



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107736004 B

(45)授权公告日 2020.08.07

(21)申请号 201680039079.6

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

(22)申请日 2016.06.29

司 31100

(65)同一申请的已公布的文献号

代理人 袁逸 陈炜

申请公布号 CN 107736004 A

(51)Int.Cl.

(43)申请公布日 2018.02.23

H04L 29/14(2006.01)

(30)优先权数据

H04L 12/24(2006.01)

62/186,951 2015.06.30 US

H04W 40/34(2006.01)

14/952,660 2015.11.25 US

H04L 12/715(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

H04L 12/707(2006.01)

2017.12.29

H04L 12/703(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

(56)对比文件

PCT/US2016/040180 2016.06.29

CN 104170431 A, 2014.11.26

(87)PCT国际申请的公布数据

CN 101658059 A, 2010.02.24

W02017/004253 EN 2017.01.05

CN 102017695 A, 2011.04.13

(73)专利权人 高通股份有限公司

US 2003135578 A1, 2003.07.17

地址 美国加利福尼亚州

US 2012307825 A1, 2012.12.06

(72)发明人 K·G·汉佩尔 V·朴

EP 2028768 A1, 2009.02.25

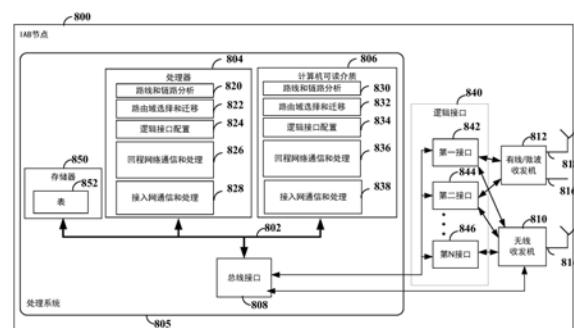
审查员 马琼华

(54)发明名称

权利要求书5页 说明书16页 附图9页

回程网络中的话务流迁移

(57)摘要



B

CN 107736004 B

1. 一种能在无线通信网络内的网络节点处操作的方法,包括:

提供与第一网络路由域相关联的第一接口,所述第一接口具有与其相关联的第一网络地址,其中所述第一网络路由域将包括所述网络节点的本地回程网络和主回程网络之间的第一边界节点作为根;

提供与第二网络路由域相关联的第二接口,所述第二接口具有与其相关联的第二网络地址,其中所述第二网络路由域将所述本地回程网络与所述主回程网络之间的第二边界节点作为根;

经由利用所述第一网络地址的所述第一接口通过所述网络节点与远程网络之间的第一隧道与所述远程网络进行第一话务流的通信,其中所述第一话务流包括通过无线通信链路在所述网络节点与移动节点之间传达的接入话务;

确定与所述网络节点与所述远程网络之间的经由所述第一网络路由域的第一路线相关的第一信息;

确定与所述网络节点与所述远程网络之间的经由所述第二网络路由域的第二路线相关的第一信息;

基于所述第一信息和所述第二信息来确定将所述第一话务流从所述第一隧道迁移至所述网络节点与所述远程网络之间的经由所述第二接口和所述第二网络路由域的第二隧道,所述第二隧道利用所述第二网络地址;

向所述远程网络中的控制面节点传送消息以触发所述第一话务流从所述第一隧道到所述第二隧道的迁移;以及

利用所述第二隧道来与所述远程网络进行所述第一话务流的通信。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一接口是第一逻辑接口,且所述第二接口是第二逻辑接口。

3. 如权利要求2所述的方法,其特征在于,进一步包括:

确定关于支持所述第一逻辑接口和所述第二逻辑接口的至少一个物理链路的第三信息,

其中将所述第一话务流迁移至所述第二隧道是进一步基于所述第三信息来确定的。

4. 如权利要求3所述的方法,其特征在于,所述第三信息包括与所述至少一个物理链路的物理链路质量相关的链路度量。

5. 如权利要求4所述的方法,其特征在于,所述第一信息进一步包括与涉及所述第一路线的第一链路度量集相关的第一路线度量,且所述第二信息进一步包括与涉及所述第二路线的第二链路度量集相关的第二路线度量。

6. 如权利要求5所述的方法,其特征在于:

所述第一路线度量包括所述第一路线的第一成本度量,且所述第二路线度量包括所述第二路线的第二成本度量;并且

确定将所述第一话务流迁移至所述第二隧道包括在所述第二成本度量小于所述第一成本度量时确定将所述第一话务流从所述第一隧道迁移至所述第二隧道。

7. 如权利要求2所述的方法,其特征在于,所述第一逻辑接口和所述第二逻辑接口由共用物理接口支持。

8. 如权利要求2所述的方法,其特征在于,所述第一逻辑接口或所述第二逻辑接口中的

至少一者由无线接口支持。

9. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一网络地址包括与所述第一网络路由域相关联的第一网络前缀,且所述第二网络地址包括与所述第二网络路由域相关联的第二网络前缀。

10. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,传送到所述控制面节点的消息被配置成指示将所述第一话务流从所述第一隧道迁移至所述第二隧道的原因是以下至少一者:链路故障、路径失效、故障转移或负载平衡。

11. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一话务流是通过所述第一隧道交换的多个话务流之一。

12. 如权利要求11所述的方法,其特征在于,确定迁移所述第一话务流包括基于所述第一信息和所述第二信息来从所述多个话务流中选择供迁移至所述第二隧道的第一话务流。

13. 如权利要求11所述的方法,其特征在于,进一步包括:

基于所述第一信息和所述第二信息来在所述第一隧道上维持所述多个话务流中的至少一者。

14. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,确定迁移所述第一话务流包括所述基于第一信息和所述第二信息来从多个隧道中选择所述第二隧道。

15. 一种无线通信网络内的网络节点,包括:

无线收发机,其被配置成通过所述网络节点与移动节点之间的无线通信链路来与所述移动节点进行第一话务流的通信

第一接口,其与第一网络路由域相关联并被配置成经由利用第一网络地址的第一隧道与远程网络通信,其中所述第一网络路由域将包括所述网络节点的本地回程网络和主回程网络之间的第一边界节点作为根;

第二接口,其与第二网络路由域相关联并被配置成经由利用第二网络地址的第二隧道与所述远程网络通信,其中所述第二网络路由域将所述本地回程网络与所述主回程网络之间的第二边界节点作为根;以及

通信地耦合到所述无线收发机、所述第一接口和所述第二接口的至少一个处理器;

其中所述至少一个处理器被配置成:

通过所述第一隧道来与所述远程网络进行所述第一话务流的通信;

确定与所述网络节点与所述远程网络之间的经由所述第一网络路由域的第一路线相关的第一信息;

确定与所述网络节点与所述远程网络之间的经由所述第二网络路由域的第二路线相关的第二信息;

基于所述第一信息和所述第二信息来确定将所述第一话务流从所述第一隧道迁移至所述第二隧道;

向所述远程网络中的控制面节点传送消息以触发所述第一话务流从所述第一隧道到所述第二隧道的迁移;以及

利用所述第二隧道来与所述远程网络进行所述第一话务流的通信。

16. 如权利要求15所述的网络节点,其特征在于,所述第一接口是第一逻辑接口,且所述第二接口是第二逻辑接口。

17. 如权利要求16所述的网络节点,其特征在于,所述至少一个处理器被进一步配置成:

确定关于支持所述第一逻辑接口和所述第二逻辑接口的至少一个物理链路的第三信息;以及

进一步基于所述第三信息来确定将所述第一话务流迁移至所述第二隧道。

18. 如权利要求16所述的网络节点,其特征在于,所述第一逻辑接口和所述第二逻辑接口由共用物理接口支持。

19. 如权利要求16所述的网络节点,其特征在于,所述第一逻辑接口或所述第二逻辑接口中的至少一者由无线接口支持。

20. 如权利要求15所述的网络节点,其特征在于,所述第一网络地址包括与所述第一网络路由域相关联的第一网络前缀,且所述第二网络地址包括与所述第二网络路由域相关联的第二网络前缀。

21. 如权利要求15所述的网络节点,其特征在于,传送到所述控制面节点的消息被配置成指示将所述第一话务流从所述第一隧道迁移至所述第二隧道的原因是以下至少一者:链路故障、路径失效、故障转移或负载平衡。

22. 如权利要求15所述的网络节点,其特征在于,所述第一话务流是通过所述第一隧道交换的多个话务流之一,并且所述至少一个处理器被进一步配置成:

基于所述第一信息和所述第二信息来在所述第一隧道上维持所述多个话务流中的至少一者。

23. 一种无线通信网络内的网络节点,包括:

用于提供与第一网络路由域相关联的第一接口的装置,所述第一接口具有与其相关联的第一网络地址,其中所述第一网络路由域将包括所述网络节点的本地回程网络和主回程网络之间的第一边界节点作为根;

用于提供与第二网络路由域相关联的第二接口的装置,所述第二接口具有与其相关联的第二网络地址,其中所述第二网络路由域将所述本地回程网络与所述主回程网络之间的第二边界节点作为根;

用于经由利用所述第一网络地址的所述第一接口通过所述网络节点与远程网络之间的第一隧道与所述远程网络进行第一话务流的通信的装置,其中所述第一话务流包括通过无线通信链路在所述网络节点与移动节点之间传达的接入话务;

用于确定与所述网络节点与所述远程网络之间的经由所述第一网络路由域的第一路线相关的第一信息的装置;

用于确定与所述网络节点与所述远程网络之间的经由所述第二网络路由域的第二路线相关的第二信息的装置;

用于基于所述第一信息和所述第二信息来确定将所述第一话务流从所述第一隧道迁移至所述网络节点与所述远程网络之间的经由所述第二接口和所述第二网络路由域的第二隧道的装置,所述第二隧道利用所述第二网络地址;

用于向所述远程网络中的控制面节点传送消息以触发所述第一话务流从所述第一隧道到所述第二隧道的迁移的装置;以及

用于利用所述第二隧道来与所述远程网络进行所述第一话务流的通信的装置。

24. 如权利要求23所述的网络节点,其特征在于,所述第一接口是第一逻辑接口,且所述第二接口是第二逻辑接口,并且所述网络节点进一步包括:

用于确定关于支持所述第一逻辑接口和所述第二逻辑接口的至少一个物理链路的第三信息的装置,

其中用于确定将所述第一话务流迁移至所述第二隧道的装置进一步基于所述第三信息来作出该确定。

25. 如权利要求23所述的网络节点,其特征在于,所述第一话务流是通过所述第一隧道交换的多个话务流之一,并且所述网络节点进一步包括:

用于基于所述第一信息和所述第二信息来在所述第一隧道上维持所述多个话务流中的至少一者的装置。

26. 一种存储计算机可执行代码的非瞬态计算机可读介质,所述计算机可执行代码被执行时用于以下操作,包括:

在网络节点上提供与第一网络路由域相关联的第一接口,所述第一接口具有与其相关联的第一网络地址,其中所述第一网络路由域将包括所述网络节点的本地回程网络和主回程网络之间的第一边界节点作为根;

在所述网络节点上提供与第二网络路由域相关联的第二接口,所述第二接口具有与其相关联的第二网络地址,其中所述第二网络路由域将所述本地回程网络与所述主回程网络之间的第二边界节点作为根;

经由利用所述第一网络地址的所述第一接口通过所述网络节点与远程网络之间的第一隧道与所述远程网络进行第一话务流的通信,其中所述第一话务流包括通过无线通信链路在所述网络节点与移动节点之间传达的接入话务;

确定与所述网络节点与所述远程网络之间的经由所述第一网络路由域的第一路线相关的第一信息;

确定与所述网络节点与所述远程网络之间的经由所述第二网络路由域的第二路线相关的第一信息;

基于所述第一信息和所述第二信息来确定将所述第一话务流从所述第一隧道迁移至所述网络节点与所述远程网络之间的经由所述第二接口和所述第二网络路由域的第二隧道,所述第二隧道利用所述第二网络地址;

向所述远程网络中的控制面节点传送消息以触发所述第一话务流从所述第一隧道到所述第二隧道的迁移;以及

利用所述第二隧道来与所述远程网络进行所述第一话务流的通信。

27. 如权利要求26所述的非瞬态计算机可读介质,其特征在于,所述第一接口是第一逻辑接口,且所述第二接口是第二逻辑接口,并且所述非瞬态计算机可读介质进一步包括在被执行时用于以下操作的代码:

确定关于支持所述第一逻辑接口和所述第二逻辑接口的至少一个物理链路的第三信息,

其中将所述第一话务流迁移至所述第二隧道是进一步基于所述第三信息来确定的。

28. 如权利要求26所述的非瞬态计算机可读介质,其特征在于,所述第一话务流是通过所述第一隧道交换的多个话务流之一,并且所述非瞬态计算机可读介质进一步包括在被执行时用于以下操作的代码:

行时用于以下操作的代码：

基于所述第一信息和所述第二信息来在所述第一隧道上维持所述多个话务流中的至少一者。

## 回程网络中的话务流迁移

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2015年6月30日在美国专利商标局提交的临时申请No. 62/186,951、以及于2015年11月25日在美国专利商标局提交的非临时申请No.14/952,660的优先权和权益,这两件申请的全部内容通过援引纳入于此。

### 技术领域

[0003] 本公开的各方面一般涉及无线通信系统,尤其涉及用于无线通信系统的回程网络中的话务流迁移。

[0004] 背景

[0005] 无线通信网络被广泛部署以提供诸如电话、视频、数据、消息接发、广播等各种通信服务。在典型的示例中,无线通信网络利用无线接入接口来提供用户装备(UE)(诸如移动电话)和网络节点(诸如基站)之间的无线通信。通过无线接入接口传达的接入话务流(语音和/或数据)利用合适的回程网络来在基站和移动核心网之间进一步传达,该回程网络通常是有线网络、光纤网络、微波网络或这些网络的某种组合。

[0006] 随着对移动宽带接入的需求持续增长,研究和开发持续推进无线技术以便不仅满足对移动宽带接入不断增长的需求,而且提升并增强用户对移动通信的体验。

[0007] 一些示例的简要概述

[0008] 以下给出本公开的一个或多个方面的简要概述以提供对这些方面的基本理解。此概述不是本公开的所有构想到的特征的详尽综览,并且既非旨在标识出本公开的所有方面的关键性或决定性要素亦非试图界定本公开的任何或所有方面的范围。其唯一目的是以简化形式给出本公开的一个或多个方面的一些概念作为稍后给出的更详细描述之序言。

[0009] 本公开的各方面提供了耦合到远程网络(诸如核心网)的集成接入回程(IAB)网络。IAB网络由诸如基站之类的IAB节点形成,IAB节点支持用户装备(UE)的接入以及接入话务流经由隧道到远程网络的回程。在一些示例中,来自IAB节点的话务流可根据每一个网络路由域上的路由消息来从与第一网络路由域相关联的第一隧道迁移到与第二路由域相关联的第二隧道,其中路由消息提供关于到远程网络的相应路线的信息。在各种示例中,该迁移可响应于IAB网络中的无线链路的故障而执行,而在其他示例中,该迁移可响应于IAB节点的拥塞或过载而执行。

[0010] 在一方面,本公开提供了一种能在无线通信网络内的网络节点处操作的方法,该方法包括:提供与第一网络路由域相关联的第一接口,其中该第一接口具有与其相关联的第一网络地址;以及提供与第二网络路由域相关联的第二接口,其中该第二接口具有与其相关联的第二网络地址。该方法还包括:经由利用第一网络地址的第一接口通过该网络节点与远程网络之间的第一隧道与该远程网络进行第一话务流的通信,其中第一话务流包括通过无线通信链路在该网络节点与移动节点之间传达的接入话务。该方法进一步包括从第一网络路由域接收第一信息,该第一信息与网络节点与远程网络之间的经由第一网络路由域的第一路线相关;从第二网络路由域接收第二信息,该第二信息与该网络节点与远程网

络之间的经由第二网络路由域的第二路线相关；基于第一信息和第二信息来确定将第一话务流从第一隧道迁移至经由第二接口和第二网络路由域的第二隧道；向远程网络中的控制面节点传送消息以触发第一话务流从第一隧道到第二隧道的迁移；以及利用第二隧道来与远程网络进行第一话务流的通信。

[0011] 本公开的另一方面提供了无线通信网络内的网络节点。该网络节点包括无线收发机，其被配置成通过该网络节点与移动节点之间的无线通信链路来与该移动节点进行第一话务流的通信；第一接口，其与第一网络路由域相关联并被配置成经由利用第一网络地址的第一隧道与远程网络通信；第二接口，其与第二网络路由域相关联并被配置成经由利用第二网络地址的第二隧道来与远程网络通信；以及通信地耦合到无线收发机、第一接口和第二接口的至少一个处理器。该处理器被进一步配置成通过第一隧道与远程网络进行第一话务流的通信；从第一网络路由域接收第一信息，该第一信息与网络节点与远程网络之间的经由第一网络路由域的第一路线相关；从第二网络路由域接收第二信息，该第二信息与网络节点与远程网络之间的经由第二网络路由域的第二路线相关；基于第一信息和第二信息来确定将第一话务流从第一隧道迁移至第二隧道；向远程网络中的控制面节点传送消息以触发第一话务流从第一隧道到第二隧道的迁移；以及利用第二隧道来与远程网络进行第一话务流的通信。

[0012] 本公开的另一方面提供了无线通信网络内的网络节点。该网络节点包括用于提供与第一网络路由域相关联的第一接口的装置，其中该第一接口具有与其相关联的第一网络地址；以及用于提供与第二网络路由域相关联的第二接口的装置，其中该第二接口具有与其相关联的第二网络地址。该网络节点进一步包括用于经由利用第一网络地址的第一接口通过该网络节点与远程网络之间的第一隧道与该远程网络进行第一话务流的通信的装置，其中第一话务流包括通过无线通信链路在该网络节点与移动节点之间传达的接入话务。该网络节点进一步包括用于从第一网络路由域接收第一信息的装置，该第一信息与网络节点与远程网络之间的经由第一网络路由域的第一路线相关；用于从第二网络路由域接收第二信息的装置，该第二信息与网络节点与远程网络之间的经由第二网络路由域的第二路线相关；用于基于第一信息和第二信息来确定将第一话务流从第一隧道迁移至经由第二接口和第二网络路由域的第二隧道的装置；用于向远程网络中的控制面节点传送消息以触发第一话务流从第一隧道到第二隧道的迁移的装置；以及用于利用第二隧道来与远程网络进行第一话务流的通信的装置。

[0013] 以下是本公开的附加方面的示例。在一些方面，第一接口和第二接口是逻辑接口。在一些方面，接收关于支持第一和第二逻辑接口的至少一个物理链路的第三信息，并且确定将第一话务流迁移至第二隧道是进一步基于该第三信息的。在一些方面，第三信息包括与该至少一个物理链路的物理链路质量相关的链路度量。在一些方面，第一信息进一步包括与涉及第一路线的第一链路度量集相关的第一路线度量，且第二信息进一步包括与涉及第二路线的第二链路度量集相关的第二路线度量。在一些方面，第一路线度量包括第一路线的第一成本度量，且第二路线度量包括第二路线的第二成本度量，并且确定将第一话务流迁移至第二隧道包括在第二成本度量小于第一成本度量时将第一话务流从第一隧道迁移至第二隧道。

[0014] 在一些方面，第一接口和第二接口由共用物理接口支持。在一些方面，第一接口和

第二接口中的至少一者由无线接口支持。在一些方面,第一网络地址包括与第一网络路由域相关联的第一网络前缀,且第二网络地址包括与第二网络路由域相关联的第二网络前缀。在一些方面,第一网络路由域将包括该网络节点的本地回程网络和主回程网络之间的第一边界节点作为根,并且第二网络路由域将本地回程网络与主回程网络之间的第二边界节点作为根。

[0015] 在一些方面,传送到控制面节点的消息被配置成指示将第一流从第一隧道迁移至第二隧道的原因是以下至少一者:链路故障、路径失效、故障转移或负载平衡。在一些方面,第一话务流是通过第一隧道交换的多个话务流之一。在一些方面,确定迁移第一话务流包括基于第一信息和第二信息来从多个话务流中选择供迁移至第二隧道的第一话务流。在一些方面,基于第一信息和第二信息来将该多个话务流中的至少一者维持在第一隧道上。在一些方面,确定迁移第一流包括基于第一信息和第二信息来从多个隧道中选择第二隧道。

[0016] 本发明的这些和其它方面将在阅览以下详细描述后得到更全面的理解。在结合附图研读了下文对本发明的具体示例性实施例的描述之后,本发明的其他方面、特征和实施例对于本领域普通技术人员将是明显的。尽管本发明的特征在以下可能是针对某些实施例和附图来讨论的,但本发明的所有实施例可以包括本文所讨论的有利特征中的一个或多个。换言之,尽管可能讨论了一个或多个实施例具有某些有利特征,但也可以根据本文讨论的本发明的各种实施例使用此类特征中的一个或多个特征。以类似方式,尽管示例性实施例在下文可能是作为设备、系统或方法实施例进行讨论的,但是应该理解,此类示例性实施例可以在各种设备、系统、和方法中实现。

[0017] 附图简述

[0018] 图1是解说接入网的示例的概念图。

[0019] 图2是提供根据一些实施例的网络配置的一个示例的高级解说的示意图。

[0020] 图3是解说包括集成接入回程(IAB)网络的图2的网络配置的附加细节的示意图。

[0021] 图4是解说根据一些实施例的IAB网络被配置成用于两个交叠网络路由域的网络配置的示意图。

[0022] 图5是解说根据一些实施例的根据一些实施例来将话务流从一个网络路由域迁移至IAB网络中的另一个网络路由域的示意图。

[0023] 图6是解说根据一些实施例的在IAB网络中的不平衡的负载分布的示意图。

[0024] 图7是解说根据一些实施例的在IAB网络中的负载平衡的示意图。

[0025] 图8是概念性地解说根据一些实施例的IAB节点的示例的框图。

[0026] 图9是解说根据一些实施例的用于IAB网络中的负载平衡的过程的呼叫流图。

[0027] 图10是根据一些实施例的迁移话务流的方法的流程图。

[0028] 详细描述

[0029] 以下结合附图阐述的详细描述旨在作为各种配置的描述,而无意表示可实践本文所描述的概念的仅有配置。本详细描述包括具体细节以提供对各种概念的透彻理解。然而,对于本领域技术人员将显而易见的是,没有这些具体细节也可实践这些概念。在一些实例中,以框图形式示出众所周知的结构和组件以避免淡化此类概念。

[0030] 本公开的各方面提供了网络内的话务流的迁移。如在下文中更详细地描述的,此类网络的一些示例对应于包括集成接入回程(IAB)网络的回程网络。

[0031] 图1是解说网络架构中的接入网100的一般化示例的示图。在此示例中,接入网100被划分成数个蜂窝区域(蜂窝小区)102、110、114。每一个蜂窝区域102、110、114包括基站(BS)104、108、112。一个或多个较低功率类BS 108、112可分别具有与一个或多个其它蜂窝区域(蜂窝小区)102交叠的蜂窝区域110、114。由较低功率类BS 108、112服务的蜂窝区域110、114可以是例如毫微微蜂窝小区、微微蜂窝小区或微蜂窝小区。

[0032] 宽泛而言,每一基站(BS)104、108、112可以是设备到设备和/或网格网络中的演进型B节点(eNB)、家用eNB、接入点或用户装备(UE)106。BS 104、108、112中的一者或者也可被本领域技术人员称为基站、基收发机站、无线电基站、无线电收发机、收发机功能、基本服务集(BSS)、扩展服务集(ESS)、或其他某个合适的术语。BS 104、108、112为一个或多个UE 106提供至网络的接入点。UE 106的示例包括蜂窝电话、智能电话、会话发起协议(SIP)电话、膝上型设备、个人数字助理(PDA)、卫星无线电、全球定位系统、多媒体设备、视频设备、数字音频播放器(例如,MP3播放器)、相机、游戏控制台、或任何其他类似的功能设备。UE 106也可被本领域技术人员称为移动节点、移动站、订户站、移动单元、订户单元、无线单元、远程单元、移动设备、无线设备、无线通信设备、远程设备、移动订户站、接入终端、移动终端、无线终端、远程终端、手持机、用户代理、移动客户端、客户端、或一些其他合适的术语。

[0033] 在一些示例中,BS 104、108、112管理载波上的资源并将资源指派给信道的其他用户,诸如蜂窝网络100中的一个或多个UE 106。另外,BS 104、108、112可负责所有无线电相关功能,包括无线电承载控制、准入控制、移动性控制、调度、安全性、以及到中央控制器和/或远程网络(诸如移动核心网)内的网关的连通性。

[0034] 接入网100所采用的调制和多址方案可以取决于正部署的特定电信标准而变化。在长期演进(LTE)应用中,在下行链路(DL)上使用OFDM并且在上行链路(UL)上使用SC-FDMA以支持频分双工(FDD)和时分双工(TDD)两者。如本领域技术人员将容易地从以下详细描述中领会的,本文中给出的各种概念良好地适用于LTE应用。然而,这些概念可以容易地扩展到采用其他调制和多址技术的其他电信标准。作为示例,这些概念可扩展到演进数据最优化(EV-D0)或超移动宽带(UMB)。EV-D0和UMB是由第三代伙伴项目2(3GPP2)颁布的作为CDMA 2000标准族的一部分的空中接口标准,并且采用CDMA向移动站提供宽带因特网接入。这些概念还可被扩展到采用宽带CDMA(W-CDMA)和其他CDMA变体(诸如TD-SCDMA)的通用地面无线电接入(UTRA);采用TDMA的全球移动通信系统(GSM);以及采用OFDMA的演进型UTRA(E-UTRA)、IEEE 802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20和Flash-OFDM。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE和GSM在来自3GPP组织的文献中描述。CDMA2000和UMB在来自3GPP2组织的文献中描述。所采用的实际无线通信标准和多址技术将取决于具体应用以及加诸于系统的整体设计约束。

[0035] 在本公开的一些方面,接入网100可以与回程网络(诸如集成接入回程(IAB)网络)交叠。即,BS 104、108、112中的部分或全部可以是IAB节点200(参见图2-8)并可以相应地通过IAB网络彼此通信。

[0036] 图2是提供可以在本公开的一些方面中利用的网络配置的一个示例的高级解说的示意图。在该解说中,三个网络被一般地表示为云,包括本地回程网络202、主回程网络204以及远程网络206,诸如移动核心网(在此被简称为“核心网”)。由云表示旨在暗示除了在该网络的输入和输出节点之间可能存在一条或多条路径之外,该网络的内部细节可能为外界知

之甚少或不为外界所知。

[0037] 在一些示例中,主回程网络204可对应于有线网络,诸如传统的T1电路交换网、电信级以太网、以太网和其他层2技术(诸如异步传递模式(ATM)、T1-E1和帧中继)的混合、网际协议(IP)/以太网、或者平面网际协议(IP)网络。另外,如以下进一步描述的,本地回程网络202可对应于IAB网络。在这一IAB网络中,无线频谱可被用于接入链路和回程链路两者。

[0038] 在一些示例中,本地回程网络202和主回程网络204两者都是网际协议(IP)网络。在其他示例中,本地回程网络202是IP网络,而主回程网络204是另一种类型的网络。每一个回程网络202和204通常在转发面上支持相应的联网协议(诸如IP或IEEE 802.11),并且还可在控制面上支持相应的路由协议。

[0039] 在图2所示的示例中,本地和主回程网络202和204通过包括如所解说的边界节点208和边界节点210在内的多个边界节点互连。这些边界节点208和210一般经由主回程网络204提供核心网206与本地回程网络202之间的网络连通性。此外,本地回程网络202被解说为支持多个接入点或基站(BS)214、216、218,这些接入点或BS各自可具有与一个或多个用户装备(UE)220的无线链路。

[0040] 宽泛而言,基站214、216、218可以用于支持无线接入并将其提供给UE 220以经由本地回程网络202和主回程网络204创建到核心网206的隧道(例如,隧道224),并且通过在UE 220与BS 214、216、218之间的相应无线接入链路或空中接口之间中继话务流以及相应的隧道224来在UE 220与核心网206之间高效地传达包含接入话务的所有话务流。在一些示例中,可以为每一个UE 220分配不止一个隧道224。

[0041] 隧道224的端点包括驻留在BS 216上的局部锚以及驻留在核心网206中的控制面节点222上的全局锚。可使用各种协议来创建并管理隧道224。作为示例而非限定,可使用诸如移动IPv4、移动IPv6、代理移动IP、3GPP W-CDMA和/或3GPP的系统架构评估(SAE)之类的协议。

[0042] 在例如代理移动IP中,可以在驻留在BS 216上的被称为移动接入网关(MAG)的局部移动性锚与驻留在核心网206中的控制面节点222上的被称为局部移动性锚(LMA)的全局移动性锚之间建立隧道224。在SAE中,可以在持有局部移动性锚的eNB(BS 216)与表示核心网206中的全局移动性锚的服务网关(S-GW)(控制面节点222)之间建立隧道224。隧道可以例如经由如在SAE中使用的IP-GTP(通用分组无线电服务隧道协议)-UDP(用户数据报协议)-IP封装来实现。在其他示例中,可使用IP-GRE(通用路由封装)-IP、普通IP中IP封装、IPsec(网际协议安全性)隧道或者使用经由分组封装和解封装的分层的任何其他类型的隧道。

[0043] 图3解说了图2的本地回程网络202的一个示例的附加细节。在图3所解说的示例中,本地回程网络202可以是集成接入回程(IAB)网络226。然而,这仅仅是一个示例,且本公开的各方面可适用于其他类型的本地回程网络且不限于IAB网络。

[0044] IAB网络226包括多个IAB节点214、216、218、228和230,这些IAB节点可以是接入点、基站(BS)、eNB或利用无线频谱(例如,射频(RF)频谱)来支持用于UE以及用于接入话务的回程的接入的其他节点。这可被称为无线自回程。这一无线自回程可使得能够快速且容易地部署高度密集的小型蜂窝小区网络。即,用于BS和UE之间的通信的无线频谱可被利用于任何数目的IAB节点之间的回程通信以形成IAB网络226,而不是要求每一个新BS部署配

备其自己的硬连线回程连接。

[0045] 例如,如图3所示,接入话务可经由无线回程链路232在IAB节点216和IAB节点228之间被回程以及经由无线回程链路234在IAB节点228和边界节点208之间被回程。IAB节点214、216、218、228和230中的部分或全部还可经由有线回程链路(例如,光纤、同轴电缆、以太网、铜线等)和/或微波回程链路来连接。由此,IAB网络226可支持有线/微波和无线回程话务两者。在一个示例中,相应的IAB节点(例如,IAB节点216和228)之间以及IAB节点216和UE 220之间的物理空中接口可以是IEEE 802.11空中接口。

[0046] 图3所解说的边界节点208和210也可以是IAB节点。然而,不像IAB网络226中的其他IAB节点,边界节点208和210还可向提供到主回程网络204的通信链路。例如,边界节点208、210可包括到主回程网络204的有线(例如,光纤、同轴电缆、以太网、铜线)、微波或其他合适的回程链路。

[0047] 一般而言,在图3所解说的示例中,IAB回程网络226中的每一个IAB节点可表示BS,该BS可以向一个或多个UE 220提供用于无线接入的空中接口。一些IAB节点可对应于宏蜂窝小区基站,一些IAB节点可对应于微蜂窝小区或微微蜂窝小区,而其他IAB节点可对应于毫微微蜂窝小区或其他短程、低功率蜂窝小区。

[0048] 在一个示例性实现中,边界节点208和边界节点210可对应于宏蜂窝小区基站,而IAB网络226中的其他BS(即,IAB节点214、216、218、228和230)可对应于为了扩展网络超过原本仅仅可从这些边界节点可用的范围而部署的小型蜂窝小区或低功率蜂窝小区。以此方式,网络运营商可以按相对低成本和直接的方式构建其接入网,以从低功率IAB节点集合中创建网格拓扑(或其他方式配置的网络),这些低功率IAB节点各自可进一步操作以使得接入话务回程。这些小型蜂窝小区或低功率蜂窝小区一般可具有小覆盖,并且虽然每一小型蜂窝小区或许能够提供高容量,但小型蜂窝小区在任何给定时间可能只服务少量UE。由此,可利用过剩的容量来使得接入话务通过IAB回程网络自回程到边界节点208或210。在一些示例中,IAB网络226可以是IEEE 802.11x网格网络。

[0049] 在给定UE(诸如所解说的UE 220)与核心网206之间传达的接入话务由此可以与主回程网络204协同利用IAB网络226以通过隧道224与核心网206通信。在物理层,经由无线接入链路的从UE 220到IAB节点216的接入话务可通过回程链路(有线或无线)被中继或转发到邻居IAB节点230,该IAB节点230可将该接入话务转发到又一IAB节点(未解说),这继续任何次数直到信息话务到达边界节点,诸如图3中的边界节点210。边界节点210经由主回程网络204将包含接入话务的话务流转发到核心网206中的控制面节点222。在另一方向上,在物理层,接入话务可采取从核心网206通过主回程网络204到边界节点210的合适路径,并且然后可经过IAB网络226中的包括IAB节点230的任何数目的IAB节点以到达UE的局部锚(IAB节点216),该局部锚是用于UE 220的服务BS。

[0050] 接入话务在IAB节点216和控制面节点222之间经过的物理路径在此被称为路由路径。在图3的所解说的示例中,UE 220与核心网206之间的所有接入话务都通过边界节点210来路由。由此,从核心网206到UE 220的接入话务采取通过主回程网络204的路由路径236。通过IAB网络226的路径的其余部分被示为路由路径238。当然,所解说的路由路径236/238只表示接入话务可能采取的一个可能路径,并且接入话务可能经过IAB网络226中的任何边界节点。

[0051] IAB网络226可通过它向主回程网络204通告的网络地址前缀(例如,前缀A)来被寻址。为了路由去往/来自UE 220的分组,IAB节点216利用隧道端点地址,该地址包括该网络地址前缀。例如,UE 220的隧道端点地址可以是“A6”。UE 220的下游分组然后将在经由隧道224行进通过主回程网络204和IAB网络226时在分组报头中携带“A6”作为目的地地址。在接收到下游分组之际,IAB 216可移除隧道报头并通过无线链路将分组递送到UE 220。

[0052] 尽管多个边界节点208和210被示为具有到主回程网络204的相应连接(这提供了IAB网络226中的一定程度的冗余度),但当IAB网络226无法利用它与主回程网络204维系的链路冗余性,则出现问题。例如,如果IAB网络226无法向主回程网络204传达足够完善的路由信息(诸如主机路线或负载相关信息),则接入话务可能无法在边界节点208、210之间被重新路由。

[0053] 对在IAB网络226和主回程网络204之间传递路由信息的限制可能是各种因素的结果。例如,网络204和226两者可由不想要彼此共享完善的网络拓扑或性能信息的不同网络运营商拥有。作为另一示例,主回程网络204内所使用的路由协议可能是未知的或者可能不支持负载相关信息。主回程网络204被静态地配置并因此不支持任何路由协议或许也是可能的。回程网络204和226中的一者或两者还可能期望将其网络与另一者的拓扑和负载动态隔离开。例如,主回程网络204可能由于IAB网络226中的无线链路的改变而需要与来自IAB网络226的高速路由更新隔离开。

[0054] 在上述场景中的任一者中,主回程网络204可将边界节点之一(例如,边界节点210)选为核心网206与IAB网络226之间的所有接入话务的入口/出口点。在图3的所解说的示例中,如果路由路径236用于从核心网206到IAB网络226的所有接入话务,则路由路径238实际上可以是可供接入话务到达UE 220的唯一路由路径。这一配置使得IAB网络226更容易遭受局部链路故障或话务拥塞的影响。例如,基于所解说的IAB节点210和230的连通性和负载状况,接入话务或许无法向/从UE 220递送或者可遭受分组丢失或延迟的影响,结果导致性能降级。

[0055] 例如,如果链路故障发生在IAB网络226中的路由路径238上,则仅有的替换路由路径经过边界节点208。然而,为了做出该切换,将需要IAB网络226向主回程网络204传达因主机而异的连通性变更,而这可能不受支持,如上文讨论的。作为另一选项,边界节点210可停止向主回程网络通告“前缀A”。然而,这将中断到其他IAB节点(例如,IAB节点218)的只可经由边界节点210来支持的连通性。

[0056] 相应地,本公开的一个或多个方面允许在诸如IAB网络中的链路故障或话务拥塞等情形中稳健地迁移话务路由。图4解说了其中IAB网络被配置有两个交叠的网络路由域的网络配置。在图4的解说中,交叠的网络路由域包括第一网络路由域240(用虚线表示)和第二网络路由域242(用点划线表示)。每一个网络路由域240和242分别将不同的边界节点208和210作为根。在其他示例中,每一个网络路由域240可将两个或更多个边界节点作为根。

[0057] 每一个网络路由域240和242可通过不同的网络地址前缀来被寻址。例如,如图4所示,网络路由域240通过网络地址前缀“A”来被寻址,而网络路由域242通过网络地址前缀“B”来被寻址。每一个边界节点208和210向主回程网络204通告其网络地址前缀。因此,驻留在网络路由域240和242之间的交叠区域中的IAB节点214、216、218、228和230获得两个隧道端点地址,每个网络路由域240和242一个隧道端点地址。例如,IAB节点216可以在网络路由

域242中持有隧道端点地址“A6”并且在网络路由域240中持有隧道端点地址“B3”。在一些示例中,隧道端点地址是IP地址。

[0058] 为了分开与这两个网络路由域240和242有关的接入话务,IAB节点(例如,IAB节点216)可以为网络路由域240和242中的每一者创建单独的逻辑接口(如以下结合图8更详细地描述的)。每一个逻辑接口可被覆盖在耦合到相应的物理链路(例如,无线链路、微波链路或有线链路(诸如光纤、同轴电缆、以太网、铜线和/或其他有线通信链路))的相应物理接口(即,网络接口卡)上。另外,每一个物理链路可具有覆盖在其上的一个或多个逻辑链路,每个逻辑链路对应于逻辑接口之一。在一个示例中,网络路由域240和242中的每一者可以是共享诸物理(即,无线或有线)链路的拓扑上不同且独立路由的网络。由此,可创建多个逻辑链路并将其覆盖在每一个物理链路上以使得能够由不止一个网络路由域在逻辑层利用这些物理链路。在图4的所解说的示例中,一些物理链路(诸如物理链路244)被两个逻辑链路覆盖以实现这两个网络路由域240和242。

[0059] 在一示例中,IAB节点208、210、214、216、218、228、230可使用回程上的基于局域网(LAN)的转发和虚拟局域网(VLAN)标签来区分网络路由域240和242。以此方式,每一个物理链路可支持多个逻辑链路。在一个示例中,每一个转发节点(IAB节点)表示VLAN开关或桥。

[0060] 在另一示例中,IAB节点208、210、214、216、218、228、230可使用回程上的基于IP的转发。在该示例中,VLAN标签仍可被用于区分网络路由域240和242以及在每个物理链路之上的逻辑链路。在一个示例中,每一个转发节点(IAB节点)可表示IP路由器。

[0061] 在单独的网络路由域242和244的情况下,上述链路故障问题场景可被解决。在正常操作中,如图4所示,核心网206中的全局锚或控制面节点222可将被定向至UE 220的接入话务沿着路由路径236转发至将边界节点210作为根的网络路由域242。边界节点210因此可将该话务沿着路由路径238转发至UE 220。

[0062] 然而,现在参照图5,如果沿着路由路径238(例如,在链路244)发生链路故障,则被递送至边界节点210的话务不可供被递送到服务该UE 220的局部锚或IAB节点216。这一链路故障可出于数个原因而发生。例如,如果链路244是无线链路,则阻碍或干扰源可导致无线链路发生故障。作为链路244故障的结果,服务IAB节点216不再具有到边界节点210的任何连通性。

[0063] 由于IAB节点216位于这两个网络路由域240和242之间的交叠区域内,因此在链路244发生故障之际,局部锚(IAB节点216)与全局锚(控制面节点222)之间的隧道224内的话务流可以从网络路由域242被迁移到网络路由域240。话务流迁移可通过将话务流重新指派给具有不同端点的新隧道或者通过将同一隧道迁移至不同的隧道端点来实现。为了容易理解,将话务流从第一隧道迁移至第二隧道被认为涵盖任一种类型的话务流迁移。

[0064] 在图5中所解说的示例中,话务流可通过重定向接入话务经过边界节点208来被迁移。由此,从核心网206到UE 220的接入话务可被切换到通过主回程网络204且朝向边界节点208的路由路径246。边界节点208然后可通过路由路径248经由IAB网络将接入话务路由至服务IAB节点216。

[0065] 为了促成话务流迁移,如上所述,局部锚(IAB节点216)置备有两个网络地址(在此也被称为隧道端点地址):一个对应于第一网络路由域240,一个对应于第二网络路由域242。例如,IAB节点216可以在网络路由域242中持有隧道端点地址“A6”并且在网络路由域

240中持有隧道端点地址“B3”。

[0066] 为了发起接入话务的迁移, IAB节点216可经由网络路由域240将路径更新消息发送到核心网206中的控制面节点222, 并且请求控制面节点206将接入话务流从对应于隧道端点地址A6的当前隧道切换到对应于隧道端点地址B3的新隧道。由于隧道端点地址B3属于包括边界节点208的第一网络路由域240, 因此然后可将所有接入话务从主回程网络204路由至边界节点208。以此方式, UE 220可以不知晓隧道迁移, 并且可继续与核心网206通信, 而同时局部锚(IAB节点216)利用对多个网络路由域和IP地址的使用来迁移隧道224并避免IAB网络中的链路故障。

[0067] 在一个示例中, 如果隧道224使用代理移动IP来被管理以将话务流从网络路由域242迁移至网络路由域240, 则驻留在IAB节点216上的MAG可以将绑定更新消息发送到驻留在控制面节点222上的LMA。绑定更新消息可包括例如流标识符(ID)以及MAG将对该流使用的新IP地址(例如, 地址A6)。

[0068] 在另一示例中, 如果隧道224是使用SAE来被管理的以将话务流从网络路由域242迁移至网络路由域240, 则eNB 216可将S1-AP路径切换消息发送到核心网206中的移动性管理实体(MME), 该MME然后将承载更新消息发送到S-GW(控制面节点222)。S1-AP路径切换消息可包括例如承载(流ID)以及eNG将对该承载使用的新IP地址(例如, 地址A6)。

[0069] 在创建了这些交叠的网络域240和242后, 每一IAB节点可通过对应于独立网络路由域的独立IP地址来接入更大的边界节点集(两个或更多个)。每一IAB节点可以在每一个网络路由域上运行的相应路由协议获悉到每一个边界节点的连通性。路由协议指定网络节点(路由器)如何散发使其能够选择通信网络上的任何两个节点之间的路线的信息。每一个路由器一般具有关于直接附连到它的网络节点的知识。路由协议首先在整个网络上的对等节点间共享该信息。以此方式, 路由器获得网络拓扑的知识。路由协议可包括例如距离向量协议、链路状态协议或其他路由协议。

[0070] 由此, IAB节点(诸如IAB节点216)可使用在第一网络路由域240上运行的第一路由协议来获悉到边界节点208的第一路线的状态, 并且使用在网络路由域242上运行的第二路由协议来获悉到边界节点210的第二路线的状态。在具有该路线信息的情况下, IAB节点216可决定哪个边界节点208、210可提供更好的通信(例如, 吞吐量、带宽等)。

[0071] 图6解说了涉及可利用上述算法和规程来解决的IAB网络中的不平衡负载分布的场景。在图6所示的所解说示例中, 相对较大数目的UE 220a-220e正在接入彼此相对靠近的IAB节点216和218。例如, UE 220a和220b正在接入IAB节点216, 而UE 220c、220d和220e正在接入IAB节点218。

[0072] 主回程网络204可经由相同的网络路由域242和对应的边界节点210来转发针对所有UE 220a-220e的接入话务。例如, 从核心网206到UE 220a和220b的接入话务可采取通过主回程网络204到边界节点210的路由路径250并且然后采取通过IAB网络的路由路径252。另外, 从核心网206到UE 220c、220d和220e的接入话务可采取通过主回程网络204到边界节点210的路由路径254并且然后采取通过IAB网络的路由路径256。

[0073] 在图6所解说的情形中, 由于网络路由域242上的高话务量, 边界节点210可经历局部话务过载状况(例如, 其中物理链路上的话务通信量超过阈值)。在所解说的示例中, 由于从边界节点210到邻IAB节点230的回程链路258正携带路由路径252和路由路径256上的接

入话务,因此回程链路258可变得过载,从而导致吞吐量在下游节点上受损。回程链路258可以是如所解说的有线物理链路或者无线物理链路。过载状况在使用无线回程物理链路时可能更有可能发生,因为无线链路容量由于频谱的有限可用性而无法容易地增加。

[0074] 因此,根据本公开的一方面,负载平衡可被用于减少诸如IAB网络等网络内的局部话务过载状况。如图7所解说的,由于IAB节点216和218位于两个网络路由域240和242之间的交叠区域内,因此每一个IAB节点216和218置备有两个隧道端点地址,一个对应于第一网络路由域240,一个对应于第二网络路由域242。例如,IAB节点216可以在网络路由域242中持有隧道端点地址“A6”并且在网络路由域240中持有隧道端点地址“B3”。同样,IAB节点218可以在网络路由域242中持有隧道端点地址“A5”并且在网络路由域240中持有隧道端点地址“B8”。

[0075] 在确定在边界节点210存在过载状况之际,诸如IAB节点216等一个或多个IAB节点可选择供从网络路由域242迁移至网络路由域240的一个或多个话务流(每个话务流与UE 220a和220b之一相关联)。在图7中解说的示例中,IAB节点216可通过重定向接入话务经由边界节点208来迁移涉及UE 220a和220b的话务流。由此,从核心网206到UE 220a和220b的接入话务可被切换到通过主回程网络204且朝向边界节点208的路由路径258。边界节点208然后可通过路由路径260经由IAB网络将接入话务路由至服务IAB节点216。

[0076] 为了发起接入话务的迁移,IAB节点216可经由网络路由域240(或网络路由域242)将路径更新消息发送到核心网206中的控制面节点222,并且请求控制面节点206将接入话务流从对应于隧道端点地址A6的当前隧道切换到对应于隧道端点地址B3的新隧道。由于隧道端点地址B3属于包括边界节点208的第一网络路由域240,因此然后可将所有接入话务从主回程网络204路由至边界节点208。以此方式,UE 220a和220b可以不知晓隧道迁移,并且可继续与核心网206通信,而同时局部锚(IAB节点216)利用对多个网络路由域和IP地址的使用来迁移隧道,以减轻原本可能发生在来自边界节点210的传输中的某些拥塞。

[0077] 在一个示例中,每一个IAB节点216和218可以从它支持的两个路由协议(对应于这两个网络路由域240和242)接收路由消息。每一个IAB节点216和218可以从路由消息中推导出链路信息和路线信息并使用该链路和路线信息来确定由该IAB节点服务的一个或多个话务流是否应从当前网络路由域被迁移至另一网络路由域。链路信息可包括例如一个或多个链路度量。链路度量包括与物理链路质量相关的信息,诸如信号强度、信噪比(SNR)或信干噪比(SINR)测量、噪声提升、干扰、路径损耗、吞吐量估计、负载估计和/或等待时间估计。链路度量可以从接收自对等IAB节点的信标、导频信号或发现信号推导出。

[0078] 路线信息可包括例如一个或多个路线度量。路线度量可传达与链路度量集相关的信息,其中链路涉及IAB网络的网络路由域内的特定路线。例如,链路度量集可被用于推导出与路线相关的聚合信息并形成路线度量。路线度量还可传达与路线相关的聚合信息,诸如跳跃计数、沿路线的最小吞吐量值、聚合路线等待时间和/或沿路线的瓶颈负载值。路线度量可以从例如经由距离向量协议、链路状态协议或其他路由协议递送的路线更新提供或推导出。路线度量还可涉及到毗邻网络的路线、到远程网络(诸如核心网206)的路线或者默认路线。

[0079] 在一个实施例中,路由协议允许IAB节点(诸如IAB节点216)推导出经由支持该路由协议的网络路由域到邻居网络的成本度量。成本度量可提供等级,该等级能够在其表征

内记下负载、吞吐量等。因此, IAB节点216获得经由网络路由域240到邻居网络(诸如主回程网络204)的成本(cost\_A)以及经由网络路由域242到同一邻居网络的另一成本(cost\_B)。成本度量可对应于跳跃计数或者沿到邻居网络的路径的链路容量的倒数之和, 其中链路容量可以指链路的标称容量或者扣除当前链路负载的实际容量。

[0080] IAB节点216可基于每一个网络路由域的相应成本度量来选择用于所有话务流或话务流集合的网络路由域。例如, IAB节点216可以在 $cost\_A < cost\_B$ 时为所有话务流选择网络路由域240(以下称为网络A), 而不是网络路由域242(以下称为网络B)。在网络A已经被选择的情形中, IAB节点216于是可通过添加滞后参数H1来修改选择准则, 例如, 如果 $cost\_A + H1 < cost\_B$ 。该滞后参数减少这两个网络路由域之间的往复。这一算法还可适用于链路故障, 如图5所示。

[0081] 作为另一示例, IAB节点216还可只选择接入话务的一小部分来从网络A被迁移至网络B。这一逐步选择支持IAB网络中的负载平衡。出于该目的, cost\_A和cost\_B可包括跨诸网络路由域的实际话务负载。此外, 一个或多个阈值T可被用于应用逐步迁移算法。以下提供了逐步迁移算法的示例。

[0082] • 如果 $cost\_A - cost\_B > T1$ , 则将X话务量从网络A迁移至网络B。

[0083] • 如果 $cost\_B - cost\_A > T2$ , 则将X话务量从网络B迁移至网络A。

[0084] 在此, 阈值T1/T2表示具有避免往复的目的的其他滞后值, 并且X可以指小接入话务量, 这可以用例如UE数目或者话务量数目来衡量。这一迁移算法还可以周期性地运行以确保能逐步减少较大的不平衡。

[0085] 路由消息在一些示例中可以相对较频繁地(例如, 每隔几秒)被交换。例如, 基于提供的针对给定链路的因子或参数, 每一个IAB节点可提供与其在那时的拥塞相关的路由消息。在其他示例中, 路由消息的传输可以是事件驱动的。例如, 下游链路的链路故障可导致向上游IAB节点传送路由消息。由此, 每一个IAB节点可获悉给定路线/链路的质量并且可相应地做出其对网络路由域的选择。

[0086] 图8是解说采用处理系统805的IAB节点800的硬件实现的示例的概念图。根据本公开的各个方面, 元素、或元素的任何部分、或者元素的任何组合可用包括一个或多个处理器804的处理系统805来实现。

[0087] 在本公开的各方面, IAB节点800可对应于无线通信网络(诸如IAB网络)中的基站, 该基站具有被配置成用于与无线通信网络中的一个或多个用户装备(UE)或其他实体通信的无线收发机810。在此, 无线收发机810可被进一步配置成通过无线回程网络与一个或多个其他基站或IAB节点进行无线通信。在一些示例中, 无线收发机810可包括用于经由不止无线通信协议传送和接收的电路系统, 诸如用于根据以下两者或更多者来通信的电路系统: 长期演进(LTE)(在FDD、TDD或这两种模式下)、高级LTE(LTE-A)(在FDD、TDD或这两种模式下)、CDMA2000、演进数据最优化(EV-DO)、IEEE 802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20、蓝牙和/或其他合适的无线通信协议。在另一方面, IAB节点800可任选地包括用于与一个或多个其他基站或IAB节点或主回程网络通信的有线和/或微波收发机812。例如, IAB节点800可对应于边界节点。

[0088] 每个收发机810和812提供用于通过相应的传输介质或物理链路与各种其它装置通信的手段。例如, 无线收发机810可以耦合到一个或多个天线(由天线814概括地表示)以

提供无线通信链路上的与一个或多个UE或基站的通信。有线/微波收发机812可以耦合到一个或多个有线链路(由链路816概括地表示)以提供与一个或多个基站或主回程网络的有线通信。有线链路的示例包括但不限于光纤、同轴电缆、以太网、铜线和/或其他有线通信链路。有线/微波收发机812还可以耦合到一个或多个微波天线(由天线818概括地表示)以提供无线微波链路上的与一个或多个基站或主回程网络的通信。

[0089] 处理器804的示例包括微处理器、微控制器、数字信号处理器(DSP)、现场可编程门阵列(FPGA)、可编程逻辑器件(PLD)、状态机、选通逻辑、分立硬件电路和被配置成执行贯穿本公开描述的各种功能性的其他合适硬件。即,如在IAB节点800中利用的处理器804可被用于实现以下所描述的任一个或多个过程。

[0090] 在这一示例中,处理系统805可被实现成具有由总线802一般地表示的总线架构。取决于处理系统805的具体应用和整体设计约束,总线802可包括任何数目的互连总线和桥接器。总线802将包括一个或多个处理器(一般由处理器804表示)、存储器850和计算机可读介质(一般由计算机可读介质806表示)的各种电路链接在一起。总线802还可链接各种其他电路(诸如定时源、外围设备、稳压器和功率管理电路),这些电路在本领域中是众所周知的,并且因此将不再进一步描述。总线接口808提供总线802与收发机810和812之间的接口。

[0091] 处理器804负责管理总线802和一般处理,包括执行存储在计算机可读介质806上的软件。软件在由处理器804执行时使处理系统805执行以下描述的各种功能。计算机可读介质806也可被用于存储由处理器804在执行软件时操纵的数据。

[0092] 在本公开的一些方面,处理器804可包括被配置成接收与一个或多个路线和/或链路相关的周期性和/或事件驱动的路由消息的路线和链路分析电路系统820。路由消息可包括例如在一个或多个物理接口上接收到的链路状态消息和/或距离向量消息。路由消息还可包括在一个或多个逻辑接口上接收到的其他类型的路由协议消息。路线和链路分析电路系统820可以从路由消息中推导出或确定与耦合到IAB节点的每一物理链路相关的链路信息以及与去往/来自IAB网络内的IAB节点的一个或多个路线相关的路线信息。路线各自可具有共同目的地网络,诸如核心网或主回程网络。每一路线还可具有不同的目的地节点,诸如特定网络路由域中的边界节点。路线还可以指由每一个网络路由域提供的默认路线。

[0093] 链路信息可包括例如一个或多个链路度量。链路度量的示例包括但不限于信号强度、信噪比(SNR)或信干噪比(SINR)测量、噪声提升、干扰、路径损耗、吞吐量估计、负载估计和/或等待时间估计。路线信息可包括例如一个或多个路线度量。路线度量的示例包括但不限于跳跃计数、沿路线的最小吞吐量值、聚合路线等待时间、沿路线的瓶颈负载值和/或其他聚合链路度量。路线和链路分析电路系统820可以与路线和链路分析软件830协同操作。

[0094] 处理器804还可包括被配置成基于由路线和链路分析电路系统820推导出的路线和链路信息来为一个或多个话务流选择网络路由域的路由域选择和迁移电路系统822。在本公开的各方面,对供迁移的话务流的选择可基于关于不同路由域的路线/链路信息之间的比较。例如,如果路线/链路信息指示链路故障已经发生在第一网络路由域内的链路上,则路由域选择和迁移电路系统822可以为第一网络路由域上的所有话务流选择第二网络路由域,并且将这些话务流从第一网络路由域迁移至第二网络路由域。作为另一示例,如果路线/链路信息指示在网络路由域之间存在不平衡的负载状况,则路由域选择和迁移电路系统可以选择这些网络路由域之一上的一个或多个话务流来迁移至另一网络路由域。

[0095] 路由域选择和迁移电路系统822可进一步生成路径更新消息并经由网络路由域之一将该路径更新消息传送到核心网中的控制面节点,以请求该控制面节点将一个或多个话务流从对应于当前网络路由域的当前隧道切换到对应于所选网络路由域的不同隧道。路径更新消息包括将被迁移的每一流的相关标识符以及IAB节点800对所选话务流使用的新隧道端点地址(IP地址)。路由域选择和迁移电路系统822可进一步与路由域选择和迁移软件832协同操作。

[0096] 处理器804还可包括被配置成为每一网络路由域提供单独的逻辑接口840的逻辑接口配置电路系统824。例如,可以为第一网络路由域创建第一逻辑接口842,可以为第二网络路由域创建第二逻辑接口844,以此类推,直到为第N个网络路由域创建第N个逻辑接口846。逻辑接口配置电路系统824可被手动配置成提供(创建)逻辑接口840或者可自动地/动态地提供(创建)逻辑接口840。

[0097] 每一个逻辑接口840被虚拟地覆盖在耦合到相应物理链路的相应物理接口(即,网络接口卡)上以使得能够由不止一个网络路由域在逻辑层处利用每一个物理链路。例如,为第一网络路由域创建的第一逻辑接口842可被覆盖在无线接口上以使得与第一网络路由域相关的所有话务流都被转发至无线收发机810以供在无线通信链路上传送。在另一示例中,为第二网络路由域创建的第二逻辑接口844可被覆盖在有线/微波接口上以使得与第二网络路由域相关的所有话务流都被转发至有线/微波收发机812以供在无线链路816上传送。在又一示例中,为第N个网络路由域创建的第N个逻辑接口846也可被覆盖在无线接口上以使得与第N个网络路由域相关的所有话务流都被转发至无线收发机810以供在无线通信链路上传送。

[0098] 逻辑接口配置电路系统824进一步将网络(或隧道端点)地址(诸如IP地址)指派给每一逻辑接口840。隧道端点地址包括针对与逻辑接口840相关联的网络路由域的网络地址前缀。另外,逻辑接口配置电路系统可进一步将用于每一个话务流的每一个隧道映射到逻辑接口840之一,如由路由域选择和迁移电路系统822确定的。网络路由域到逻辑接口840的映射可以在例如存储器850内的一个或多个表852中维护。表852可进一步将每一个逻辑接口840映射到相应的物理链路(物理接口)、相应的网络(隧道端点)地址以及一个或多个话务流隧道。由此,逻辑接口配置电路系统824可以与路由域选择和迁移电路系统822协同操作以便用隧道(及相关联的隧道端点地址)与网络路由域/逻辑接口840之间的正确映射来填充表852。

[0099] 每一个逻辑接口840可以例如用软件实现。在一些示例中,逻辑接口840被实施在计算机可读介质806中。在其他示例中,逻辑接口840可驻留在外置于处理系统805或者跨多个计算机可读介质分布的计算机可读介质中。在本公开的各方面,每一个逻辑接口840被表示为IP地址配置所被绑定到的软件对象。由此,从IP栈及其应用的角度来看,逻辑接口表现为物理接口。然而,逻辑接口的传送/接收功能被映射到该逻辑接口所绑定到的物理接口的传送/接收操作。逻辑接口配置电路系统824可以静态地创建和配置逻辑接口840中的一者或者或者可以动态地创建和配置逻辑接口840中的一者或者。逻辑接口配置电路系统可以进一步与逻辑接口配置软件834协同操作。

[0100] 处理器804还可包括被配置成传送和接收去往和来自回程网络(诸如IAB网络)的接入话务流的回程网络通信和处理电路系统826。例如,回程网络通信和处理电路系统826

可以为每一话务流配置相应隧道,为每一话务流标识相应逻辑接口840(例如,如由路由域选择和迁移电路系统822确定的),并且将关于每一话务流的接入话务提供至相应逻辑接口840以供通过回程网络经由相应隧道传送。回程网络通信和处理电路系统826可进一步经由一个或多个逻辑接口840从回程网络接收话务流。回程网络通信和处理电路系统可进一步与回程网络通信和处理软件836协同操作。

[0101] 处理器804还可包括被配置成经由无线收发机810传送和接收去往和来自一个或多个UE的接入话务流的接入网通信和处理电路系统828。例如,接入网通信和处理电路系统可以从一个或多个UE接收接入话务并将接收到的接入话务提供给回程网络通信和处理电路系统826以供经由回程网络将接入话务转发至核心网。接入网通信和处理电路系统828可以进一步从回程网络通信和处理电路系统826接收一个或多个UE的接入话务并经由无线收发机810将接入话务传送到相应UE。接入网通信和处理电路系统828可进一步与接入网通信和处理软件838协同操作。

[0102] 处理系统中的一个或多个处理器804可以执行软件。软件应当被宽泛地解释成意为指令、指令集、代码、代码段、程序代码、程序、子程序、软件模块、应用、软件应用、软件包、例程、子例程、对象、可执行件、执行的线程、规程、函数等,无论其是用软件、固件、中间件、微代码、硬件描述语言、还是其他术语来述及皆是如此。软件可驻留在计算机可读介质806上。计算机可读介质806可以是非瞬态计算机可读介质。作为示例,非瞬态计算机可读介质包括磁存储设备(例如,硬盘、软盘、磁带)、光盘(例如,压缩碟(CD)或数字通用盘(DVD))、智能卡、闪存设备(例如,卡、棒或钥匙型驱动器)、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可编程ROM(PROM)、可擦除PROM(EPROM)、电可擦除PROM(EEPROM)、寄存器、可移除盘、以及用于存储可由计算机访问和读取的软件和/或指令的其他任何合适介质。作为示例,计算机可读介质还可包括载波、传输线、以及任何其他用于传送可由计算机访问和读取的软件和/或指令的合适介质。计算机可读介质806可驻留在处理系统805中、在处理系统805外、或跨包括处理系统805的多个实体分布。计算机可读介质806可以实施在计算机程序产品中。作为示例,计算机程序产品可包括封装材料中的计算机可读介质。本领域技术人员将认识到如何取决于具体应用和加诸于整体系统上的总体设计约束来最佳地实现贯穿本公开给出的所描述的功能性。

[0103] 图9是解说用于IAB网络中的负载平衡的过程的一个示例的呼叫流图900。图9所示的负载平衡过程对应于图7中所描绘的负载平衡场景。在902,UE 220a被示为连接到IAB节点216并经由流1与核心网206交换接入话务。接入话务经由域A 242在IAB节点216与核心网206之间隧穿。IAB节点216使用它在域A 242上持有的针对该隧道的隧道端点地址(IP地址)。在图9的所解说的示例中,IAB节点216经由到IAB节点230的物理链路(有线/微波或无线)之上的逻辑链路维系到域A 242的连通性。以此方式,与流1有关的所有接入话务经由域A 242被路由。

[0104] 在904,UE 220b也被示为连接到IAB节点216并经由流2与核心网206交换话务。接入话务经由域A 242在IAB节点216与核心网206之间隧穿。IAB节点216还使用它在域A 242上持有的针对该隧道的同一隧道端点地址(IP地址)。在图9的所解说的示例中,IAB节点216进一步经由到IAB节点230的物理链路之上的同一逻辑链路维系到域A 242的连通性。以此方式,与流2有关的所有接入话务经由域A 242路由。

[0105] 在906,IAB节点216在其与IAB节点230之间的物理链路上从IAB节点230接收允许IAB节点216评估该物理链路的链路质量的路由消息(即,链路状态消息)。在908,IAB节点216进一步在逻辑链路上从域A 242接收路由消息(即,路由协议消息),该逻辑链路在IAB节点230与IAB节点216之间的物理链路上运行。另外,在910,IAB节点216在逻辑链路上从域B 240接收路由消息(即,路由协议消息),该逻辑链路在IAB节点230与IAB节点216之间的物理链路上运行。IAB节点216可以从路由消息中推导出链路信息以及与IAB节点216和核心网206之间的每一条路线(例如,经由域A 242的第一路线以及经由域B 240的第二路线)相关的路线信息。

[0106] 基于所推导出的链路和路线信息,在912,IAB节点216选择流2来从域A 242迁移至域B 240。在914,IAB节点216生成路径更新消息并将其传送到核心网206上的全局锚以将流2迁移至IAB节点216在域B 240上持有的隧道端点地址。路径更新消息可经由域A 242(如在914示出的)或者经由域B 240(如在916示出的)来发送。在918,经由域A 242在IAB节点216与核心网206之间的隧道上维护关于流1的接入话务。然而,在920,已经将流2迁移至域B 240,以使得在IAB节点216与核心网206之间的隧道上交换关于流2的接入话务。

[0107] 图10是根据一些实施例的迁移话务流的方法的流程图1000。该方法可由如上所述且在图8中解说的网络节点(诸如IAB节点)、由处理器或处理系统、或者由用于执行所描述的功能的任何合适的装置来执行。

[0108] 在框1002,IAB节点提供与第一网络路由域相关联的第一接口。该第一接口可以是例如具有与其相关联的第一网络地址(例如,隧道端点地址)的第一逻辑接口。在框1004,IAB节点提供与第二网络路由域相关联的第二接口。该第二接口可以是例如具有与其相关联的第二网络地址(例如,隧道端点地址)的第二逻辑接口。

[0109] 在框1006,经由利用第一网络地址的第一接口通过IAB节点和远程网络(诸如核心网)之间的第一隧道与该远程网络进行第一话务流的通信。第一话务流可包括例如通过无线通信链路在IAB节点和移动节点(诸如UE)之间传达的接入话务。

[0110] 在框1008,IAB节点接收与IAB节点与远程网络之间的经由第一路由域的第一路线相关的第一信息以及与IAB节点与远程网络之间的经由第二路由域的第二路线相关的第二信息。第一和第二信息可包括例如一个或多个路线度量,诸如跳跃计数、沿路线的最小吞吐量值、聚合路线等待时间、沿路线的瓶颈负载值和/或其他聚合链路度量。

[0111] 在框1010,IAB节点基于第一和第二信息来确定将第一话务流从第一隧道迁移至IAB节点域核心网之间的经由第二接口和第二网络路由域的第二隧道。第二隧道利用第二网络地址。IAB节点向远程网络中的控制面节点传送消息(诸如路径更新消息)以触发第一话务流从第一隧道到第二隧道的迁移,并且在框1012,利用第二隧道来在IAB节点与远程网络之间传达第一话务流。

[0112] 如本领域技术人员将容易领会的那样,贯穿本公开描述的各个方面可扩展到任何合适的电信系统、网络架构和通信标准。作为示例,各个方面可被应用于UMTS系统,诸如W-CDMA、TD-SCDMA、和TD-CDMA。各个方面还可应用于采用长期演进(LTE)(在FDD、TDD或这两种模式下)、高级LTE(LTE-A)(在FDD、TDD或这两种模式下)、CDMA2000、演进数据最优化(EV-DO)、超移动宽带(UMB)、IEEE 802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20、蓝牙的系统和/或其他合适的系统,包括由待定义的广域网标准所描述的那些系统。所采用的实际

电信标准、网络架构和/或通信标准将取决于具体应用以及加诸于该系统的整体设计约束。

[0113] 在本公开内,措辞“示例性”用于表示“用作示例、实例或解说”。本文中描述为“示例性”的任何实现或方面不必被解释为优于或胜过本公开的其他方面。同样,术语“方面”不要求本公开的所有方面都包括所讨论的特征、优点或操作模式。术语“耦合”在本文中用于指代两个对象之间的直接或间接耦合。例如,如果对象A物理地接触对象B,且对象B接触对象C,则对象A和C可仍被认为是彼此耦合的——即便它们并非彼此直接物理接触。例如,第一管芯可以在封装中耦合至第二管芯,即便第一管芯从不直接与第二管芯物理接触。术语“电路”和“电路系统”被宽泛地使用且意在包括电子器件和导体的硬件实现以及信息和指令的软件实现两者,这些电子器件和导体在被连接和配置时使得能执行本公开中描述的功能而在电子电路的类型上没有限制,这些信息和指令在由处理器执行时使得能执行本公开中描述的功能。

[0114] 图1-10中解说的组件、步骤、特征、和/或功能中的一个或多个可以被重新安排和/或组合成单个组件、步骤、特征、或功能,或者可以实施在若干组件、步骤或功能中。也可添加附加的元件、组件、步骤、和/或功能而不会脱离本文中所公开的新颖性特征。图1-10中所解说的装置、设备和/或组件可以被配置成执行本文所描述的一个或多个方法、特征、或步骤。本文中描述的新颖算法还可以高效地实现在软件中和/或嵌入到硬件中。

[0115] 应理解,所公开的方法中各步骤的具体次序或阶层是示例性过程的解说。基于设计偏好,应理解,可以重新编排这些方法中各步骤的具体次序或阶层。所附方法权利要求以样本次序呈现各种步骤的要素,且并不意味着被限定于所呈现的具体次序或阶层,除非在本文中有特别叙述。

[0116] 提供先前描述是为了使本领域任何技术人员均能够实践本文中所述的各个方面。对这些方面的各种修改将容易为本领域技术人员所明白,并且在本文中所定义的普适原理可被应用于其他方面。因此,权利要求并非旨在被限定于本文中所示出的各方面,而是应被授予与权利要求的语言相一致的全部范围,其中对要素的单数形式的引述并非旨在表示有且仅有一个——除非特别如此声明,而是旨在表示一个或多个。除非特别另外声明,否则术语“一些”指的是“一个或多个”。引述一列项目中的“至少一个”的短语是指这些项目的任何组合,包括单个成员。作为示例,“a、b或c中的至少一者”旨在涵盖:a;b;c;a和b;a和c;b和c;以及a、b和c。本公开通篇描述的各个方面的要素为本领域普通技术人员当前或今后所知的所有结构上和功能上的等效方案通过引述被明确纳入于此,且旨在被权利要求所涵盖。此外,本文中所公开的任何内容都并非旨在贡献给公众,无论这样的公开是否在权利要求书中被显式地叙述。权利要求的任何要素都不应当在35U.S.C. §112(f)的规定下来解释,除非该要素是使用短语用于操的装置廠来明确叙述的或者在方法权利要求情形中该要素是使用短语用于操的步骤廠来叙述的。

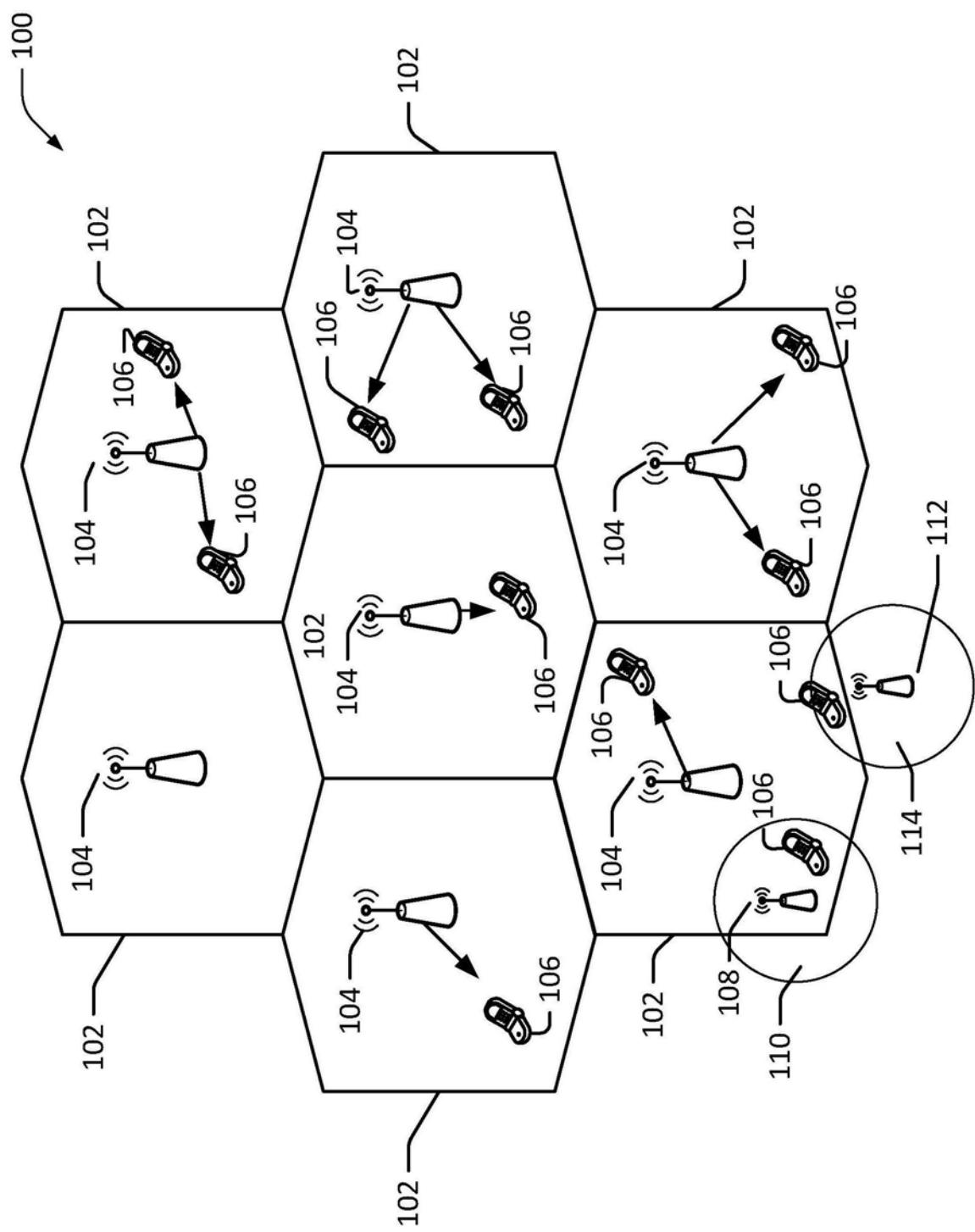


图1

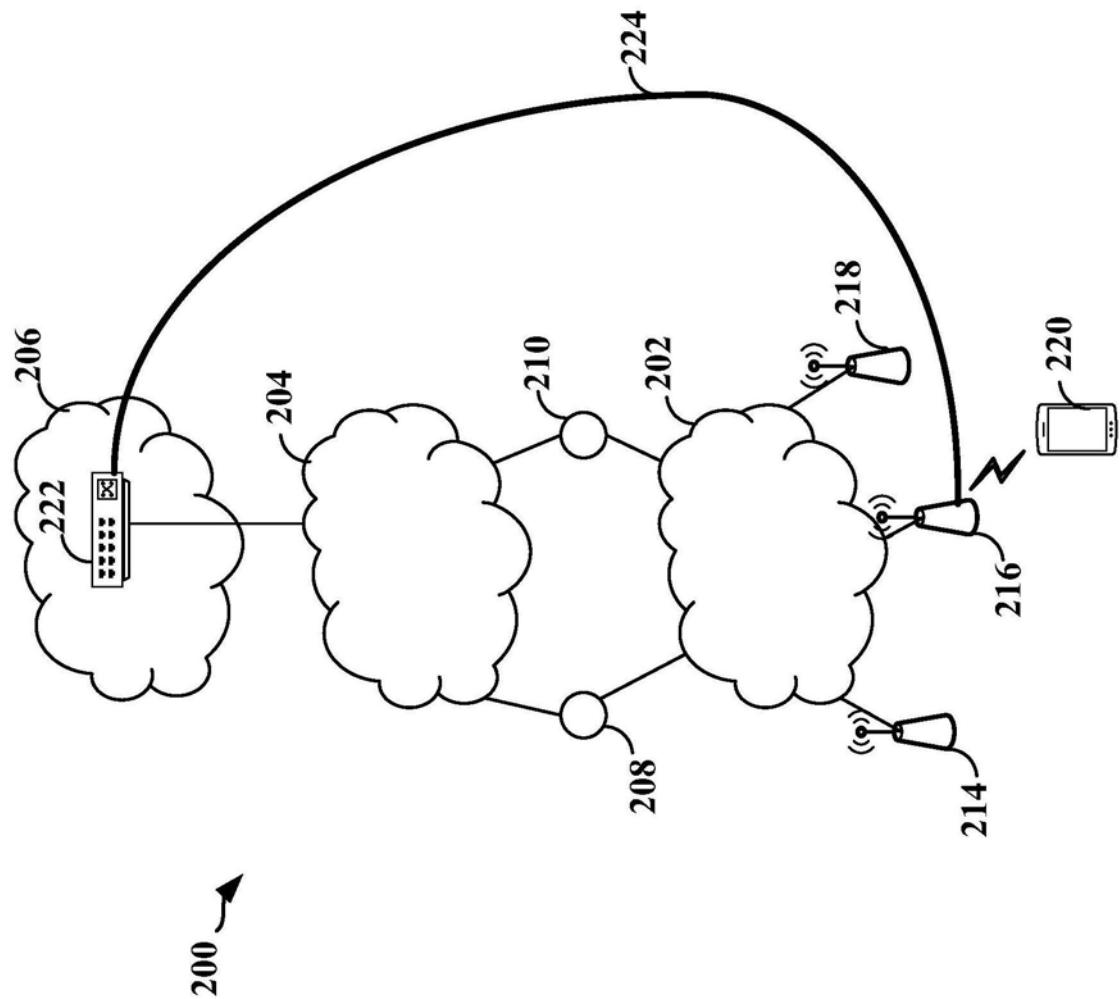


图2

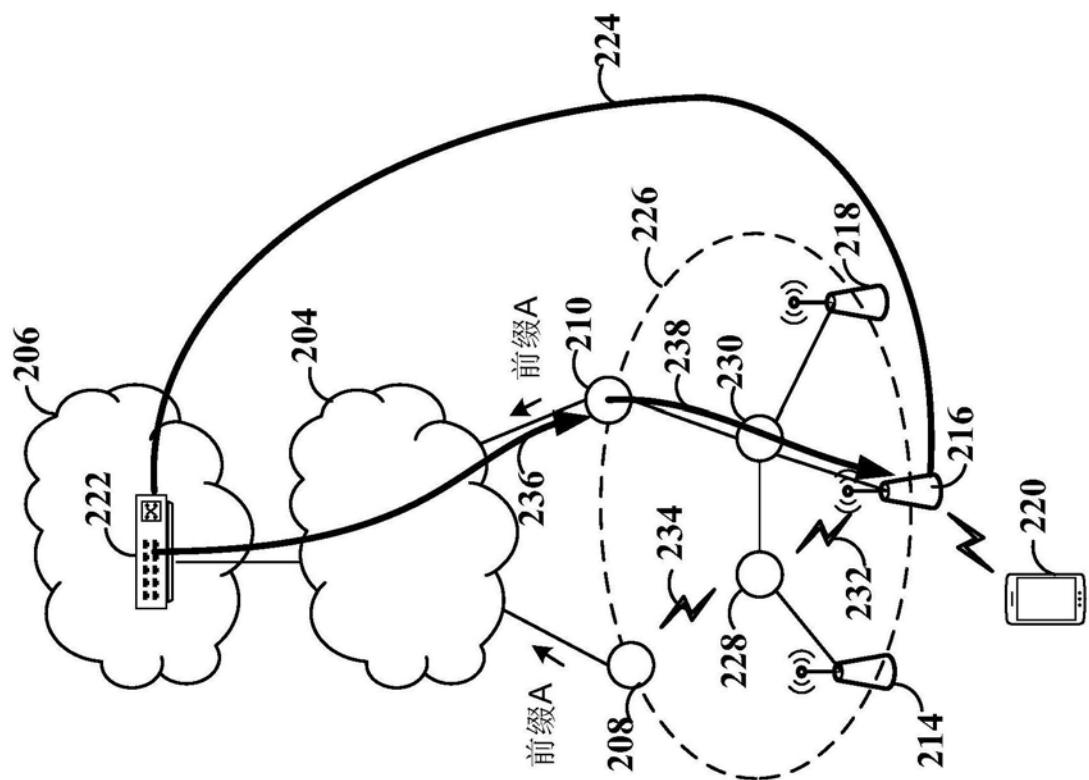


图3

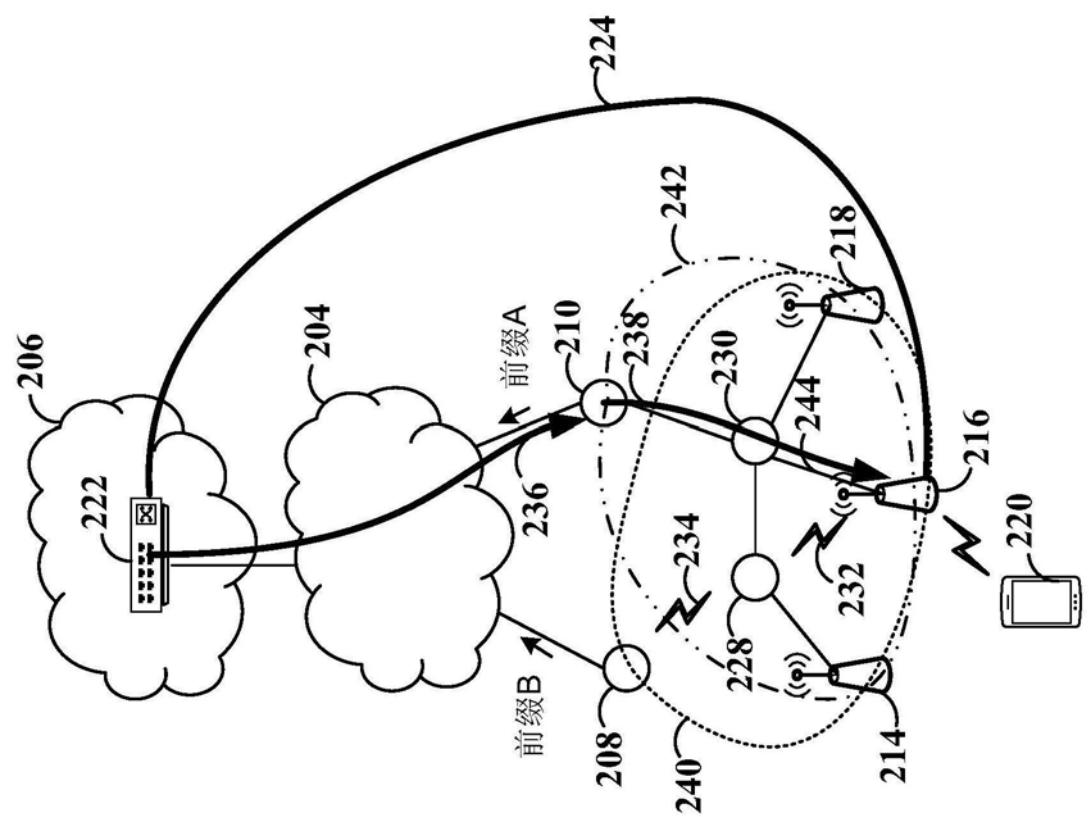


图4

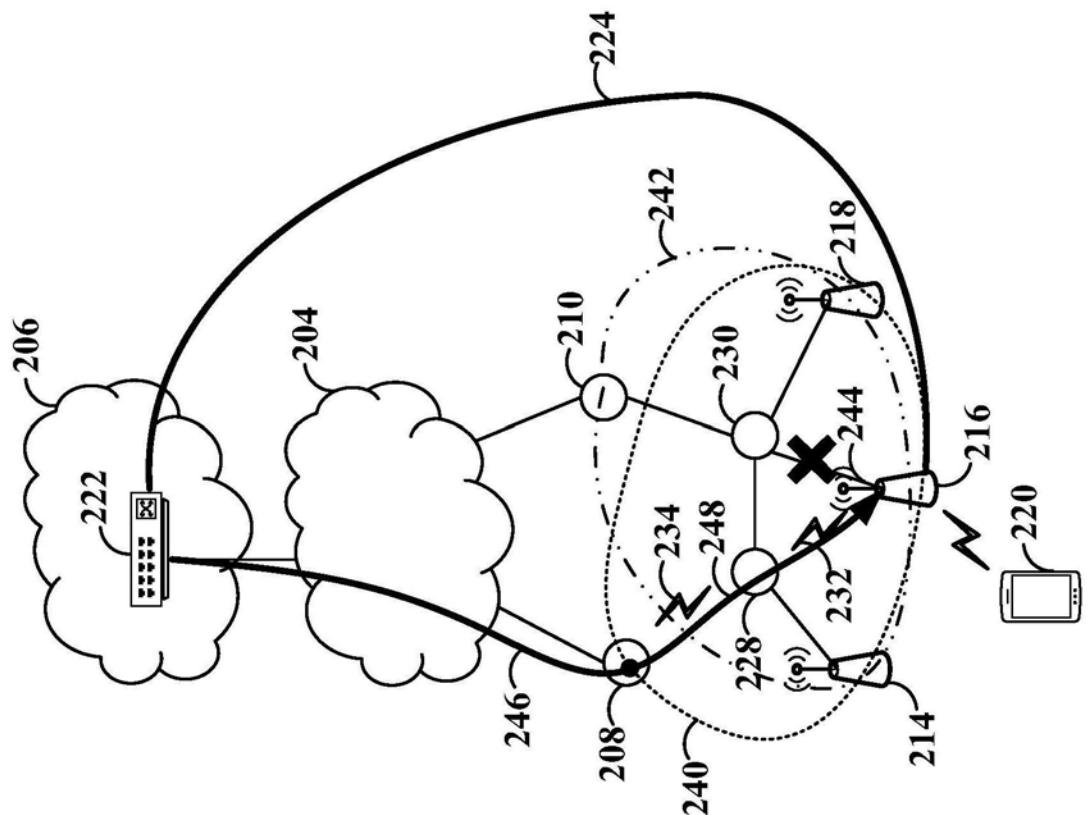


图5

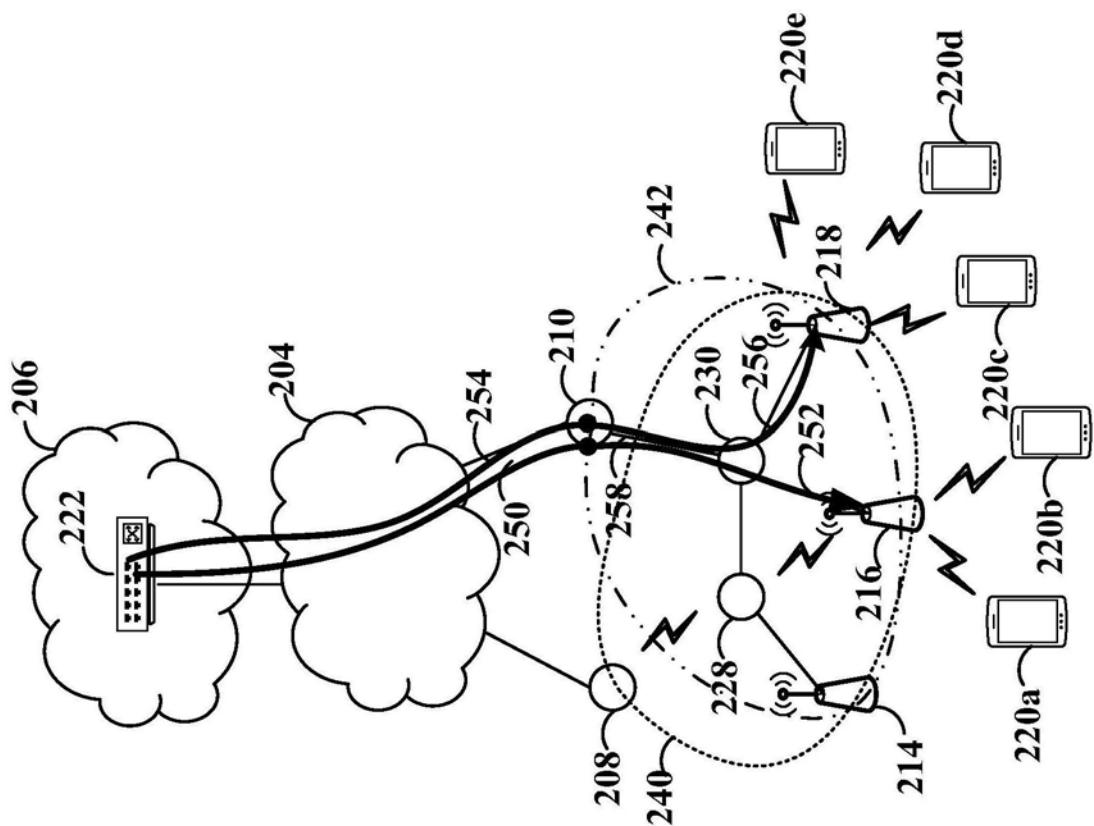


图6

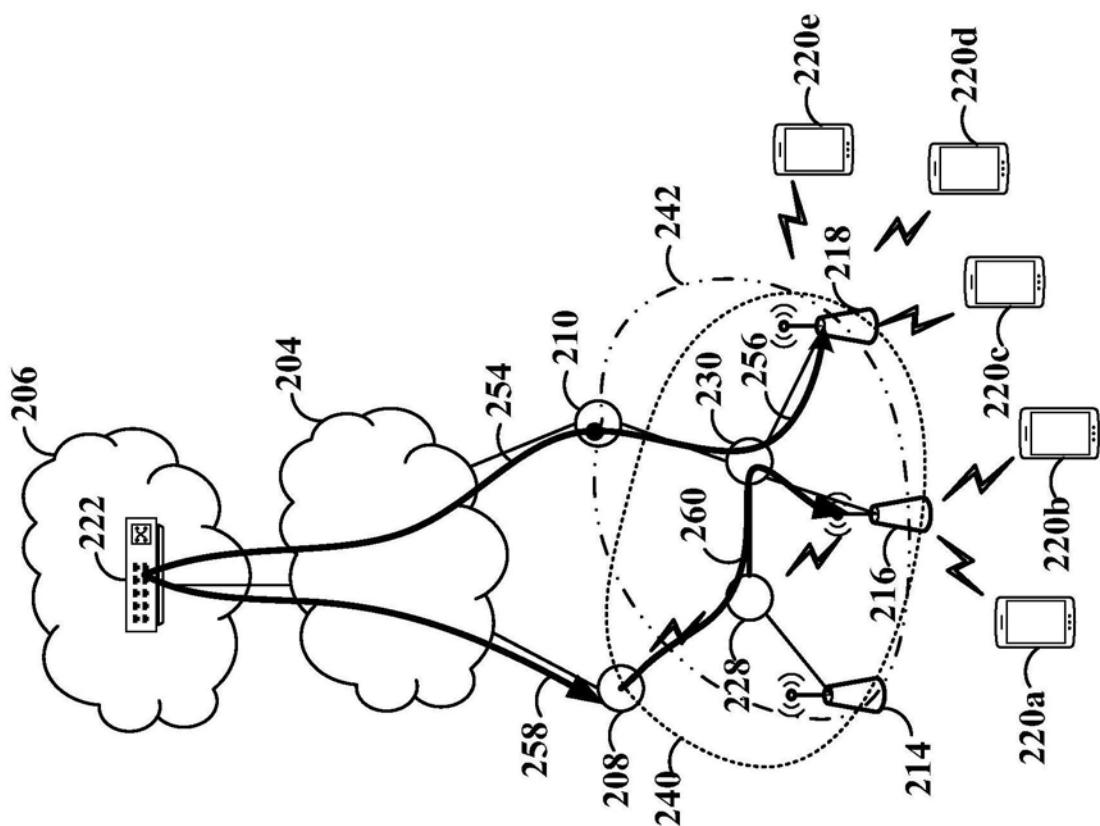


图7

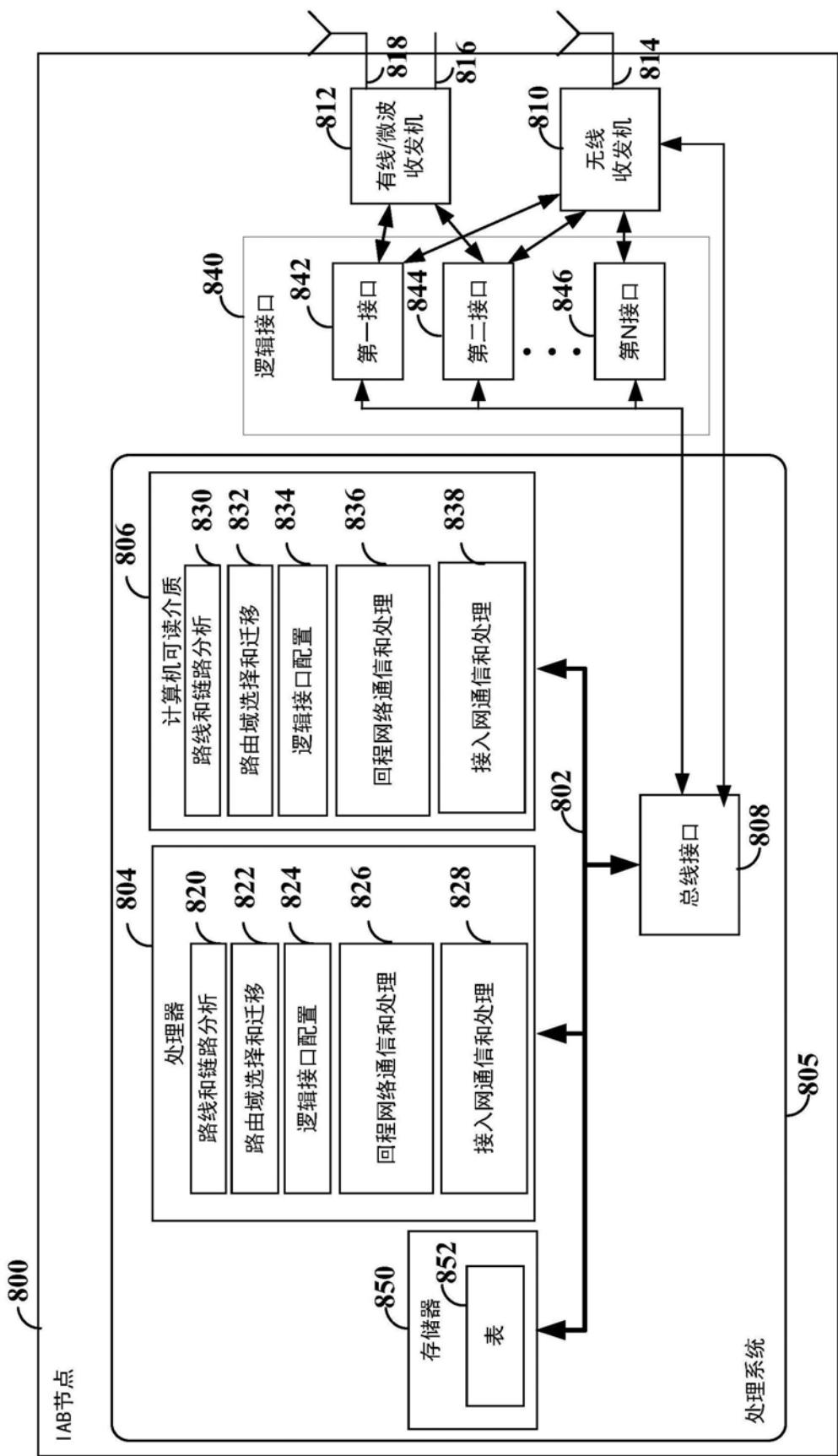


图8

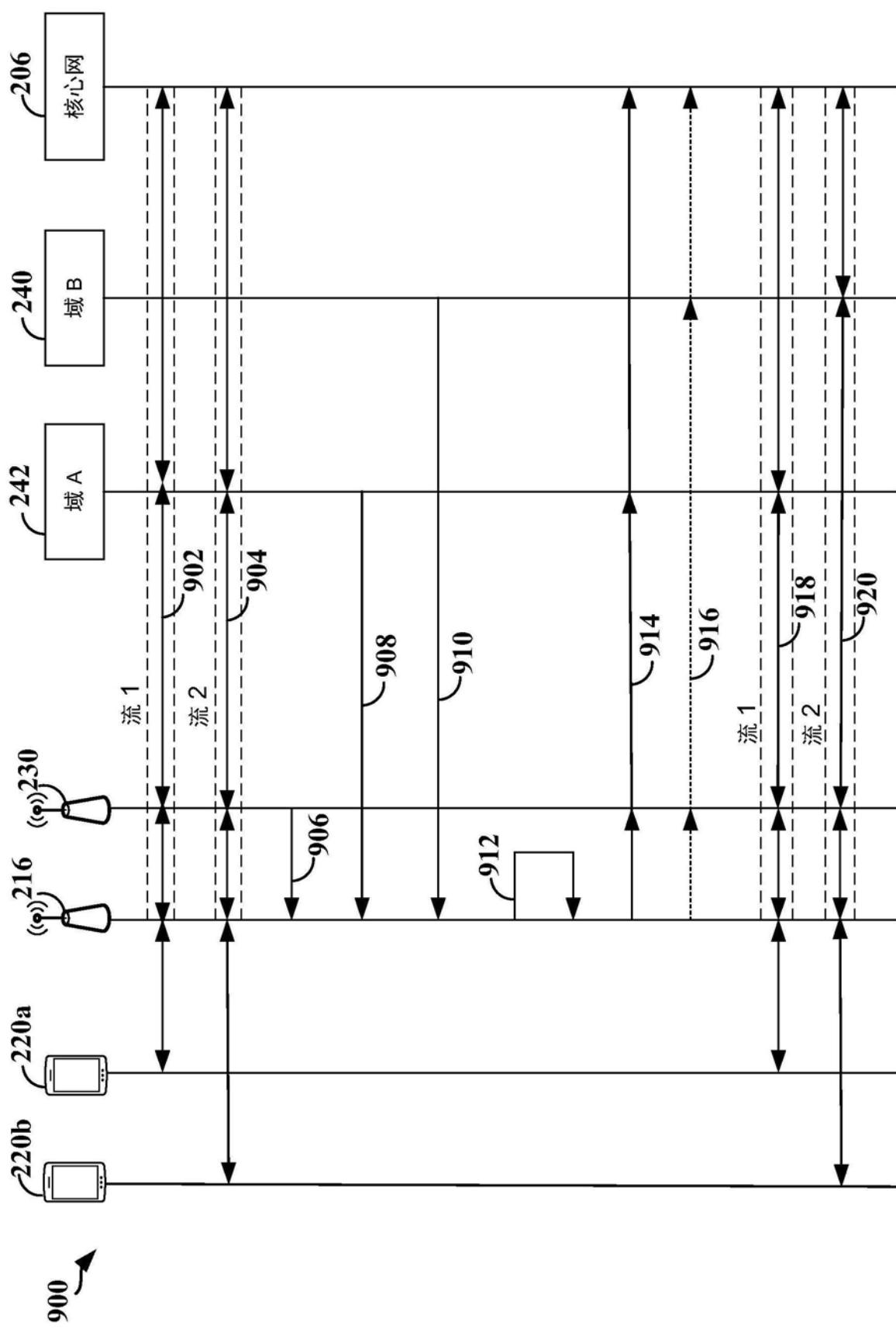


图9

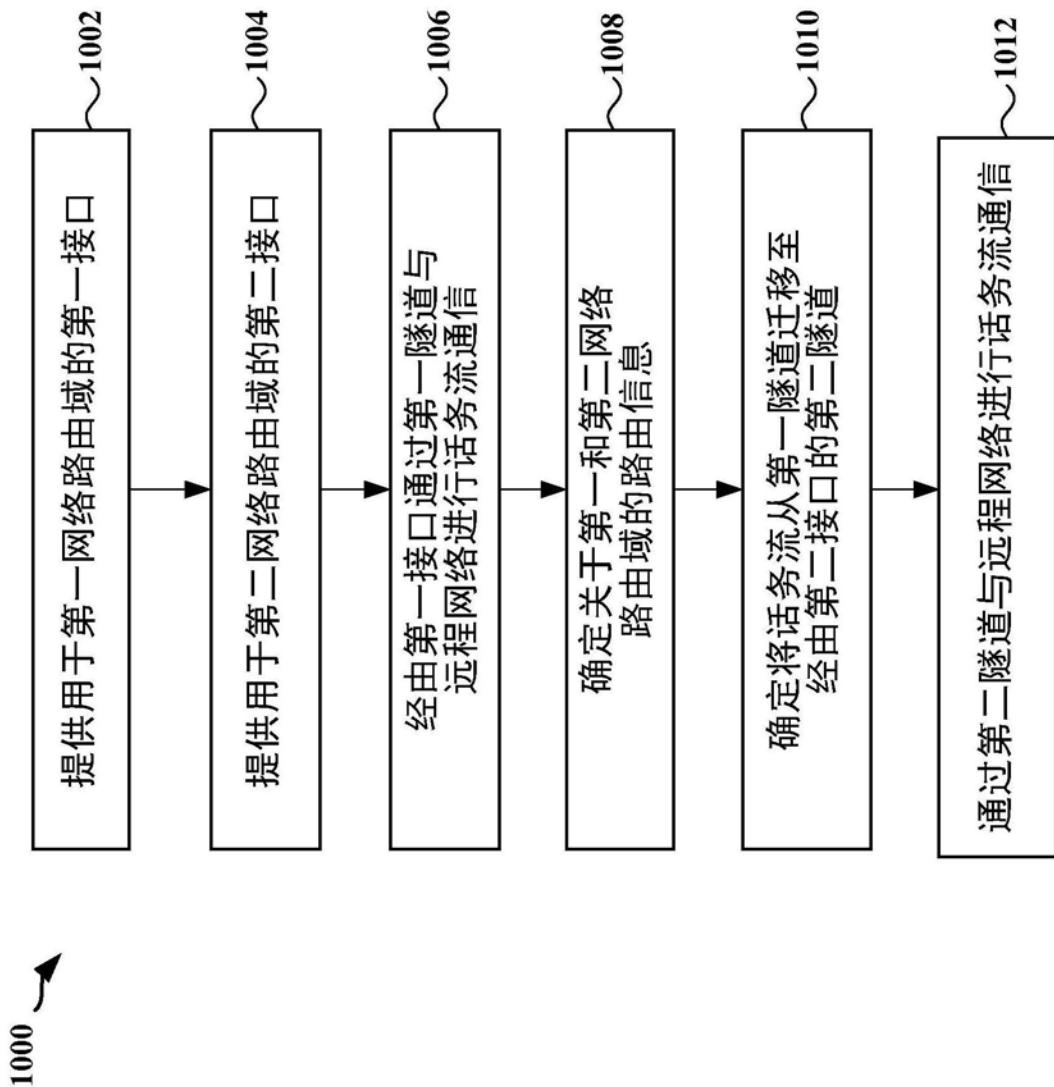


图10