



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102960033 B

(45) 授权公告日 2015. 12. 09

(21) 申请号 201080025242. 6

US 2004172464 A1, 2004. 09. 02,

(22) 申请日 2010. 08. 24

审查员 高雁

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2011. 12. 07

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/CN2010/076289 2010. 08. 24

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02011/023096 EN 2011. 03. 03

(73) 专利权人 英特尔公司  
地址 美国加利福尼亚

(72) 发明人 J·宋 D·王 L·刘 E·唐 S·尹

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司  
72002

代理人 刘瑜 王英

(51) Int. Cl.  
H04W 52/02(2006. 01)

(56) 对比文件  
US 2004151114 A1, 2004. 08. 05,

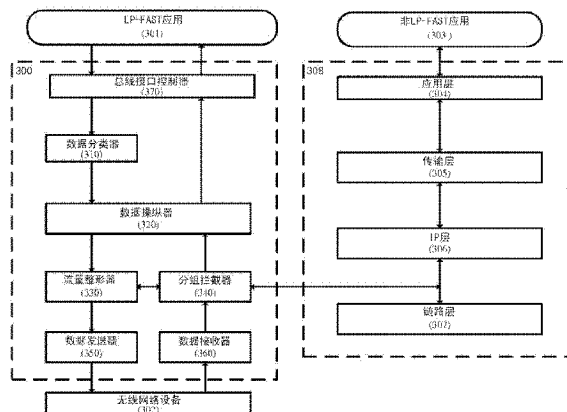
权利要求书2页 说明书11页 附图6页

(54) 发明名称

低功率且快速的应用服务传输

(57) 摘要

提供装置、方法和系统以允许低功率且快速的应用服务传输 (LP-FAST) 引擎增强服务质量 (QoS) 并且以服务感知、带宽感知和功耗感知的方式优化在移动终端中运行的移动应用的功耗。



1. 一种有助于分组传输的装置,包括:

传输引擎,位于无线网络的移动终端中,其中所述传输引擎包括:

数据分类器,其被配置为

从在所述移动终端上运行的一个或多个应用接收所述一个或多个应用产生并提供的的第一多个分组,并且

从所述一个或多个应用接收与所述一个或多个应用中的至少一个应用的服务质量(QoS)参数有关的信息;

数据拦截器,其被配置为拦截在所述移动终端上运行的另一个应用产生的第二多个分组,其中所述另一个应用不同于所述一个或多个应用并且不被配置为将所述第二多个分组或者与所述另一个应用的 QoS 参数有关的信息提供给所述传输引擎;以及

流量整形器,其耦合到所述数据分类器和所述数据拦截器,并且被配置为在将所述第一多个分组和所述第二多个分组转发到所述移动终端的与所述传输引擎耦合的发射机以在所述无线网络上进行发送之前,基于与所述一个或多个应用中的所述至少一个应用的 QoS 参数有关的信息而重新排序所述第一多个分组和所述第二多个分组,

其中所述移动终端具有主体,该主体被形成有使得所述移动终端能够作为客户端设备便携使用的尺寸。

2. 如权利要求 1 所述的装置,其中,所述数据分类器还配置为基于与所述一个或多个应用中的所述至少一个应用的 QoS 参数有关的所述信息而归类所述第一多个分组中的各个分组,并且所述流量整形器还配置为基于与所述一个或多个应用中的所述至少一个应用的 QoS 参数有关的信息而将重新排序的多个分组组成一个或多个分组突发,并且其中所述传输引擎还包括:

数据发送器,其耦合到所述流量整形器并且被配置为向所述移动终端的发射机提供所述一个或多个分组突发以在所述无线网络上发送所述一个或多个分组突发。

3. 如权利要求 1 所述的装置,其中,所述传输引擎还包括数据接收器,其被配置为通过所述移动终端的与所述传输引擎耦合的接收机,从所述无线网络接收指定用于所述一个或多个应用中的所述至少一个应用的其它多个分组。

4. 如权利要求 1 所述的装置,其中,所述传输引擎还包括数据操纵器,其被配置为对所述第一多个分组和所述第二多个分组中的各个分组执行压缩、解压缩、加密、解密、打包或拆包中的至少一个。

5. 如权利要求 4 所述的装置,其中,所述数据操纵器被配置为基于所述一个或多个应用中的所述至少一个应用的带宽使用和计算资源消耗而对所述第一多个分组和所述第二多个分组中的各个分组执行压缩、解压缩、加密、解密、打包或拆包中的至少一个。

6. 如权利要求 1 所述的装置,其中,所述流量整形器还被配置为接收所述移动终端的电池状态的通知,并且还基于所述电池状态来重新排序所述第一多个分组和所述第二多个分组。

7. 一种有助于分组传输的方法,包括:

由位于无线网络的移动终端的传输引擎的数据分类器从在所述移动终端上运行的多个应用中的至少一个应用接收所述至少一个应用产生并提供的的第一多个外发分组,所述第一多个外发分组要由所述移动终端的发射机在所述无线网络上进行发送;

由所述数据分类器从所述多个应用中的所述至少一个应用接收与所述至少一个应用的服务质量 (QoS) 要求有关的信息；

由所述传输引擎的分组拦截器拦截另一应用产生的第二多个外发分组，所述另一应用不是所述多个应用其中之一，所述另一应用不向所述数据分类器提供所述第二多个外发分组或者所述另一应用的 QoS 要求；以及

在将所述第一多个外发分组和所述第二多个外发分组转发到所述发射机以在所述无线网络上进行发送之前，由所述传输引擎的流量整形器基于与所述至少一个应用的 QoS 参数有关的信息而重新排序所述第一多个外发分组和所述第二多个外发分组。

8. 如权利要求 7 所述的方法，还包括：

由所述流量整形器基于与所述多个应用中的所述至少一个应用的 QoS 参数有关的信息将所述第一多个外发分组和所述第二多个外发分组组成一个或多个分组突发；以及

由所述流量整形器向所述发射机提供所述一个或多个分组突发以在所述无线网络上发送所述一个或多个分组突发。

9. 如权利要求 8 所述的方法，还包括：

由所述数据分类器基于与所述多个应用中的所述至少一个应用的 QoS 参数有关的信息而归类所述多个应用中的所述至少一个应用产生的所述第一多个外发分组中的各个分组。

10. 如权利要求 8 所述的方法，还包括：

由所述流量整形器接收关于所述移动终端的可用带宽和可用电池电量的通知；

由所述流量整形器响应于所述移动终端的所述可用带宽小于预定带宽阈值的确定而减少所述多个应用中的所述至少一个应用的传输数据速率；以及

由所述流量整形器响应于所述可用电池电量小于预定电量阈值的确定而减少所述应用的计算资源使用和所述传输数据速率。

11. 如权利要求 8 所述的方法，还包括：

由所述传输引擎的数据操纵器接收指定用于所述多个应用的所述至少一个应用的多个进入分组；

在所述无线网络上发送所述第一多个外发分组中的各个分组之前，由所述数据操纵器对所述第一多个外发分组中的所述各个分组进行压缩、加密和打包；以及

在向所述多个应用中的所述至少一个应用提供所述多个进入分组中的各个分组之前，由所述数据操纵器对所述多个进入分组中的所述各个分组进行解压缩、解密和拆包。

## 低功率且快速的应用服务传输

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求 2009 年 8 月 24 日提交的中国申请 No. 200910170474. X 的优先权以及 2009 年 8 月 24 日提交的中国申请 No. 200910170475. 4 的优先权。这两个申请的内容通过引用并入本文中。

### 技术领域

[0003] 本公开总体上涉及移动通信,具体地涉及移动通信中的低功率和快速应用服务传输。

### 背景技术

[0004] 随着移动计算的发展,移动终端从主要用于消费内容(例如,下载)转为还产生大量内容(例如,上载)。不同移动应用可能具有不同的服务质量(QoS)参数。例如,视频会议应用可能期望数据的立即传输或者接近实时的传输,但是视频流应用由于缓存或缓冲可能能够允许在传输中出现一定量的延迟。网络部件(例如网关和路由器)能够检查去往/来自这些应用的分组,区分不同 QoS 参数并且不同地处理去往/来自不同移动应用的分组。不过,在移动终端侧,不同移动应用的 QoS 参数可能没有被很好地整合到传输栈。这是因为许多移动终端使用原本设计用于直连到有线网络的计算机的传输栈,其对于无线接入网络可能不是高效的或者功率智能的。这些传输栈的例子可以包括开放系统互连(OSI)模型和传输控制协议/网际协议(TCP/IP)模型,其中上层应用产生的数据由传输栈的各个低层封装。因为封装的原因,传输栈的低层(例如,IP 层和/或链路层)可能不能区分去往/来自具有不同 QoS 参数的不同应用的分组。因此,具有较高优先级的分组可能在具有较低优先级的分组之后被传送给去往/来自网络/应用。因此,可能损害应用的 QoS。

[0005] 此外,对于今天的移动终端,尽管计算和传输仍然是两个主要功耗源,但是传输可能占用了比计算更多的功率使用,特别是对于使用在线服务的移动应用。然而,传统传输栈可能未被充分地优化以在保持 QoS 时节省功率。当在无线接入网络中访问在线服务时,这种不匹配可能引起不满意或者甚至挫败用户体验。一些移动终端可能尝试通过在每次数据传输之后立即丢弃连接以节省功率,从而减轻这种问题。不过,频繁连接/断开连接会造成信令信道拥塞,这继而会导致更多连接失败。

[0006] 存在若干种部分解决方案,其使用应用透明流量整形方法以减少传输功耗。不过,这些方法一般仅可以致力于传输栈的低层。此外,这些方法可能未向移动应用提供将其 QoS 参数传递给传输栈的所有层的机制。因此,这些方案提供的节省通常是不太多的。

[0007] 还存在若干种基于硬件的网络栈实现,其设计用于减少来自基于软件的传输栈的中央处理单元(CPU)工作量,诸如 TCP 卸载引擎(TOE)。不过,移动终端上的传输数据速率可能不足够高以使得由于基于软件的传输栈引起的处理器使用的增加成为系统的主要瓶颈。所以,通过硬件来加速软件传输栈的方案(诸如 TOE)对于移动终端可能不是有效的。

## 附图说明

[0008] 本公开的实施例将通过在附图中示出的示例性说明而非限制的方式来描述,其中附图中相似的附图标记表示相似的元件,并且其中:

[0009] 图 1 说明了根据各种实施例的示例无线通信系统;

[0010] 图 2 是说明了根据各种实施例的移动终端的示例实施例的框图;

[0011] 图 3 是说明了根据各种实施例的 LP-FAST 引擎和其与移动应用和移动终端上的外部传输栈的交互的框图;

[0012] 图 4 是说明了根据各种实施例的耦合到总线接口控制器的数据操纵器的示例实施例的框图;

[0013] 图 5 是说明了根据各种实施例的 LP-FAST 引擎处理外发数据的示例操作的一部分的流程图;

[0014] 图 6 是说明了根据各种实施例的 LP-FAST 引擎处理进入数据的示例操作的一部分的流程图;

[0015] 图 7 说明了适用于实践本发明的各种实施例的示例计算机系统。

## 具体实施方式

[0016] 在以下详细说明中,参照了形成本发明的一部分的附图,并且其中通过在其中实践了本发明的说明实施例的方式来示出。应当理解,可以使用其它实施例并且可以进行结构或逻辑改变而不背离本发明的范围。所以,以下详细说明并不具有限制意义,根据本发明的实施例的范围由所附权利要求和其等价物来定义。

[0017] 各种操作可以以有助于理解本发明的实施例的方式被依次描述为多个离散操作;然而,描述的顺序不应被解释为暗示这些操作是顺序依赖的。

[0018] 可以使用术语“耦合”和“连接”以及其派生词。应当理解,这些术语并不旨在作为彼此的同义词。而是,在特定实施例中,“连接”可以用于指示两个或更多个元件彼此直接物理或电接触。“耦合”可以意味着两个或更多个元件直接物理或电接触。不过,“耦合”还可以意味着两个或更多个元件并不彼此直接接触,但是仍然彼此协作或交互。

[0019] 为了说明的目的,“A/B”形式的短语或者“A和/或B”形式的短语意味着(A)、(B)或者(A和B)。为了说明的目的,“A、B和C中的至少一个”形式的短语意味着(A)、(B)、(C)、(A和B)、(A和C)、(B和C)、或(A、B和C)。为了说明的目的,“(A)B”形式的短语意味着(B)或(AB),即A是可选元件。

[0020] 说明书可以使用短语“在一实施例中”或者“在实施例中”,其每个短语可以指代一个或多个相同或不同实施例。此外,如针对本发明的实施例所使用的术语“包括”、“包含”、“具有”等是同义词。

[0021] 此外,除非另外声明,否则如针对本发明的各种实施例使用的术语“数据”宽泛地指代在传输栈处理之前各种应用产生的数据,或者在传输栈处理之后可由应用容易消费的形式的数据。除非另外声明,否则如针对本发明的各种实施例所使用的术语“分组”宽泛地指代在移动应用和无线网络之间的传输栈的每个阶段中发送的数据。“分组”可以传播经过移动终端的一个或多个部件,并且可以在到达其目的地之前被移动终端的一个或多个部件修改。此外,除非另外声明,否则如针对本发明的实施例使用的术语“流(flow)”、“数据流

(data flow) ”、“流 (stream) ”或“数据流 (data stream) ”也是同义词。

[0022] 工作在移动终端上的移动应用可以运行在以下通信模式：单向，例如视频流；或者双向，例如用于语音识别的远程服务。各种移动应用的行为取决于其通信模式而不同。为了在移动终端上产生最优用户体验，传输栈可以感知移动应用的服务特性是重要的。这些服务特性可以包括服务类型、外发数据（要在无线网络上发送的由移动应用产生的数据）类型、进入数据（指定用于移动应用的从无线网络接收的数据）类型、数据操纵标记、优先级、可接受延迟、目标数据速率等，其通常可以被称为服务质量 (QoS) 参数。

[0023] 根据各种实施例，在本公开中提供方法、装置和系统以允许低功耗和快速应用服务传输 (LP-FAST) 引擎来增强服务质量 (QoS) 并且以服务感知、带宽感知和功耗感知的方式降低在移动终端中运行的移动应用的功耗。

[0024] 图 1 说明根据各种实施例的示例无线通信系统。无线通信系统 100 可以包括一个或多个无线网络，被一般性地示为 110、120 和 130。具体地，无线通信系统 100 可以包括无线个人区域网络 (WPAN) 110、无线局域网 (WLAN) 120 和无线城域网 (WMAN) 130。尽管图 1 描述三个无线网络，但是无线通信系统 100 可以包括额外或更少的无线网络。例如，无线网络 100 可以包括额外的 WPAN、WLAN 和 / 或 WMAN。本文描述的方法和装置并不局限于此。

[0025] 无线通信系统 100 还可以包括一个或多个用户站，一般性地示为 140、142、144、146 和 148。例如，用户站 140、142、144、146 和 148 可以包括无线电子设备，诸如台式计算机、膝上型计算机、手持计算机、平板计算机、蜂窝电话、寻呼机、音频和 / 或视频播放器（例如，MP3 播放器或 DVD 播放器）、游戏设备、摄像机、数码相机、导航设备（例如，GPS 设备）、无线外设（例如，打印机、扫描仪、头戴式耳机、键盘、鼠标等）、医疗设备（例如，心率监视器、血压监视器等）、机顶盒和 / 或其它适合的相对静止、便携或移动电子设备。尽管图 1 描述了 5 个用户站，但是无线通信系统 100 可以包括更多或更少的用户站。

[0026] 用户站 140、142、144、146 和 148 可以使用各种调制技术，诸如扩频调制（例如，直接序列码分多址 (DS-CDMA) 和 / 或跳频码分多址 (FH-CDMA)）、时分复用 (TDM) 调制、频分复用 (FDM) 调制、正交频分复用 (OFDM) 调制、多载波调制 (MDM)、正交频分多址 (OFDMA) 和 / 或其它合适的调制技术以经由无线链路进行通信。在一个示例中，还可以称为手持计算机 146 的站 146 可以根据需要非常低的功率的合适的无线通信协议进行工作以实现 WPAN 110，该协议诸如蓝牙®、超宽带 (UWB) 和 / 或射频识别 (RFID)。具体地，用户站 140、142、144、146 和 148 可以经由无线链路而和与 WPAN 110 相关联的设备（诸如还可以称为摄像机 142 的站 142 和 / 或还可以称为打印机 144 的站 144）进行通信。

[0027] 在另一示例中，手持计算机 146 可以使用直接序列扩频 (DSSS) 调制和 / 或跳频扩频 (FHSS) 调制以实现 WLAN 120（例如，由电气和电子工程师协会 (IEEE) 开发的 802.11 标准族和 / 或这些标准的变型和演进）。例如，手持计算机 146 可以经由无线链路和与 WLAN 120 相关联的设备进行通信，所述设备诸如打印机 144、还可以称为膝上型计算机 140 的站 140 和 / 或还可以称为智能电话 148 的站 148。手持计算机 146 还可以经由无线链路与接入点 (AP) 150 通信。AP 150 可以操作地耦合到路由器 152，如下文将进一步描述的。可替代地，AP 150 和路由器 152 可以整合到单个设备（例如无线路由器）。

[0028] 手持计算机 146 可以使用 OFDM 调制以通过将射频信号分为多个小的子信号而发

送大量数字数据,其中所述子信号继而被以不同频率同时发送。具体地,手持计算机 146 可以使用 OFDM 调制来实现 WMAN 130。例如,手持计算机 146 可以根据 IEEE 开发的用于提供固定、便携和 / 或移动宽带无线接入 (BWA) 网络的 802.16 标准族 (例如, IEEE 标准 802.16-2004、IEEE 标准 802.16e 等) 运行,以经由无线链路与基站 (一般性地示为 160、162 和 164) 进行通信。

[0029] 尽管上文参照 IEEE 开发的标准描述了上述示例中的一些,但是本文公开的方法和装置对于由其它专门兴趣组和 / 或标准开发组织 (例如,无线保真 (Wi-Fi) 联盟、WiMAX 论坛、红外线数据协会 (IrDA)、第三代合作伙伴计划 (3GPP) 等) 开发的许多规范和 / 或标准来说是显然适用的。本文描述的方法和装置并不局限于此。

[0030] WLAN 120 和 WMAN 130 可以经由到以太网的连接、数字用户线 (DSL)、电话线、同轴电缆和 / 或任何无线连接等而可操作地耦合到公共或私有网络 170,诸如互联网、电话网络 (例如,公共交换电话网络 (PSTN))、局域网 (LAN)、电缆网和 / 或其它无线网络。在一个示例中,WLAN 120 可以经由 AP 150 和 / 或路由器 152 可操作地耦合到公共网络或私有网络 170。在另一示例中,WMAN 130 可以经由基站 160、162 和 / 或 164 而可操作地耦合到公共网络或私有网络 170。

[0031] 无线通信系统 100 可以包括其它适合的无线通信网络。例如,无线通信系统 100 可以包括无线广域网 (WWAN) (没有示出)。手持计算机 146 可以根据其它无线通信协议操作以支持 WWAN。具体地,这些无线通信协议可以是基于模拟、数字和 / 或双模通信系统技术 (诸如全球移动通信系统 (GSM) 技术、宽带码分多址 (WCDMA) 技术、通用分组无线业务 (GPRS) 技术、增强数据 GSM 环境 (EDGE) 技术、通用移动通信系统 (UMTS) 技术、高速分组接入 (HSPA) 技术、长期演进 (LTE) 技术)、基于这些技术的标准、这些标准的变型和演进和 / 或其它适合的无线通信标准。此外,无线通信系统 100 可以包括无线网状网络。尽管图 1 描述了 WPAN、WLAN 和 WMAN,但是无线通信系统 100 可以包括 WPAN、WLAN、WMAN、WWAN 和 / 或网状网络的其它组合。本文描述的方法和装置并不局限于此。

[0032] 无线通信系统 100 可以包括其它 WPAN、WLAN、WMAN 和 / 或 WWAN 设备 (未示出),诸如网络接口设备和外设 (例如,网络接口卡 (NIC))、接入点 (AP)、重分配点、终端点、网关、桥、集线器等,以实现蜂窝电话系统、卫星系统、个人通信系统 (PCS)、双路无线电系统、单路寻呼机系统、双路寻呼机系统、个人计算机 (PC) 系统、个人数据助理 (PDA) 系统、个人计算附件 (PCA) 系统和 / 或任何其它合适的通信系统。尽管以上已经描述了特定示例,但是本公开的覆盖范围并不局限于此。

[0033] 图 2 是说明根据各种实施例的移动终端 200 的示例实施例的框图。在各种实施例中,移动终端 200 可以是图 1 中所示的用户站 140、142、144、146 和 148 之一。

[0034] 在各种实施例中,移动终端 200 可以具有主体,该主体被形成有使得移动终端 200 能够作为客户端设备便携使用的尺寸。移动终端 200 可以包括通信接口 210、处理器 220、低功率快速应用服务传输 (LP-FAST) 引擎 230 和存储器 240。尽管图 2 描述了经由总线 260 耦合到彼此的移动终端 200 的部件,但是这些部件可以经由其它合适的直接连接或间接连接 (例如,点对点连接或点对多点连接) 而可操作地彼此耦合。

[0035] 简单地说,在各种实施例中,通信接口 210 (例如,射频 (RF) 物理层 (PHY) 子系统) 可以包括接收机 212、发射机 214 和天线 216。通信接口 210 可以经由接收机 212 和发射机

214 分别接收和 / 或发送数据。天线 216 可以包括一个或多个定向或全向天线, 诸如偶极天线、单极天线、贴片 (patch) 天线、环路天线、微带天线和 / 或其它类型的适合传输 RF 信号的天线。尽管图 2 描述了单个天线, 但是移动终端 200 可以包括额外的天线。例如, 移动终端 200 可以包括多个天线以实现多输入多输出 (MIMO) 系统。

[0036] 虽然图 2 描述了特定部件, 但是移动终端 200 可以包括其它合适的部件以在无线网络内运行。例如, 移动终端 200 可以包括耦合到总线 260 的总线接口控制器。此外, 尽管图 2 中所示的部件被描述为站 200 内的分离的模块, 但是这些模块中的一些执行的功能可以被整合在单个半导体电路内, 或者可以利用两个或更多个分离的集成电路而被实现。例如, 尽管接收机 212 和发射机 214 被描述为通信接口 210 内的分离的模块, 但是接收机 212 可以被整合到发射机 214 中 (例如收发机)。

[0037] 图 3 是说明根据各种实施例的 LP-FAST 引擎 300 以及其与在移动终端上的移动应用和外部传输栈的交互的框图。在一个示例中, LP-FAST 引擎 300 可以是图 2 中说明的 LP-FAST 引擎 230。

[0038] 在各种实施例中, LP-FAST 引擎 300 可以包括数据分类器 310、数据操纵器 320、流量整形器 330、分组拦截器 340、数据发送器 350 和数据接收器 360 和接口 370, 诸如总线接口控制器、应用程序接口 (API) 等。虽然图 3 描述了特定部件, 但是 LP-FAST 引擎 300 可以包括在无线网络内运行的其它合适的部件。虽然图 3 仅描述了在 LP-FAST 引擎 300 的各种部件之间的特定耦合, 但是 LP-FAST 引擎 300 可以包含在各种部件之间的额外的耦合。尽管图 3 中所示的部件被描述为 LP-FAST 引擎 300 内的分离的模块, 但是这些模块中的一些模块执行的功能可以被整合在单个半导体电路内或者可以被进一步细分为多个部件。此外, 可以用硬件、软件或硬件和软件的组合来实现这些部件中的一些。

[0039] 在各种实施例中, 在移动终端上运行的移动应用可以包括: 设计用于使用 LP-FAST 引擎 300 的应用, 其称为 LP-FAST 应用 301; 不设计用于使用 LP-FAST 引擎 300 的应用, 其称为非 LP-FAST 应用 303。

[0040] 在其中接口 370 是 API (还可以称为 LP-FAST API) 的实施例中, 可以提供 API 到 LP-FAST 应用 301 以与 LP-FAST 引擎 300 通信。LP-FAST API 可以允许 LP-FAST 应用 301 与 LP-FAST 引擎 300 的各种部件通信。API 可以在以下至少两方面中允许 LP-FAST 应用 301 控制其行为: 服务操纵和服务描述。API 的服务操纵方面可以允许 LP-FAST 应用 301 创建服务、开始服务、修改服务和停止服务等。API 的服务描述方面可以允许 LP-FAST 应用 301 为给定服务定义服务参数。典型服务参数可以包括服务类型、外发数据类型、进入数据类型、数据操纵标记、优先级、最大可接受延迟、最大数据速率或有关 LP-FAST 应用 301 的 QoS 参数的其它信息。在各种实施例中, API 可以允许 LP-FAST 应用 301 在分组级别指定有关 QoS 参数的信息, 使得流量整形器 330 能够进行基于流的和在流中的 QoS 控制。在各种实施例中, 可以对特定移动平台静态地定义 API 的参数列表或者由 LP-FAST 应用 301 对其进行动态地定义。上述列表不应当被解释为对 API 的格式或者参数的限制。

[0041] 在各种实施例中, LP-FAST 应用 301 可以经由接口 370 与 LP-FAST 引擎 300 的各种部件进行通信。虽然图 3 描述接口 370 为总线接口控制器, 但是在各种实施例中, LP-FAST 引擎 300 可以或者可以不包含总线接口控制器。在各种实施例中, LP-FAST 引擎 301 可以经由其它类型的通信方法 (诸如共享存储器) 而与 LP-FAST 引擎 300 通信。



[0042] 在各种实施例中,数据分类器 310 可以经由接口 370 或一些其它模块接收 LP-FAST 应用 301 产生的外发应用数据。数据分类器 310 可以基于与 LP-FAST 应用 301 的 QoS 参数有关的信息分类外发数据。与 QoS 参数有关的信息可以嵌入在应用数据本身中,或者经由一些其它机制(诸如经由接口 370)而被中继到数据分类器 310。数据分类器 310 可以根据一个或多个分类准则将所接收的应用数据分类和/或归类为一个或多个服务组。每个服务组可以包含来自一个或多个移动应用的一个或多个数据流。数据分类器 310 可以基于本领域普通技术人员已知的任何分组分类方案或其任何组合而配置分类准则。在一个实施例中,数据分类器 310 可以基于移动应用的加速方案配置分类准则。例如,视频会议应用和网页搜索应用可以被分类到不同的服务组中,而视频流应用和音乐流应用可以被分类到同一服务组中。在一可替代实施例中,数据分类器 310 可以基于 LP-FAST 应用 301 正尝试访问的服务的种类来配置分类准则,或者向不同类型的服务分配加权优先级。例如,对于低延迟要求的数据流分配高优先级,对尽力传送的数据流分配低优先级。

[0043] 在各种实施例中,数据操纵器 320 可以根据与进入/外发分组或特定移动应用相关联的数据操纵标记而对进入和/或外发分组/数据执行各种操作。这些操作可以包括压缩、解压缩、加密、解密、打包、拆包等中的任意操作。使得专用数据操纵器 320 来执行这些操作可以减少主处理器使用和相关联的存储器操作,由此减少移动终端的功耗。LP-FAST 应用 301 可以经由 API 设置所有或部分的数据操纵标记,诸如加密、解密、压缩和解压缩。在各种实施例中,还可以由 LP-FAST 引擎 300 的部件修改数据操纵标记。例如,可以由数据操纵器 320 设置用于打包和拆包的数据操纵标记。数据操纵器 320 可以对各个数据流和/或多个数据流执行每个操作。

[0044] 在各种实施例中,数据操纵器 320 可以以上下文感知(即服务感知、带宽感知和/或功耗感知)的方式执行这些操作。数据操纵器 320 可以通过基于与 LP-FAST 应用 301 的 QoS 参数有关的信息执行这些操作而是服务感知的。数据操纵器 320 可以通过根据从流量整形器 330 接收的网络带宽状态反馈执行这些操作而是带宽感知的。例如,当可用带宽在预定带宽阈值以下时,数据操纵器 320 可以减少 LP-FAST 应用 301 的传输数据速率。数据操纵器 320 可以通过根据从外部功率监视器(图 3 中未示出)接收的反馈执行这些操作而是功耗感知的。例如,当电源在预定电量阈值以下时,数据操纵器 320 可以减少计算资源消耗和传输数据速率。在各种实施例中,数据操纵器 320 可以根据不同数据流的各自的 QoS 级别和优先级对不同数据流进行不同的调整。

[0045] 图 4 是说明根据各种实施例的耦合到总线接口控制器 470 的数据操纵器 420 的示例实施例的框图。在各种实施例中,数据操纵器 420 可以是图 3 中说明的数据操纵器 320。数据操纵器 420 可以包括数据划分器模块 421、数据压缩模块 422、数据打包模块 423、数据组合器模块 426、数据解压缩模块 427、数据拆包模块 428、任务管理模块 424 和任务寄存器 425。尽管图 4 描述特定部件,但是数据操纵器 420 可以包括其它合适的部件,其包括一个或多个存储单元,诸如存储器、缓冲器、高速缓存等。此外,这些部件中的一些执行的功能可以被组合或进一步细分,并且这些部件中的一些可以以软件、硬件或其组合被实现。

[0046] 在各种实施例中,任务管理模块 424 可以经由耦合到主处理器(在图 1 中未示出)和 LP-FAST 引擎 300 的总线接口控制器 470 而从主处理器接收传输命令。传输命令可以包含与 LP-FAST 应用 301 产生的外发数据有关的信息,其可以包括由 LP-FAST 应用 301 设置

的数据操纵标记。此外,传输命令可以包含与要被从无线网络接收的指定用于 LP-FAST 应用 301 的进入数据有关的信息。任务管理模块 424 可以向任务注册器 425 提供传输命令。

[0047] 在各种实施例中,任务注册器 425 可以从任务管理模块 424 接收传输命令,获得与 LP-FAST 应用 301 产生的外发数据有关的信息和 / 或与要被接收的进入数据有关的信息,并且产生传输任务。

[0048] 在各种实施例中,数据划分器模块 421 可以检测或者被通知所产生的传输任务,并且经由任务管理模块 424 获得有关外发数据的信息。数据划分器模块 421 可以经由总线接口控制器 470 获得 LP-FAST 应用 301 产生的外发数据。取决于外发数据的大小,数据划分器模块 421 可以将外发数据划分为对网络传输而言合适大小的一个或多个外发分组。在各种实施例中,数据划分器模块 421 还可以将一个或多个外发数据组成单个外发分组。

[0049] 在各种实施例中,数据打包模块 423 可以基于传输协议将一个或多个外发分组打包。在一个示例中,数据打包模块 423 可以基于实时协议 (RTP)、用户数据协议 (UDP) 和 / 或 IP 打包外发数据。数据打包模块 423 可以基于其它网络传输协议打包外发分组。所打包的数据可以被转发到发射机,诸如图 3 的数据发送器 350,以在无线网络上进行传输。

[0050] 在各种实施例中,数据拆包模块 428 可以对从接收机 (诸如图 3 的数据接收器) 接收的进入分组进行拆包,并且向数据组合器模块 426 提供拆包后的进入分组。数据拆包模块 428 可以基于任务注册器 425 中存储的传输任务从数据接收器 360 获得进入分组。在一个示例中,数据拆包模块 428 可以基于 UDP/IP 对进入分组进行拆包。数据拆包模块 428 可以在进入数据被转发到数据组合器模块 426 之前检查在 RTP 下拆包的进入数据的完整性。在各种实施例中,数据拆包模块 428 可以基于其它网络传输协议对进入分组拆包。

[0051] 在各种实施例中,数据组合器模块 426 可以将进入分组组合和 / 或分成对于 LP-FAST 应用 301 进行处理而言合适大小的进入数据。数据组合器模块 426 可以经由总线接口控制器 470 向 LP-FAST 应用 301 提供组合的进入数据。

[0052] 在各种实施例中,数据压缩模块 422 可以压缩外发分组,并且向数据打包模块 423 提供压缩后的外发分组。在各种实施例中,数据解压缩模块 427 可以解压缩进入分组并且向数据组合器模块 426 提供进入分组。在各种实施例中,数据压缩模块 422 可以在数据划分器模块 421 划分外发数据之前压缩外发数据,并且数据解压缩模块 427 同样可以在数据组合器模块 426 组合进入数据之后解压缩进入数据。

[0053] 在各种实施例中,数据操纵器 420 还可以包括数据加密模块和数据解密模块 (未在图 4 中示出)。数据加密模块可以对 LP-FAST 应用 301 产生的外发数据进行加密,并且数据解密模块可以对指定用于 LP-FAST 应用 301 的进入数据进行解密。

[0054] 在各种实施例中,任务管理模块 424 可以基于任务注册器 425 中的记录而确定数据操纵器 420 是否包含任何未使用的传输信道。如果在任务注册器 425 中发现可用的传输信道,则任务管理模块 424 可以通知数据划分器模块 421 来通过使用该传输信道的总线控制器接口而获得外发数据。传输信道可以支持定向或双向通信。数据操纵器 420 可以具有多于一个传输信道。数据操纵器 420 支持的传输信道的准确数量可以基于特定的移动终端而进行配置。在各种实施例中,任务管理模块 424 可以通知主处理器一个或多个传输信道是可用的。并且主处理器可以在接收这种通知之后发出传输命令以发送 LP-FAST 应用 301 产生的外发数据。如果没有传输信道可用,则主处理器可以中止传输,或者经由外部传输栈

(诸如图 3 的外部传输栈 308) 传输外发数据。

[0055] 在各种实施例中,总线接口控制器 470 可以向数据操纵器 420 发送 LP-FAST 应用 301 产生的外发数据,并且可以将进入数据从数据操纵器 420 提供给 LP-FAST 应用 301。在各种实施例中,总线接口控制器 470 可以从与移动终端的主处理器相关联的数据区域获得 LP-FAST 应用 301 产生的外发数据,并且可以通过发送与主处理器相关联的数据区域中的进入数据向 LP-FAST 应用 301 提供进入数据。

[0056] 在各种实施例中,总线接口控制器 470 可以被诸如共享存储器的一些其它通信模块替换。

[0057] 在各种实施例中,数据操纵器 420 可以包括一个或多个存储单元,诸如缓冲器、高速缓存或者其它类型的存储器,其适于存储在数据操纵器 420 的各种部件之间(诸如在数据划分子模块 421 和数据打包模块 423 之间)发送的信息。

[0058] 返回参考图 3,在各种实施例中,分组拦截器 340 可以耦合到外部传输栈 308。在各种实施例中,外部传输栈 308 可以是基于类似于 TCP/IP 的分层模型,其可以包括应用层 304、传输层 305、IP 层 306 和链路层 307。外部传输栈 308 可以与 LP-FAST 引擎 300 共存于移动终端 200 上,以使得移动终端 200 与旧的移动应用兼容,该旧的移动应用不设计用于使用 LP-FAST 引擎 300,诸如非 LP-FAST 应用 303。在各种实施例中,链路层 307 可以包括网络接口卡 (NIC) 和 NIC 驱动器。

[0059] 在各种实施例中,分组拦截器 340 可以配置为拦截由非 LP-FAST 应用 303 产生的外发分组。在各种实施例中,分组拦截器 340 可以耦合到链路层 307 的 NIC 并且用作链路层 307 的独立 NIC 驱动器。分组拦截器 340 可以通过配置外部传输栈 308 的路由表来拦截来自非 LP-FAST 应用 303 的外发分组,从而分组拦截器 340 可以优先于链路层 307 的所有其它 NIC 驱动器。分组拦截器 340 可以将拦截的分组路由到流量整形器 330。这样的话,非 LP-FAST 应用 303 产生的外发分组和 LP-FAST 应用 301 产生的外发分组都可以被 LP-FAST 引擎 300 管理和传送。这可以减少由于在同一移动终端上非 LP-FAST 应用 303 的存在而引起的对 LP-FAST 应用 301 的 QoS 的负面影响。

[0060] 在各种实施例中,分组拦截器 340 可以从数据接收器 360 接收进入分组。分组拦截器 340 可以确定进入分组是指定用于 LP-FAST 应用 301 还是用于非 LP-FAST 应用 303。对于指定用于 LP-FAST 应用 301 的进入分组,分组拦截器 340 可以将这些分组路由到数据操纵器 320 以进一步对其进行处理并将其传送到 LP-FAST 应用 301。对于指定用于非 LP-FAST 应用 303 的进入分组,分组拦截器 340 可以将这些分组路由到所述外部传输栈 308,例如路由到 IP 层 306,其继而可以将这些分组传送到非 LP-FAST 应用 303。在各种实施例中,分组拦截器 340 可以通过进入分组的指定端口号而区分是指定用于 LP-FAST 应用 301 还是非 LP-FAST 应用 303 的进入分组。

[0061] 在各种实施例中,分组拦截器 340 可以对 LP-FAST 应用 301 和 / 或非 LP-FAST 应用 303 的进入 / 外发分组应用一个或多个优先级设置以提高或维持其各自的 QoS。

[0062] 在各个实施例中,流量整形器 330 可以以服务感知、带宽感知和功耗感知的方式重新排序进入 / 外发分组。流量整形器 330 可以接收嵌入在进入 / 外发分组中的与 LP-FAST 应用 301 的 QoS 有关的信息,或者经由数据操纵器 320、数据分类器 310 和 / 或直接经由总线接口控制器 370 或一些其它模块从 LP-FAST 应用 301 接收与 LP-FAST 应用 301 的 QoS 有

关的信息。流量整形器 330 可以从数据操纵器 320 (对于 LP-FAST 应用 301) 以及分组拦截器 340 (对于非 LP-FAST 应用 303) 接收外发分组, 并且可以从数据拦截器 340 接收进入分组。流量整形器 330 可以基于与 LP-FAST 应用 301 的 QoS 有关的信息重新安排进入 / 外发分组的传送顺序。例如, 流量整形器 330 可以重新排序外发分组以使得具有较高 QoS 要求的应用产生的外发分组可以先于具有较低 QoS 要求的应用产生的外发分组而在无线网络上传送, 即使首先由具有较低 QoS 要求的应用产生了外发分组。类似地, 流量整形器 330 可以重新排序进入分组, 以使得指定用于具有较高 QoS 要求的应用的进入分组可以先于指定用于具有较低 QoS 要求的应用的进入分组而被传送。

[0063] 在各种实施例中, 对于去往 / 来自非 LP-FAST 应用 303 的不具有相关联的 QoS 信息的分组而言, 流量整形器 330 可以针对已知协议检查这些分组, 并且可以将各种 QoS 级别与这些分组相关联。在各种实施例中, 流量整形器 330 可以或者可以不需要检查每个单独分组。流量整形器 330 可以选择性地检查这些分组中的一个或多个分组并为这些分组的流关联 QoS 级别。在各种实施例中, 流量整形器 330 可以基于其各自的协议而将不同 QoS 级别选择性地关联到去往 / 来自非 LP-FAST 应用 303 的各种分组, 或者可以将所有这些分组关联于与尽力传送分组相同的 QoS 级别, 或者为上述二者的组合。

[0064] 在各种实施例中, 流量整形器 330 可以从数据发送器 350 接收带宽状态更新并且从外部功率监视器接收功率状态更新。流量整形器 330 可以基于与 LP-FAST 应用 301 的 QoS 有关的信息、带宽信息和功率信息而延迟将分组提交到数据发送器 350 以用于传输的时间。在各种实施例中, 流量整形器 330 可以提供进入 / 外发分组的基于流和 / 或流中的 QoS 控制。

[0065] 一些移动终端可以在每次数据传输之后立即丢弃连接以节省功率。不过, 频繁连接 / 断开连接会在信令信道中引发拥塞, 这会导致连接失败。在各种实施例中, 流量整形器 330 可以将分散的分组组成突发以使得发射机 (诸如图 2 中所示的发射机 214) 能够更长久且更规律地进入功率节省睡眠模式。流量整形器 330 可以降低频繁连接 / 断开连接的开销, 由此减少网络拥塞和连接失败。

[0066] 在各种实施例中, 流量整形器 330 还可以从数据发送器 350 得到关于分组传输的状态反馈 (例如, 成功或失败)。流量整形器 330 可以随时间收集这种信息并且分析这种信息以产生实时带宽信息, 其可以周期性地或根据需要被提供给数据操纵器 320。

[0067] 在各种实施例中, 数据发送器 350 可以向外部无线网络设备驱动器 302 提供外发分组。外部无线设备驱动器 302 可以是基于 WiFi、或 IEEE 802.11 标准 (在 2007 年 3 月 20 日公布的 IEEE 标准 802.11-2007)、第三代合作伙伴计划 (3GPP)、全球微波互连接入 (WiMAX) 等的。外部无线网络设备驱动器 302 可以是软件设备驱动器或硬件设备驱动器。在各种实施例中, 数据发送器 350 可以检测无线网络的状态, 并且如果外发分组没有成功发送则可以重新发送外发分组。

[0068] 在各种实施例中, 数据接收器 360 可以从外部无线网络设备驱动器 302 接收进入分组。数据接收器 360 可以将进入分组转发到分组拦截器 340。在各种实施例中, 数据接收器 360 可以基于来自 LP-FAST 引擎 300 的各种部件 (诸如数据操纵器 320) 的反馈而请求进入分组的发送器重新发送一个或多个进入分组。

[0069] 在各种实施例中, LP-FAST 引擎 300 的各种部件, 诸如数据分类器 310、数据操纵器

320、流量整形器 330、分组拦截器 340、数据发送器 350 和数据接收器 360 可以用硬件、软件或其组合来实现。在各种实施例中，LP-FAST 引擎 300 的各种部件可以被实现为移动终端 200 上的虚拟机。

[0070] 图 5 是说明根据各种实施例的处理外发数据的 LP-FAST 引擎 300 的示例操作的一部分的流程图。在框 510，LP-FAST 引擎 300 可以经由总线接口控制器 370 或一些其它模块接收 LP-FAST 应用 301 产生的外发数据。在框 520，数据分类器 310 可以对所接收的外发数据进行分类。在框 530，数据操纵器 320 可以执行诸如压缩、解压缩、加密、解密、打包和拆包之类的操作。在框 560，分组拦截器 340 可以拦截非 LP-FAST 应用 303 产生的外发数据并且将这种数据转发到流量整形器 330。在框 540，流量整形器 330 可以重新排序或重新安排 LP-FAST 应用 301 和非 LP-FAST 应用 303 二者产生的外发数据。在框 550，数据发送器 350 可以向无线网络设备 302 提供重新组织的外发数据以进行传输。

[0071] 图 6 是说明根据各种实施例的处理进入分组的 LP-FAST 引擎 300 的示例操作的一部分的流程图。在框 610，数据接收器 360 可以接收进入分组。在框 620，分组拦截器 340 可以确定进入分组指定用于哪些应用。如果数据指定用于非 LP-FAST 应用 303，则在框 630，数据拦截器 340 可以转发、提供或者以其他方式使得进入分组对外部传输栈 308 可用，外部传输栈 308 继而可以将进入分组传送到非 LP-FAST 应用 303。如果进入分组指定用于 LP-FAST 应用 301，则分组拦截器 340 可以将进入分组传送到数据操纵器 320，在框 640，在这时数据操纵器 320 可以对进入分组执行操作以产生容易被 LP-FAST 应用 301 接受的形式的数据。在框 650，总线接口控制器 370 或一些其它模块可以将进入数据提供到 LP-FAST 应用 301。

[0072] 图 7 说明适用于实践本发明的各种实施例的示例计算机系统。如图所示，计算系统 700 可以包括许多处理器或处理器核心 702、系统存储器 704 和通信接口 710。除非上下文明确需要，否则为了本申请（包括权利要求）的目的，术语“处理器”和“处理器核心”可以认为是同义词。通信接口 710 可以包含如之前说明的 LP-FAST 引擎的至少一部分。

[0073] 此外，计算系统 700 可以包括有形非暂时大容量存储设备 706（诸如软盘、硬盘、压缩盘只读存储器（CDROM）等）、输入/输出设备 708（诸如键盘、光标控制器等）。元件可以经由系统总线 712 彼此耦合，该系统总线表示一个或多个总线。在多个总线的情况下，通过一个或多个总线桥（未示出）对其进行桥接。

[0074] 这些元件中的每一个可以执行本领域已知的其常规功能。具体地，可以使用系统存储器 704 和大容量存储设备 706 来存储编程指令的工作拷贝和永久拷贝，该编程指令实现了一个或多个操作系统、驱动器、应用等，本文统称为 722。

[0075] 可以通过例如诸如压缩盘（CD）之类的分发介质（未示出）或者通过通信接口 710（从分发服务器（未示出））在工厂或现场将编程指令的永久拷贝置入永久存储设备 706。即，可以使用具有代理程序的实现的一个或多个分发介质来向各种计算设备分发代理和程序。

[0076] 这些元件 702-712 的其余构造是已知的，并且因此将不进一步描述。

[0077] 尽管本文已经说明和描述了特定实施例，但是本领域普通技术人员将理解，可以将示出且描述的特定实施例替代为广泛的各种替代和/或等价实现，而不背离本发明的实施例的范围。该申请希望覆盖本文讨论的实施例的任何修改或改变。所以，明了地希望本

发明的实施例仅受到权利要求和其等价物的限制。

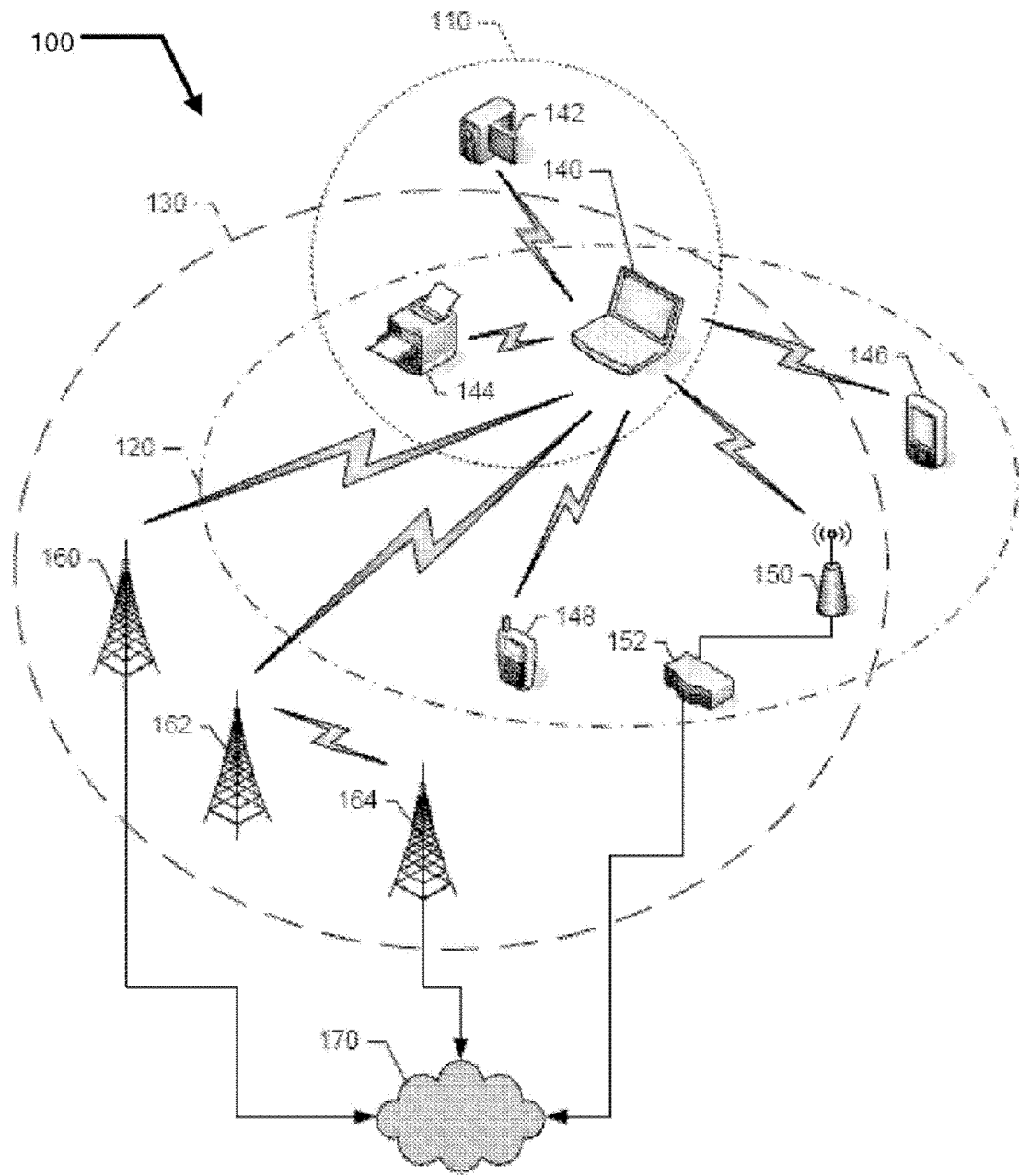


图 1

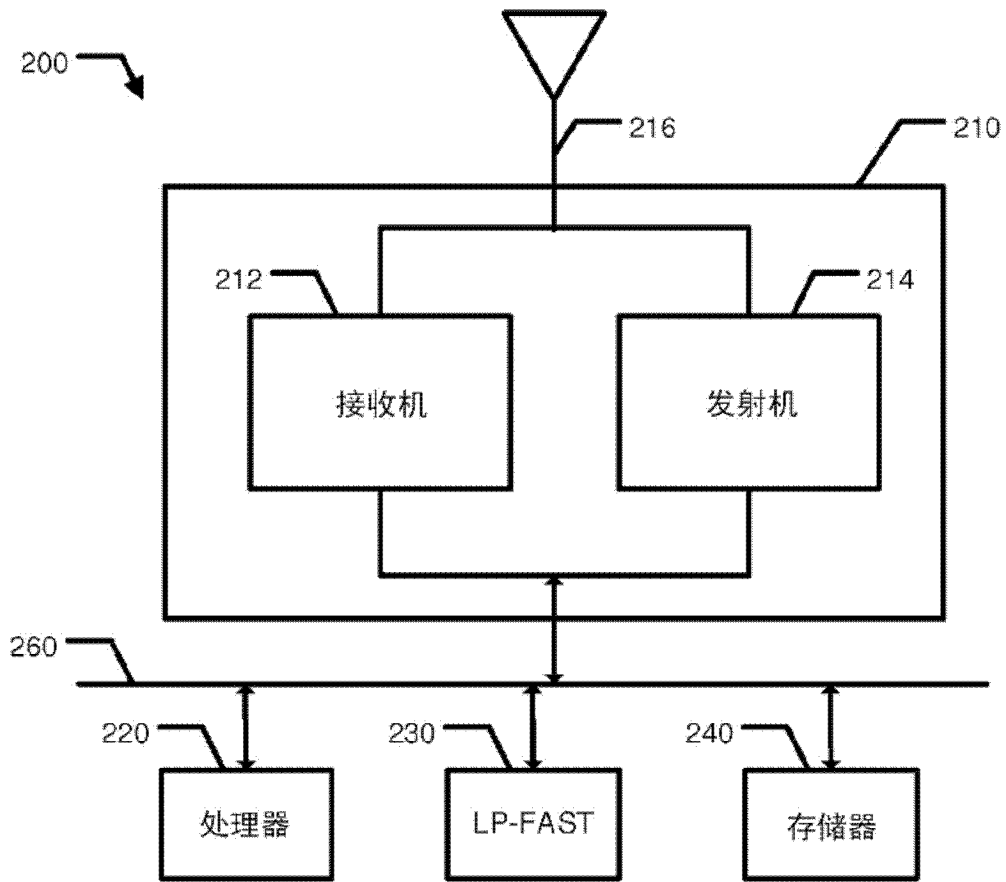


图 2



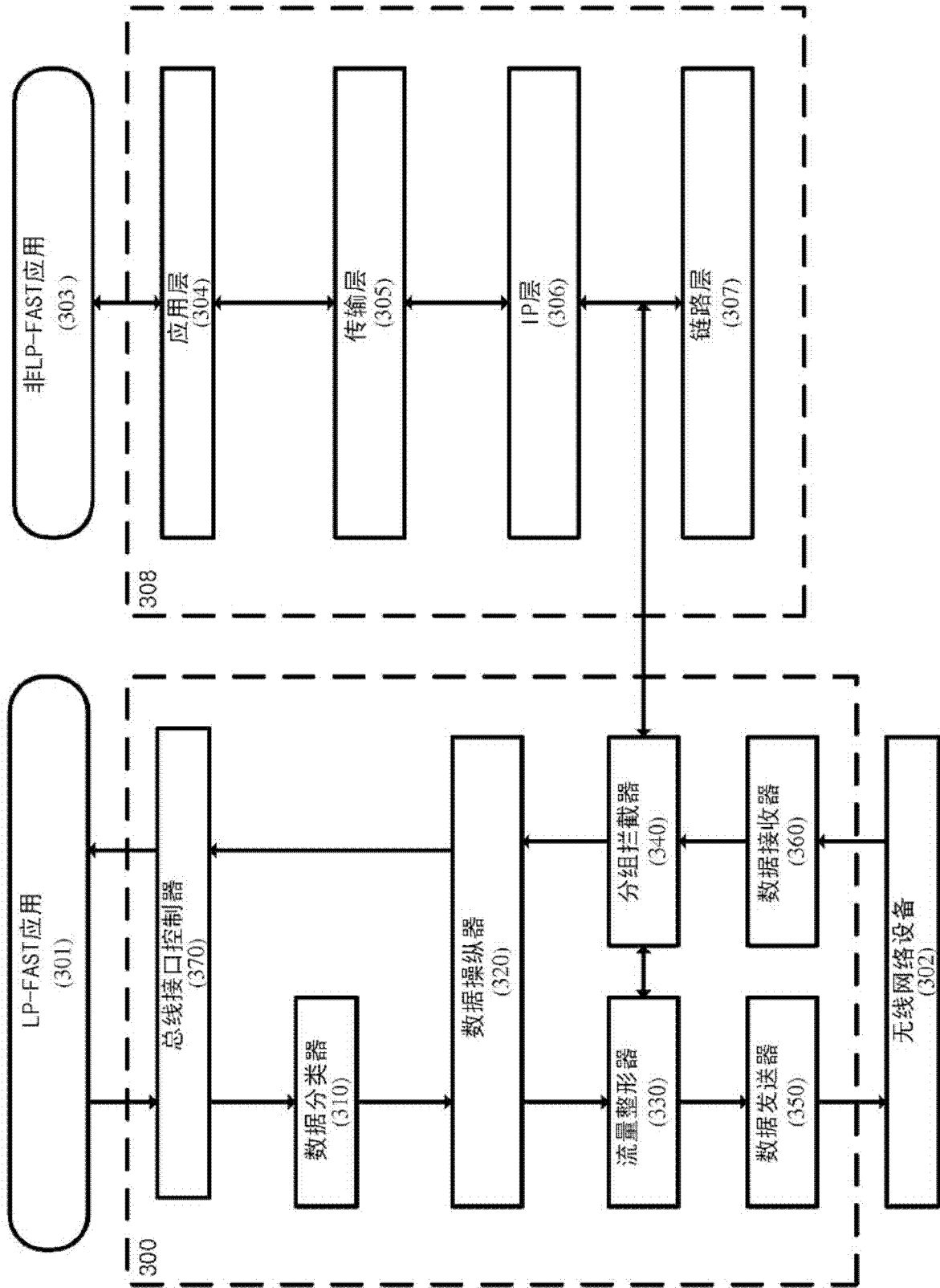


图 3

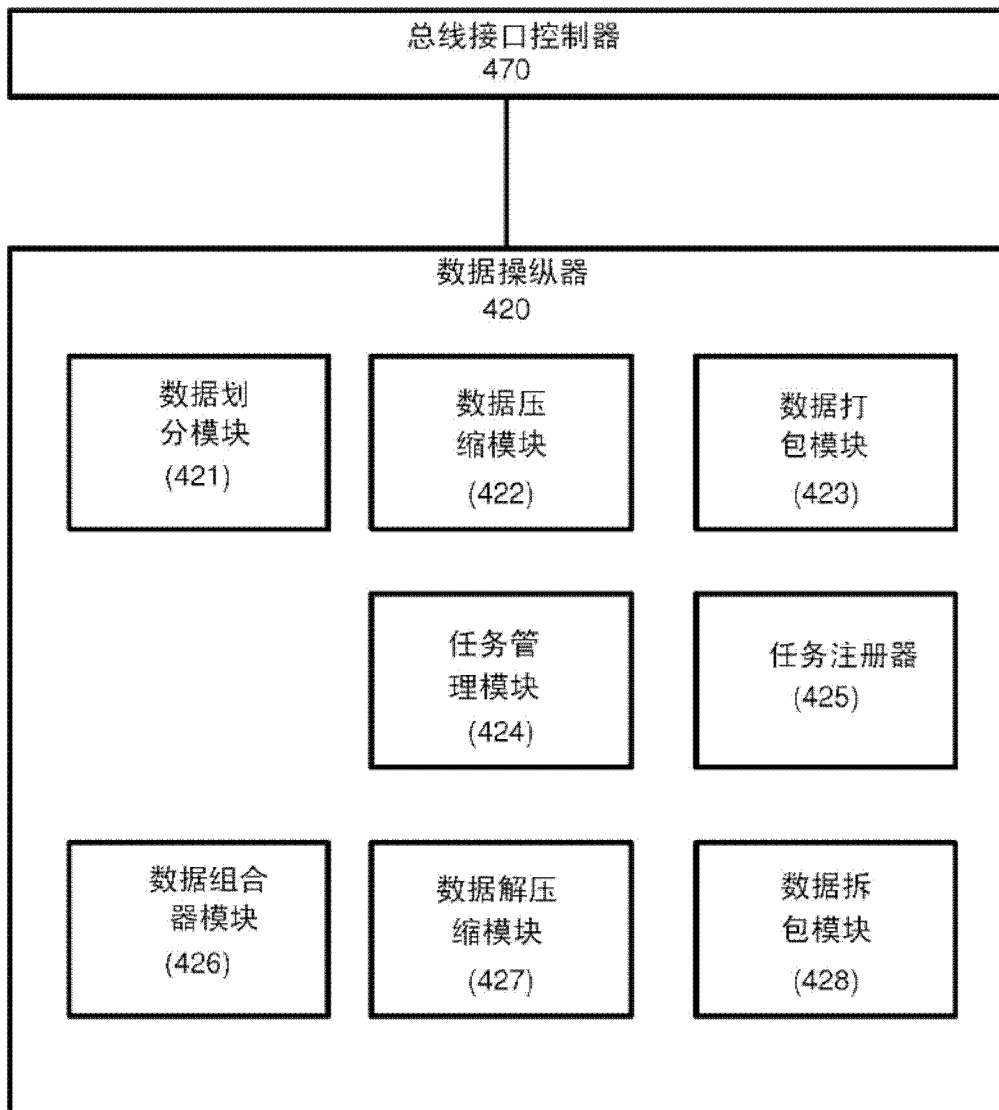


图 4

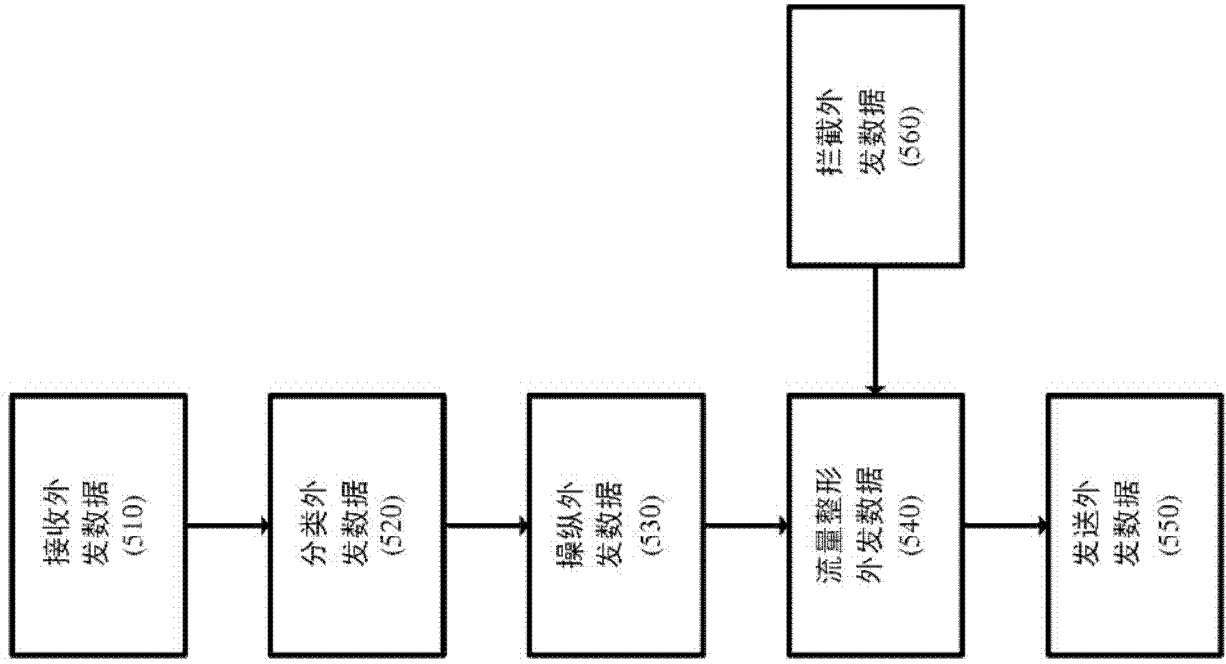


图 5

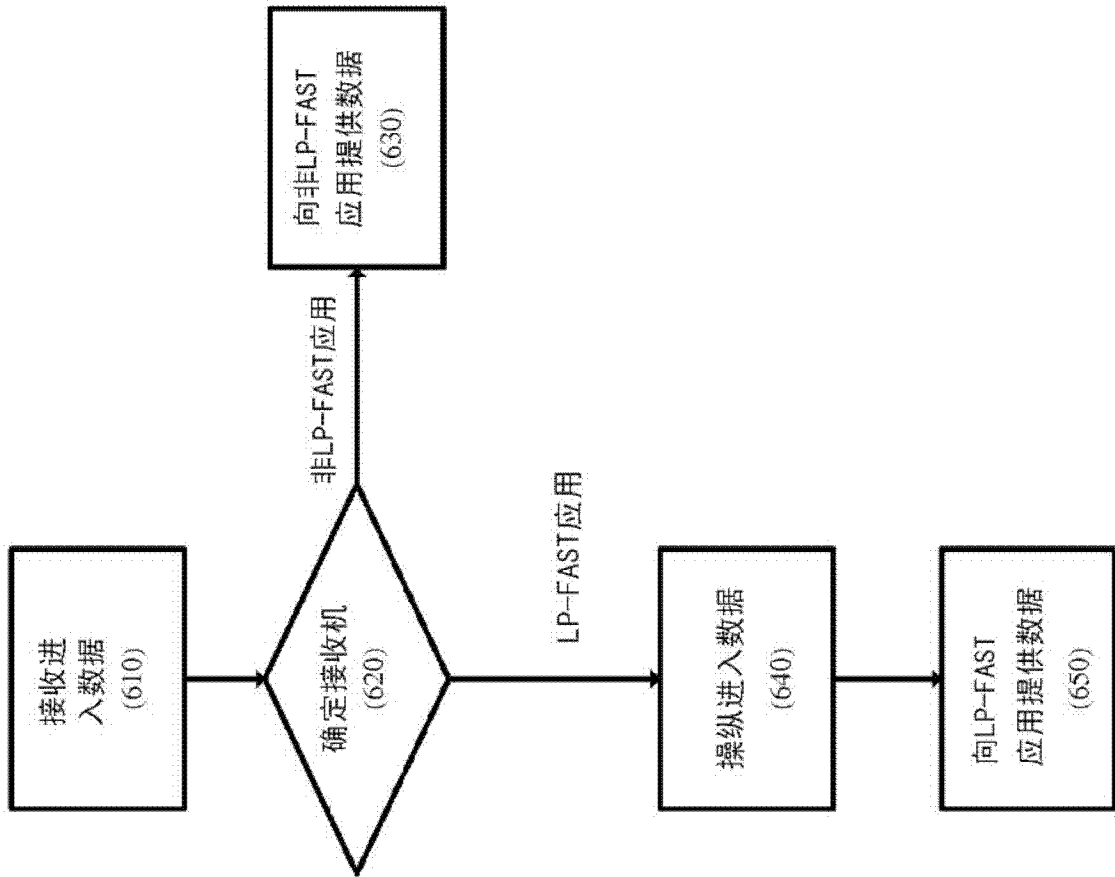


图 6

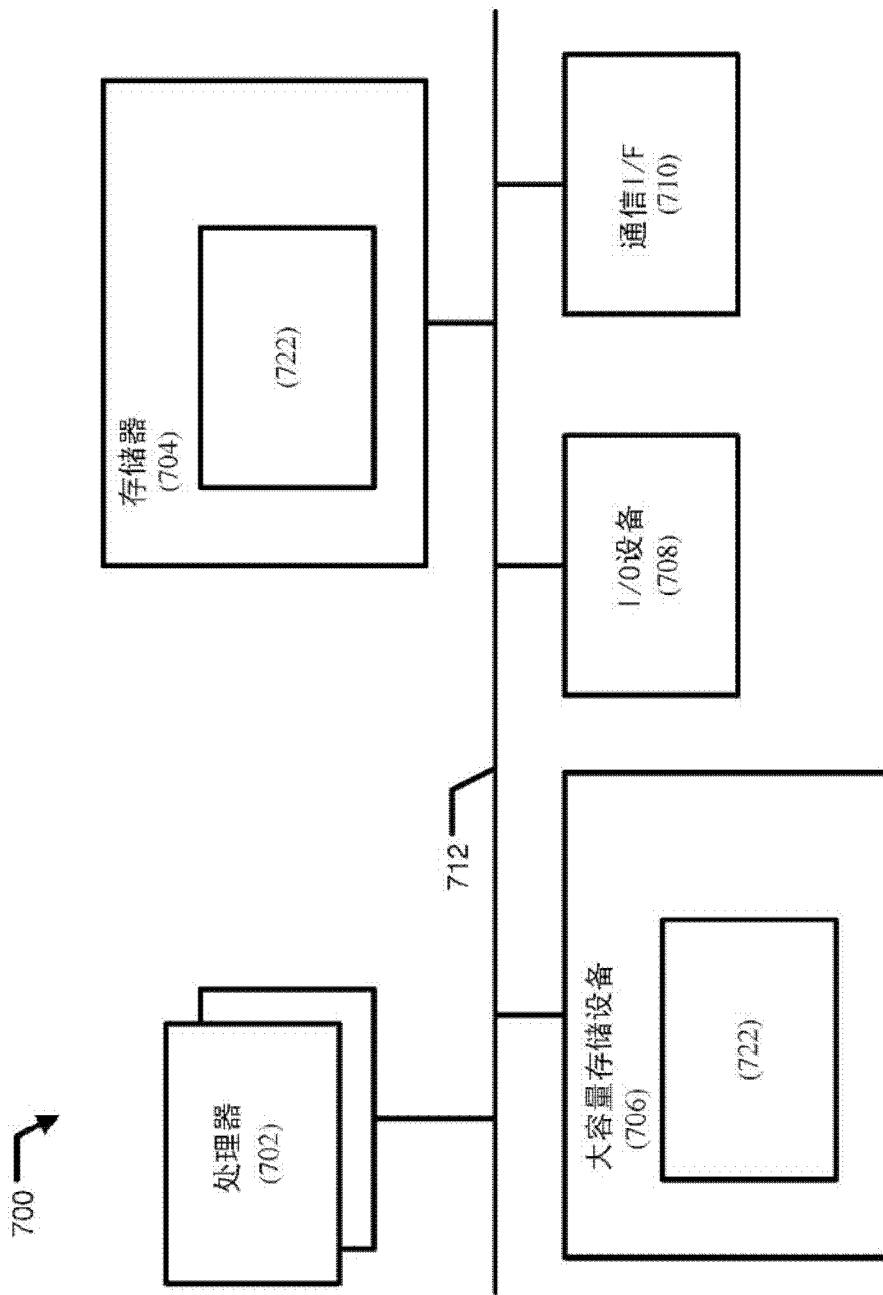


图 7