



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111034065 B

(45) 授权公告日 2023. 08. 22

(21) 申请号 201780094197.1

(22) 申请日 2017.08.29

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111034065 A

(43) 申请公布日 2020.04.17

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2020.02.24

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2017/071588 2017.08.29

(87) PCT国际申请的公布数据
W02019/042527 EN 2019.03.07

(73) 专利权人 瑞典爱立信有限公司
地址 瑞典斯德哥尔摩

(72) 发明人 A·尼尔松

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所
11247

专利代理师 于静

(51) Int.Cl.
H04B 7/06 (2006.01)
H04W 72/12 (2006.01)

(56) 对比文件
US 2017055281 A1, 2017.02.23
US 2015103934 A1, 2015.04.16
审查员 马晔

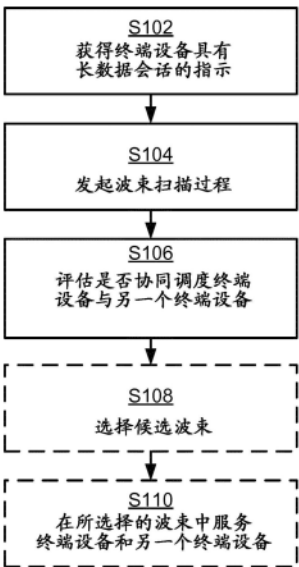
权利要求书4页 说明书11页 附图6页

(54) 发明名称

用于终端设备的协同调度的方法、装置和计算机可读存储介质

(57) 摘要

提供了用于评估终端设备的协同调度的机制。由网络节点执行一种方法。所述方法包括：获得由所述网络节点服务的终端设备参与长于阈值时间值的数据会话的指示。所述方法包括：作为所述数据会话长于所述阈值时间值的结果，发起与所述终端设备的使用模拟波束成形的波束扫描过程。所述波束扫描过程导致识别一组候选波束，在所述一组候选波束中，所述网络节点能够在所述数据会话期间服务所述终端设备。所述方法包括：评估是否在所述候选波束的任一个中协同调度所述终端设备与另一个终端设备，所谓的另一个终端设备也由所述网络节点服务。



1. 一种用于评估终端设备的协同调度的方法,所述方法由网络节点执行,所述方法包括:

获得由所述网络节点服务的终端设备参与长于阈值时间值的数据会话的指示;

作为所述数据会话长于所述阈值时间值的结果,发起与所述终端设备的使用模拟波束成形的波束扫描过程,所述波束扫描过程导致识别一组候选波束,在所述一组候选波束中,所述网络节点能够在所述数据会话期间服务于所述终端设备;以及

评估是否在所述候选波束的任一个中协同调度所述终端设备与另一个终端设备,所述另一个终端设备也由所述网络节点服务。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述另一个终端设备也参与长于所述阈值时间值的数据会话。

3. 根据权利要求1所述的方法,进一步包括:

选择所述候选波束中的一个候选波束;以及

在所述候选波束中的所述一个候选波束中服务于所述终端设备和所述另一个终端设备,从而协同调度所述终端设备与所述另一个终端设备。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述指示表明所述数据会话涉及哪种类型的服务。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述指示从对属于所述数据会话的分组的深度分组检查中获得。

6. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述指示从所述网络节点处的缓冲区状态报告中获得,所述缓冲区状态报告涉及所述数据会话。

7. 根据权利要求1所述的方法,其中,当所述网络节点获得所述指示时,所述终端设备由当前波束服务,并且其中,所述网络节点在所述波束扫描过程期间使得参考信号仅在与所述当前波束相邻的波束中发送,从而执行有限的波束搜索过程。

8. 根据权利要求1所述的方法,其中,当所述网络节点获得所述指示时,所述终端设备由第一当前波束服务,其中,当所述网络节点获得所述指示时,所述另一个终端设备由第二当前波束服务,并且其中,所述网络节点在所述波束扫描过程期间使得参考信号除了在所述第一当前波束和所述第二当前波束中以外仅在所述第一当前波束与所述第二当前波束之间的任何波束中发送,从而执行有限的波束搜索过程。

9. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述网络节点在所述波束扫描过程期间使得参考信号在由所述网络节点使用的所有波束中发送,从而执行穷举的波束搜索过程。

10. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述波束扫描过程在所述终端设备与所述另一个终端设备之间共享。

11. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述一组候选波束的识别在来自所述终端设备的报告中提供。

12. 根据权利要求11所述的方法,其中,所述报告指示由所述终端设备获得的对由所述网络节点的发送和接收点TRP在所述波束扫描过程期间至少在所述候选波束中发送的参考信号的测量。

13. 根据权利要求12所述的方法,其中,所述报告仅指示具有超过阈值的参考信号接收功率RSRP值和/或信道质量指示符CQI值的测量。

14. 根据权利要求2所述的方法, 其中, 是否协同调度所述终端设备与所述另一个终端设备进一步基于所述终端设备的所述数据会话和所述另一个终端设备的所述数据会话中的至少一者的数据速率要求。

15. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 协同调度所述终端设备与所述另一个终端设备包括: 对发送到所述终端设备的数据和发送到所述另一个终端设备的数据进行频分复用。

16. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 协同调度所述终端设备与所述另一个终端设备包括: 对发送到所述终端设备的数据和发送到所述另一个终端设备的数据进行码分复用。

17. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 服务于所述终端设备涉及在所述候选波束中的一个候选波束中向所述终端设备发送数据。

18. 一种用于促进终端设备的协同调度的方法, 所述方法由终端设备执行, 所述方法包括:

在由网络节点服务时, 发起长于阈值时间值的数据会话;

作为所述数据会话长于所述阈值时间值的结果, 获得参与与所述网络节点的波束扫描过程的指示, 所述波束扫描过程导致识别一组候选波束, 在所述一组候选波束中, 所述网络节点能够在所述数据会话期间服务于所述终端设备; 以及

在所述候选波束中的一个候选波束中继续所述数据会话。

19. 根据权利要求18所述的方法, 其中, 当所述终端设备获得所述指示时, 所述终端设备由当前波束服务, 并且其中, 所述候选波束中所述数据会话在其中继续的所述一个候选波束不同于所述当前波束。

20. 根据权利要求18所述的方法, 其中, 当所述终端设备获得所述指示时, 所述终端设备由当前波束服务, 并且其中, 所述候选波束中所述数据会话在其中继续的所述一个候选波束与所述当前波束相同。

21. 根据权利要求18所述的方法, 其中, 所述一组候选波束的识别在来自所述终端设备的报告中提供。

22. 根据权利要求21所述的方法, 其中, 所述报告指示由所述终端设备获得的对由所述网络节点的发送和接收点TRP在所述波束扫描过程期间至少在所述候选波束中发送的参考信号的测量。

23. 根据权利要求22所述的方法, 其中, 所述报告仅指示具有超过阈值的参考信号接收功率RSRP值和/或信道质量指示符CQI值的测量。

24. 一种网络节点, 用于评估终端设备的协同调度, 所述网络节点包括处理电路, 所述处理电路被配置为使得所述网络节点:

获得由所述网络节点服务的终端设备参与长于阈值时间值的数据会话的指示;

作为所述数据会话长于所述阈值时间值的结果, 发起与所述终端设备的使用模拟波束成形的波束扫描过程, 所述波束扫描过程导致识别一组候选波束, 在所述一组候选波束中, 所述网络节点能够在所述数据会话期间服务于所述终端设备; 以及

评估是否在所述候选波束的任一个中协同调度所述终端设备与另一个终端设备, 所述另一个终端设备也由所述网络节点服务。

25. 一种网络节点, 用于评估终端设备的协同调度, 所述网络节点包括:

处理电路; 以及

存储介质,其存储指令,所述指令在由所述处理电路执行时使得所述网络节点:

获得由所述网络节点服务的终端设备参与长于阈值时间值的数据会话的指示;

作为所述数据会话长于所述阈值时间值的结果,发起与所述终端设备的使用模拟波束成形的波束扫描过程,所述波束扫描过程导致识别一组候选波束,在所述一组候选波束中,所述网络节点能够在所述数据会话期间服务于所述终端设备;以及

评估是否在所述候选波束的任一个中协同调度所述终端设备与另一个终端设备,所述另一个终端设备也由所述网络节点服务。

26. 一种网络节点,用于评估终端设备的协同调度,所述网络节点包括:

获得模块,被配置为获得由所述网络节点服务的终端设备(300a)参与长于阈值时间值的数据会话的指示;

发起模块,被配置为作为所述数据会话长于所述阈值时间值的结果,发起与所述终端设备的使用模拟波束成形的波束扫描过程,所述波束扫描过程导致识别一组候选波束,在所述一组候选波束中,所述网络节点能够在所述数据会话期间服务于所述终端设备;以及

评估模块,被配置为评估是否在所述候选波束的任一个中协同调度所述终端设备与另一个终端设备,所述另一个终端设备也由所述网络节点服务。

27. 一种终端设备,用于促进终端设备的协同调度,所述终端设备包括处理电路,所述处理电路被配置为使得所述终端设备:

在由网络节点服务时,发起长于阈值时间值的数据会话;

作为所述数据会话长于所述阈值时间值的结果,获得参与与所述网络节点的波束扫描过程的指示,所述波束扫描过程导致识别一组候选波束,在所述一组候选波束中,所述网络节点能够在所述数据会话期间服务于所述终端设备;以及

在所述候选波束中的一个候选波束中继续所述数据会话。

28. 一种终端设备,用于促进终端设备的协同调度,所述终端设备包括:

处理电路;以及

存储介质,其存储指令,所述指令在由所述处理电路执行时使得所述终端设备:

在由网络节点服务时,发起长于阈值时间值的数据会话;

作为所述数据会话长于所述阈值时间值的结果,获得参与与所述网络节点的波束扫描过程的指示,所述波束扫描过程导致识别一组候选波束,在所述一组候选波束中,所述网络节点能够在所述数据会话期间服务于所述终端设备;以及

在所述候选波束中的一个候选波束中继续所述数据会话。

29. 一种终端设备,用于促进终端设备的协同调度,所述终端设备包括:

发起模块,被配置为在由网络节点服务时,发起长于阈值时间值的数据会话;

获得模块,被配置为作为所述数据会话长于所述阈值时间值的结果,获得参与与所述网络节点的波束扫描过程的指示,所述波束扫描过程导致识别一组候选波束,在所述一组候选波束中,所述网络节点能够在所述数据会话期间服务于所述终端设备;以及

继续模块,被配置为在所述候选波束中的一个候选波束中继续所述数据会话。

30. 一种计算机可读存储介质,其上存储计算机程序,用于评估终端设备的协同调度,所述计算机程序包括计算机代码,所述计算机代码当在网络节点的处理电路上运行时使得所述网络节点:

获得由所述网络节点服务的终端设备参与长于阈值时间值的数据会话的指示；

作为所述数据会话长于所述阈值时间值的结果，发起与所述终端设备的使用模拟波束成形的波束扫描过程，所述波束扫描过程导致识别一组候选波束，在所述一组候选波束中，所述网络节点能够在所述数据会话期间服务于所述终端设备；以及

评估是否在所述候选波束的任一个中协同调度所述终端设备与另一个终端设备，所述另一个终端设备也由所述网络节点服务。

31. 一种计算机可读存储介质，其上存储计算机程序，用于促进终端设备的协同调度，所述计算机程序包括计算机代码，所述计算机代码当在终端设备的处理电路上运行时使得所述终端设备：

在由网络节点服务时，发起长于阈值时间值的数据会话；

作为所述数据会话长于所述阈值时间值的结果，获得参与与所述网络节点的波束扫描过程的指示，所述波束扫描过程导致识别一组候选波束，在所述一组候选波束中，所述网络节点能够在所述数据会话期间服务于所述终端设备；以及

在所述候选波束中的一个候选波束中继续所述数据会话。

用于终端设备的协同调度的方法、装置和计算机可读存储介质

技术领域

[0001] 在此提出的实施例涉及一种用于评估终端设备的协同调度的方法、网络节点、计算机程序、以及计算机程序产品。在此提出的实施例还涉及一种用于促进终端设备的协同调度的方法、终端设备、计算机程序、以及计算机程序产品。

背景技术

[0002] 在通信网络中,对于给定通信协议、其参数和其中部署通信网络的物理环境,获得良好的性能和容量可能具有挑战。

[0003] 例如,对于未来几代移动通信系统,可能需要许多不同载波频率下的频带。例如,可能需要低的这种频带以针对终端设备实现足够的网络覆盖,以及可能需要更高频带(例如在毫米波长(mmW)下,即接近和高于30GHz)以达到所需的网络容量。一般地说,在高频率下,无线电信道的传播特性更具挑战性,并且可能需要在网络侧的网络节点和用户侧的终端设备两者处进行波束成形以达到足够的链路预算。

[0004] 一般地说,波束成形的使用可以意味着终端设备将不仅在操作上经由波束连接到网络节点,而且还在(窄)波束之间执行切换,而不是在不同小区的网络节点之间或者在同一个网络节点的发送和接收点(TRP)之间执行切换。在更高频带下,可以使用具有窄波束的高增益波束成形,这是因为无线电传播特性比更低频带下更具挑战性。每个波束将仅在很小区域内最佳,并且最佳波束之外的链路预算将快速劣化。因此,需要频繁而快速的波束切换以维持高性能。这在以下被称为波束管理。因此,所谓的波束管理的一个目的是使网络节点使用窄波束(如在网络节点的TRP和/或终端设备处使用的)来跟踪其被所服务的终端设备,以便增加覆盖和吞吐量。

[0005] 用于每个终端设备的合适TRP发送波束预期由终端设备发现,并且由网络使用对用于波束管理的下行链路参考信号(例如信道状态信息参考信号(CSI-RS))的测量(如由终端设备执行)来监视。出于波束管理的目的,下行链路参考信号可以被周期性、半持久性或非周期性地(例如被事件触发)发送,并且它们可以在多个终端设备之间共享或者特定于特定终端设备。为了寻找到达每个终端设备的合适发送波束,TRP在不同的TRP发送波束(终端设备针对这些发送波束执行测量,例如参考信号接收功率(RSRP)的测量)中发送参考信号,并且回报N个最佳TRP发送波束(其中N可以由网络配置)。

[0006] 终端设备和/或网络节点的TRP可以借助于模拟波束成形、数字波束成形、或者混合波束成形来实现波束成形。每种实现具有其优势和劣势。数字波束成形实现是三者中最灵活的实现但成本也最高,因为需要大量无线电链和基带链。与数字波束成形实现相比,模拟波束成形实现的灵活性最低但制造成本更低,因为无线电链和基带链的数量减少。混合波束成形实现是模拟与数字波束成形实现之间的折衷。如技术人员理解的,取决于不同终端设备的成本和性能要求,将需要不同的实现。

[0007] 模拟波束成形实现的一个缺点是TRP一次只能在一个波束中发送或接收(采用一

个天线阵列并且针对所有极化使用同一个波束,为了抵消由于极化失配而导致信号强度下降时通常是这种情况)。这降低同时(例如通过使用频率复用)服务多个终端设备的可能性。

[0008] 为了增加在同一TRP发送波束中(当使用模拟波束成形时)同时地协同调度终端设备的可能性,需要有关适合于每个终端设备的TRP发送波束的尽可能多的信息。但是,在TRP处针对网络中的所有终端设备获得该信息将需要不必要的高开销信令。

[0009] 因此,仍然需要用于协同调度终端设备的改进机制。

发明内容

[0010] 本发明的实施例的一个目标是提供用于终端设备的有效协同调度的机制。

[0011] 根据第一方面,提出一种用于评估终端设备的协同调度的方法。所述方法由网络节点执行。所述方法包括:获得由所述网络节点服务的终端设备参与长于阈值时间值的数据会话的指示。所述方法包括:作为所述数据会话长于所述阈值时间值的结果,发起与所述终端设备的使用模拟波束成形的波束扫描过程。所述波束扫描过程导致识别一组候选波束,在所述一组候选波束中,所述网络节点能够在所述数据会话期间服务所述终端设备。所述方法包括:评估是否在所述候选波束的任一个中协同调度所述终端设备与另一个终端设备。所谓的另一个终端设备也由所述网络节点服务。

[0012] 根据第二方面,提出一种用于评估终端设备的协同调度的网络节点。所述网络节点包括处理电路。所述处理电路被配置为使得所述网络节点:获得由所述网络节点服务的终端设备参与长于阈值时间值的数据会话的指示。所述处理电路被配置为使得所述网络节点:作为所述数据会话长于所述阈值时间值的结果,发起与所述终端设备的使用模拟波束成形的波束扫描过程。所述波束扫描过程导致识别一组候选波束,在所述一组候选波束中,所述网络节点能够在所述数据会话期间服务所述终端设备。所述处理电路被配置为使得所述网络节点:评估是否在所述候选波束的任一个中协同调度所述终端设备与另一个终端设备。所谓的另一个终端设备也由所述网络节点服务。

[0013] 根据第三方面,提出一种用于评估终端设备的协同调度的网络节点。所述网络节点包括处理电路和存储介质。所述存储介质存储指令,所述指令在由所述处理电路执行时使得所述网络节点执行操作或者步骤。所述操作或者步骤使得所述网络节点:获得由所述网络节点服务的终端设备参与长于阈值时间值的数据会话的指示。所述操作或者步骤使得所述网络节点:作为所述数据会话长于所述阈值时间值的结果,发起与所述终端设备的使用模拟波束成形的波束扫描过程。所述波束扫描过程导致识别一组候选波束,在所述一组候选波束中,所述网络节点能够在所述数据会话期间服务所述终端设备。所述操作或者步骤使得所述网络节点:评估是否在所述候选波束的任一个中协同调度所述终端设备与另一个终端设备。所谓的另一个终端设备也由所述网络节点服务。

[0014] 根据第四方面,提出一种用于评估终端设备的协同调度的网络节点。所述网络节点包括获得模块,被配置为:获得由所述网络节点服务的终端设备参与长于阈值时间值的数据会话的指示。所述网络节点包括发起模块,被配置为:作为所述数据会话长于所述阈值时间值的结果,发起与所述终端设备的使用模拟波束成形的波束扫描过程。所述波束扫描过程导致识别一组候选波束,在所述一组候选波束中,所述网络节点能够在所述数据会话期间服务所述终端设备。所述网络节点包括评估模块,被配置为:评估是否在所述候选波束

的任一个中协同调度所述终端设备与另一个终端设备。所谓的另一个终端设备也由所述网络节点服务。

[0015] 根据第五方面,提出一种用于评估终端设备的协同调度的计算机程序。所述计算机程序包括计算机程序代码,所述计算机程序代码当在网络节点的处理电路上运行时使得所述网络节点执行根据第一方面所述的方法。

[0016] 根据第六方面,提出一种用于促进终端设备的协同调度的方法。所述方法由终端设备执行。所述方法包括:在由网络节点服务时,发起长于阈值时间值的数据会话。所述方法包括:作为所述数据会话长于所述阈值时间值的结果,获得参与与所述网络节点的波束扫描过程的指示。所述波束扫描过程导致识别一组候选波束,在所述一组候选波束中,所述网络节点能够在所述数据会话期间服务所述终端设备。所述方法包括:在所述候选波束中的一个候选波束中继续所述数据会话。

[0017] 根据第七方面,提出一种用于促进终端设备的协同调度的终端设备。所述终端设备包括处理电路。所述处理电路被配置为使得所述终端设备:在由网络节点服务时,发起长于阈值时间值的数据会话。所述处理电路被配置为使得所述终端设备:作为所述数据会话长于所述阈值时间值的结果,获得参与与所述网络节点的波束扫描过程的指示。所述波束扫描过程导致识别一组候选波束,在所述一组候选波束中,所述网络节点能够在所述数据会话期间服务所述终端设备。所述处理电路被配置为使得所述终端设备:在所述候选波束中的一个候选波束中继续所述数据会话。

[0018] 根据第八方面,提出一种用于促进终端设备的协同调度的终端设备。所述终端设备包括处理电路和存储介质。所述存储介质存储指令,所述指令在由所述处理电路执行时使得所述终端设备执行操作或者步骤。所述操作或者步骤使得所述终端设备:在由网络节点服务时,发起长于阈值时间值的数据会话。所述操作或者步骤使得所述终端设备:作为所述数据会话长于所述阈值时间值的结果,获得参与与所述网络节点的波束扫描过程的指示。所述波束扫描过程导致识别一组候选波束,在所述一组候选波束中,所述网络节点能够在所述数据会话期间服务所述终端设备。所述操作或者步骤使得所述终端设备:在所述候选波束中的一个候选波束中继续所述数据会话。

[0019] 根据第九方面,提出一种用于促进终端设备的协同调度的终端设备。所述终端设备包括发起模块,被配置为:在由网络节点服务时,发起长于阈值时间值的数据会话。所述终端设备包括获得模块,被配置为:作为所述数据会话长于所述阈值时间值的结果,获得参与与所述网络节点的波束扫描过程的指示。所述波束扫描过程导致识别一组候选波束,在所述一组候选波束中,所述网络节点能够在所述数据会话期间服务所述终端设备。所述终端设备包括继续模块,被配置为:在所述候选波束中的一个候选波束中继续所述数据会话。

[0020] 根据第十方面,提出一种用于促进终端设备的协同调度的计算机程序,所述计算机程序包括计算机程序代码,所述计算机程序代码当在终端设备的处理电路上运行时使得所述终端设备执行根据第六方面所述的方法。

[0021] 根据第十一方面,提出一种计算机程序产品,包括根据第五方面和第十方面中的至少一个所述的计算机程序以及在其上存储所述计算机程序的计算机可读存储介质。所述计算机可读存储介质可以是非瞬时性计算机可读存储介质。

[0022] 有利的是,这些方法、这些网络节点、这些终端设备、以及这些计算机程序提供终

端设备的有效协同调度。

[0023] 有利的是,这些方法、这些网络节点、这些终端设备、以及这些计算机程序使网络能够针对具有模拟波束成形架构的TRP同时服务多个终端设备(例如通过频率复用),而不必针对每一个终端设备执行穷举TRP发送波束扫描和波束报告,因此减少了开销信令。

[0024] 要注意,在适当的情况下,第一、第二、第三、第四、第五、第六、第七、第八、第九、第十和第十一方面的任何特性能够适用于任何其它方面。同样,第一方面的任何优势能够分别同样适用于第二、第三、第四、第五、第六、第七、第八、第九、第十、和/或第十一方面,并且反之亦然。从以下详细公开内容、所附从属权利要求以及附图,所附实施例的其它目标、特性和优势将显而易见。

[0025] 通常,在权利要求中使用的所有术语根据其在技术领域中的普通含义来解释,除非在此另外显式定义。对“一/一个/该元件、装置、组件、构件、模块、步骤等”的所有引用将被公开解释为指该元件、装置、组件、构件、模块、步骤等的至少一个实例,除非另外显式说明。在此公开的任何方法的步骤不必以公开的确切顺序执行,除非显式说明。

附图说明

[0026] 现在通过示例的方式参考附图描述本发明的概念,这些附图是:

[0027] 图1是示出根据实施例的通信网络的示意图;

[0028] 图2和图3是根据实施例的方法的流程图;

[0029] 图4是根据实施例的信令图;

[0030] 图5是示出根据一个实施例的网络节点的功能单元的示意图;

[0031] 图6是示出根据一个实施例的网络节点的功能模块的示意图;

[0032] 图7是示出根据一个实施例的终端设备的功能单元的示意图;

[0033] 图8是示出根据一个实施例的终端设备的功能模块的示意图;以及

[0034] 图9示出根据一个实施例的包括计算机可读装置的计算机程序产品的一个示例。

具体实施方式

[0035] 现在将在以下参考附图更全面地描述本发明的概念,在附图中示出本发明的概念的特定实施例。但是,本发明的概念可以以多种不同的形式体现,并且不应被解释为限于在此给出的实施例;相反,通过示例的方式提供这些实施例以使得本公开详尽并完整,并且将本发明的概念的范围完全传达给本领域的技术人员。在说明书中,相同的编号指相同的元件。由虚线示出的任何步骤或特性应被视为可选的。

[0036] 图1是示出其中可以应用在此提出的实施例的通信网络100的示意图。通信网络100可以是第三代(3G)电信网络、第四代(4G)电信网络、或者第五代(5G)电信网络,并且支持任何3GPP电信标准。

[0037] 通信网络100包括网络节点200,其被配置为向无线电接入网络110中的终端设备300a、300b、300c、300d提供网络接入。无线电接入网络110在操作上连接到核心网络120。核心网络120又在操作上连接到服务网络130,例如因特网。从而,终端设备300a、300b、300c、300d能够经由网络节点200接入服务网络130的服务并且与服务网络130交换数据。网络节点200的示例是无线电接入网络节点、无线电基站、基站收发台、节点B、演进型节点B、千兆

比特节点B、接入点、以及接入节点。终端设备300a、300b、300c、300d的示例是无线设备、移动站、移动电话、手机、无线本地回路电话、用户设备(UE)、智能电话、膝上型计算机、平板电脑、配备网络的传感器、配备网络的车辆、以及所谓的物联网设备。

[0038] 网络节点200通过在波束B1、B2、B3、B4、B5、B6中向终端设备300a、300b、300c、300d发送信号以及从终端设备300a、300b、300c、300d接收信号,来在无线电接入网络110中提供网络接入。在图1的示例中,出于说明性和非限制性目的,假设可以在波束B2、B3、B4中服务终端设备300a,可以在波束B4、B5、B6中服务终端设备300b,可以在波束B1中服务终端设备300c,以及可以在波束B6中服务终端设备300d。可以从网络节点200的TRP 400发送信号,以及由TRP 400接收信号。TRP 400可以形成网络节点200的组成部分或者与网络节点200在物理上分离。

[0039] 如上所述,仍然需要用于协同调度终端设备300a、300b、300c、300d的改进机制。在当今的网络中,业务简档(traffic profile)使得终端设备300a、300b、300c、300d的大多数数据会话都非常短。但是,数据会话的大部分数据业务在更长的数据会话期间生成,例如从涉及终端设备300a、300b、300c、300d的音乐或视频流、语音呼叫等的会话中生成。因此,在此公开的至少某些实施例基于设法协同调度具有相对长的数据会话的那些终端设备。

[0040] 现在参考图2,其示出根据一个实施例的由网络节点200执行的用于评估终端设备300a、300b、300c、300d的协同调度的方法。

[0041] 如上所述,协同调度基于终端设备300a、300b、300c、300d是否参与相对长的数据会话。因此,网络节点200被配置为执行步骤S102:

[0042] S102:网络节点200获得由网络节点200服务的终端设备300a参与长于阈值时间值的数据会话的指示。将在下面提供这些指示的示例。阈值时间值能够由网络来配置。

[0043] 终端设备300a参与长于阈值时间值的数据会话的指示用作网络节点200考虑终端设备300a与至少一个其它终端设备300b、300c、300d的协同调度的触发器。因此,网络节点200被配置为执行步骤S104:

[0044] S104:作为数据会话长于阈值时间值的结果,网络节点200发起与终端设备300a的波束扫描过程。波束扫描过程使用模拟波束成形。波束扫描过程导致识别一组候选波束B2、B3、B4,在该组候选波束B2、B3、B4中,网络节点200能够在数据会话期间服务终端设备300a。服务终端设备300a可以涉及在候选波束B2、B3、B4的一个中向终端设备300a发送数据。将在下面提供波束扫描过程的示例。将在下面公开如何识别该组候选波束B2、B3、B4的示例。

[0045] 然后,针对该组候选波束B2、B3、B4评估终端设备的可能的协同调度。具体地说,网络节点200被配置为执行步骤S106:

[0046] S106:网络节点200评估是否在候选波束B2、B3、B4的任一个中协同调度终端设备300a与至少一个其它终端设备300b、300c、300d。这些其它终端设备300b、300c、300d也由网络节点200服务。

[0047] 现在将公开涉及由网络节点200执行的评估终端设备300a、300b、300c、300d的协同调度的进一步细节的实施例。

[0048] 在某些方面,仅针对参与相对长的数据会话的终端设备专门考虑协同调度。因此,根据一个实施例,所谓的另一个终端设备300b也参与长于阈值时间值的数据会话。

[0049] 在某些方面,步骤S106中的评估导致终端设备300a与至少一个其它终端设备300b、300c、300d的实际协同调度。换言之,波束扫描过程导致识别至少一个波束,在该至少一个波束中,终端设备300a能够被与至少一个其它终端设备300b、300c、300d协同调度。具体地说,根据一个实施例,网络节点200被配置为执行(可选的)步骤S108、S110:

[0050] S108:网络节点200选择候选波束B2、B3、B4中的一个候选波束(例如,波束B4)。

[0051] S110:网络节点200在候选波束B2、B3、B4中的该候选波束(例如,波束B4)中服务终端设备300a和所谓的另一个终端设备300b。从而,网络节点200协同调度终端设备300a与所谓的另一个终端设备300b。

[0052] 可以具有不同的方式来指示终端设备300a参与长数据会话。

[0053] 在某些方面,该指示是由终端设备200a使用的服务的指示(例如来自高协议层(例如应用层、呈现层或者会话层的任何一个)的信息)。即,根据一个实施例,该指示表明数据会话涉及哪种类型的服务。这些服务的示例是音频流、视频流和语音呼叫。

[0054] 网络节点200通过从网络或者从终端设备300a接收显式信令、深度分组检查、或者根据缓冲区状态报告,能够检测数据会话涉及哪种类型的服务或者备选地哪个应用由终端设备300a所使用。因此,根据一个实施例,该指示从对属于数据会话的分组的深度分组检查中获得。此外,根据一个实施例,该指示从网络节点200处的缓冲区状态报告中获得,其中缓冲区状态报告涉及该数据会话。

[0055] 网络节点200在步骤S104中发起的波束扫描过程可以具有不同的示例。一般地说,波束扫描应该是全面的以便覆盖许多不同方向上的波束,以使得能够针对相应的终端设备识别尽可能多的合适的发送波束。

[0056] 在某些方面,波束扫描过程涉及在当前服务终端设备300a的波束以及在周围波束(多个)中发送。具体地说,根据一个实施例,当网络节点200获得指示时,终端设备300a由当前波束(例如,波束B3)服务。然后,在波束扫描过程期间,网络节点200导致仅在与该当前波束相邻(在定向/角度意义上)的波束(例如,波束B2、B4)中发送参考信号。从而,网络节点200执行有限的波束搜索过程。在某些方面,在波束扫描过程期间,网络节点200导致在与当前波束最靠近(在定向/角度意义上)的K个波束中发送参考信号,其中K是能够由网络配置的整数。在最新实施例中,K=2,但它可以是K=3、或者K=4、或者K=5等。

[0057] 在某些方面,波束扫描过程涉及在当前服务终端设备300a、300b的波束以及这些波束之间(在定向/角度意义上)的任何波束(多个)中发送。具体地说,根据一个实施例,当网络节点200获得指示时,终端设备300a由第一当前波束(例如,波束B3)服务,并且当网络节点200获得指示时,所谓的另一个终端设备300b由第二当前波束(例如,波束B5)服务。然后,在波束扫描过程期间,网络节点200导致参考信号除了在第一当前波束和第二当前波束中以外仅在第一当前波束与第二当前波束之间的任何波束(在图1的示例中:波束B4)中发送。从而,网络节点200执行有限的波束搜索过程。

[0058] 在某些方面,波束扫描过程涉及穷举搜索。即,根据一个实施例,在波束扫描过程期间,网络节点200导致参考信号在由网络节点200使用的所有波束B1、B2、B3、B4、B5、B6中发送。从而,网络节点200执行穷举的波束搜索过程。

[0059] 在某些方面,波束扫描过程在两个或更多终端设备之间共享。即,根据一个实施例,波束扫描过程至少在终端设备300a与所谓的另一个终端设备300b之间共享。从而,所有

所识别的终端设备可以在相同的参考信号上测量。以这种方式,可以将发送参考信号导致的开销信令保持在最小。在某些方面,针对其共享波束扫描过程的终端设备全部参与长于阈值时间值的相应的数据会话。

[0060] 可以具有不同的方式来识别一组候选波束。

[0061] 在某些方面,借助于来自终端设备的报告来实现候选波束B2、B3、B4的识别。即,根据一个实施例,一组候选波束B2、B3、B4的识别在来自终端设备300a的报告中提供。

[0062] 在某些方面,这些报告指示在候选波束中发送的参考信号的测量(例如参考信号接收功率(RSRP)、信道质量指示符(CQI)等)。即,根据一个实施例,报告指示由网络节点200的TRP 400在波束扫描过程期间至少在候选波束B2、B3、B4中发送的参考信号的由终端设备300a获得的测量。报告可以仅指示具有超过阈值的RSRP值和/或CQI值的测量。该阈值能够由网络来配置。

[0063] 当评估是否协同调度终端设备300a时,可以存在要考虑的额外方面。例如,是否在同一波束中协同调度两个或更多终端设备的决策可以考虑多个不同方面,例如不同波束的CQI、相应终端设备和波束的数据发送所需的带宽等。具体地说,根据一个实施例,是否协同调度终端设备300a与所谓的另一个终端设备300b进一步基于终端设备300a的数据会话和所谓的另一个终端设备300b的数据会话中的至少一者的数据速率要求。

[0064] 可以存在不同的方式来协同调度终端设备300a与所谓的另一个终端设备300b。

[0065] 在某些方面,协同调度涉及频率复用。具体地说,根据一个实施例,协同调度终端设备300a与所谓的另一个终端设备300b包括:对发送到终端设备300a的数据和发送到所谓的另一个终端设备300b的数据进行频分复用。

[0066] 在某些方面,协同调度涉及码复用。

[0067] 具体地说,根据一个实施例,协同调度终端设备300a与所谓的另一个终端设备300b包括:对发送到终端设备300a的数据和发送到所谓的另一个终端设备300b的数据进行码分复用。

[0068] 将理解,终端设备300a能够与多于一个的其它终端设备300b协同调度。

[0069] 现在参考图3,其示出根据一个实施例的由终端设备300a执行的用于促进终端设备300a、300b、300c、300d的协同调度的方法。

[0070] 假设终端设备300a参与数据会话。数据会话可以涉及终端设备300a的数据发送和/或接收。具体地说,终端设备300a被配置为执行步骤S202:

[0071] S202:终端设备300a发起数据会话。数据会话长于阈值时间值。当终端设备300a由网络节点200服务时,数据会话发起。

[0072] 如上所述,网络节点200评估是否协同调度终端设备300a。因此,终端设备300a被配置为执行步骤S204:

[0073] S204:作为数据会话长于阈值时间值的结果,终端设备300a获得参与与网络节点200的波束扫描过程的指示。波束扫描过程导致识别一组候选波束B2、B3、B4,在该组候选波束B2、B3、B4中,网络节点200能够在数据会话期间服务终端设备300a。

[0074] 假设找到在其中服务终端设备300a的波束。因此,终端设备300a被配置为执行步骤S206:

[0075] S206:终端设备300a在候选波束B2、B3、B4中的一个候选波束(例如,波束B4)中继

续(与网络节点200的)数据会话。

[0076] 现在将公开涉及由终端设备300a执行的促进终端设备300a、300b、300c、300d的协同调度的进一步细节的实施例。

[0077] 在步骤S206中在其中继续数据会话的波束可以与最初用于数据会话的波束相同或不同。即,在某些方面,协同调度使得终端设备300a切换波束。即,根据一个实施例,当终端设备300a获得指示时,终端设备300a由当前波束(例如,波束B3)服务,并且候选波束中数据会话在其中继续的这一个候选波束不同于该当前波束。在某些方面,在数据会话的原始波束中发生协同调度。即,根据一个实施例,当终端设备300a获得指示时,终端设备300a由当前波束(例如,波束B4)服务,并且候选波束中数据会话在其中继续的这一个候选波束与该当前波束相同。

[0078] 如上所述,可以存在不同的方式来识别一组候选波束。

[0079] 在某些方面,借助于来自终端设备的报告来实现候选波束B2、B3、B4的识别。即,根据一个实施例,一组候选波束的识别在来自终端设备300a的报告中提供。如上面进一步公开的,报告可以指示由网络节点200的TRP 400在波束扫描过程期间至少在候选波束中发送的参考信号的由终端设备300a获得的测量。

[0080] 在此方面,终端设备300a可以被配置为例如通过检测哪些发送波束具有超过特定阈值的RSRP或者超过特定阈值的CQI等,评估可能适合于数据发送的所有发送波束。具体地说,报告可能仅指示具有超过阈值的RSRP值和/或CQI值的测量。

[0081] 再次参考图1,为了说明性目的,现在假设网络节点200识别出终端设备300a、300b、300c参与长数据会话(如在步骤S102、S202中)。因此,网络节点200针对这些终端设备300a、300b、300c执行波束扫描过程(如在步骤S104、S204中),并且终端设备300a报告波束B2、B3、B4可以用于该终端设备,终端设备300b报告波束B4、B5、B6可以用于该终端设备,以及终端设备300c报告仅波束B6可以用于该终端设备(如在步骤S106中)。因此,终端设备300a、300b可以在波束B4中被协同调度,和/或终端设备300b、300c可以在波束B6中被协同调度(如在步骤S108、S110、S206中)。

[0082] 现在将参考图4的信令图,详细地公开用于基于上面公开的至少某些实施例来评估和促进终端设备300a、300b、300c、300d的协同调度的一个特定实施例。

[0083] S301:网络节点200识别哪些所服务的终端设备预期使用长于特定阈值时间值的数据会话。用于实现步骤S301的一种方式是执行步骤S102。

[0084] S302:网络节点200针对所识别的终端设备建立非周期性的波束扫描过程。

[0085] S303:网络节点200发起参考信号(例如CSI-RS)在相关波束(由一组候选波束定义)中的发送。用于实现步骤S303的一种方式是执行步骤S104。

[0086] S304:终端设备300a、300b对波束执行测量并评估这些候选波束中的哪些波束适合于数据发送。用于实现步骤S304的一种方式是执行步骤S204。

[0087] S305:终端设备300a、300b报告适合于数据发送的所有波束的RSRP值和/或CQI值。用于实现步骤S304的一种方式是执行步骤S204。

[0088] S306:网络节点200具有哪些波束适合于哪些终端设备300a、300b的信息,并且因此评估哪些(如果有)终端设备300a、300b能够用同一波束来服务。用于实现步骤S306的一种方式是执行步骤S106。

[0089] S307:网络节点200协同调度能够在同一波束中服务的终端设备300a、300b。用于实现步骤S307的一种方式执行步骤S108、S110。

[0090] 概括地说,根据在此公开的至少某些实施例,涉及网络节点200检测使用具有长数据会话的应用的终端设备300a、300b。然后,网络节点200建立波束扫描过程,以便针对这些所识别的终端设备300a、300b中的每一个找到合适的波束。在波束扫描过程期间,TRP配置所有所识别的终端设备300a、300b以报告足够好的所有波束(例如RSRP值或CQI值大于特定阈值)。然后,网络节点200使用该信息来评估是否可以在同一波束中同时服务任何所识别的终端设备300a、300b。如果如此,则网络节点200在同一波束中协同调度这些终端设备300a、300b。

[0091] 图5按照多个功能单元示意性地示出根据一个实施例的网络节点200的组件。使用以下一项或多项的任何组合来提供处理电路210:合适的中央处理单元(CPU)、多处理器、微控制器、数字信号处理器(DSP)等,它们能够执行存储在例如采取存储介质230的形式的计算机程序产品910a(如在图9中)中的软件指令。处理电路210可以进一步被提供为至少一个专用集成电路(ASIC)、或者现场可编程门阵列(FPGA)。

[0092] 具体地说,处理电路210被配置为使得网络节点200执行一组操作或者步骤S102-S110,如上所述。例如,存储介质230可以存储该组操作,并且处理电路210可以被配置为从存储介质230中取得该组操作,以使得网络节点200执行该组操作。该组操作可以被提供为一组可执行指令。因此,处理电路210从而被布置为执行如在此公开的方法。

[0093] 存储介质230还可以包括持久存储装置,其例如可以是磁存储器、光存储器、固态存储器或者甚至远程安装的存储器中的任何一个或它们的组合。

[0094] 网络节点200可以进一步包括通信接口220,其用于与通信网络100的其它实体、节点、设备、以及功能(例如终端设备300a、300b、300c、300d)通信。因此,通信接口220可以包括一个或多个发射机和接收机,它们包括模拟和数字组件。可以从网络节点200的TRP 400发送信号,以及由TRP 400接收信号。TRP 400可以形成网络节点200的组成部分,或者与网络节点200在物理上分离。因此,通信接口220可能可选地包括TRP 400。

[0095] 处理电路210例如通过以下方式控制网络节点200的总体操作:将数据和控制信号发送到通信接口220和存储介质230,从通信接口220接收数据和报告,以及从存储介质230中取得数据和指令。网络节点200的其它组件以及相关功能被省略,以便不使在此提出的概念模糊不清。

[0096] 图6按照多个功能模块示意性地示出根据一个实施例的网络节点200的组件。图6的网络节点200包括多个功能模块;被配置为执行步骤S102的获得模块210a、被配置为执行步骤S104的发起模块210b、以及被配置为执行步骤S106的评估模块210c。图6的网络节点200可以进一步包括多个可选的功能模块,例如以下任何一项:被配置为执行步骤S108的选择模块210d、以及被配置为执行步骤S110的服务模块210e。一般地说,每个功能模块210a-210e可以以硬件或软件实现。优选地,一个或多个或全部功能模块210a-210e可以由处理电路210(可能与通信接口220和/或存储介质230协作)实现。因此,处理电路210可以被布置为从存储介质230中取回由功能模块210a-210e提供的指令并执行这些指令,从而执行如在此公开的网络节点200的任何步骤。

[0097] 网络节点200可以被提供为独立设备或者至少一个其它设备的一部分。例如,可以

在无线电接入网络110的节点或核心网络120的节点中提供网络节点200。备选地,网络节点200的功能可以在至少两个设备或者节点之间分布。这至少两个节点或者设备可以是相同网络部分(例如无线电接入网络110或核心网络120)的一部分,或者可以在至少两个这种网络部分之间分布。一般地说,与不需要实时执行的指令相比,需要实时执行的指令可以在操作上更靠近由网络节点200服务的小区设备或者节点中执行。

[0098] 因此,由网络节点200执行的指令的第一部分可以在第一设备中执行,以及由网络节点200执行的指令的第二部分可以在第二设备中执行;在此公开的实施例并不限于可以在其上执行由网络节点200执行的指令的任何特定数量的设备。因此,根据在此公开的实施例的方法适合于由驻留在云计算环境中的网络节点200执行。因此,尽管在图5中示出单个处理电路210,但处理电路210可以在多个设备或者节点之间分布。这同样适用于图6的功能模块210a-210e和图9的计算机程序920a(参见下文)。

[0099] 图7按照多个功能单元示意性地示出根据一个实施例的终端设备300a的组件。使用以下一项或多项的任何组合来提供处理电路310:合适的中央处理单元(CPU)、多处理器、微控制器、数字信号处理器(DSP)等,它们能够执行存储在例如采取存储介质330的形式的计算机程序产品910b(如在图9中)中的软件指令。处理电路310可以进一步被提供为至少一个专用集成电路(ASIC)、或者现场可编程门阵列(FPGA)。

[0100] 具体地说,处理电路310被配置为使得终端设备300a执行一组操作或者步骤S202-S206,如上所述。例如,存储介质330可以存储该组操作,并且处理电路310可以被配置为从存储介质330中取得该组操作,以使得终端设备300a执行该组操作。该组操作可以被提供为一组可执行指令。因此,处理电路310从而被布置为执行如在此公开的方法。

[0101] 存储介质330还可以包括持久存储装置,其例如可以是磁存储器、光存储器、固态存储器或者甚至远程安装的存储器中的任何一个或它们的组合。

[0102] 终端设备300a可以进一步包括通信接口320,其用于与通信网络100的其它实体、节点、设备、以及功能(例如网络节点200)通信(经由TRP 400)。因此,通信接口320可以包括一个或多个发射机和接收机,它们包括模拟和数字组件。

[0103] 处理电路310例如通过以下方式控制终端设备300a的总体操作:将数据和控制信号发送到通信接口320和存储介质330,从通信接口320接收数据和报告,以及从存储介质330中取得数据和指令。终端设备300a的其它组件以及相关功能被省略,以便不使在此提出的概念模糊不清。

[0104] 图8按照多个功能模块示意性地示出根据一个实施例的终端设备300a的组件。图8的终端设备300a包括多个功能模块;被配置为执行步骤S202的发起模块310a、被配置为执行步骤S204的获得模块310b、以及被配置为执行步骤S206的继续模块310c。图8的终端设备300a可以进一步包括多个可选的功能模块,例如由功能模块310d表示。一般地说,每个功能模块310a-310d可以以硬件或软件实现。优选地,一个或多个或全部功能模块310a-310d可以由处理电路310(可能与通信接口320和/或存储介质330协作)实现。因此,处理电路310可以被布置为从存储介质330中取回由功能模块310a-310d提供的指令并执行这些指令,从而执行如在此公开的终端设备300a的任何步骤。

[0105] 图9示出包括计算机可读装置930的计算机程序产品910a、910b的一个示例。在该计算机可读装置930上可以存储计算机程序920a,该计算机程序920a可以使得处理电路210

以及在操作上与其耦合的实体和设备(例如通信接口220和存储介质230)执行根据在此描述的实施例所述的方法。因此,计算机程序920a和/或计算机程序产品910a可以提供用于执行如在此公开的网络节点200的任何步骤的装置。在该计算机可读装置930上可以存储计算机程序920b,该计算机程序920b可以使得处理电路310以及在操作上与其耦合的实体和设备(例如通信接口320和存储介质330)执行根据在此描述的实施例所述的方法。因此,计算机程序920b和/或计算机程序产品910b可以提供用于执行如在此公开的终端设备300a的任何步骤的装置。

[0106] 在图9的示例中,计算机程序产品910a、910b被示为光盘,例如CD(光盘)或DVD(数字通用光盘)或蓝光光盘。计算机程序产品910a、910b还可以被实现为存储器,例如随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦式可编程只读存储器(EPROM)、或者电可擦式可编程只读存储器(EEPROM),并且更具体地说被实现为诸如USB(通用串行总线)存储器或闪存(例如紧凑型闪存)之类的外部存储器中的设备的非易失性存储介质。因此,尽管计算机程序920a、920b在此被示意性地示出为所示光盘上的轨道,但计算机程序920a、920b能够以适合于计算机程序产品910a、910b的任何方式被存储。

[0107] 上面主要参考几个实施例描述了本发明的概念。但是,如本领域的技术人员很容易理解的,上面公开的实施例之外的其它实施例同样可能在由所附专利权利要求限定的本发明的概念的范围内。

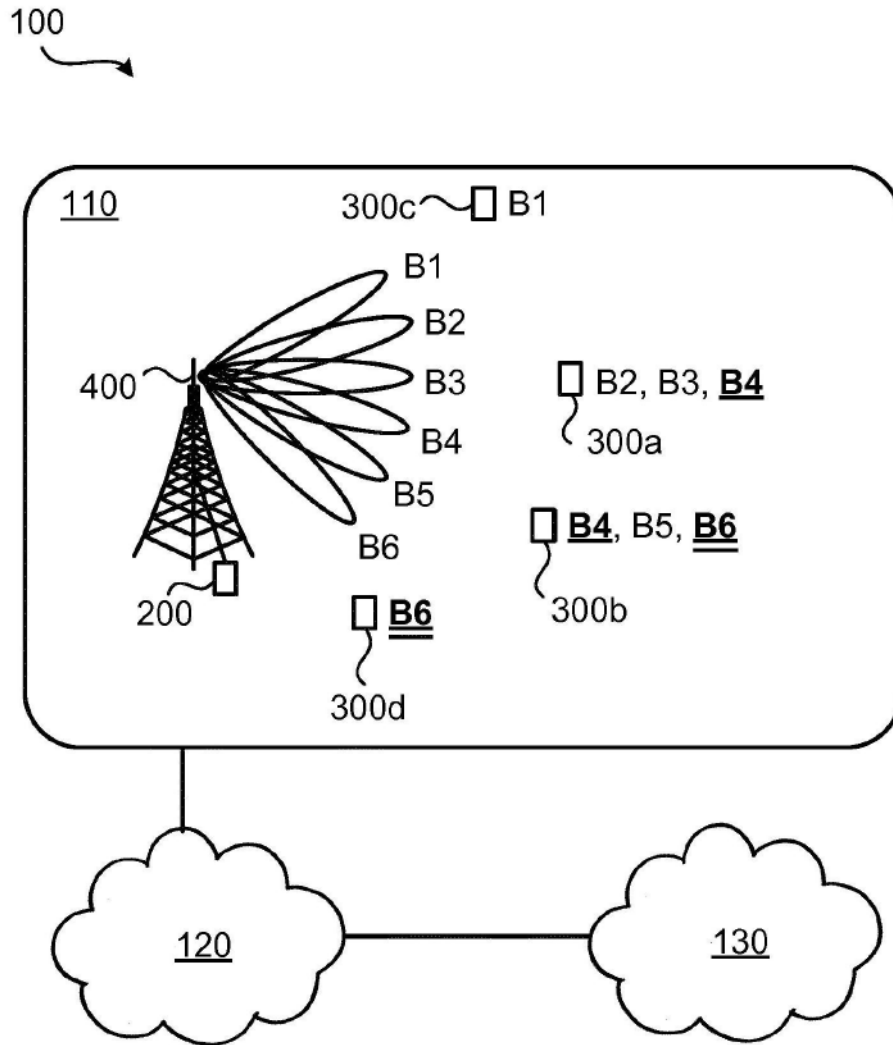


图1

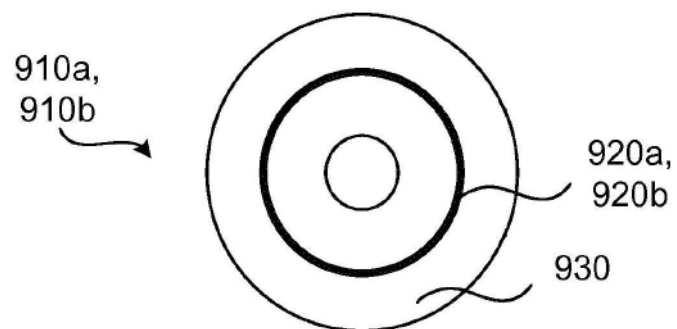


图9

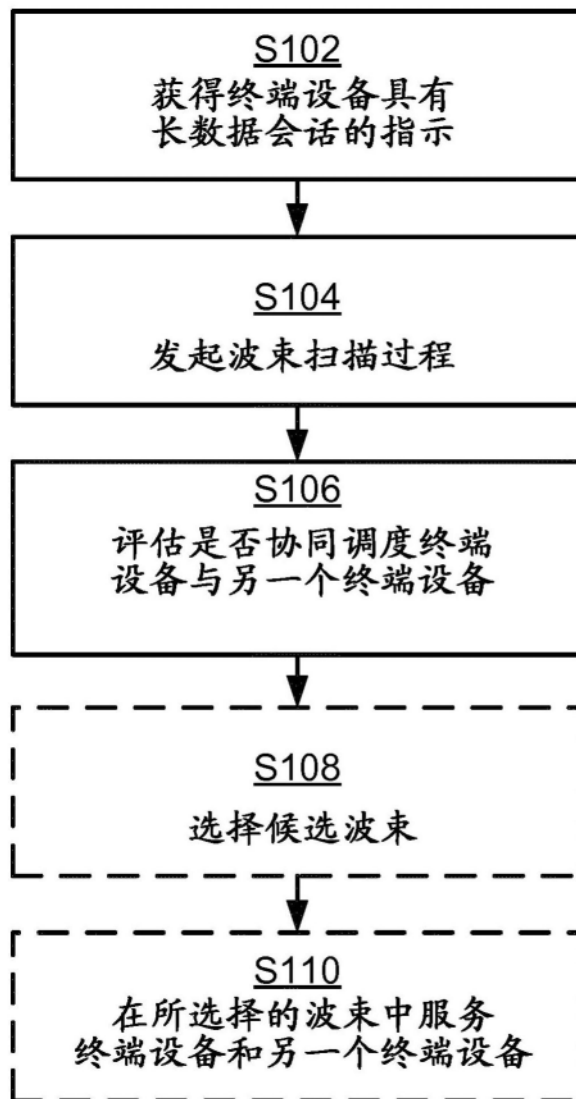


图2

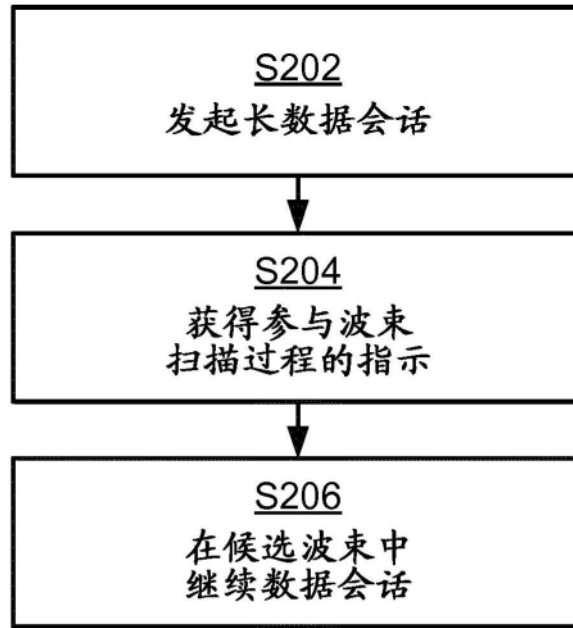


图3

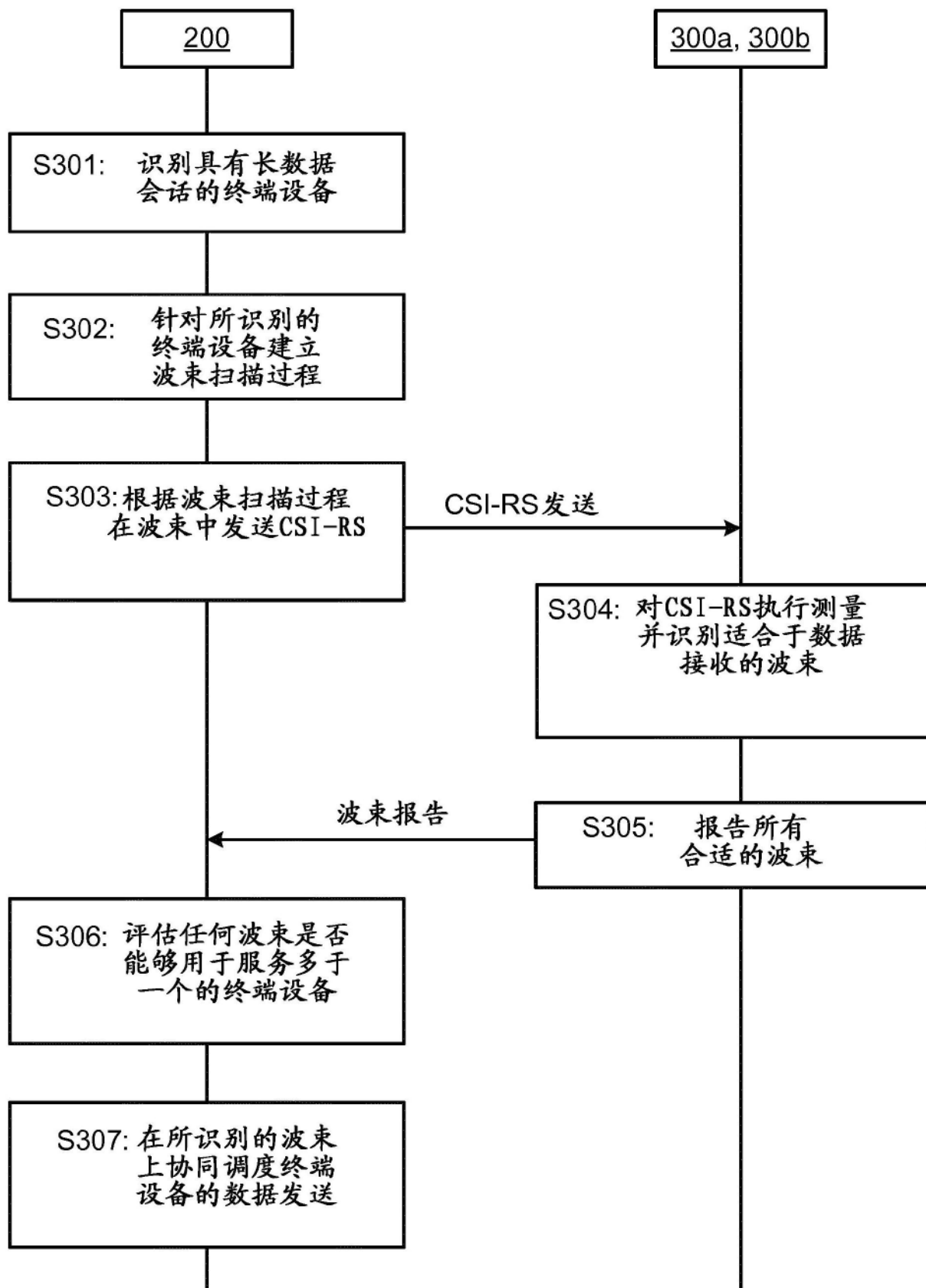


图4

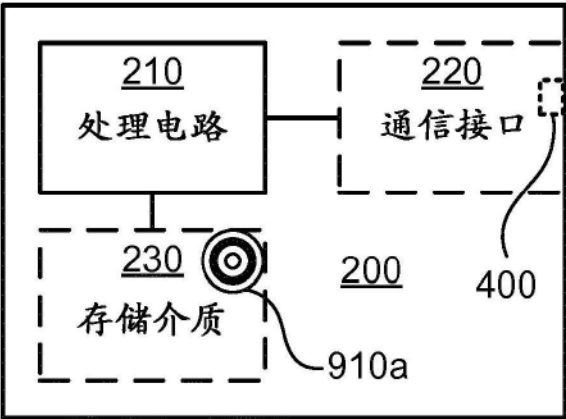


图5

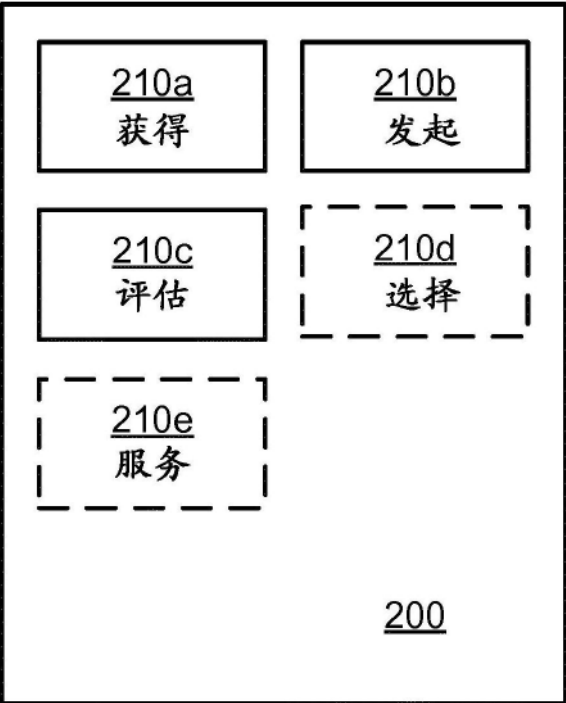


图6

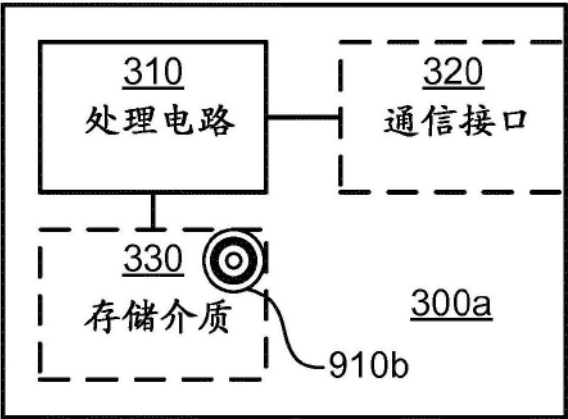


图7

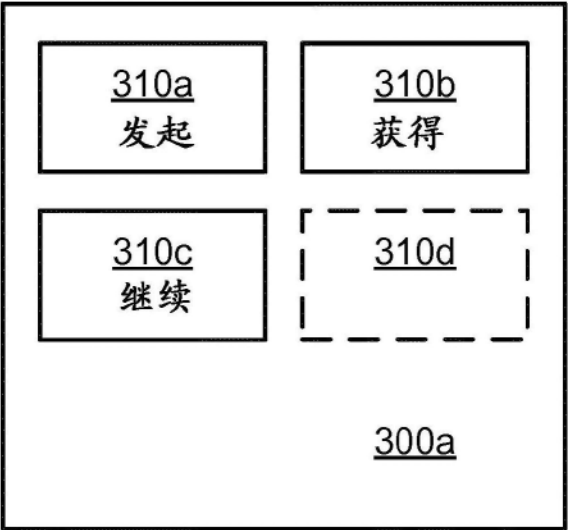


图8