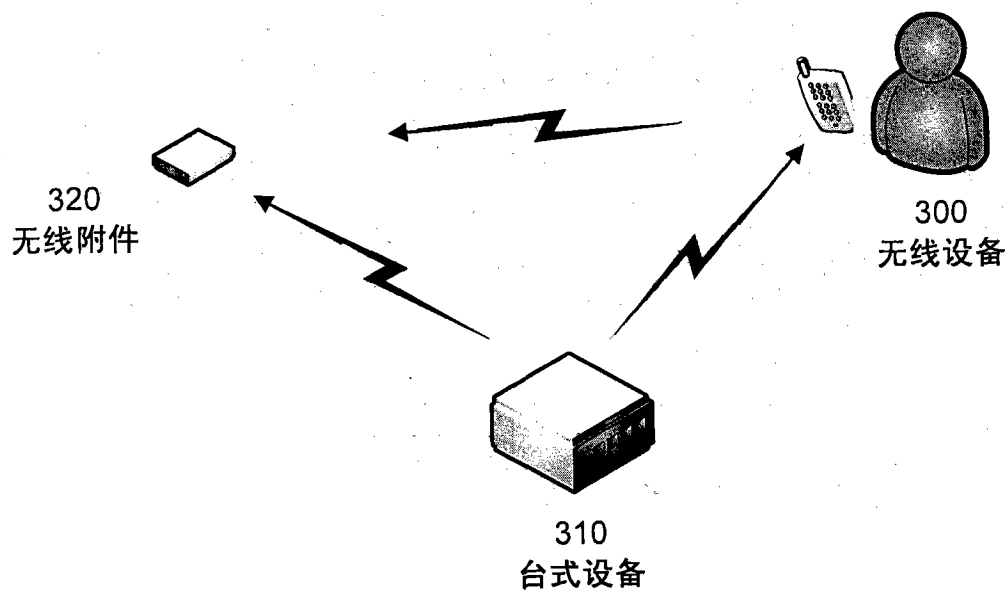


图 3

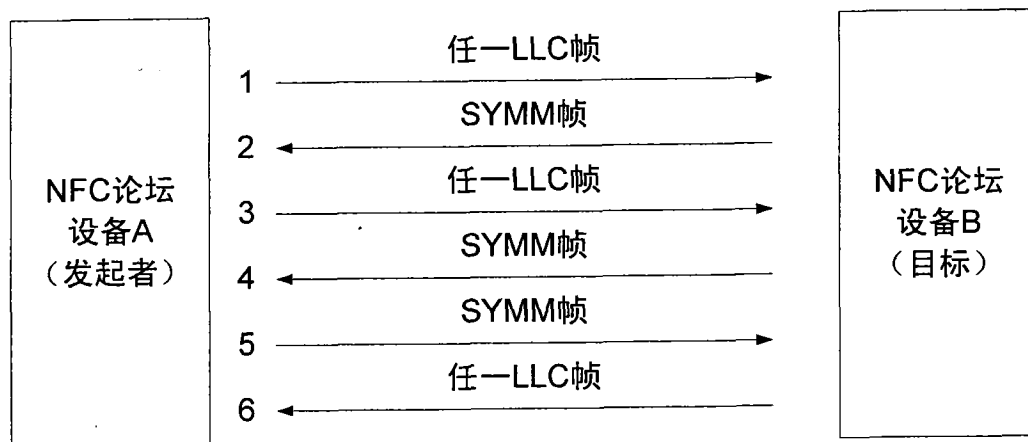


图 4

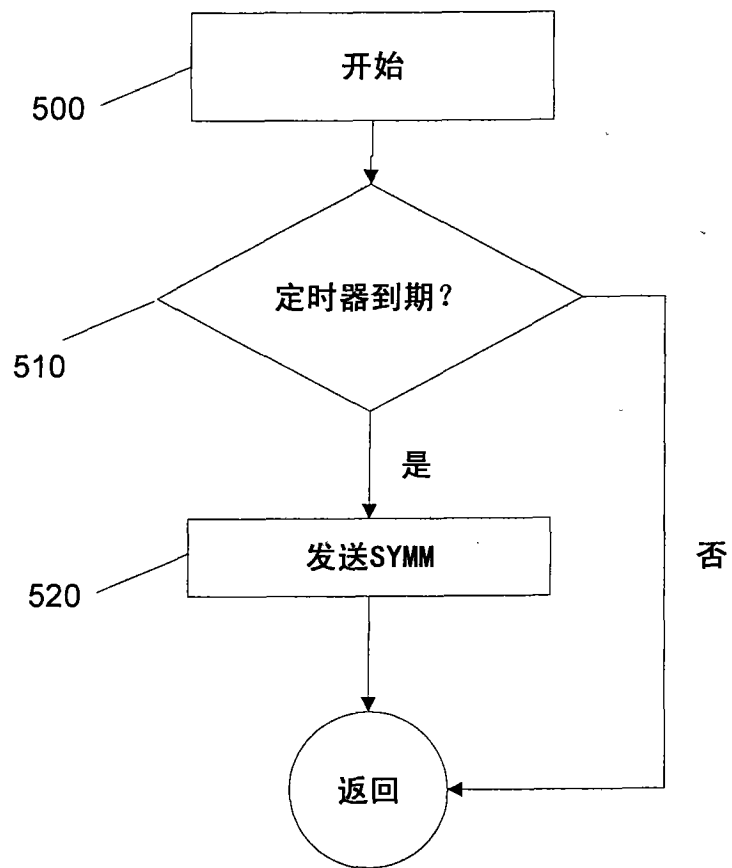


图 5

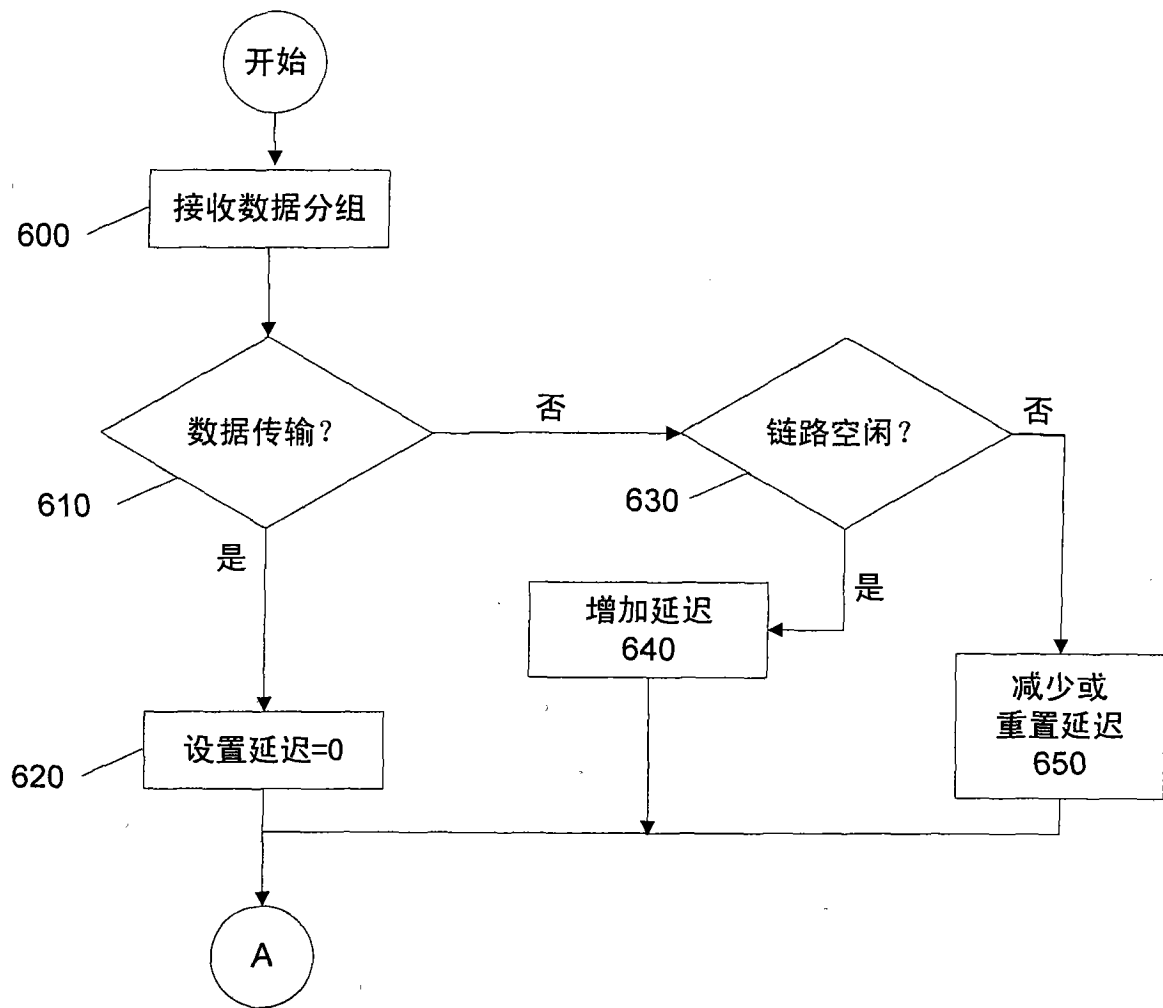


图 6

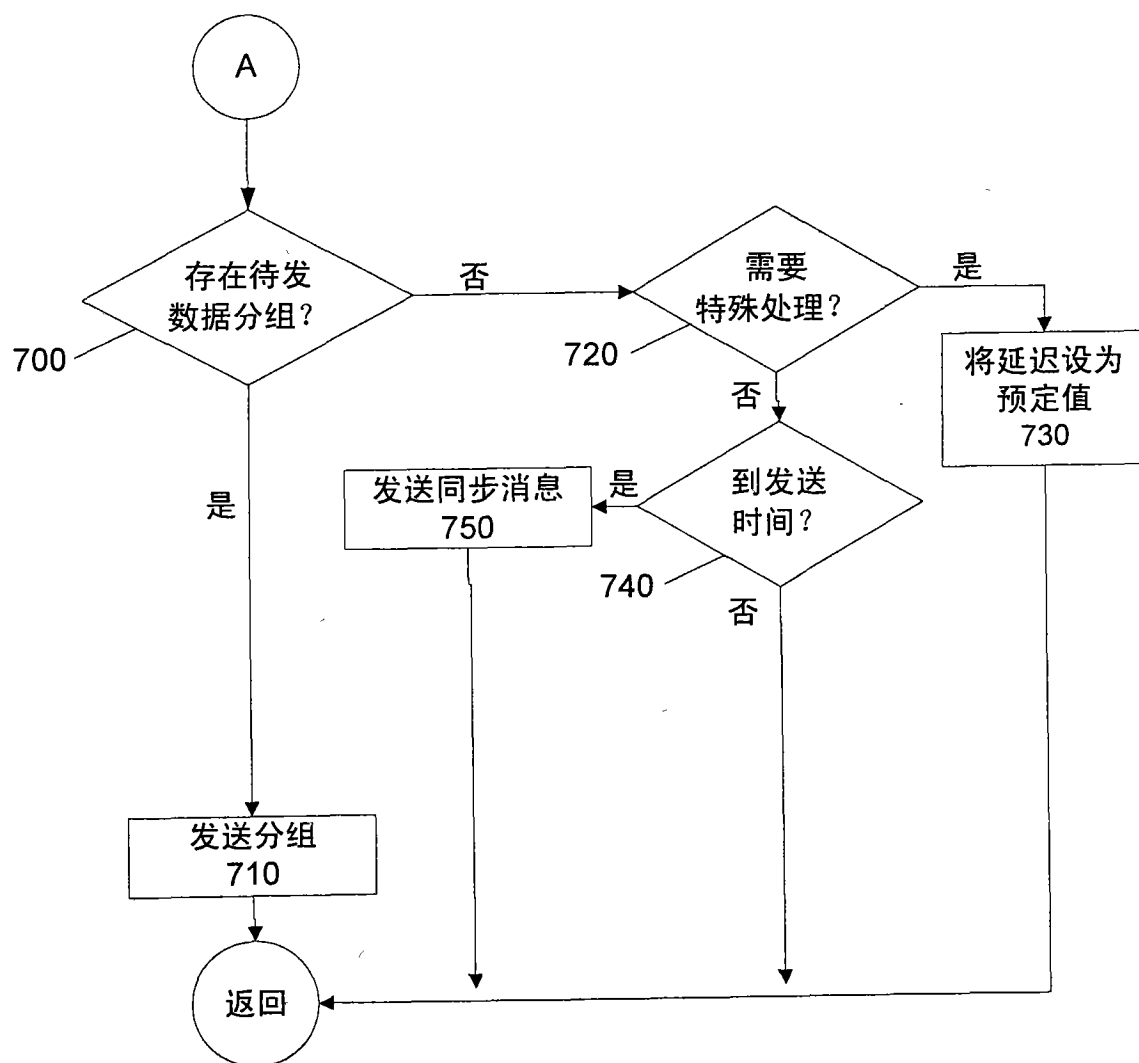


图 7

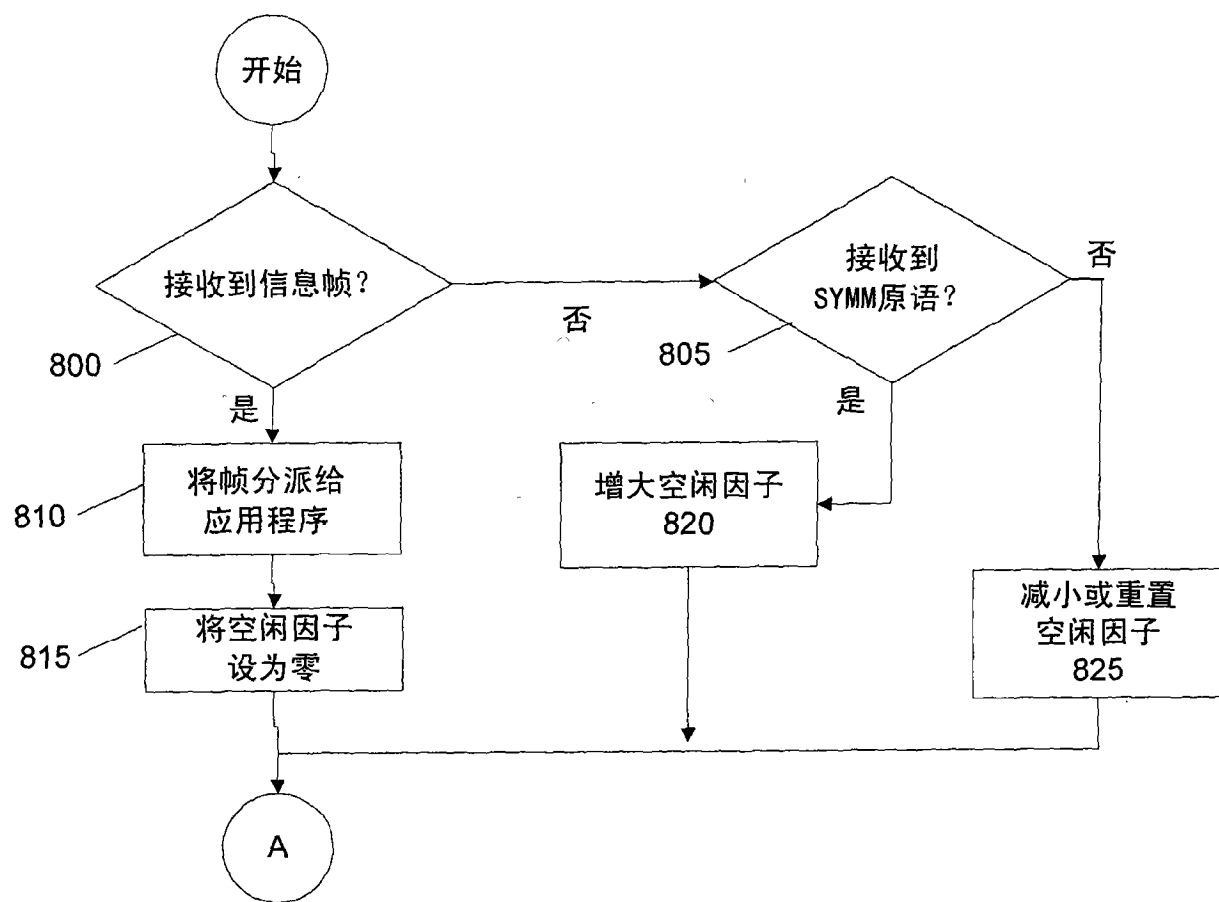


图 8

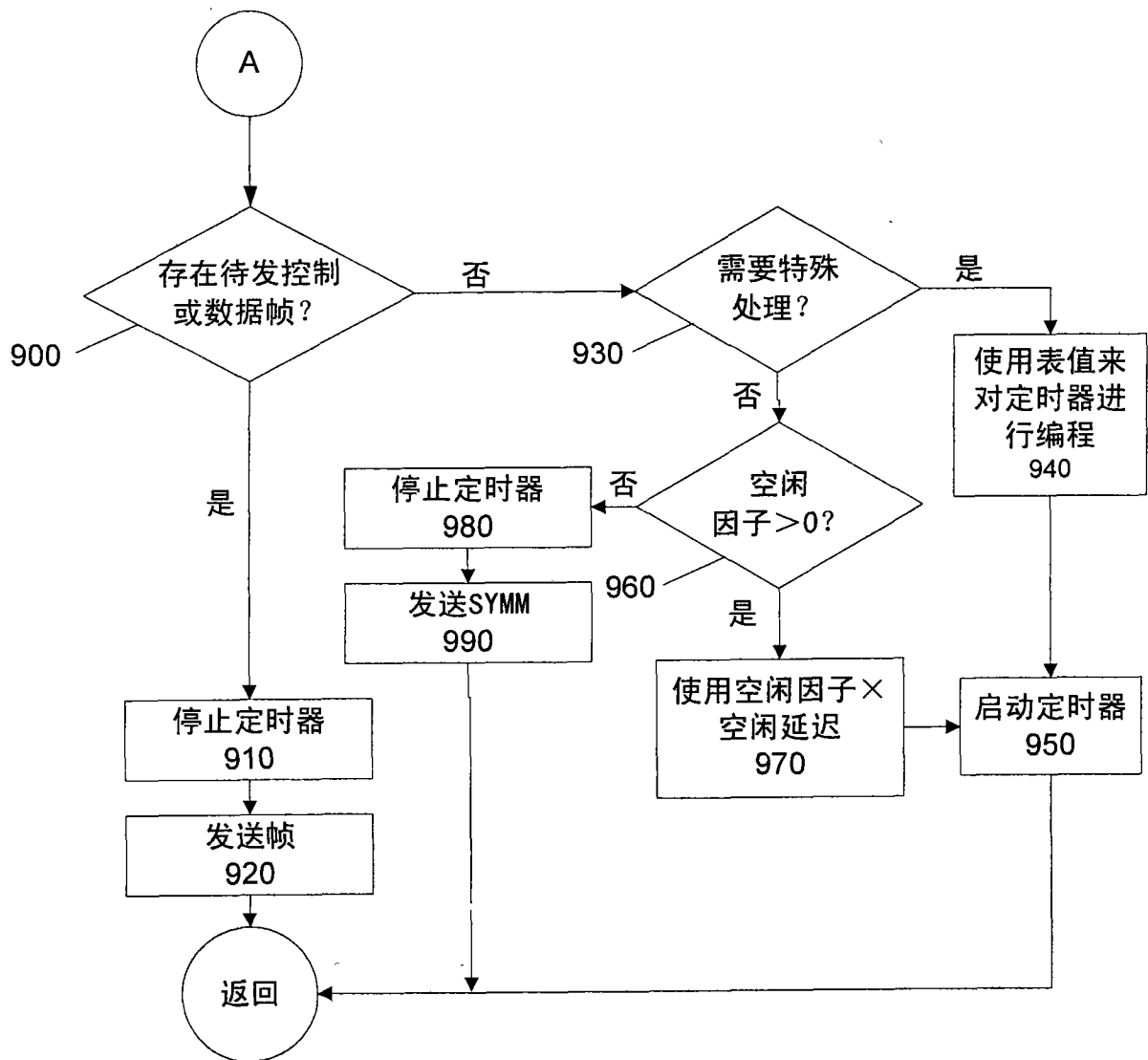


图 9