



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110313197 B

(45) 授权公告日 2022. 09. 09

(21) 申请号 201780086241.4

(22) 申请日 2017.03.20

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 110313197 A

(43) 申请公布日 2019.10.08

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2019.08.12

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/EP2017/056543 2017.03.20

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02018/171859 EN 2018.09.27

(73) 专利权人 摩托罗拉移动有限责任公司  
地址 美国伊利诺伊州

(72) 发明人 阿波斯陶里斯·索尔金茨  
迪米特里额斯·卡拉姆帕特斯

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限  
责任公司 11219  
专利代理师 戚传江 穆森

(51) Int.Cl.  
H04W 48/12 (2006.01)  
H04W 84/10 (2006.01)

(56) 对比文件  
US 2012155313 A1, 2012.06.21  
US 2012155313 A1, 2012.06.21  
US 2011171953 A1, 2011.07.14  
WO 2014107358 A1, 2014.07.10  
WO 2010039085 A1, 2010.04.08  
US 2015156122 A1, 2015.06.04  
CN 102056265 A, 2011.05.11

审查员 霍翠萍

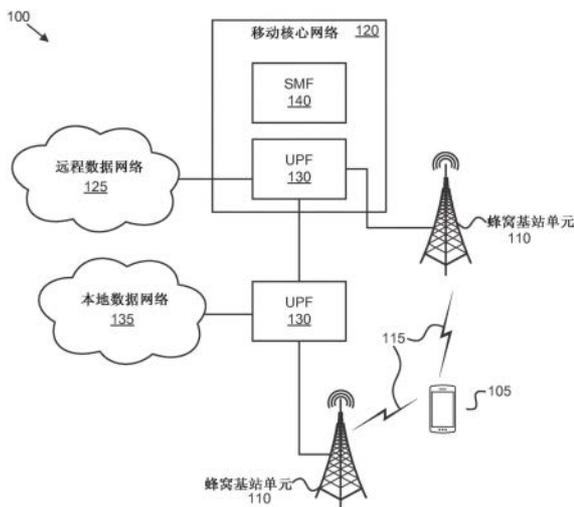
权利要求书4页 说明书17页 附图9页

## (54) 发明名称

经由移动数据连接接入本地数据网络

## (57) 摘要

公开了用于经由移动数据连接接入本地数据网络的装置、方法和系统。一种装置 (500) 包括与移动通信网络通信的处理器 (505) 和收发器 (525)。处理器 (505) 通过移动通信网络从第一数据连接 (303) 接收 (605) 下行链路数据分组, 第一数据连接 (303) 向装置 (500) 提供对远程数据网络 (125) 的接入。处理器 (505) 从下行链路数据分组确定 (610) 第一数据连接 (303) 是否除了远程数据网络 (125) 之外还提供对本地数据网络 (135) 的接入。响应于第一数据连接 (303) 提供对本地数据网络 (135) 的接入, 处理器 (505) 经由本地数据网络 (135) 接入 (615) 一个或多个服务。



1. 一种装置,包括:

与移动通信网络通信的收发器;

处理器,所述处理器:

通过所述移动通信网络从第一数据连接接收下行链路数据分组,所述第一数据连接提供所述装置对远程数据网络的接入,其中所述下行链路数据分组的报头包含本地接入可用性标志;

从所述下行链路数据分组确定所述第一数据连接是否除了所述远程数据网络之外还提供对本地数据网络的接入,其中所述本地接入可用性标志指示所述第一数据连接是否提供对所述本地数据网络的接入;以及

响应于确定所述第一数据连接提供对所述本地数据网络的接入,接入所述本地数据网络中的一个或多个服务。

2. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述报头进一步包括计费率参数,所述计费率参数指示应用于由所述装置经由所述第一数据连接发送到所述本地数据网络的数据业务的计费率。

3. 根据权利要求2所述的装置,进一步包括:所述处理器向安装在所述装置上的应用通知应用于由所述装置发送到所述本地数据网络的数据业务的所述计费率。

4. 根据权利要求1所述的装置,其中,接入所述本地数据网络中的一个或多个服务包括:所述处理器通过使用动态主机配置协议(“DHCP”)请求来请求IP配置数据,并且利用接收到的IP配置数据来配置用于经由所述第一数据连接接入所述本地数据网络的虚拟网络接口。

5. 根据权利要求4所述的装置,其中,所述处理器利用本地接入请求标志来标记发送到所述虚拟网络接口的上行链路分组,其中,所述本地接入请求标志请求将所述上行链路分组路由到所述本地数据网络。

6. 根据权利要求1所述的装置,其中,接入所述本地数据网络中的一个或多个服务包括:所述处理器向所述本地数据网络发送服务发现请求。

7. 根据权利要求6所述的装置,其中,发送所述服务发现请求包括:所述处理器发送标记有本地接入请求标志的域名系统(“DNS”)查询分组或简单服务发现协议(“SSDP”)分组,其中,所述本地接入请求标志请求将所述DNS查询分组或所述SSDP分组路由到所述本地数据网络。

8. 根据权利要求1所述的装置,其中,接入所述本地数据网络中的一个或多个服务包括所述处理器:

在所述本地数据网络中发现超文本传输协议(“HTTP”)代理;以及

将HTTP业务发送到所述本地数据网络中的所述发现的HTTP代理。

9. 根据权利要求1所述的装置,进一步包括所述处理器:

确定是否要将上行链路分组发送到所述本地数据网络;

响应于确定要将所述上行链路分组发送到所述本地数据网络,利用本地接入请求标志来标记所述上行链路分组;以及

经由所述第一数据连接发送所述上行链路分组,其中,所述本地接入请求标志请求将所述上行链路分组路由到所述本地数据网络。

10. 一种方法,包括:

在远程单元处通过移动通信网络从第一数据连接接收下行链路数据分组,所述第一数据连接提供对远程数据网络的接入,其中所述下行链路数据分组的报头包含本地接入可用性标志;

从所述下行链路数据分组确定所述第一数据连接是否除了所述远程数据网络之外还提供对本地数据网络的接入,其中所述本地接入可用性标志指示所述第一数据连接是否提供对所述本地数据网络的接入;以及

响应于确定所述第一数据连接提供对所述本地数据网络的接入,接入所述本地数据网络中的一个或多个服务。

11. 根据权利要求10所述的方法,其中,接入所述本地数据网络中的一个或多个服务包括:在所述本地数据网络中发现超文本传输协议(“HTTP”)代理以及将HTTP业务发送到所述本地数据网络的接入中的所述发现的HTTP代理。

12. 根据权利要求10所述的方法,其中,所述报头进一步包括所述报头中的计费率参数,所述计费率参数指示应用于由远程单元经由所述第一数据连接发送到所述本地数据网络的数据业务的计费率。

13. 根据权利要求12所述的方法,进一步包括:所述远程单元向安装在其上的应用通知应用于由远程单元发送到所述本地数据网络的数据业务的所述计费率。

14. 根据权利要求10所述的方法,进一步包括:

确定是否要将上行链路分组发送到所述本地数据网络;

响应于确定要将所述上行链路分组发送到所述本地数据网络,利用本地接入请求标志来标记所述上行链路分组;以及

经由所述第一数据连接发送所述上行链路分组,其中,所述本地接入请求标志请求将所述上行链路分组路由到所述本地数据网络。

15. 根据权利要求10所述的方法,其中,接入所述本地数据网络中的一个或多个服务包括:通过使用动态主机配置协议(“DHCP”)请求来请求IP配置数据,以及利用接收到的IP配置数据来配置用于经由所述第一数据连接接入所述本地数据网络的虚拟网络接口。

16. 根据权利要求15所述的方法,其中,利用本地接入请求标志来标记发送到所述虚拟网络接口的上行链路分组,其中,所述本地接入请求标志请求将所述上行链路分组路由到所述本地数据网络。

17. 根据权利要求10所述的方法,其中,接入所述本地数据网络中的一个或多个服务包括:向所述本地数据网络发送服务发现请求。

18. 根据权利要求17所述的方法,其中,发送所述服务发现请求包括:发送标记有本地接入请求标志的域名系统(“DNS”)查询分组或简单服务发现协议(“SSDP”)分组,其中,所述本地接入请求标志请求将所述DNS查询分组或所述SSDP分组路由到所述本地数据网络。

19. 一种装置,包括:

第一网络接口,所述第一网络接口通过第一数据连接与远程单元通信,所述第一数据连接提供所述远程单元对远程数据网络的接入;

第二网络接口,所述第二网络接口与会话管理功能(SMF)通信;以及

处理器,所述处理器:

基于从所述SMF接收的信息,确定是否配置所述第一数据连接以除了所述远程数据网络之外还提供对本地数据网络的接入;

响应于确定配置所述第一数据连接以提供对本地数据网络的接入,激活与本地数据网络通信的第三网络接口;

响应于激活所述第三网络接口,通过所述第一数据连接将下行链路数据分组发送到所述远程单元,所述下行链路数据分组包括所述第一数据连接提供对本地数据网络的接入的指示符;以及

使用所述第三网络接口经由所述本地数据网络向所述远程单元提供对一个或多个服务的接入,

其中,发送包括所述第一数据连接支持对本地数据网络的接入的指示符的所述下行链路数据分组包括:所述处理器在所述下行链路数据分组的报头中设置本地接入可用性标志。

20. 根据权利要求19所述的装置,其中,响应于激活所述第三网络接口,所述处理器将所述本地接入可用性标志插入到所述第一数据连接的每X个下行链路数据分组中。

21. 根据权利要求19所述的装置,其中,所述处理器进一步在所述报头中设置计费率参数,所述计费率参数指示应用于由所述远程单元发送到所述本地数据网络的数据分组的计费率。

22. 根据权利要求21所述的装置,其中,响应于激活所述第三网络接口,所述处理器仅在预定数量的下行链路分组中包括所述计费率参数。

23. 根据权利要求21所述的装置,其中,响应于确定应用于由所述远程单元发送到所述本地数据网络的数据分组的所述计费率已经改变,所述处理器仅在预定数量的下行链路分组中包括所述计费率参数。

24. 根据权利要求19所述的装置,其中,向所述远程单元提供对所述本地数据网络中的一个或多个服务的接入包括所述处理器:

通过所述第一数据连接接收上行链路分组;

确定所述上行链路分组是否包括本地接入请求标志请求;以及

响应于所述上行链路分组包括所述本地接入请求标志请求,经由所述第三网络接口路由所述上行链路分组。

25. 一种方法,包括:

通过第一网络接口建立与远程单元的第一数据连接,所述第一数据连接提供所述远程单元对远程数据网络的接入;

通过第二网络接口与会话管理功能("SMF")通信;

基于从所述SMF接收的信息,确定是否配置所述第一数据连接以除了所述远程数据网络之外还提供对本地数据网络的接入;

响应于确定配置所述第一数据连接以提供对本地数据网络的接入,激活与本地数据网络通信的第三网络接口,

响应于激活所述第三网络接口,通过所述第一数据连接将下行链路数据分组发送到所述远程单元,所述下行链路数据分组包括所述第一数据连接提供对本地数据网络的接入的指示符;以及

使用所述第三网络接口经由所述本地数据网络向所述远程单元提供对一个或多个服务的接入，

其中，发送包括所述第一数据连接提供对本地数据网络的接入的指示符的所述下行链路数据分组包括：

在所述下行链路数据分组的报头中设置本地接入可用性标志。

26. 根据权利要求25所述的方法，进一步包括：响应于激活所述第三网络接口，将所述本地接入可用性标志插入到所述第一数据连接的每X个下行链路数据分组中。

27. 根据权利要求25所述的方法，进一步包括：在所述报头中设置计费率参数，所述计费率参数指示应用于由所述远程单元发送到所述本地数据网络的数据分组的计费率。

28. 根据权利要求27所述的方法，进一步包括：响应于激活所述第三网络接口，仅在预定数量的下行链路分组中插入所述计费率参数。

29. 根据权利要求27所述的方法，进一步包括：响应于确定应用于由所述远程单元发送到所述本地数据网络的数据分组的所述计费率已经改变，仅在预定数量的下行链路分组中插入所述计费率参数。

30. 根据权利要求25所述的方法，其中，向所述远程单元提供对所述本地数据网络中的一个或多个服务的接入包括：

确定通过所述第一数据连接接收的上行链路分组是否包括本地接入请求标志请求；以及

响应于所述上行链路分组包括所述本地接入请求标志请求，经由所述第三网络接口路由所述上行链路分组。

## 经由移动数据连接接入本地数据网络

### 技术领域

[0001] 本文公开的主题一般涉及无线通信,并且更具体地涉及经由移动数据连接接入本地数据网络。

### 背景技术

[0002] 在此定义以下缩写,其中至少一些缩写在以下描述中被引用。

[0003] 3GPP 第三代合作伙伴计划

[0004] 5G 第五代

[0005] DHCP 动态主机配置协议

[0006] DNS 域名系统

[0007] DL 下行链路

[0008] eNB 演进型节点B.

[0009] EPC 演进型分组核心网

[0010] E-UTRAN 演进型通用地面无线电接入

[0011] IMS IP多媒体子系统

[0012] IP 互联网协议

[0013] LAN 局域网

[0014] LTE 长期演进

[0015] PDU 分组数据单元

[0016] PLMN 公共陆地移动网络

[0017] RAN 无线电接入网

[0018] SMF 会话管理功能

[0019] SSDP 简单服务发现协议

[0020] UE 用户实体/设备(移动终端)

[0021] UL 上行链路

[0022] UPF 用户平面功能

[0023] WiMAX 全球微波接入互操作性

[0024] WLAN 无线局域网

[0025] WPAD Web代理自动发现

[0026] 当5G UE移动到其中本地数据服务可用的区域时,UE的数据连接可以由5G核心网络重新配置,使得除了支持接入远程数据服务之外,它还支持对这些本地数据服务的接入。本地数据服务是通常部署在UE附近(例如,在商场、企业等中)的服务,而远程数据服务是通常部署在云中并且因此远离UE的服务。接入本地数据网络的用户平面功能(UPF)或者将业务路由到上游朝向核心网络,然后路由到远程数据服务,或者路由到本地数据网络。转发决策通常由UPF中配置的路由规则采用。在这样做时,UPF提供被称为“上行链路分类器(ULCL)”功能的功能。

[0027] 当数据连接被重新配置为除了支持对远程数据网络之外还支持对本地数据网络的接入时出现的一个问题是该重新配置对于UE是完全透明的。换句话说,UE不知道其数据连接何时以及是否可以提供对本地数据服务的接入。如果UE不知道这一点,则UE可能不会尝试发现这样的服务,除非(a)用户明确地触发UE以开始服务发现(这导致不良的用户体验),或者(b)UE被配置为定期尝试发现(当本地数据网络不可用时,这会导致不必要地使用电池和无线电资源)。这阻止UE优化其操作并提供增强的用户体验。

### 发明内容

[0028] 公开了用于经由移动数据连接接入本地数据网络的方法。装置和系统还执行方法的功能。在一个实施例中,一种用于经由移动数据连接接入本地数据网络的方法包括:在远程单元处通过移动通信网络从第一数据连接接收下行链路数据分组,该第一数据连接提供对远程数据网络的接入。该方法包括:从下行链路数据分组确定第一数据连接是否除了远程数据网络之外还提供对本地数据网络的接入。该方法还包括:响应于确定第一数据连接提供对本地数据网络的接入,接入本地数据网络中的一个或多个服务。

[0029] 用于经由移动数据连接接入本地数据网络的另一种方法包括:通过第一网络接口建立与远程单元的第一数据连接。此处,第一数据连接提供远程单元对远程数据网络的接入。该方法包括:通过第二网络接口与会话管理功能(“SMF”)通信,并且基于从SMF接收的信息确定是否配置第一数据连接以除了远程数据网络之外还提供对本地数据网络的接入。响应于确定配置第一数据连接以提供对本地数据网络的接入,该方法包括激活与本地数据网络通信的第三网络接口。该方法包括:响应于激活第三网络接口,通过第一数据连接将下行链路数据分组发送到远程单元,该下行链路数据分组包括第一数据连接提供对本地数据网络的接入的指示符;以及,使用第三网络接口经由本地数据网络向远程单元提供接入一个或多个服务。

### 附图说明

[0030] 通过参考在附图中示出的特定实施例,将呈现以上简要描述的实施例的更具体的描述。在理解这些附图仅描绘了一些实施例并且因此不应认为是对范围的限制的情况下,将通过使用附图以附加的特征和细节来描述和解释实施例,在附图中:

[0031] 图1是示出用于经由移动数据连接接入本地数据网络的无线通信系统的一个实施例的示意框图;

[0032] 图2A示出用于经由移动数据连接接入本地数据网络的网络架构的一个实施例;

[0033] 图2B示出用于经由移动数据连接接入本地数据网络的网络架构的另一实施例;

[0034] 图3A示出用于经由移动数据连接接入本地数据网络的过程的一个实施例;

[0035] 图3B示出用于经由移动数据连接接入本地数据网络的过程的另一实施例;

[0036] 图4是示出用于经由移动数据连接接入本地数据网络的上行链路分组流的一个实施例的图;

[0037] 图5A是示出用于经由移动数据连接接入本地数据网络的装置的一个实施例的示意框图。

[0038] 图5B是示出用于经由移动数据连接接入本地数据网络的装置的另一实施例的示

意框图。

[0039] 图6是示出用于经由移动数据连接接入本地数据网络的方法的一个实施例的示意流程图;以及

[0040] 图7是示出用于经由移动数据连接接入本地数据网络的方法的另一实施例的示意流程图。

### 具体实施方式

[0041] 如所属领域的技术人员将了解,实施例的方面可以体现为系统、装置、方法或程序产品。因此,实施例可以采用完全硬件实施例、完全软件实施例(包括固件、常驻软件、微码等)或组合软件和硬件方面的实施例的形式。

[0042] 例如,所公开的实施例可以实现为包括定制的超大规模集成(“VLSI”)电路或门阵列、诸如逻辑芯片、晶体管或其他分立组件的现成半导体的硬件电路。所公开的实施例还可以在诸如现场可编程门阵列、可编程阵列逻辑、可编程逻辑设备等的可编程硬件设备中实现。作为另一示例,所公开的实施例可以包括可执行代码的一个或多个物理或逻辑块,其可以例如被组织为对象、过程或函数。

[0043] 此外,实施例可以采取体现在存储机器可读代码、计算机可读代码和/或程序代码(下文称为代码)的一个或多个计算机可读存储设备中的程序产品的形式。存储设备可以是有形的、非暂时的和/或非传输的。存储设备可能不体现信号。在某个实施例中,存储设备仅使用用于访问代码的信号。

[0044] 可以利用一个或多个计算机可读介质的任何组合。计算机可读介质可以是计算机可读存储介质。计算机可读存储介质可以是存储代码的存储设备。存储设备可以是例如但不限于电子、磁、光、电磁、红外、全息、微机械或半导体系统、装置或设备或前述部分的任何合适的组合。

[0045] 存储设备的更具体示例(非详尽列表)将包括以下内容:具有一条或多条电线的电连接、便携式计算机磁盘、硬盘、随机存取存储器(“RAM”)、只读存储器(“ROM”)、可擦除可编程只读存储器(“EPROM”或闪存)、便携式光盘只读存储器(“CD-ROM”)、光学存储设备、磁存储设备或前述部分的任何合适的组合。在本文件的上下文中,计算机可读存储介质可以是任何有形介质,其可以包含或存储程序以供指令执行系统、装置或设备使用或与其结合使用。

[0046] 贯穿本说明书的对“一个实施例”、“实施例”或类似语言的引用意味着结合该实施例描述的特定特征、结构或特性包括在至少一个实施例中。因此,除非另有明确说明,在整个说明书中出现的短语“在一个实施例中”、“在实施例中”和类似语言可以但不一定全部指代相同的实施例,而是表示“一个或多个但不是所有实施例”。除非另有明确说明,否则术语“包括”、“包含”、“具有”及其变体意味着“包括但不限于”。除非另有明确说明,否则列举的项目列表并不意味着任何或所有项目是互斥的。除非另有明确说明,否则术语“一”、“一个”和“该”也指“一个或多个”。

[0047] 此外,可以以任何合适的方式组合所描述的实施例的特征、结构或特性。在以下描述中,提供了许多具体细节,例如编程、软件模块、用户选择、网络事务、数据库查询、数据库结构、硬件模块、硬件电路、硬件芯片等的示例,以提供对实施例的彻底理解。然而,相关领

域的技术人员将认识到,可以在没有个或多个具体细节的情况下或者利用其他方法、组件、材料等来实践实施例。在其他情况下,未详细示出或描述公知的结构、材料或操作以避免使实施例的一些方面模糊。

[0048] 下面参考根据实施例的方法、装置、系统和程序产品的示意性流程图和/或示意性框图来描述实施例的各方面。应当理解,可以通过代码实现示意性流程图和/或示意性框图的每个框以及示意性流程图和/或示意性框图中的框的组合。该代码可以提供给通用计算机、专用计算机或其他可编程数据处理装置的处理器以产生机器,使得通过计算机的处理器或其他可编程数据处理装置执行的指令创建用于实现在示意性流程图和/或示意性框图中指定的功能/动作的装置。

[0049] 代码还可以存储在存储设备中,该存储设备可以指示计算机、其他可编程数据处理装置或其他设备以特定方式运行,使得存储在存储设备中的指令产生包括以下内容的制品:实现在示意性流程图和/或示意性框图中指定的功能/动作的指令。

[0050] 代码还可以被加载到计算机、其他可编程数据处理装置或其他设备上,以使得在计算机、其他可编程装置或其他设备上执行一系列操作步骤,以产生计算机实现的过程,使得在计算机或其他可编程装置上执行的代码提供用于实现在示意性流程图和/或示意性框图中指定的功能/动作的过程。

[0051] 附图中的示意性流程图和/或示意性框图示出了根据各种实施例的装置、系统、方法和程序产品的可能实现的架构、功能和操作。在这方面,示意性流程图和/或示意性框图中的每个框可以表示代码的模块、片段或部分,其包括用于实现指定的逻辑功能的代码的一个或多个可执行指令。

[0052] 还应注意,在一些替代性实施方式中,框中提到的功能可以不按图中所示的顺序发生。例如,连续示出的两个框实际上可以基本上同时执行,或者这些框有时可以以相反的顺序执行,这取决于所涉及的功能。可以设想其他步骤和方法,其在功能、逻辑或效果上等同于所示附图的一个或多个块或其部分。

[0053] 每个图中的元件的描述可以参考前述附图的元件。相同的数字表示所有附图中的相同元件,包括相同元件的替代实施例。

[0054] 为了解决发现本地可用数据服务并且有效地路由对于本地数据网络的数据请求的上述问题,UE接收具有指示符的下行链路分组,该指示符指示建立的数据连接何时变得能够提供对本地数据网络的接入,并且作为响应,UE使得能够经由所述数据连接接入本地数据网络。此处,UE通过检查指示符来确定移动通信网络上的数据连接是否除了到远程数据网络的连接之外,还可以提供到本地数据网络的连接。在一个实施例中,指示符是下行链路分组报头中的标志。在某些实施例中,UE还确定应用于到本地数据网络的业务的计费率,该本地数据网络经由其在移动通信网络上的数据连接可接入。此处,下行链路数据分组还可以包括本地计费率参数。

[0055] 为了有效地路由对于本地数据网络的数据请求,UE标记发送到其在移动数据网络上的数据连接的业务的,以指示应将哪些业务路由到本地数据网络以及应将哪些业务路由到远程数据网络。在某些实施例中,UE配置虚拟网络接口,该虚拟网络接口经由第一数据连接提供对本地数据网络的接入。发送到该虚拟网络接口的所有分组都经由第一数据连接被传输,但也标记有本地接入请求标志。该本地接入请求标志被移动网络解释为来自UE的将数

据分组路由到本地数据网络的请求。

[0056] 注意,该本地接入请求标志对于路由多播/广播数据分组特别有用,因为这些分组中的目的地地址不能指示它们是应该被路由到本地数据网络还是上游到远程数据网络。另外,当本地数据网络的地址空间与远程数据网络的地址空间重叠时,本地接入请求标志是有用的。在这种情况下,路由不能仅基于目的地地址。此外,当UE不知道本地数据网络中的DNS服务器的地址时,本地接入请求标志对于将单播DNS查询路由到本地数据网络中的DNS服务器是有用的。在这种情况下,接收具有本地接入请求标志的DNS查询的上行链路分类器改变DNS查询中的目的地地址,并将其转发到本地数据网络以到达本地数据网络中的DNS服务器。

[0057] 图1是根据本公开的实施例的用于经由移动数据连接接入本地数据网络的无线通信系统100。在一个实施例中,无线通信系统100包括远程单元105、蜂窝基站单元110和蜂窝通信链路115。即使图1中描绘了特定数量的远程单元105、蜂窝基站单元110和蜂窝通信链路115,本领域技术人员也将认识到,任何数量的远程单元105、蜂窝基站单元110和蜂窝通信链路115可以被包括在无线通信系统100中。

[0058] 在一个实施方式中,无线通信系统100符合3GPP规范中指定的5G系统。然而,更一般地,无线通信系统100可以实现一些其他开放或专有通信网络,例如LTE或WiMAX以及其他网络。本公开不旨在受限于任何特定无线通信系统架构或协议的实施方式。

[0059] 在一个实施例中,远程单元105可以包括计算设备,诸如台式计算机、膝上型计算机、个人数字助理(“PDA”)、平板计算机、智能电话、智能电视(例如,连接到互联网的电视)、智能家电(例如,连接到互联网的家电)、机顶盒、游戏控制台、安全系统(包括安全摄像机)、车载计算机、网络设备(例如,路由器、交换机、调制解调器)等。在一些实施例中,远程单元105包括可穿戴设备,诸如智能手表、健身带、光学头戴式显示器等。此外,远程单元105可以被称为用户单元、移动设备、移动站、用户、终端、移动终端、固定终端、用户站、UE、用户终端、设备或者本领域中使用的其他术语。远程单元105可以经由上行链路(“UL”)和下行链路(“DL”)通信信号直接与一个或多个蜂窝基站单元110通信。此外,可以通过蜂窝通信链路115承载UL和DL通信信号。

[0060] 在一些实施例中,远程单元105利用移动核心网络120经由数据连接与远程数据网络125通信。例如,远程单元105可以经由移动核心网络120和蜂窝基站单元110与远程数据网络125建立数据连接(也称为“PDU会话”)。移动核心网络120中的用户平面功能(“UPF”)130然后通过数据连接在远程单元105和远程数据网络125之间中继业务。如图所示,一个或多个UPF 130可以位于移动核心网络120之外。在某些实施例中,UPF 130可以接入本地数据网络。当在远程单元105的数据连接的数据通路中时,UPF 130可以向远程单元105提供对本地数据服务(例如,打印服务、媒体/流服务、HTTP服务、文件服务等)的接入。

[0061] 蜂窝基站单元110可以分布在地理区域上。在某些实施例中,蜂窝基站单元110还可以称为接入终端、基站(base)、基站(base station)、节点B、eNB、gNB、家庭节点B、中继节点、设备或者本领域中使用的任何其他术语。蜂窝基站单元110通常是无线电接入网(“RAN”)的一部分,其可以包括可通信地耦合到一个或多个相应的蜂窝基站单元110的一个或多个控制器。无线电接入网的这些和其他元件未示出,但是是为本领域普通技术人员通常熟知。蜂窝基站单元110经由RAN连接到移动核心网络120。

[0062] 蜂窝基站单元110可以经由无线通信链路服务于服务区域,例如,小区或小区扇区内的多个远程单元105。蜂窝基站单元110可以经由通信信号直接与一个或多个远程单元105通信。通常,蜂窝基站单元110发送下行链路(“DL”)通信信号以在时间、频率和/或空间中服务远程单元105。此外,可以在蜂窝通信链路115上承载DL通信信号。蜂窝通信链路115可以是许可或未许可无线电频谱中的任何合适的载波。蜂窝通信链路115有助于在一个或多个远程单元105和/或一个或多个蜂窝基站单元110之间的通信。

[0063] 在一个实施例中,移动核心网络120是5G核心网(“5GC”)或演进型分组核心网(“EPC”),其可以耦合到其他网络,例如互联网和专用数据网络以及其他分组数据网络。每个移动核心网络120属于单个公共陆地移动网络(“PLMN”)。本公开不旨在受限于任何特定无线通信系统架构或协议的实施方式。

[0064] 如图所示,移动核心网络120包括UPF 130和会话管理功能(“SMF”)140。尽管图1中描绘了特定数量的UPF 130和SMF 140,但是本领域技术人员将认识到,任何数量的UPF 130和SMF 140可以被包括在移动核心网络120中。UPF 130向远程单元105提供用户平面(例如,数据)服务。由UPF 130管理远程单元105和数据网络之间的数据连接。SMF 140管理远程单元105的数据会话,例如上面讨论的PDU会话。在某些实施例中,SMF 140可以添加或修改由远程单元105使用的数据连接的数据通路。例如,SMF 140可以将新的UPF 130插入到数据通路中和/或配置UPF 130以提供对本地数据网络135的接入。

[0065] 如下面更详细讨论的,UPF 130可以向已经具有到远程数据网络125的数据连接的远程单元105指示本地数据服务(例如,在本地数据网络135中)的可用性。此处,UPF 130可以标记一个或多个下行链路分组以指示本地数据服务的可用性。感兴趣的远程单元105可以发现一个或多个本地数据服务,并标记要经由本地数据网络135路由的上行链路分组。上行链路分组中的该标记由移动网络(例如,UPF 130)解释为来自远程单元105的将数据分组路由到本地数据网络135的请求。

[0066] 图2A-2B描绘根据本公开的实施例的用于经由移动数据连接接入本地数据网络的网络架构。图2A描绘在第一时刻的网络架构200。网络架构200包括UE 205、RAN 210、核心网络215、第一UPF 220和远程数据网络125。UE 205是5G UE,并且可以是上面讨论的远程单元105的一个实施例,核心网络215是5G核心网络,并且可以是上面讨论的移动核心网络120的一个实施例,并且第一UPF 220可以是上面讨论的UPF 130的一个实施例。远程数据网络可以参考图1基本上如上描述,并且RAN 210可以包括蜂窝基站单元110。在某些实施例中,RAN 210是3GPP RAN(例如,E-UTRAN或5G-RAN)。在其他实施例中,RAN 201可以是非3GPP RAN(例如,Wi-Fi网络)。

[0067] 图2A示出UE 205已经建立数据连接221,其支持对远程数据网络125以及远程数据网络125中可用的服务的接入。在某些实施例中,远程数据网络125是专用企业网络,而在其他实施例中,远程数据网络125表示整个互联网。在某些实施例中,数据连接221是PDU会话。数据连接221的数据通路由三个级联接口组成:UE与RAN之间的无线电接口(Uu)、RAN与5G核心网中的第一UPF 220之间的回程接口(N3)以及第一UPF 220和远程数据网络125之间的N6接口。虽然仅示出一个UPF,但在其他实施例中,多个UPF可以在数据通路中。例如,在数据通路扩展到归属网络的漫游情况下,在访问网络中需要一个UPF,而在归属网络中需要另一个UPF。

[0068] 图2B描绘用于经由移动数据连接接入本地数据网络的网络架构225。网络架构225可以是在另一时刻的(例如,在UE 205移动到不同位置之后的未来时间)网络架构200的实施例。此处,网络架构225包括网络架构200的元件,并且进一步包括数据连接221的数据通路中的第二UPF 230。第二UPF 230可以是上面讨论的UPF 130的一个实施例。第一UPF 220和第二UPF 230使用N9接口进行通信。

[0069] 当UE 205移动到支持本地数据服务(例如,打印服务、媒体服务、HTTP服务、移动边缘计算(“MEC”)服务等)的区域(例如,商场、机场、企业、体育场等)时,数据连接221的数据通路可以由核心网络215(例如,由核心网络215中的SMF)重新配置,以支持对本地数据网络135的接入,如图2B中所示。例如,核心网络215中的SMF可以将第二UPF 230插入到数据连接221的数据通路中。此处,第二UPF 230支持经由N6接口的第二实例接入本地数据网络135。注意,第二UPF 230的主要作用是从UE 205接收数据业务并确定如何路由该业务。第二UPF 230或者将业务转发到上游UPF(例如,第一UPF 220)以到达远程数据网络125,或者将业务转发到本地数据网络135。

[0070] 在将第二UPF 230插入数据连接221的数据通路中之后,第二UPF230用“本地接入可用”标志标记发送到UE 205的每个下行链路分组,该标志是指示本地服务的可用性的新标志。例如,本地数据网络135可以使UE 205的用户能够将文档打印到本地打印服务器和/或消费来自本地媒体服务器的音频/视频内容。当UE 205经由包含本地接入可用标志的数据连接221开始接收分组时,UE 205确定数据连接221除了接入远程数据网络125之外还提供对本地数据网络135的接入。反过来,UE 205可以使用DHCP协议来请求用于接入本地数据网络的IP配置数据(例如,IP地址、网络掩码、域名、DNS服务器地址等)。另外,UE 205可以发现本地服务并且使得能够经由数据连接221接入本地数据网络135。

[0071] 因为某些UE可能不关心本地可用服务并且因为本地数据网络135中可能有数百种服务可用,所以本地接入可用标志指示对本地数据网络的接入是可用的,但是不指示哪些服务可用以最小化分组开销。这样,感兴趣的UE然后可以发现本地可用的服务。作为示例,本地接入可用标志(此处也称为“本地数据可用”标志)可以是下行链路分组的报头中的一比特标志。

[0072] 第二UPF 230将本地接入可用标志添加到每X个下行链路分组。在某些实施例中,X的值是1,使得每个下行链路分组包含本地接入可用标志。在其他实施例中,X的值大于1,使得不是每个分组都包括本地接入可用标志。此处,网络运营商可以设置X的值(例如,定义包括本地接入可用标志的频率)。

[0073] 除了本地接入可用标志之外,第二UPF 230可以用“本地计费率”参数来标记发送到UE 205的一个或多个下行链路分组,该“本地计费率”参数指示应用于由UE 205发送并经由数据连接221路由到本地数据网络135的数据业务的计费率。例如,该参数可以是两个比特,其被编码为,相对于通过数据连接221应用于到远程数据网络125的业务的计费率而言的以下部分:‘00’,用于免费;‘01’,用于25%计费率;‘10’,用于50%计费率;以及,‘11’,用于75%计费率。注意,计费率可以特定于UE 205。在一个实施例中,第二UPF 230利用本地计费率参数来标记每个下行链路分组。在其他实施例中,第二UPF 230利用本地计费率参数仅标记一些下行链路分组以最小化分组开销。每当地计费率改变时,第二UPF 230相应地更新下行链路分组中的计费率参数。

[0074] 在某些实施例中,第二UPF 230通过在下行链路数据分组中包括本地计费率参数来指示本地数据网络的可用性。此处,可以省略本地接入可用标记,因为本地计费率参数的存在(或不存在)也向UE 205指示对本地数据网络的接入是否可用。此处,每当接入本地数据网络135可用时,第二UPF 230可以将本地计费率参数添加到每X个下行链路分组,其中,网络运营商设置X的值。

[0075] 作为一个示例,当UE 205知道它可以接入本地数据网络135时,UE 205的行为与其在正常配置新网络接口时的行为相同。也就是说,UE 205(经由数据连接221)广播动态主机配置协议(“DHCP”)请求以发现本地数据网络135中的DHCP服务器,然后从DHCP服务器请求提供IP配置数据,其包括IP地址、网络掩码、域名、DNS服务器地址等。之后,UE 205在同一数据连接221上被配置有两个IP地址:在建立数据连接221时指配的一个IP地址和在接收到本地接入可用标志后使用DHCP指配的另一个IP地址。此处,第一IP地址用于与远程数据网络125的通信,后一IP地址用于与本地数据网络135的通信。注意,UE 205广播的上述DHCP请求可以包括本地接入请求标志,以便被路由到本地数据网络135。

[0076] 作为第二示例,当UE 205知道它可以接入本地数据网络135时,UE 205可以尝试发现本地提供的服务(例如,打印服务、媒体服务、流服务等)并且向其应用和用户通知已发现的服务。作为第三示例,当UE 205知道它可以接入支持计费减少或不计费的数据通信的本地数据网络时,UE 205可以通知其应用,该应用然后可以开始内容检索(例如,开始下载固件更新),这在远程数据网络125上成本会高得多。作为第四示例,当UE 205知道它可以接入本地数据网络时,UE 205可以使用Web代理自动发现(“WPAD”)协议来发现并使用本地数据网络中可用的HTTP代理,从而改进后续的Web浏览体验,因为能够非常快速地提供对HTTP代理中本地缓存的内容的请求。

[0077] 在一些实施例中,UE 205通过使用简单服务发现协议(“SSDP”)或多播DNS(“mDNS”)协议来发起服务发现,以发现本地数据网络中可用的一些服务。例如,UE 205可以通过发送SSDP搜索请求或mDNS查询来发起本地数据网络中的打印服务器和/或媒体服务器的发现。在某些实施例中,UE 205发起WPAD协议以发现并使用本地数据网络中的HTTP代理。在发现本地数据网络中的HTTP代理之后,UE205可以配置其网络层以引导UE 205的所有HTTP业务通过本地数据网络中的HTTP代理服务器。

[0078] 在已经发现一个或多个本地数据服务之后,UE 205可以向网络(例如,第二UPF 230)指示哪些上行链路分组应该被路由到本地数据网络。这主要在如上所述上行链路分组的目的地地址不能用于,例如使用上行链路分类器来确定分组是否应该被路由到本地数据网络或远程数据网络时被需要。此处,UE 205利用“本地接入请求”标志来标记意欲用于本地数据网络135的上行链路分组,该标志是指示路由到UPF的分组的新标志。除非第二UPF 230中的网络策略阻止这种路由,否则第二UPF 230将标记有本地接入请求标志的分组路由到本地数据网络135。

[0079] 如果UE 205从本地数据网络135接收IP配置数据(例如,响应于DHCP请求),则UE 205变得知道本地数据网络135的地址空间。例如,UE 205可以了解本地数据网络135中的所有IP地址都是“192.168.x.y”。因此,针对本地数据网络135所发送的分组将具有目的地地址“192.168.x.y”,并且可以由第二UPF 230用于路由而无需本地接入请求标志。然而,在多播和/或广播业务的情况下或者在远程数据网络125和本地数据网络135的重叠地址空间的

情况下,仍然可以使用本地接入请求标志。

[0080] 在一些实施例中,UE 205配置新的“虚拟”网络接口,其经由数据连接221提供对本地数据网络135的接入。在一个实施例中,发送到该虚拟网络接口的所有数据分组经由数据连接221被发送,但也标有本地接入请求标志。参考以上示例,UE 205将使用本地接入请求标志来标记所有服务发现请求(例如,SSDP、mDNS请求)和所有DHCP请求,以确保路由到本地数据网络135。此外,UE 205可以在这些请求基于目的地地址不能被路由时,例如,当远程和本地数据网络的地址空间重叠时,利用本地接入请求标志来标记本地服务请求(例如,打印请求、流请求)。

[0081] 在某些实施例中,本地接入请求标志(此处也称为“本地数据请求”标志)是被包括在每个上行链路分组的分组报头中的一比特标志。此处,值1可以指示上行链路分组将被路由到本地数据网络135,而值0可以指示上行链路分组将被路由到第一UPF 220和远程数据网络125。注意,通过Uu、N3和N9接口交换的每个分组都以特定报头为前缀,该报头包含有关分组的元数据。在某些实施例中,本地接入可用标志、本地接入请求标志和本地计费率参数可以作为附加元数据被包括在该报头中。

[0082] 图3A描绘根据本公开的实施例的用于经由移动数据连接接入本地数据网络的第一过程300。第一过程300涉及UE 205、第一UPF 220、第二UPF 230、远程数据网络125和本地数据网络135。此处,本地数据网络135包括提供本地打印服务的打印服务器301。在UE 205和远程数据网络125之间(例如,通过移动通信网络)建立第一数据连接303之后的某个时间开始第一过程300。第一数据连接303可以是上面讨论的数据连接221的一个实施例。最初,数据连接的通路通过第一UPF 220但不通过第二UPF 230。

[0083] 在某一时刻,第一数据连接303的通路被修改(例如,响应于UE205移动到新区域),并且新的UPF(例如,第二UPF 230)被添加到数据通路(见框305)。此处,来自远程数据网络125的下行链路业务首先传递到第一UPF 220,然后传递到第二UPF 230,并且最终经由RAN(图3A中未示出)传递到UE 205。因为UPF对UE 205是透明的,所以UE 205不知道对第一数据连接303的通路修改。

[0084] 因为本地数据网络135对于UE 205是经由第二UPF 230可接入的,所以第二UPF 230开始用“本地数据可用”标志来标记DL数据分组,并将标记的DL数据分组发送到UE 205(见框310)。例如,第二UPF 230可以在下行链路分组的分组报头中设置标志位。本地数据可用标志向UE 205指示对本地数据网络的接入是可用的。但是,本地数据可用标志不指示在本地数据网络中可用哪些服务。当UE 205知道它可以接入本地数据网络时,UE 205可以尝试发现本地服务和/或可以尝试针对本地数据网络请求IP配置数据(例如,通过DHCP)。例如,UE205可以被配置有每当可用时就利用本地服务的策略。

[0085] 如图所示,UE 205通过发出标记有“本地数据请求”标志的一个或多个mDNS查询分组来发现可用的本地服务(见框315)。此处,mDNS查询分组允许UE 205发现经由本地数据网络135可用哪些服务。本地数据请求标志向第二UPF 230指示mDNS查询分组应该被发送到本地数据网络135,而不是第一UPF 220和远程数据网络125。

[0086] 在接收到标记有“本地数据请求”标志的一个或多个mDNS查询分组时,第二UPF 230将分组转发到本地数据网络135(见框320)。当将上行链路分组转发到本地数据网络135时,第二UPF 230修改分组报头(例如,使用网络地址和端口转换(“NAPT”))以允许在本地数

据网络135中的路由。因为原始源IP地址可能在本地数据网络135中不可路由,所以第二UPF 230将源IP地址改变为其自己的IP地址,并将源端口号改变为其自己的源端口。第二UPF 230存储IP地址/端口号映射。

[0087] 本地数据网络135中的一个或多个设备可以响应于mDNS查询(见框325)。此处,至少打印服务器301向mDNS查询发送DNS响应。当查询使用多播DNS时,响应可以是单播DNS响应。第二UPF 230从本地数据网络135接收DNS响应,并将响应转发到UE 205(见框330)。此处,第二UPF 230再次执行NAPT以将目的地IP地址和目的地端口号修改回UE 205使用的原始IP地址/端口号。

[0088] 在接收到DNS响应之后,UE 205确定经由本地数据网络135可用的服务。此处,UE 205从DNS响应至少识别由本地打印服务器301提供的本地可用打印服务(见框335)。另外,UE 205使所发现的服务(包括所发现的打印服务器301的打印服务)对其应用可用。当UE上的应用请求将文档打印到打印服务器301时(见框340),UE 205将分组序列(例如,对应于打印作业)发送到打印服务器301的IP地址。这些上行链路分组也被标记有本地数据请求标志,以确保第二UPF230将打印作业路由到本地数据网络135。注意,如果寻址到打印服务器301的分组没有也被标记有本地数据请求标志,则第二UPF 230可以将这些分组路由到第一UPF 220和远程数据网络125,尤其是当远程数据网络的地址空间与本地接入网络的地址空间之间存在重叠时。

[0089] 图3B描绘根据本公开的实施例的用于经由移动数据连接接入本地数据网络的第二过程355。第二过程355涉及UE 205、第一UPF 220、第二UPF 230、远程数据网络125和本地数据网络135。此处,本地数据网络135包括提供本地HTTP代理服务的HTTP代理307。第二过程355在UE 205和远程数据网络125之间(例如,通过移动通信网络)建立第一数据连接303之后的某个时间开始。最初,第一数据连接303的通路通过第一UPF 220,但不通过第二UPF 230。

[0090] 在某一时刻,第一数据连接303的通路被修改(例如,响应于UE205移动到新区域),并且新的UPF(例如,第二UPF 230)被添加到数据通路(见框305)。因为本地数据网络135对于UE 205是经由第二UPF 230可接入的,所以第二UPF 230开始用“本地数据可用”标志来标记DL数据分组,向UE 205指示对本地数据网络的接入可用(见框360)。另外,第二UPF 230包括“本地计费率”参数(见框360)。在某些实施例中,第二UPF 230在前N个DL分组中发送本地计费率参数。此处,N是预定量,例如10,并且可以由网络运营商配置。在图3B的实施例中,本地计费率参数向UE 205指示免费提供对本地数据网络135的接入。

[0091] 如图所示,UE 205通过发出标记有“本地数据请求”标志的一个或多个单播DNS查询分组来发现可用的本地服务(见框365)。本地数据请求标志向第二UPF 230指示应该将DNS查询分组发送到本地数据网络135,而不是发送到第一UPF 220和远程数据网络125。在UE 205尝试在本地数据网络135中发现HTTP代理的情况下,UE 205可以根据WPAD协议发送DNS查询分组。

[0092] 在接收到标记有“本地数据请求”标志的一个或多个单播DNS查询分组时,第二UPF 230将这些分组转发到本地数据网络135(见框320)。当将上行链路分组转发到本地数据网络135时,第二UPF 230使用NAPT修改分组报头。此处,第二UPF 230可以改变目的地IP地址以包括本地数据网络135中的DNS服务器(图3B中未示出)的IP地址,而不是包括远程数据网

络中的DNS服务器的IP地址。另外,第二UPF 230改变源IP地址和源端口号,以便将响应路由回第二UPF230。

[0093] 本地数据网络135中的DNS服务器向第二UPF 230发送DNS响应(见框325)。第二UPF 230将响应转发到UE 205(见框330)。此处,第二UPF 230再次执行NAPT以将目的地IP地址和目的地端口号修改回由UE 205在其DNS请求中使用的原始IP地址/端口号。

[0094] UE 205从DNS响应中发现HTTP代理307(见框370)。来自本地DNS服务器的DNS响应包括WPAD文件的URL,WPAD文件包括自动配置脚本。UE 205通过发起HTTP GET操作来检索该WPAD文件,并基于WPAD文件的内容将其HTTP栈配置为使用本地数据网络135中的所发现的HTTP代理307(见框375)。

[0095] UE 205将后续HTTP请求发送到本地数据网络135中的所发现的HTTP代理307。所有这些请求都标记有“本地数据请求”标志,以便确保它们被路由到本地数据网络135(见框380)。然后基于HTTP的服务的性能可以被改进,因为可以从HTTP代理307的本地缓存检索所请求的内容。

[0096] 图4描绘用于经由相同数据连接支持到远程数据网络和到本地数据网络的数据业务的UE模型。UE 400可以是上面讨论的远程单元105和/或UE 205的一个实施例。UE 400包括安装在其上的一个或多个UE应用405,其生成上行链路数据407。UE应用将上行链路数据407传递到生成上行链路分组413的网络栈410。此处,上行链路分组413包括报头和有效载荷。网络栈410确定用于每个上行链路分组413的网络接口。应当到达本地数据网络135的那些上行链路分组413(例如,因为它们用于本地数据网络中的服务)被发送到虚拟网络接口415。在虚拟网络接口415处,每个上行链路分组被标记有“本地接入请求”标志(也称为本地数据请求),形成标记的上行链路分组417。那些不以本地数据网络135为目的地的上行链路分组413未被标记。然后,标记和未标记的上行链路分组413两者都被发送到第一数据连接420,以便通过移动网络进行传输(例如,传输到RAN)。第一数据连接420可以基本上类似于上面讨论的数据连接221和第一数据连接303。当UE 400使用如上所述的DHCP协议来接收用于接入本地数据网络的IP数据配置时,该IP数据配置用于配置虚拟网络接口415。例如,可以为虚拟接口415指配从本地数据网络中的DHCP服务器接收的IP地址。

[0097] 图5A描绘根据本公开的实施例的可以用于经由移动数据连接接入本地数据网络的装置500的一个实施例。装置500包括远程单元105的一个实施例。此外,远程单元105可以包括处理器505、存储器510、输入设备515、显示器520、用于通过接入网络(例如,3GPP RAN或WLAN)进行通信的收发器525。在一些实施例中,输入设备515和显示器520被组合成单个设备,例如触摸屏。在某些实施例中,远程单元105可以不包括任何输入设备515和/或显示器520。

[0098] 在一个实施例中,处理器505可以包括能够执行计算机可读指令和/或能够执行逻辑操作的任何已知控制器。例如,处理器505可以是微控制器、微处理器、中央处理单元(“CPU”)、图形处理单元(“GPU”)、辅助处理单元、现场可编程门阵列(“FPGA”)或类似的可编程控制器。在一些实施例中,处理器505执行存储在存储器510中的指令以执行本文描述的方法和例程。处理器505通信地耦合到存储器510、输入设备515、显示器520和收发器525。

[0099] 在一些实施例中,处理器505通过移动通信网络从第一数据连接(例如,数据连接221、第一数据连接303和/或第一数据连接420)接收下行链路数据分组。此处,第一数据连

接向远程单元105提供对远程数据网络125的接入。处理器505从下行链路数据分组确定第一数据连接是否除了远程数据网络125之外还提供对本地数据网络135的接入。响应于第一数据连接提供对本地数据网络135的接入,处理器505经由本地数据网络135接入一个或多个服务。

[0100] 在一些实施例中,处理器505检查下行链路数据分组的报头中的标志(例如,“本地接入可用性”标志)以确定第一数据连接是否提供对本地数据网络135的接入。此处,标志(例如,本地接入可用性标志)指示第一数据连接是否提供对本地数据网络135的接入。例如,当被设置(例如,为二进制“1”)时,该标志指示本地数据网络135可以经由第一数据连接被接入。如果未设置标志,则处理器505确定没有本地数据网络135可以经由第一数据连接被接入。

[0101] 在某些实施例中,下行链路数据分组进一步包括计费率参数。例如,可以将计费率参数插入到分组报头中。计费率参数指示应用于由远程单元105经由第一数据连接发送到本地数据网络135的数据业务的计费率。计费率可以特定于远程单元105。例如,某个型号、制造商或与某个订阅相关联的设备可以以不同于其他设备的费率被收费。在解析计费率参数时,处理器505可以向安装在远程单元105处的一个或多个应用通知新的网络接口(如果可用)(例如,虚拟网络接口415),其支持免费的数据通信或者以降低的计费率支持数据通信。在一个实施例中,仅当应用于由远程单元105经由第一数据连接发送到本地数据网络135的数据业务的计费率不同于远程单元105经由第一数据连接发送的数据业务的默认计费率时,处理器505才通知应用。

[0102] 在一些实施例中,处理器505确定在下行链路数据分组中(例如,在下行链路数据分组的分组报头中)是否存在计费率参数以确定第一数据连接是否提供对本地数据网络135的接入。此处,计费率参数的存在用作第一数据连接提供对远程数据网络125和本地数据网络135两者的接入的指示。在这样的实施例中,每当下行链路数据分组不包括计费率参数时,处理器505确定没有本地数据网络135可以经由第一数据连接被接入。

[0103] 在某些实施例中,处理器505通过配置用于经由第一数据连接接入本地数据网络135的虚拟网络接口530,经由本地数据网络135接入一个或多个服务。虚拟网络接口530可以是上面讨论的虚拟网络接口415的一个实施例。在接收到本地数据可用标志之后,可以通过使用DHCP协议来执行虚拟网络接口530的配置,以请求和接收包括IP地址、网络掩码、域名、DNS服务器的地址等的IP配置数据。在这样的实施例中,处理器505可以利用标志(例如,“本地接入请求”标志)标记发送到虚拟网络接口415的每个上行链路分组。此处,该标志请求将上行链路分组路由到本地数据网络135。

[0104] 在一些实施例中,处理器505通过向本地数据网络135发送服务发现请求来经由本地数据网络135接入一个或多个服务。例如,处理器505可以发送DNS查询分组,包括mDNS查询分组。作为另一示例,处理器505可以发送简单服务发现协议(“SSDP”)分组。处理器505标记服务发现请求(例如,用本地接入请求标志标记请求),以请求将服务发现请求(例如,DNS查询或SSDP分组)路由到本地数据网络135。

[0105] 在某些实施例中,经由本地数据网络135接入一个或多个服务包括:处理器505在本地数据网络135中发现HTTP代理307。在这样的实施例中,处理器505将HTTP业务发送到在本地数据网络135中的所发现的HTTP代理307。在其他实施例中,经由本地数据网络135接入

一个或多个服务包括：处理器505通过使用DHCP协议来请求IP配置数据，并使用所接收的IP配置数据来配置支持与本地数据网络的数据通信的新的网络接口（例如，虚拟网络接口530）。

[0106] 在一些实施例中，处理器505接收上行链路分组（例如，从安装在远程单元105上的应用），并确定是否要将上行链路分组发送到本地数据网络135。例如，上行链路分组可以属于由本地数据网络135提供的本地服务。作为另一个示例，上行链路分组可以不属于本地服务，而是可能仅需要经由本地数据网络135被路由（例如，以降低成本）。

[0107] 如果处理器505确定上行链路分组应该到达本地数据网络135，则处理器505用诸如本地接入请求标志的标志来标记上行链路分组。此处，标志请求将上行链路分组路由到本地数据网络135。在标记上行链路分组之后，处理器505经由第一数据连接发送它。在接收到上行链路分组并检测到标志（例如，本地接入请求标志）时，UPF将标记的分组路由到本地数据网络135。

[0108] 在一个实施例中，存储器510是计算机可读存储介质。在一些实施例中，存储器510包括易失性计算机存储介质。例如，存储器510可以包括RAM，包括动态RAM（“DRAM”）、同步动态RAM（“SDRAM”）和/或静态RAM（“SRAM”）。在一些实施例中，存储器510包括非易失性计算机存储介质。例如，存储器510可以包括硬盘驱动器、闪存或任何其他合适的非易失性计算机存储设备。在一些实施例中，存储器510包括易失性和非易失性计算机存储介质两者。

[0109] 在一些实施例中，存储器510存储与经由移动数据连接接入本地数据网络有关的数据。在一些实施例中，存储器510还存储程序代码和相关数据，例如在远程单元105上运行的操作系统或其他控制器算法以及一个或多个软件应用。

[0110] 在一个实施例中，输入设备515可以包括任何已知的计算机输入设备，包括触摸板、按钮、键盘、触控笔或麦克风等。在一些实施例中，输入设备515可以与显示器520集成，例如，作为触摸屏或类似的触敏显示器。在一些实施例中，输入设备515包括两个或更多个不同的设备，诸如键盘和触摸板。在某些实施例中，输入设备515可以包括用于捕获图像或以其他方式输入视觉数据的相机。

[0111] 在一个实施例中，显示器520可以包括任何已知的电子可控显示器或显示设备。显示器520可以被设计为输出视觉、听觉和/或触觉信号。在一些实施例中，显示器520包括能够向用户输出视觉数据的电子显示器。例如，显示器520可以包括但不限于LCD显示器、LED显示器、OLED显示器、投影仪或能够向用户输出图像、文本等的类似显示设备。作为另一个非限制性示例，显示器520可以包括可穿戴显示器，诸如智能手表、智能眼镜、抬头显示器等。此外，显示器520可以是智能电话、个人数字助理、电视、台式计算机、笔记本（膝上型）计算机、个人计算机、车辆仪表板等的组件。

[0112] 在某些实施例中，显示器520包括用于产生声音的一个或多个扬声器。例如，显示器520可以产生可听警报或通知（例如，嘟嘟声或钟声）。在一些实施例中，显示器520包括用于产生振动、运动或其他触觉反馈的一个或多个触觉设备。在一些实施例中，显示器520的全部或部分可以与输入设备515集成。例如，输入设备515和显示器520可以形成触摸屏或类似的触敏显示器。在其他实施例中，显示器520可以位于输入设备515附近。

[0113] 收发器525通过诸如3GPP RAN或WLAN的接入网络与移动通信网络（例如，PLMN）通信。在一些实施例中，移动通信网络包括上面参考图1讨论的蜂窝基站单元110和移动核心

网络120。收发器525可以包括用于与接入网络通信的硬件电路和/或软件代码。例如,第一收发器可以包括用于向蜂窝基站单元110提供UL通信信号的一个或多个发送器以及用于从蜂窝基站单元110接收DL通信信号的一个或多个接收器。收发器525支持在将上行链路分组发送到本地数据网络135时使用的虚拟网络接口530。

[0114] 图5B描绘可以用于经由移动数据连接接入本地数据网络的装置550。装置550包括位于第一数据连接(例如,数据连接221、第一数据连接303和/或第一数据连接420)的数据通路中的UPF 130的一个实施例。此外,UPF 130可以包括处理器555、存储器560和支持一个或多个网络接口580的收发器575。可以理解,处理器555和存储器560可以基本上分别类似于处理器505和存储器510。在某些实施例中,UPF 130还包括输入设备565和输出设备570,其可以基本上类似于上述输入设备515和输出设备520。处理器555通信地耦合到存储器560、输入设备565、输出设备570和收发器575。

[0115] 在一些实施例中,处理器555提供:第一网络接口580A,其支持通过第一数据连接(例如,数据连接221、第一数据连接303和/或第一数据连接420)与UE的通信;第二网络接口580B,其支持与SMF 140的通信。处理器555确定是否配置第一数据连接(例如,数据连接221)以除了远程数据网络125之外还提供对本地数据网络135的接入。此处,第一数据连接向远程单元105提供对远程数据网络125的接入。该确定基于经由第二网络接口580B从SMF 140接收的信息。响应于确定配置第一数据连接以提供对本地数据网络的接入,处理器555激活与本地数据网络135通信的第三网络接口580C。

[0116] 响应于激活第三网络接口580C,处理器555通过第一数据连接将下行链路数据分组发送到远程单元105。此处,下行链路数据分组包括第一数据连接提供对本地数据网络的接入的指示符。处理器555还使用第三网络接口经由本地数据网络135向远程单元105提供一个或多个服务的接入。

[0117] 在一些实施例中,处理器555通过在下行链路数据分组的报头中设置本地接入可用性标志来指示第一数据连接支持对本地数据网络135的接入。在某些实施例中,响应于激活第三网络接口,处理器555将本地接入可用性标志插入到第一数据连接的每X个下行链路数据分组中。此处,X可以是由网络运营商选择的值。

[0118] 在某些实施例中,处理器555在报头中进一步设置计费率参数。此处,计费率参数指示应用于由远程单元105发送到本地数据网络135的数据分组的计费率。在一个实施例中,响应于激活第三网络接口,处理器555仅在预定数量的下行链路分组中发送计费率参数。在另一实施例中,响应于确定应用于由远程单元发送到本地数据网络的数据分组的计费率已经改变,处理器555在预定数量的下行链路分组中发送计费率参数。

[0119] 在一些实施例中,处理器555通过将计费率参数放置在下行链路数据分组的分组报头中来指示第一数据连接提供对本地数据网络135的接入。此处,计费率参数的存在指示第一数据连接提供对本地数据网络135的接入。

[0120] 在某些实施例中,处理器555通过下述方式经由本地数据网络135向远程单元105提供一个或多个服务的接入:通过第一数据连接接收上行链路分组,确定上行链路分组是否包括本地接入请求标志请求,并且响应于上行链路分组包括本地接入请求标志请求,经由第三网络接口路由上行链路分组。在其他实施例中,处理器555通过下述方式经由本地数据网络135向远程单元105提供一个或多个服务的接入:通过第一数据连接接收上行链

路分组,以及响应于上行链路分组包括属于本地数据网络的地址空间的目的地IP地址,经由第三网络接口路由上行链路分组。

[0121] 收发器575包括用于与移动通信网络(例如,核心网络215、SMF140、附加UPF 130和诸如RAN 210的RAN)的元件通信的通信硬件。收发器575支持第一网络接口580A,其用于促进远程单元105和远程数据网络125之间的通信。此处,第一网络接口580A可以使用N3回程接口与RAN通信。收发器575还支持用于与SMF 140通信的第二网络接口580B。收发器575进一步支持用于促进远程单元105和本地数据网络135之间的通信的第三网络接口580C。

[0122] 收发器575还与分组数据网络通信,例如使用第一网络接口580A与远程数据网络125通信或使用第三网络接口580C与本地数据网络135通信。此处,第一网络接口580A可以使用N6接口与远程数据网络125通信,第三网络接口580C也可以使用N6接口与本地数据网络135通信。当UPF 130支持与分组数据网络的N6接口时,UPF 130被称为支持锚功能。

[0123] 在某些实施例中,收发器575还被配置为,例如,使用第一网络接口580A与一个或多个附加UPF 130通信。此处,第一网络接口580A可以使用N9接口用于与UPF 130通信。收发器575还可以,例如,使用第二网络接口580B与SMF 140通信。在一些实施例中,处理器555可以控制第一数据连接以通过激活第三网络接口580C向远程单元105提供对本地数据网络135的接入,如本文所述。

[0124] 图6是示出根据本公开的实施例的用于经由移动数据连接接入本地数据网络的方法600的一个实施例的示意图。在一些实施例中,由诸如远程单元105或UE 205的装置执行方法600。在某些实施例中,可以由执行程序代码的处理器,例如,微控制器、微处理器、CPU、GPU、辅助处理单元或FPGA等来执行方法600。

[0125] 方法600可以包括在远程单元处通过移动通信网络从第一数据连接接收605下行链路数据分组。此处,第一数据连接提供对远程数据网络的接入。第一数据连接可以是上面讨论的数据连接221、第一数据连接303和/或第一数据连接420。

[0126] 方法600包括从下行链路数据分组确定610第一数据连接是否除了远程数据网络之外还提供对本地数据网络的接入。在一些实施例中,从下行链路数据分组确定610第一数据连接是否除了远程数据网络之外还提供对本地数据网络的接入包括:确定在下行链路数据分组的分组报头中是否存在计费率参数。此处,计费率参数的存在指示第一数据连接提供对本地数据网络的接入。

[0127] 在某些实施例中,从下行链路数据分组确定610第一数据连接是否除了远程数据网络之外还提供对本地数据网络的接入包括:检查下行链路数据分组的报头中的本地接入可用性标志。在这样的实施例中,本地接入可用性标志指示第一数据连接是否提供对本地数据网络的接入。在进一步的实施例中,报头可以包括在报头中的计费率参数,计费率参数指示应用于由所述装置经由第一数据连接发送到本地数据网络的数据业务的计费率。此处,方法600可以附加地包括远程单元,其向在其上安装的应用通知应用于由所述装置发送到本地数据网络的数据业务的计费率。

[0128] 方法600还包括:响应于确定第一数据连接提供对本地数据网络的接入,接入615在本地数据网络中的一个或多个服务。在一个实施例中,接入615在本地数据网络中的一个或多个服务包括:请求和接收IP配置数据(例如,通过使用DHCP协议),并且利用该数据配置提供对本地数据网络的接入的虚拟网络接口。在一些实施例中,例如,当上行链路分组中的

目的地地址被认为足以用于将分组路由到本地数据网络时,经由虚拟网络接口发送的上行链路分组未标记有本地接入请求标志。在其他实施例中,例如,当上行链路分组中的目的地地址不足以用于将分组路由到本地数据网络时(例如,在多播/广播分组中),经由虚拟网络接口发送的上行链路分组标记有本地接入请求标志。

[0129] 在一个实施例中,接入615在本地数据网络中的一个或多个服务包括:在本地数据网络中发现超文本传输协议(“HTTP”)代理,并将HTTP业务发送到本地数据网络中的所发现的HTTP代理。在另一实施例中,接入615在本地数据网络中的一个或多个服务包括:向本地数据网络发送服务发现请求。在进一步的实施例中,方法600可以包括远程单元发送服务发现请求,包括发送标记有本地接入请求标志的DNS查询分组或SSDP分组,其中,本地接入请求标志请求将DNS查询或SSDP分组路由到本地数据网络。

[0130] 在某些实施例中,方法600进一步包括确定上行链路分组是否应该到达本地数据网络。响应于确定上行链路分组应该到达本地数据网络,方法600包括用本地接入请求标志标记上行链路分组。方法600进一步包括经由第一数据连接发送上行链路分组,其中,本地接入请求标志请求将上行链路分组路由到本地数据网络。方法600结束。

[0131] 图7是示出根据本公开的实施例的用于经由移动数据连接接入本地数据网络的方法700的一个实施例的示意图。在一些实施例中,方法700由诸如UPF 130或第二UPF 230的装置执行。在某些实施例中,方法700可以由执行程序代码的处理器,例如,微控制器、微处理器、CPU、GPU、辅助处理单元或FPGA等来执行。

[0132] 方法700可以包括通过第一网络接口建立705与远程单元的第一数据连接。此处,第一数据连接提供远程单元对远程数据网络的接入。该方法包括通过第二网络接口与会话管理功能(“SMF”)通信710,并基于从SMF接收到的信息确定715是否配置第一数据连接以除了远程数据网络之外还提供对本地数据网络的接入。响应于确定配置第一数据连接以提供对本地数据网络的接入,该方法包括激活720与本地数据网络通信的第三网络接口。

[0133] 该方法包括:响应于激活第三网络接口,通过第一数据连接向远程单元发送725下行链路数据分组,该下行链路数据分组包括第一数据连接提供对本地数据网络的接入的指示符。在一些实施例中,发送725包括第一数据连接提供对本地数据网络的接入的指示符的下行链路数据分组包括:在下行链路数据分组的报头中设置本地接入可用性标志。在一个实施例中,方法700进一步包括:响应于激活第三网络接口,将本地接入可用性标志插入到第一数据连接的每X个下行链路数据分组中。

[0134] 在某些实施例中,方法700还包括在报头中设置计费率参数,计费率参数指示应用于由远程单元发送到本地数据网络的数据分组的计费率。在一个实施例中,响应于激活第三网络接口,仅将计费率参数插入预定数量的下行链路分组中。在另一实施例中,响应于确定应用于由远程单元发送到本地数据网络的数据分组的计费率已经改变,仅将计费率参数插入预定数量的下行链路分组中。

[0135] 在一些实施例中,发送725包括第一数据连接提供对本地数据网络的接入的指示符的下行链路数据分组包括:将计费率参数放置在下行链路数据分组的分组报头中。此处,计费率参数的存在指示第一数据连接提供对本地数据网络的接入。

[0136] 该方法包括使用第三网络接口经由本地数据网络向远程单元提供730对一个或多个服务的接入。在某些实施例中,向远程单元提供730接入本地数据网络中的一个或多个服

务包括：确定通过第一数据连接接收的上行链路分组是否包括本地接入请求标志请求，并且响应于上行链路分组包括本地接入请求标志请求，经由第三网络接口路由上行链路分组。方法700结束。

[0137] 可以以其他特定形式实践实施例。所描述的实施例在所有方面都应被视为仅是说明性的而非限制性的。因此，本发明的范围由所附权利要求而不是前面的描述指示。在权利要求的含义和等同范围内的所有变化都包含在其范围内。

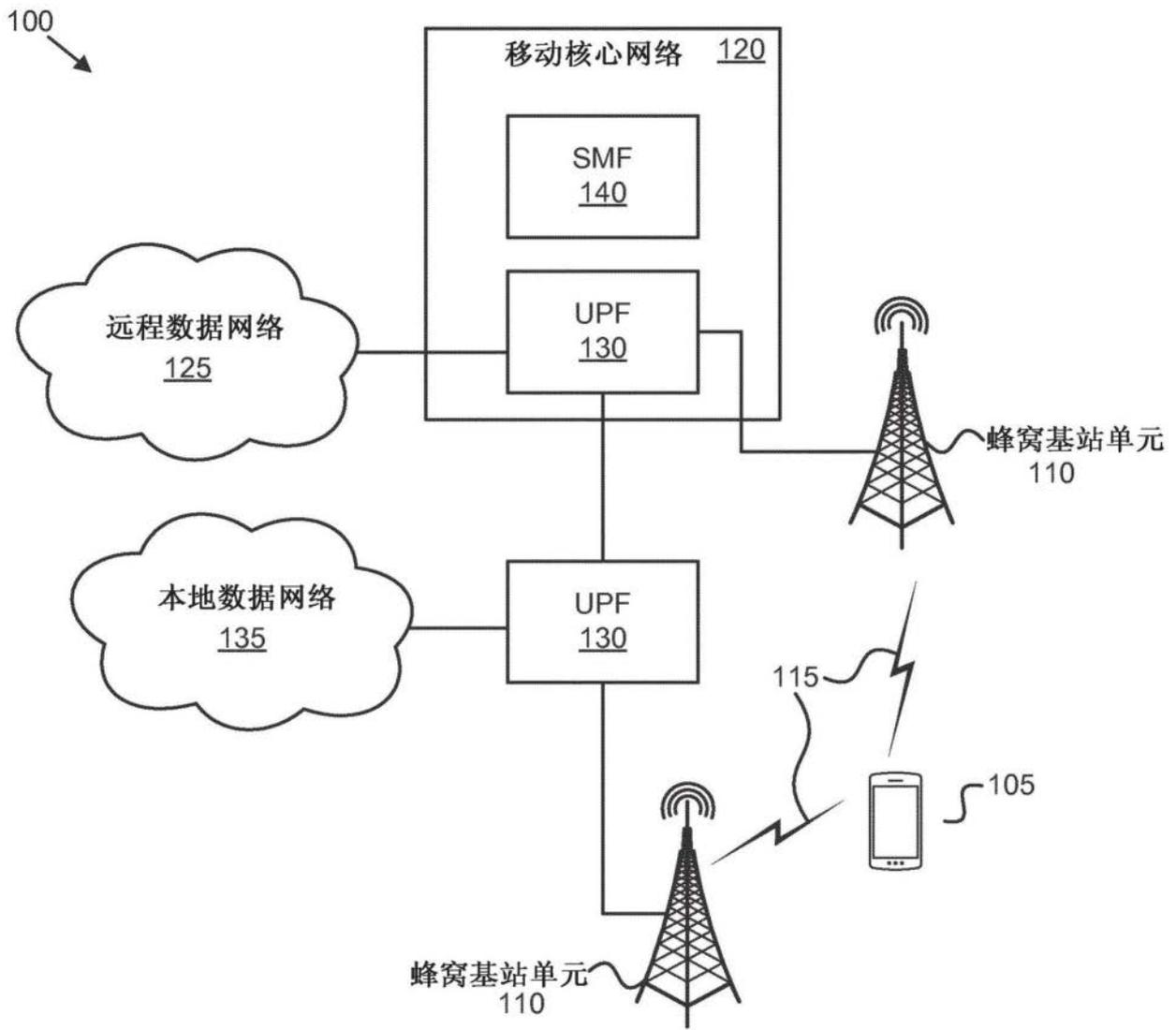


图1

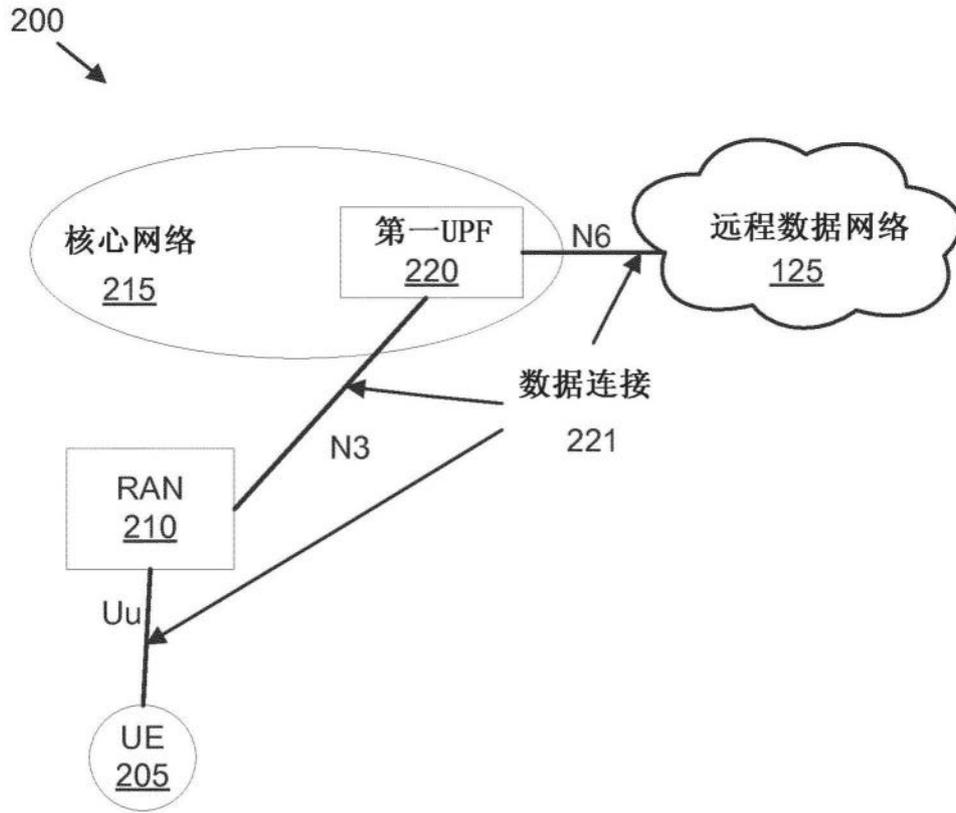


图2A

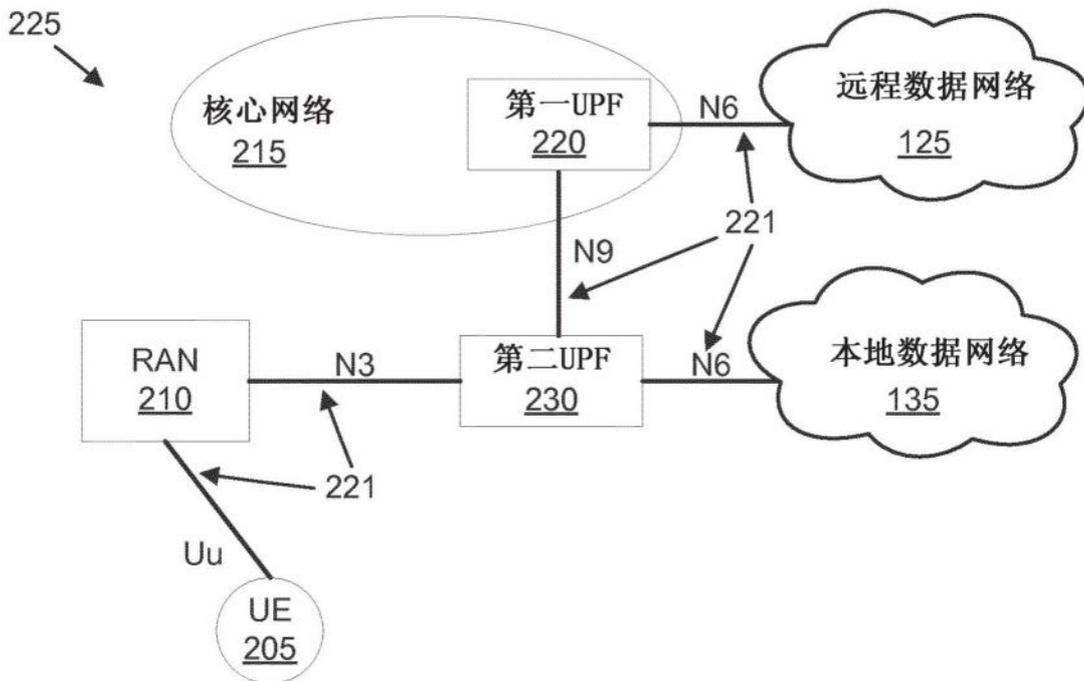


图2B

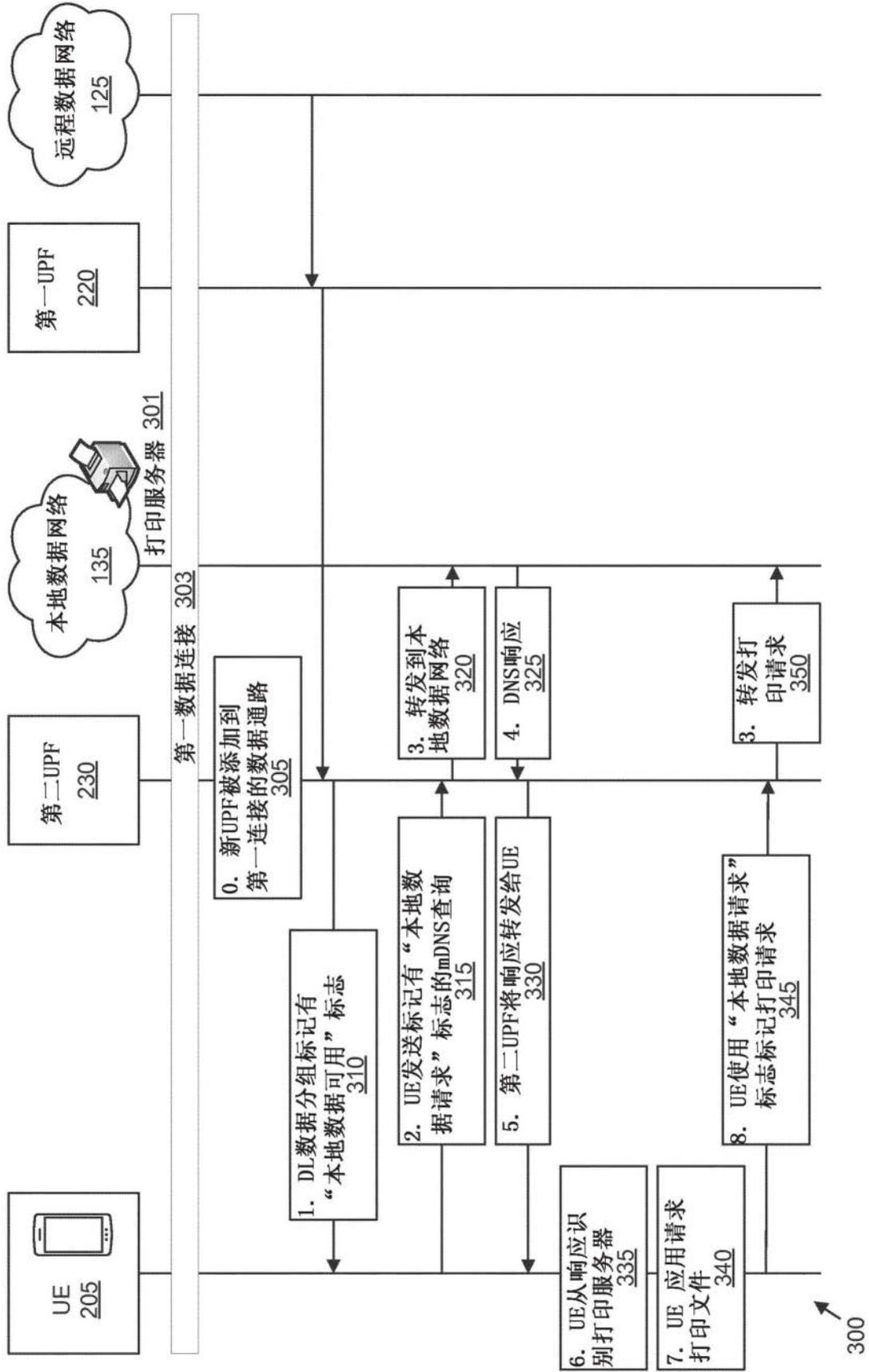


图3A

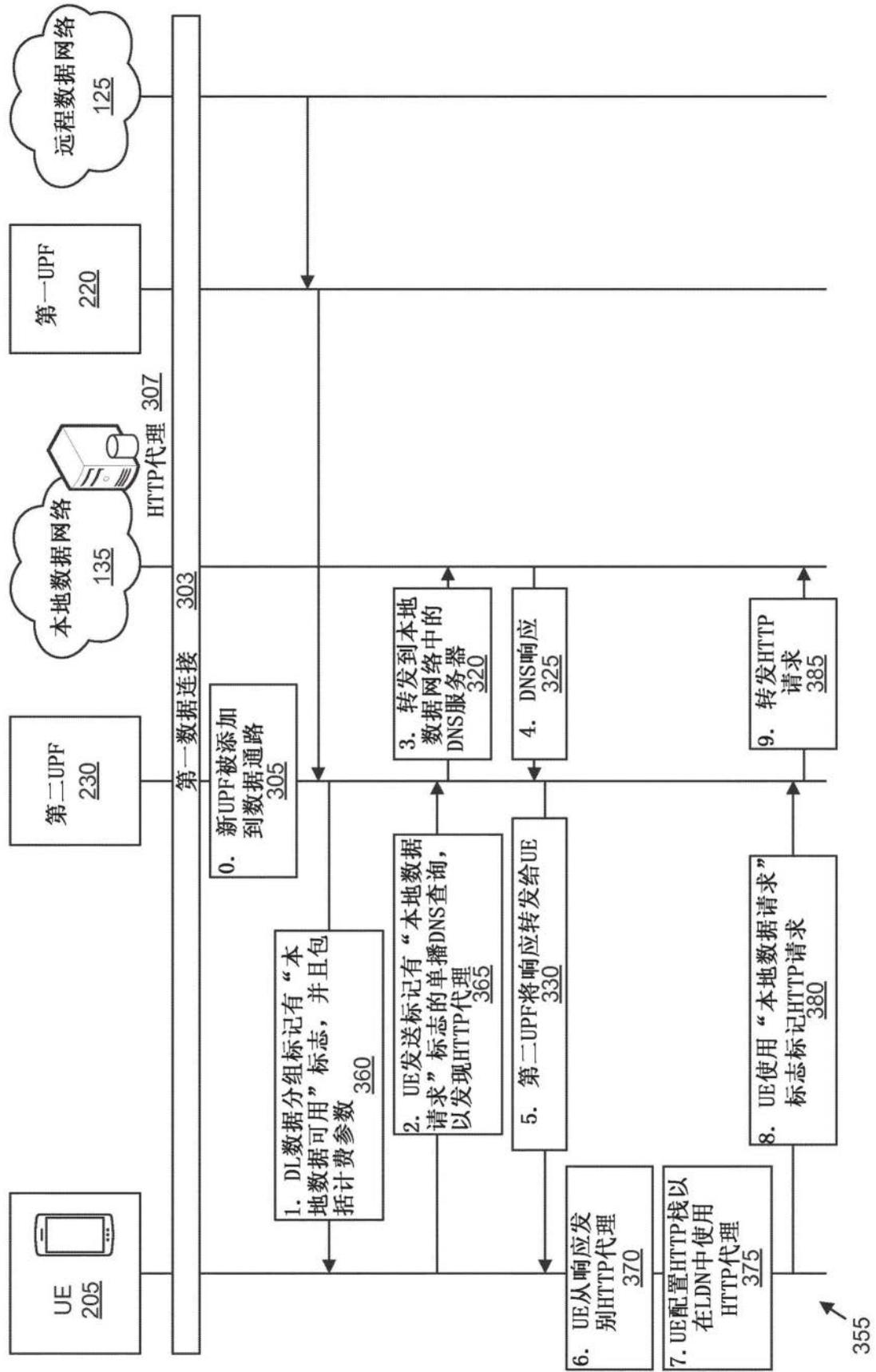


图3B

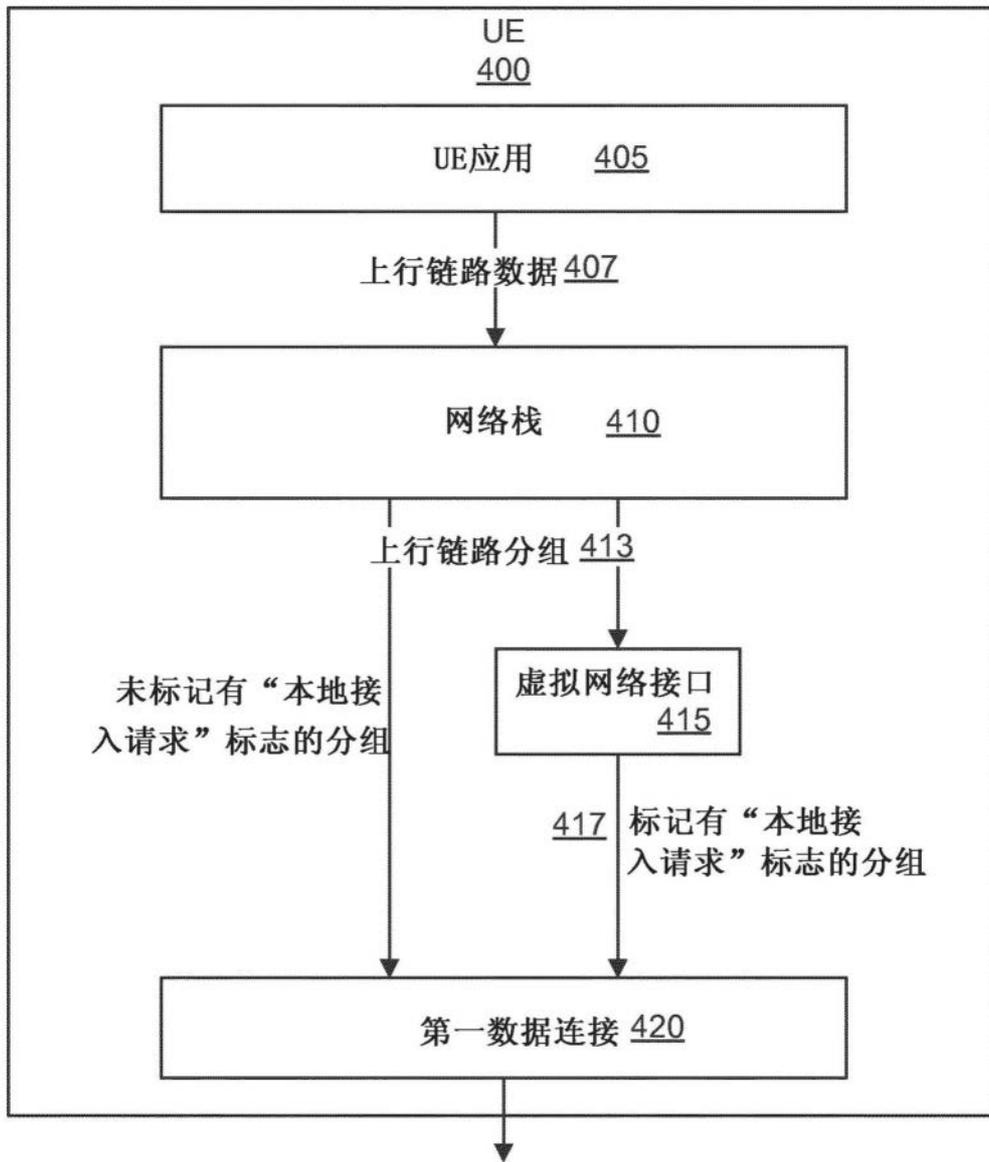


图4

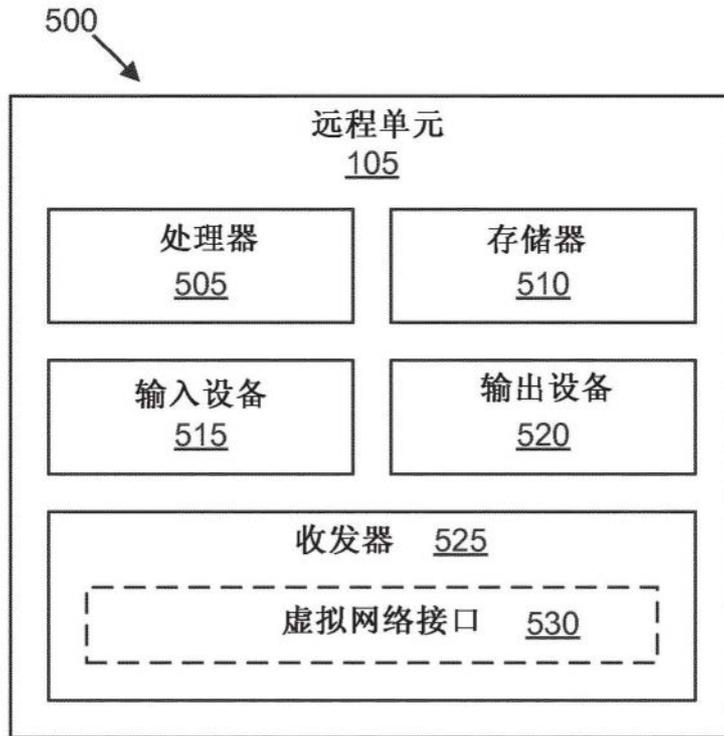


图5A

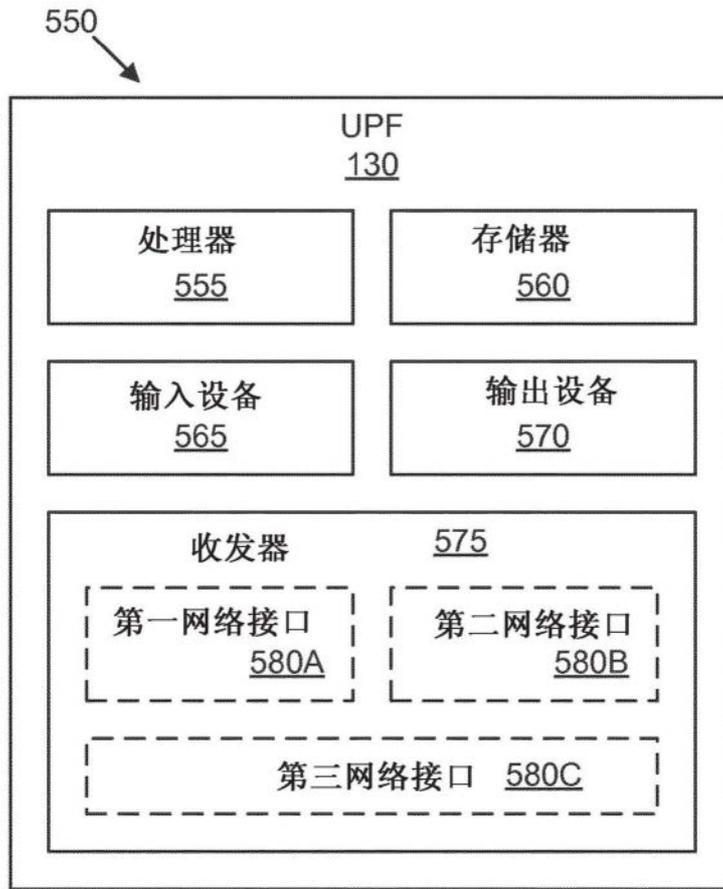


图5B

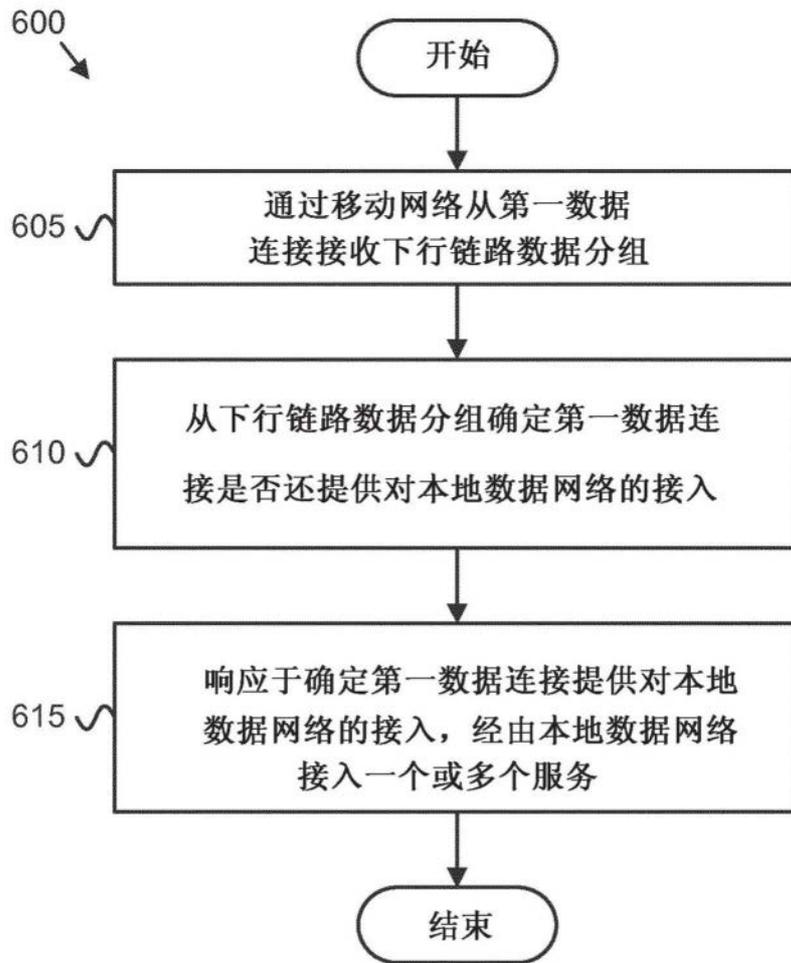


图6

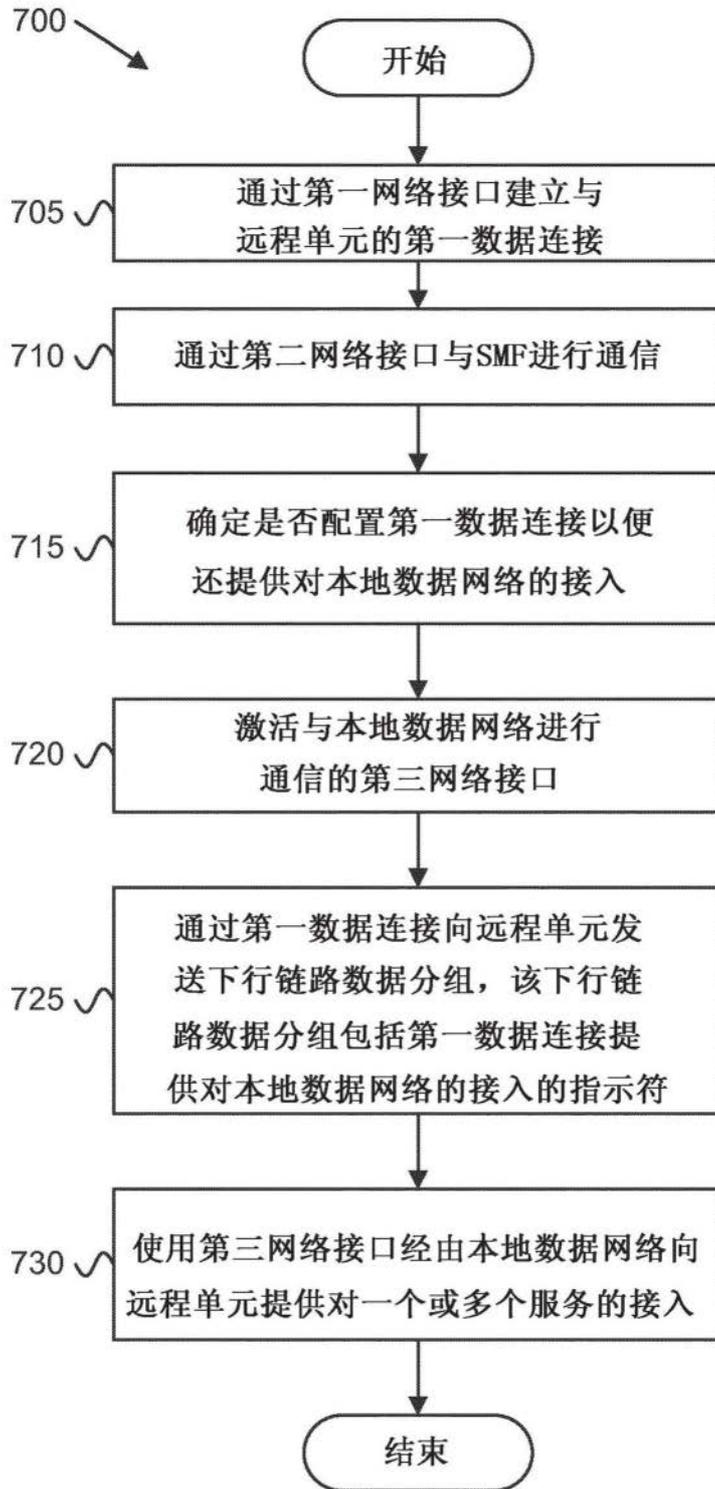


图7