



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102972088 B

(45) 授权公告日 2015. 11. 25

(21) 申请号 201180001536. X

(22) 申请日 2011. 08. 02

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2011. 09. 29

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/CN2011/077926 2011. 08. 02

(87) PCT国际申请的公布数据
W02012/167496 ZH 2012. 12. 13

(73) 专利权人 华为技术有限公司
地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为
总部办公楼

(72) 发明人 刘晟 王锐 程宏

(74) 专利代理机构 北京永新同创知识产权代理
有限公司 11376
代理人 钟胜光

(51) Int. Cl.

H04W 84/02(2006. 01)

H04W 88/16(2006. 01)

H04W 88/14(2006. 01)

H04W 88/08(2006. 01)

H04W 88/12(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101969391 A, 2011. 02. 09,

CN 101977242 A, 2011. 02. 16,

WO 2009/155574 A1, 2009. 12. 23,

审查员 陈晓霞

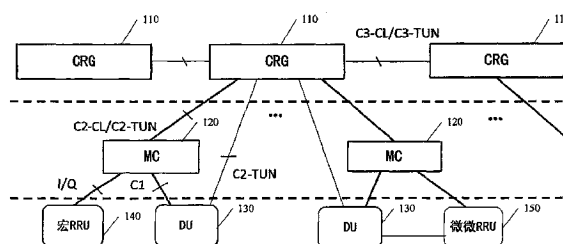
权利要求书8页 说明书21页 附图9页

(54) 发明名称

基于分层云计算的移动蜂窝网络

(57) 摘要

本发明提供了一种基于分层云计算的新的移动蜂窝系统的体系结构。在该体系结构的核心网部分包括CRG节点,接入网部分包括MC节点和DU节点。CRG可以包括PDN/PSTN网关、CRG管理模块、CRG空口云处理模块、CRG空口云处理控制模块等。MC可以包括MC核心网访问接口、MC空口云处理模块、MC空口云处理控制模块等。DU可以包括DU核心网访问接口、DU空口云处理模块、DU空口云处理控制模块等。本发明提出的体系结构兼容所有现有的移动空口协议,支持分层云计算功能,能够提供联合信号处理和联合调度,可以在各个节点间灵活调配计算资源,压缩了核心网的结构,能够以较低的布设成本为用户提供更大的网络数据吞吐量。



1. 一种云计算系统,包括至少一个云无线网关 (CRG) 节点、至少一个宏云 (MC) 节点和至少一个分布式单元 (DU) 节点,其中,所述 CRG 节点位于移动蜂窝网络的核心网中的最顶层,所述 MC 节点和所述 DU 节点位于所述移动蜂窝网络的接入网中,所述 CRG 节点、所述 MC 节点和所述 DU 节点都能够执行云计算,所述 DU 节点位于所述 MC 节点的覆盖范围内,所述 MC 节点位于所述 CRG 节点的覆盖范围内,其中,

所述 CRG 节点从公共数据网 (PDN)/ 公共交换电话网 (PSTN) 接收网络数据;并且将所接收的网络数据分配给以下节点中的一个节点或多个节点:所述 CRG 节点、所述 MC 节点、所述 DU 节点和所述核心网中的其它 CRG 节点;

如果接收到所分配的网络数据,则所述 CRG 节点对所分配的网络数据执行空口协议栈的信号处理以生成下行基带信号,并将所生成的下行基带信号发送给所述 MC 节点或经由所述 MC 节点发送给所述 DU 节点;

所述 MC 节点用于:如果接收到所分配的网络数据,则对所分配的网络数据执行空口协议栈的信号处理以生成下行基带信号,并将所生成的下行基带信号发送给用户或发送给所述 DU 节点;以及如果从所述 CRG 节点、所述其它 CRG 节点、所述 DU 节点或所述接入网中的其它 MC 节点接收到下行基带信号,则将所接收的下行基带信号发送给用户或发送给所述 DU 节点;以及

所述 DU 节点用于:如果接收到所分配的网络数据,则对所分配的网络数据执行空口协议栈的信号处理以生成下行基带信号,并将所生成的下行基带信号发送给用户;以及如果从所述 MC 节点或者经由所述 MC 节点从所述 CRG 节点、所述其它 CRG 节点或所述其它 MC 节点接收到下行基带信号,则将所接收的下行基带信号发送给用户。

2. 如权利要求 1 所述的云计算系统,其中,

所述 DU 节点还用于:从用户接收上行基带信号;将所接收的上行基带信号转发到所述 MC 节点,或者对所接收的上行基带信号执行空口协议栈的信号处理以生成网络数据并将所生成的网络数据发送到所述 CRG 节点;

所述 MC 节点还用于:从用户或所述 DU 节点接收上行基带信号;将所接收的上行基带信号转发到所述 CRG 节点,或者对所接收的上行基带信号执行空口协议栈的信号处理以生成网络数据并将所生成的网络数据发送到所述 CRG 节点;以及

所述 CRG 节点还用于:对从所述 MC 节点接收的上行基带信号执行空口协议栈的信号处理以生成网络数据;从所述 MC 节点或所述 DU 节点接收网络数据;以及将所生成的网络数据或所接收的网络数据发送到所述 PDN/PSTN。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的云计算系统,其中,

所述 CRG 节点、所述 MC 节点、所述 DU 节点和所述其它 CRG 节点中的任意节点向所述 CRG 节点、所述 MC 节点、所述 DU 节点和所述其它 CRG 节点中的任意其它节点请求执行空口协议栈的联合信号处理和/或从所述任意其它节点接收关于执行空口协议栈的联合信号处理的请求。

4. 如权利要求 3 所述的云计算系统,其中,所述任意节点与所述任意其它节点执行空口协议栈的联合信号处理。

5. 如权利要求 4 所述的云计算系统,其中,所述任意节点与所述任意其它节点执行空口协议栈的同一层协议的联合处理。

6. 如权利要求 5 所述的云计算系统,其中,所述联合信号处理包括:需要联合信号处理的用户在所述任意节点的 RRC 层、PDCP 层和 RLC 层的状态信息和数据与该用户在所述任意其它节点的 RRC 层、PDCP 层和 RLC 层的状态信息和数据保持一致。

7. 如权利要求 5 所述的云计算系统,其中,所述联合信号处理包括:在所述任意节点的 MAC 层与所述任意其它节点的 MAC 层进行联合用户调度,和/或在所述任意节点的 PHY 层与所述任意其它节点的 PHY 层进行联合处理。

8. 如权利要求 1 或 2 所述的云计算系统,其中,

所述 CRG 节点、所述 MC 节点、所述 DU 节点和所述其它 CRG 节点中的任意节点向所述 CRG 节点、所述 MC 节点、所述 DU 节点和所述其它 CRG 节点中的任意其它节点请求协助执行空口协议栈的信号处理和/或从所述任意其它节点接收关于协助执行空口协议栈的信号处理的请求。

9. 如权利要求 8 所述的云计算系统,其中,

如果所述任意节点从所述任意其它节点接收到关于协助执行空口协议栈的信号处理的请求,则协助所述任意其它节点执行空口协议栈的信号处理。

10. 一种云计算系统中的下行分流方法,该云计算系统包括至少一个云无线网关(CRG)节点、至少一个宏云(MC)节点和至少一个分布式单元(DU)节点,其中,所述 CRG 节点位于移动蜂窝网络的核心网中的最顶层,所述 MC 节点和所述 DU 节点位于所述移动蜂窝网络的接入网中,所述 CRG 节点、所述 MC 节点和所述 DU 节点都能够执行云计算,所述 DU 节点位于所述 MC 节点的覆盖范围内,所述 MC 节点位于所述 CRG 节点的覆盖范围内,所述方法包括:

所述 CRG 节点从公共数据网(PDN)/公共交换电话网(PSTN)接收网络数据;

所述 CRG 节点将所接收的网络数据分配给以下节点中的一个节点或多个节点:所述 CRG 节点、所述 MC 节点、所述 DU 节点和所述核心网中的其它 CRG 节点;

接收到所分配的网络数据的所述一个节点或所述多个节点对所分配的网络数据执行空口协议栈的信号处理以生成下行基带信号;以及

所生成的下行基带信号由所述 MC 节点或所述 DU 节点发送给用户。

11. 如权利要求 10 所述的方法,其中,如果所述 CRG 节点接收到所分配的网络数据,则所述方法进一步包括:

所述 CRG 节点对所分配的网络数据执行空口协议栈的信号处理以生成下行基带信号;

所述 CRG 节点将所生成的下行基带信号发送给所述 MC 节点或经由所述 MC 节点发送给所述 DU 节点;以及

所述 MC 节点或所述 DU 节点将从所述 CRG 节点接收到的下行基带信号发送给用户。

12. 如权利要求 10 所述的方法,其中,所生成的下行基带信号由所述 MC 节点或所述 DU 节点发送给用户的步骤包括:

所述 MC 节点从所述 CRG 节点、所述其它 CRG 节点、所述 DU 节点或所述接入网中的其它 MC 节点接收下行基带信号并发送给用户或所述 DU 节点;以及

所述 DU 节点从所述 MC 节点或经由所述 MC 节点从所述 CRG 节点、所述其它 CRG 节点或所述其它 MC 节点接收下行基带信号并发送给用户。

13. 如权利要求 10 所述的方法,还包括:

所述 CRG 节点、所述 MC 节点、所述 DU 节点和所述其它 CRG 节点中的任意节点向所述 CRG 节点、所述 MC 节点、所述 DU 节点和所述其它 CRG 节点中的任意其它节点请求执行空口协议栈的联合信号处理和 / 或从所述任意其它节点接收关于执行空口协议栈的联合信号处理的请求。

14. 如权利要求 13 所述的方法,其中,所述执行空口协议栈的信号处理包括:

所述任意节点与所述任意其它节点执行空口协议栈的联合信号处理。

15. 如权利要求 14 所述的方法,其中,所述执行空口协议栈的联合信号处理包括:

所述任意节点与所述任意其它节点执行空口协议栈的同一层协议的联合处理。

16. 如权利要求 15 所述的方法,其中,所述联合信号处理包括:需要联合信号处理的用户在所述任意节点的 RRC 层、PDCP 层和 RLC 层的状态信息和数据与该用户在所述任意其它节点的 RRC 层、PDCP 层和 RLC 层的状态信息和数据保持一致。

17. 如权利要求 15 所述的方法,其中,所述联合信号处理包括:在所述任意节点的 MAC 层与所述任意其它节点的 MAC 层进行联合用户调度,和 / 或在所述任意节点的 PHY 层与所述任意其它节点的 PHY 层进行联合处理。

18. 如权利要求 10 所述的方法,还包括:

所述 CRG 节点、所述 MC 节点、所述 DU 节点和所述其它 CRG 节点中的任意节点向所述 CRG 节点、所述 MC 节点、所述 DU 节点和所述其它 CRG 节点中的任意其它节点请求协助执行空口协议栈的信号处理和 / 或从所述任意其它节点接收关于协助执行空口协议栈的信号处理的请求。

19. 如权利要求 18 所述的方法,还包括:

如果所述任意节点从所述任意其它节点接收到关于协助执行空口协议栈的信号处理的请求,则协助所述任意其它节点执行空口协议栈的信号处理。

20. 一种云计算系统中的上行汇聚方法,该云计算系统包括至少一个云无线网关 (CRG) 节点、至少一个宏云 (MC) 节点和至少一个分布式单元 (DU) 节点,其中,所述 CRG 节点位于移动蜂窝网络的核心网中的最顶层,所述 MC 节点和所述 DU 节点位于所述移动蜂窝网络的接入网中,所述 CRG 节点、所述 MC 节点和所述 DU 节点都能够执行云计算,所述 DU 节点位于所述 MC 节点的覆盖范围内,所述 MC 节点位于所述 CRG 节点的覆盖范围内,所述方法包括:

所述 MC 节点或所述 DU 节点从用户接收上行基带信号;

所述 MC 节点或者所述 DU 节点经由所述 MC 节点将所接收的上行基带信号转发到所述 CRG 节点;

所述 CRG 节点对所接收的上行基带信号执行空口协议栈的信号处理以生成网络数据;以及

所述 CRG 节点将所生成的网络数据发送到公共数据网 (PDN) / 公共交换电话网 (PSTN)。

21. 如权利要求 20 所述的方法,其中,在所述 MC 节点或所述 DU 节点从用户接收到上行基带信号之后,还包括:

所述 MC 节点或所述 DU 节点直接对所接收的上行基带信号执行空口协议栈的信号处理以生成网络数据;

所述 MC 节点或所述 DU 节点将所生成的网络数据发送到所述 CRG 节点;以及

所述 CRG 节点将从所述 MC 节点或所述 DU 节点接收到的网络数据发送到所述 PDN/PSTN。

22. 如权利要求 20 所述的方法,还包括:

所述 CRG 节点、所述 MC 节点、所述 DU 节点和所述核心网中的其它 CRG 节点中的任意节点向所述 CRG 节点、所述 MC 节点、所述 DU 节点和所述其它 CRG 节点中的任意其它节点请求执行空口协议栈的联合信号处理和 / 或从所述任意其它节点接收关于执行空口协议栈的联合信号处理的请求。

23. 如权利要求 22 所述的方法,其中,所述执行空口协议栈的信号处理包括:

所述任意节点与所述任意其它节点执行空口协议栈的联合信号处理。

24. 如权利要求 23 所述的方法,其中,所述执行空口协议栈的联合信号处理包括:

所述任意节点与所述任意其它节点执行空口协议栈的同一层协议的联合处理。

25. 如权利要求 24 所述的方法,其中,所述联合信号处理包括:需要联合信号处理的用户在所述任意节点的 RRC 层、PDCP 层和 RLC 层的状态信息和数据与该用户在所述任意其它节点的 RRC 层、PDCP 层和 RLC 层的状态信息和数据保持一致。

26. 如权利要求 24 所述的方法,其中,所述联合信号处理包括:在所述任意节点的 MAC 层与所述任意其它节点的 MAC 层进行联合用户调度,和 / 或在所述任意节点的 PHY 层与所述任意其它节点的 PHY 层进行联合处理。

27. 如权利要求 20 所述的方法,还包括:

所述 CRG 节点、所述 MC 节点、所述 DU 节点和所述核心网中的其它 CRG 节点中的任意节点向所述 CRG 节点、所述 MC 节点、所述 DU 节点和所述其它 CRG 节点中的任意其它节点请求协助执行空口协议栈的信号处理和 / 或从所述任意其它节点接收关于协助执行空口协议栈的信号处理的请求。

28. 如权利要求 27 所述的方法,还包括:

如果所述任意节点从所述任意其它节点接收到关于协助执行空口协议栈的信号处理的请求,则协助所述任意其它节点执行空口协议栈的信号处理。

29. 一种云无线网关 (CRG) 节点,其位于移动蜂窝网络的核心网中的最顶层,所述移动蜂窝网络还包括位于核心网中的最顶层的其它 CRG 节点,以及位于接入网中的至少一个宏云 (MC) 节点和至少一个分布式单元 (DU) 节点,其中所述 MC 节点和所述 DU 节点都能够执行云计算,所述 DU 节点位于所述 MC 节点的覆盖范围内,所述 MC 节点位于所述 CRG 节点的覆盖范围内,所述 CRG 节点包括:

公共数据网 (PDN) / 公共交换电话网 (PSTN) 网关,用于从 PDN/PSTN 接收网络数据,和 / 或向所述 PDN/PSTN 发送网络数据;

管理模块,用于将所述 PDN/PSTN 网关所接收的网络数据分配给以下节点中的一个节点或多个节点:所述 CRG 节点、所述 MC 节点、所述 DU 节点和所述核心网中的其它 CRG 节点,和 / 或将网络数据转发到所述 PDN/PSTN 网关;

空口云处理模块,用于接收所述管理模块分配的网络数据,对所接收的网络数据执行空口协议栈的信号处理以生成下行基带信号,和 / 或用于对上行基带信号执行空口协议栈的信号处理以生成网络数据,并将该生成的网络数据发送到所述管理模块;以及

空口云处理控制模块,用于从所述空口云处理模块接收所述下行基带信号并发送到所

述 MC 节点或经由所述 MC 节点发送到所述 DU 节点,和 / 或从所述 MC 节点或经由所述 MC 节点从所述 DU 节点接收上行基带信号并发送给所述空口云处理模块。

30. 如权利要求 29 所述的节点,其中,所述管理模块还用于:

从所述 MC 节点、所述 DU 节点和所述其它 CRG 节点中的至少一个节点接收网络数据,并将该网络数据转发到所述 PDN/PSTN 网关。

31. 如权利要求 29 所述的节点,其中,所述管理模块还包括能被映射为现有移动蜂窝网络的一个或多个节点的一个或多个功能模块。

32. 如权利要求 29 所述的节点,其中,所述管理模块还用于:

如果所述 CRG 节点与所述 MC 节点、所述 DU 节点和所述其它 CRG 节点中的至少一个节点执行空口协议栈的联合信号处理,则将所述 PDN/PSTN 网关所接收的网络数据分别分配给所述至少一个节点。

33. 如权利要求 29 所述的节点,其中,所述空口云处理控制模块还用于:

向所述 MC 节点、所述 DU 节点和所述其它 CRG 节点中的至少一个节点请求执行空口协议栈的联合信号处理,和 / 或从所述 MC 节点、所述 DU 节点和所述其它 CRG 节点中的至少一个节点接收关于执行空口协议栈的联合信号处理的请求。

34. 如权利要求 33 所述的节点,其中,所述空口云处理模块还用于:

与所述至少一个节点执行空口协议栈的联合信号处理。

35. 如权利要求 34 所述的节点,其中,所述联合信号处理包括:与所述至少一个节点执行空口协议栈的同一层协议的联合处理。

36. 如权利要求 35 所述的节点,其中,所述联合信号处理包括:需要联合信号处理的用户在 RRC 层、PDCP 层和 RLC 层的状态信息和数据与该用户在所述至少一个节点的 RRC 层、PDCP 层和 RLC 层的状态信息和数据保持一致。

37. 如权利要求 35 所述的节点,其中,所述联合信号处理包括:在 MAC 层与所述至少一个节点的 MAC 层进行联合用户调度,和 / 或在 PHY 层与所述至少一个节点的 PHY 层进行联合处理。

38. 如权利要求 29 所述的节点,其中,所述空口云处理控制模块还用于:

向所述 MC 节点、所述 DU 节点和所述其它 CRG 节点中的至少一个节点请求协助执行空口协议栈的信号处理,和 / 或从所述 MC 节点、所述 DU 节点和所述其它 CRG 节点中的至少一个节点接收关于协助执行空口协议栈的信号处理的请求。

39. 如权利要求 38 所述的节点,其中,所述空口云处理模块还用于:

如果从所述至少一个节点接收到关于协助执行空口协议栈的信号处理的请求,则协助所述至少一个节点执行空口协议栈的信号处理。

40. 如权利要求 29 所述的节点,其中,所述空口云处理控制模块还用于:

将从所述空口云处理模块接收的所述下行基带信号经由所述其它 CRG 节点而发送到所述其它 CRG 节点覆盖范围内的 MC 节点或 DU 节点;和 / 或

经由所述其它 CRG 节点而从所述其它 CRG 节点覆盖范围内的 MC 节点或 DU 节点接收所述上行基带信号并发送给所述空口云处理模块。

41. 如权利要求 30 所述的节点,其中,

所述空口云处理控制模块和所述管理模块分别通过不同的接口与所述至少一个节点

进行通信。

42. 如权利要求 29 所述的节点, 其中,

所述管理模块还用于监测网络状态的变化,

所述空口云处理模块还用于根据所述网络状态的变化生成控制面信令, 所述控制面信令用于反映所述网络状态变化, 以及

所述管理模块进一步用于向所述 MC 节点、所述 DU 节点或所述其它 CRG 节点发送生成的所述控制面信令。

43. 一种云无线网关 (CRG) 节点中的下行分流方法, 其中, 所述 CRG 节点位于移动蜂窝网络的核心网中的最顶层, 所述移动蜂窝网络还包括位于核心网中的最顶层的其它 CRG 节点, 以及位于接入网中的至少一个宏云 (MC) 节点和至少一个分布式单元 (DU) 节点, 所述 MC 节点和所述 DU 节点都能够执行云计算, 所述 DU 节点位于所述 MC 节点的覆盖范围内, 所述 MC 节点位于所述 CRG 节点的覆盖范围内, 所述方法包括:

从公共数据网 (PDN)/ 公共交换电话网 (PSTN) 接收网络数据;

将所接收的网络数据分配给以下节点中的一个节点或多个节点: 所述 CRG 节点、所述 MC 节点、所述 DU 节点和所述核心网中的其它 CRG 节点;

如果接收到所分配的网络数据, 则对所接收的网络数据执行空口协议栈的信号处理以生成下行基带信号; 以及

将所生成的下行基带信号发送到所述 MC 节点或经由所述 MC 节点发送到所述 DU 节点。

44. 如权利要求 43 所述的方法, 其中, 所述将所接收的网络数据分配给所述 CRG 节点、所述 MC 节点、所述 DU 节点和所述核心网中的其它 CRG 节点中的一个节点或者将所接收的网络数据分别分配给所述 CRG 节点、所述 MC 节点、所述 DU 节点和所述其它 CRG 节点中的多个节点, 包括:

如果所述 CRG 节点与所述 MC 节点、所述 DU 节点和所述其它 CRG 节点中的至少一个节点执行空口协议栈的联合信号处理, 则将所接收的网络数据分别分配给所述至少一个节点。

45. 如权利要求 43 所述的方法, 还包括:

向所述 MC 节点、所述 DU 节点和所述其它 CRG 节点中的至少一个节点请求执行空口协议栈的联合信号处理, 和 / 或从所述 MC 节点、所述 DU 节点和所述其它 CRG 节点中的至少一个节点接收关于执行空口协议栈的联合信号处理的请求。

46. 如权利要求 45 所述的方法, 其中, 所述执行空口协议栈的信号处理包括:

与所述至少一个节点执行空口协议栈的联合信号处理。

47. 如权利要求 46 所述的方法, 其中, 所述执行空口协议栈的联合信号处理包括:

与所述至少一个节点执行空口协议栈的同一层协议的联合处理。

48. 如权利要求 47 所述的方法, 其中, 所述联合信号处理包括: 需要联合信号处理的用户在 RRC 层、PDCP 层和 RLC 层的状态信息和数据与该用户在所述至少一个节点的 RRC 层、PDCP 层和 RLC 层的状态信息和数据保持一致。

49. 如权利要求 47 所述的方法, 其中, 所述联合信号处理包括: 在 MAC 层与所述至少一个节点的 MAC 层进行联合用户调度, 和 / 或在 PHY 层与所述至少一个节点的 PHY 层进行联合处理。

50. 如权利要求 43 所述的方法, 还包括:

向所述 MC 节点、所述 DU 节点和所述其它 CRG 节点中的至少一个节点请求协助执行空口协议栈的信号处理,和 / 或从所述 MC 节点、所述 DU 节点和所述其它 CRG 节点中的至少一个节点接收关于协助执行空口协议栈的信号处理的请求。

51. 如权利要求 50 所述的方法,还包括:

如果从所述至少一个节点接收到关于协助执行空口协议栈的信号处理的请求,则协助所述至少一个节点执行空口协议栈的信号处理。

52. 如权利要求 43 所述的方法,还包括:

将所生成的下行基带信号经由所述其它 CRG 节点而发送到所述其它 CRG 节点覆盖范围内的 MC 节点或 DU 节点。

53. 如权利要求 43 所述的方法,其中,所述将所生成的下行基带信号发送到所述 MC 节点或经由所述 MC 节点发送到所述 DU 节点与所述将所接收的网络数据分配给所述一个节点或所述多个节点是分别通过不同的接口进行的。

54. 一种云无线网关 (CRG) 节点中的上行汇聚方法,其中,所述 CRG 节点位于移动蜂窝网络的核心网中的最顶层,所述移动蜂窝网络还包括位于核心网中的最顶层的其它 CRG 节点,以及位于接入网中的至少一个宏云 (MC) 节点和至少一个分布式单元 (DU) 节点,所述 MC 节点和所述 DU 节点都能够执行云计算,所述 DU 节点位于所述 MC 节点的覆盖范围内,所述 MC 节点位于所述 CRG 节点的覆盖范围内,所述方法包括:

从所述 MC 节点或经由所述 MC 节点从所述 DU 节点接收上行基带信号;

对所接收的上行基带信号执行空口协议栈的信号处理以生成网络数据;以及
将所生成的网络数据发送到公共数据网 (PDN)/ 公共交换电话网 (PSTN)。

55. 如权利要求 54 所述的方法,还包括:

经由所述核心网中的其它 CRG 节点而从所述其它 CRG 节点覆盖范围内的 MC 节点或 DU 节点接收上行基带信号。

56. 如权利要求 54 所述的方法,还包括:

从所述 MC 节点、所述 DU 节点以及所述核心网中的其它 CRG 节点中的一个或多个节点接收网络数据,并将该网络数据发送到所述 PDN/PSTN。

57. 如权利要求 56 所述的方法,其中,

所述从所述 MC 节点或经由所述 MC 节点从所述 DU 节点接收上行基带信号和所述从所述一个或多个节点接收网络数据是分别通过不同的接口进行的。

58. 如权利要求 54 所述的方法,其中,所述将所生成的网络数据发送到 PDN/PSTN 的步骤还包括:

经由所述核心网中的其它 CRG 节点将所生成的网络数据发送到所述 PDN/PSTN。

59. 如权利要求 54 所述的方法,还包括:

向所述 MC 节点、所述 DU 节点和所述核心网中的其它 CRG 节点中的至少一个节点请求执行空口协议栈的联合信号处理,和 / 或从所述 MC 节点、所述 DU 节点和所述其它 CRG 节点中的至少一个节点接收关于执行空口协议栈的联合信号处理的请求。

60. 如权利要求 59 所述的方法,其中,所述执行空口协议栈的信号处理包括:

与所述至少一个节点执行空口协议栈的联合信号处理。

61. 如权利要求 60 所述的方法,其中,所述执行空口协议栈的联合信号处理包括:

与所述至少一个节点执行空口协议栈的同一层协议的联合处理。

62. 如权利要求 61 所述的方法, 其中, 所述联合信号处理包括: 需要联合信号处理的用户在 RRC 层、PDCP 层和 RLC 层的状态信息和数据与该用户在所述至少一个节点的 RRC 层、PDCP 层和 RLC 层的状态信息和数据保持一致。

63. 如权利要求 61 所述的方法, 其中, 所述联合信号处理包括: 在 MAC 层与所述至少一个节点的 MAC 层进行联合用户调度, 和 / 或在 PHY 层与所述至少一个节点的 PHY 层进行联合处理。

64. 如权利要求 54 所述的方法, 还包括:

向所述 MC 节点、所述 DU 节点和所述核心网中的其它 CRG 节点中的至少一个节点请求协助执行空口协议栈的信号处理, 和 / 或从所述 MC 节点、所述 DU 节点和所述其它 CRG 节点中的至少一个节点接收关于协助执行空口协议栈的信号处理的请求。

65. 如权利要求 54 所述的方法, 还包括:

如果从所述至少一个节点接收到关于协助执行空口协议栈的信号处理的请求, 则协助所述至少一个节点执行空口协议栈的信号处理。

基于分层云计算的移动蜂窝网络

技术领域

[0001] 本发明一般涉及移动蜂窝网络,具体地,涉及基于分层云计算的移动蜂窝网络的体系结构。

背景技术

[0002] 云计算是未来移动通信系统的一项热门技术,其将基站的信号处理单元集中在一起,通过射频拉远的办法控制每个蜂窝天线进行下行信号的发射以及上行信号的接收。通过进行集中式信号处理,云计算可以进行跨小区的联合信号处理以提高频谱利用率,并且可以灵活调配计算资源。云计算的实施将对移动通信系统的网络结构产生巨大影响。

[0003] 在第三代合作伙伴计划 (3GPP) 所提出的名称为“Technical Specification Group Services and System Aspects;Network architecture”的规范 3GPP TS23.002 中详细介绍了现有的移动蜂窝网络的体系结构。现有的移动蜂窝网络的体系结构具有如下特点:

[0004] (1) 对上行/下行的网络数据采用逐级汇聚/分流的方式。以上行网络数据为例,接入网的每个基站所产生的数据先汇聚到接入网的无线网络控制器 (RNC),各个 RNC 的数据再汇聚到核心网的 GPRS 业务支撑节点 (SGSN),最后各个 SGSN 的数据汇聚到 GPRS 网关支撑节点 (GGSN) 以便进入外部的分组数据网络 (例如,Internet)。

[0005] (2) 每个用户在接入网中都有一个唯一确定的接入网管理节点。例如,在 E-UTRAN 中,每个用户的上行/下行数据都由一个唯一确定的 eNodeB 进行管理。核心网明确地知道每个用户的接入网管理节点,因此只需要把网络数据传输到该用户的唯一接入网管理节点即可。

[0006] (3) 所有的空口数据处理都是在接入网完成的。核心网主要负责数据汇聚和移动性管理,其并不涉及空口数据处理。

[0007] 当接入网节点的网络数据流量较小且系统对跨小区联合数据处理的需求较小时,上述体系结构是适用的。但是,对于基于云计算的移动蜂窝系统而言,上述体系结构并不适用。

[0008] 按照现有的移动蜂窝网络的体系结构的划分,各个云计算节点应当属于接入网中的节点。由于集中计算的特点,云计算节点将产生或汇聚大量的网络数据,因此已经不适合在核心网中再对这些云计算节点的数据进行上行汇聚或下行分流,从而,现有的移动通信系统的逐级汇聚/分流的核心网结构将会因为效率变低而不再适用。

[0009] 因此,需要一种能够适应云计算技术的新的移动蜂窝网络的体系结构。

发明内容

[0010] 针对以上问题,本发明提供了基于分层云计算的新的移动蜂窝网络的体系结构。

[0011] 根据本发明的一个方面,提供了一种云计算系统,包括至少一个云无线网关 (CRG) 节点、至少一个宏云 (MC) 节点和至少一个分布式单元 (DU) 节点,其中,所述 CRG 节点位于

移动蜂窝网络的核心网中的最顶层,所述 MC 节点和所述 DU 节点位于所述移动蜂窝网络的接入网中,所述 CRG 节点、所述 MC 节点和所述 DU 节点都能够执行云计算,所述 DU 节点位于所述 MC 节点的覆盖范围内,所述 MC 节点位于所述 CRG 节点的覆盖范围内,其中,

[0012] 所述 CRG 节点用于:从公共数据网 (PDN)/ 公共交换电话网 (PSTN) 接收网络数据;将所接收的网络数据分配给所述 CRG 节点、所述 MC 节点、所述 DU 节点和所述核心网中的其它 CRG 节点中的一个节点或者将所接收的网络数据分别分配给所述 CRG 节点、所述 MC 节点、所述 DU 节点和所述其它 CRG 节点中的多个节点;以及如果接收到所分配的网络数据,则对所分配的网络数据执行空口协议栈的信号处理以生成下行基带信号,并将所生成的下行基带信号发送给所述 MC 节点或经由所述 MC 节点发送给所述 DU 节点;

[0013] 所述 MC 节点用于:如果接收到所分配的网络数据,则对所分配的网络数据执行空口协议栈的信号处理以生成下行基带信号,并将所生成的下行基带信号发送给用户或发送给所述 DU 节点;以及如果从所述 CRG 节点、所述其它 CRG 节点、所述 DU 节点或所述接入网中的其它 MC 节点接收到下行基带信号,则将所接收的下行基带信号发送给用户或发送给所述 DU 节点;以及

[0014] 所述 DU 节点用于:如果接收到所分配的网络数据,则对所分配的网络数据执行空口协议栈的信号处理以生成下行基带信号,并将所生成的下行基带信号发送给用户;以及如果从所述 MC 节点或者经由所述 MC 节点从所述 CRG 节点、所述其它 CRG 节点或所述其它 MC 节点接收到下行基带信号,则将所接收的下行基带信号发送给用户。

[0015] 根据本发明的另一个方面,提供了一种云计算系统中的下行分流方法,该云计算系统包括至少一个云无线网关 (CRG) 节点、至少一个宏云 (MC) 节点和至少一个分布式单元 (DU) 节点,其中,所述 CRG 节点位于移动蜂窝网络的核心网中的最顶层,所述 MC 节点和所述 DU 节点位于所述移动蜂窝网络的接入网中,所述 CRG 节点、所述 MC 节点和所述 DU 节点都能够执行云计算,所述 DU 节点位于所述 MC 节点的覆盖范围内,所述 MC 节点位于所述 CRG 节点的覆盖范围内,所述方法包括:

[0016] 所述 CRG 节点从公共数据网 (PDN)/ 公共交换电话网 (PSTN) 接收网络数据;

[0017] 所述 CRG 节点将所接收的网络数据分配给所述 CRG 节点、所述 MC 节点、所述 DU 节点和所述核心网中的其它 CRG 节点中的一个节点或者将所接收的网络数据分别分配给所述 CRG 节点、所述 MC 节点、所述 DU 节点和所述其它 CRG 节点中的多个节点;

[0018] 接收到所分配的网络数据的所述一个节点或所述多个节点对所分配的网络数据执行空口协议栈的信号处理以生成下行基带信号;以及

[0019] 所生成的下行基带信号由所述 MC 节点或所述 DU 节点发送给用户。

[0020] 根据本发明的另一个方面,提供了一种云计算系统中的上行汇聚方法,该云计算系统包括至少一个云无线网关 (CRG) 节点、至少一个宏云 (MC) 节点和至少一个分布式单元 (DU) 节点,其中,所述 CRG 节点位于移动蜂窝网络的核心网中的最顶层,所述 MC 节点和所述 DU 节点位于所述移动蜂窝网络的接入网中,所述 CRG 节点、所述 MC 节点和所述 DU 节点都能够执行云计算,所述 DU 节点位于所述 MC 节点的覆盖范围内,所述 MC 节点位于所述 CRG 节点的覆盖范围内,所述方法包括:

[0021] 所述 MC 节点或所述 DU 节点从用户接收上行基带信号;

[0022] 所述 MC 节点或者所述 DU 节点经由所述 MC 节点将所接收的上行基带信号转发到

所述 CRG 节点；

[0023] 所述 CRG 节点对所接收的上行基带信号执行空口协议栈的信号处理以生成网络数据；以及

[0024] 所述 CRG 节点将所生成的网络数据发送到公共数据网 (PDN)/ 公共交换电话网 (PSTN)。

[0025] 根据本发明的另一个方面，提供了一种云无线网关 (CRG) 节点，其位于移动蜂窝网络的核心网中的最顶层，所述移动蜂窝网络还包括位于核心网中的最顶层的其它 CRG 节点，以及位于接入网中的至少一个宏云 (MC) 节点和至少一个分布式单元 (DU) 节点，其中所述 MC 节点和所述 DU 节点都能够执行云计算，所述 DU 节点位于所述 MC 节点的覆盖范围内，所述 MC 节点位于所述 CRG 节点的覆盖范围内，所述 CRG 节点包括：

[0026] 公共数据网 (PDN)/ 公共交换电话网 (PSTN) 网关，用于从 PDN/PSTN 接收网络数据，和 / 或向所述 PDN/PSTN 发送网络数据；

[0027] 管理模块，用于将所述 PDN/PSTN 网关所接收的网络数据分配给所述 CRG 节点、所述 MC 节点、所述 DU 节点和所述核心网中的其它 CRG 节点中的一个节点或者将所接收的网络数据分别分配给所述 CRG 节点、所述 MC 节点、所述 DU 节点和所述其它 CRG 节点中的多个节点，和 / 或将网络数据转发到所述 PDN/PSTN 网关；

[0028] 空口云处理模块，用于接收所述管理模块分配的网络数据，对所接收的网络数据执行空口协议栈的信号处理以生成下行基带信号，和 / 或用于对上行基带信号执行空口协议栈的信号处理以生成网络数据，并将该生成的网络数据发送到所述管理模块；以及

[0029] 空口云处理控制模块，用于从所述空口云处理模块接收所述下行基带信号并发送到所述 MC 节点或经由所述 MC 节点发送到所述 DU 节点，和 / 或从所述 MC 节点或经由所述 MC 节点从所述 DU 节点接收上行基带信号并发送给所述空口云处理模块。

[0030] 根据本发明的另一个方面，提供了一种云无线网关 (CRG) 节点中的下行分流方法，其中，所述 CRG 节点位于移动蜂窝网络的核心网中的最顶层，所述移动蜂窝网络还包括位于核心网中的最顶层的其它 CRG 节点，以及位于接入网中的至少一个宏云 (MC) 节点和至少一个分布式单元 (DU) 节点，所述 MC 节点和所述 DU 节点都能够执行云计算，所述 DU 节点位于所述 MC 节点的覆盖范围内，所述 MC 节点位于所述 CRG 节点的覆盖范围内，所述方法包括：

[0031] 从公共数据网 (PDN)/ 公共交换电话网 (PSTN) 接收网络数据；

[0032] 将所接收的网络数据分配给所述 CRG 节点、所述 MC 节点、所述 DU 节点和所述核心网中的其它 CRG 节点中的一个节点或者将所接收的网络数据分别分配给所述 CRG 节点、所述 MC 节点、所述 DU 节点和所述其它 CRG 节点中的多个节点；

[0033] 如果接收到所分配的网络数据，则对所接收的网络数据执行空口协议栈的信号处理以生成下行基带信号；以及

[0034] 将所生成的下行基带信号发送到所述 MC 节点或经由所述 MC 节点发送到所述 DU 节点。

[0035] 根据本发明的另一个方面，提供了一种云无线网关 (CRG) 节点中的上行汇聚方法，其中，所述 CRG 节点位于移动蜂窝网络的核心网中的最顶层，所述移动蜂窝网络还包括位于核心网中的最顶层的其它 CRG 节点，以及位于接入网中的至少一个宏云 (MC) 节点和至

少一个分布式单元 (DU) 节点, 所述 MC 节点和所述 DU 节点都能够执行云计算, 所述 DU 节点位于所述 MC 节点的覆盖范围内, 所述 MC 节点位于所述 CRG 节点的覆盖范围内, 所述方法包括:

- [0036] 从所述 MC 节点或经由所述 MC 节点从所述 DU 节点接收上行基带信号;
- [0037] 对所接收的上行基带信号执行空口协议栈的信号处理以生成网络数据; 以及
- [0038] 将所生成的网络数据发送到公共数据网 (PDN)/ 公共交换电话网 (PSTN)。
- [0039] 本发明实施例针对分层自适应的云计算提出了新的移动蜂窝网络的体系结构。该体系结构能够与现有的网络节点以及标准完全兼容, 并且能够大量重用现有的一些功能模块, 从而可以进行快速开发, 并且可以用较低的部署成本来满足未来移动蜂窝网络对吞吐量的巨大需求。

附图说明

- [0040] 图 1 是示出根据本发明实施例的移动蜂窝网络的体系结构的示意图;
- [0041] 图 2 是示出根据本发明另一实施例的移动蜂窝网络的体系结构的示意图;
- [0042] 图 3 是示出根据本发明实施例的云计算节点的结构示意图;
- [0043] 图 4 是示出根据本发明实施例的 CRG 管理模块的示意图;
- [0044] 图 5 是示出根据本发明实施例的 C2-TUN 接口的应用的示意图;
- [0045] 图 6 是示出根据本发明实施例的 RAN 节点接口的应用的示意图;
- [0046] 图 7 是示出根据本发明实施例的核心网节点接口的应用的示意图;
- [0047] 图 8 是示出根据本发明实施例的在云计算节点间进行空口云处理的简化示意图;
- [0048] 图 9 是示出根据本发明实施例的在执行空口联合处理时的协议栈分层示意图;
- [0049] 图 10 是根据本发明实施例的用户面数据流向示意图;
- [0050] 图 11 是根据本发明实施例的控制面数据流向示意图;
- [0051] 图 12 是本发明实施例提供的一种云计算系统中的下行分流方法流程图;
- [0052] 图 13 是本发明实施例提供的一种云计算系统中的上行汇聚方法流程图;
- [0053] 图 14 是本发明实施例提供的一种云无线网关中的下行分流方法流程图;
- [0054] 图 15 是本发明实施例提供的一种云无线网关中的上行汇聚方法流程图。

具体实施方式

[0055] 根据本发明提出的移动蜂窝网络的体系结构, 云计算节点能够进行分层自适应。底层的云计算节点可以负责相对较小覆盖范围内的各个蜂窝的联合信号处理, 顶层的云计算节点可以负责相对较大覆盖范围内的各个蜂窝的联合信号处理。可以根据需要在不同层的云计算节点间展开联合信号处理, 并且在各层的云计算节点间可以进行自适应资源调配。

[0056] 由于分层云计算的灵活性, 一个用户的空口数据处理可能在不同的云计算节点中完成。因此, 用户在接入网侧很难具有一个相对固定的接入网管理节点。例如, 在下行方向, 核心网如何对一个用户的网络数据进行路由可能与云计算节点的空口信号处理算法相关。所以, 传统的核心网与接入网的分界线将不再适用。

[0057] 对此, 本发明提出了包括新的核心网和接入网的新的移动蜂窝系统的体系结构。

该体系结构兼容包括 GSM、GPRS、UMTS 和 LTE 在内的所有现有的移动空口协议。该体系结构支持云计算功能,能够提供同一空口制式甚至跨空口制式的联合信号处理和联合调度,而且可以根据信号处理的需求在各个节点间灵活调配计算资源。该体系结构将云计算的主干节点与核心网路由节点、PDN 网关等进行融合,压缩了核心网的结构,使得核心网具备云计算功能并能够根据云计算算法灵活进行用户数据的传输。另外,云计算的主干节点也获得了进入外部分组数据网络的网关接口,因此能够以较低的布设成本为用户提供更大的网络数据吞吐量。

[0058] 图 1 是示出根据本发明实施例的移动蜂窝网络的体系结构的示意图。与现有的移动蜂窝网络的结构不同,该体系结构可以包括:云无线网关 (CRG:Cloud Radio Gateway) 节点 (例如,CRG 110)、宏云 (MC:Macro Cloud) 节点 (例如,MC 120)、分布式单元 (DU:Distributive Unit) 节点 (例如,DU 130)、无线远程单元 (RRU:Radio Remote Unit) 节点 (例如,宏 RRU140 和微微 RRU 150) 以及现有的核心网和接入网节点 (未示出) 等。

[0059] 根据本发明的一个实施例,新的核心网可以包括若干个 CRG 110 和现有的核心网节点。每个 CRG 110 既可以管理若干个 MC 120,还可以管理现有的接入网节点 (如 RNC、eNodeB、BSS 等)。在任何两个 CRG 110 之间通过逻辑接口 C3 (包括 C3-CL 和 C3-TUN) 相连。CRG 110 还可以与现有的核心网节点 (如 HSS、PCRF 等) 和接入网节点 (如 RNC、eNodeB 等) 通过现有的标准接口相连。

[0060] 根据本发明的一个实施例,新的接入网可以包括若干个 MC 120、DU130、RRU 140 和 150 以及现有的接入网节点等。每个 MC 120 可以管理若干个 DU 130、RRU 140 和 150。在 MC 120 与管理它的 CRG 110 之间通过逻辑接口 C2 (包括 C2-CL 和 C2-TUN) 相连,在 MC 120 与其所管理的 RRU 140、150 之间通过现有的 I/Q 数据接口 (例如 CPRI) 相连,在 MC 120 与其所管理的 DU 130 之间通过逻辑接口 C1 相连。DU 130 也可以通过逻辑接口 C2-TUN 同 CRG 110 进行通信。此外,DU 130 也可以与例如微微 RRU 150 相连,此时,DU+RRU 的具体实现可以包括 BSS、RNS 以及 eNodeB 等。

[0061] 以下具体描述本发明的体系结构中所涉及的节点。

[0062] CRG 110 是位于核心网中的最顶层的云计算节点,其也是最顶层的数据路由与移动性管理节点。CRG 110 可以提供如下功能:为所管理的 MC 120 和 DU 130 提供空口协议栈的联合信号处理能力;在资源空闲时,为其它云计算节点提供空口协议栈的信号处理能力;运行作为接入 PDN 和 PSTN 的网关,并且出口带宽可以在不同的 CRG 110 之间共享;为所管理的接入网节点提供从空口协议栈的外部接口到 PDN/PSTN 网关之间的数据通道和移动性管理;以及具备与现有核心网节点通过现有逻辑接口相互通信的能力,例如,可以查询 HSS、PCRF 等核心网节点。

[0063] MC 120 是云计算的中间节点,其也是接入网节点。MC 120 可以提供如下功能:为所管理的蜂窝集合提供空口协议栈的联合信号处理能力;在资源空闲时,为其它云计算节点提供空口协议栈的信号处理能力;为所属用户提供部分移动性管理能力;提供与核心网通信的接口;为非 3GPP 制式的无线系统提供接入接口和部分管理能力;可以作为本地 IP 网络 (例如,本地的企业网或者住宅网) 的一个节点以提供接入本地 IP 网络的功能,同时,可以提供进入外部网络的通道以实现 IP 数据本地卸载 (offloading) 功能。

[0064] DU 130 是云计算的末端节点,其也是接入网节点。DU 130 可以提供如下功能:为

所管理的蜂窝集合提供空口协议栈的联合信号处理能力；在资源空闲时，为其它云计算节点提供空口协议栈的信号处理能力；提供与核心网通信的接口；以及为所属用户提供部分移动性管理能力。

[0065] RRU 140、150 可以是各种无线制式的 RRU。每个 RRU 节点可以经由多个天线组成多个蜂窝，并且可以支持软件无线电以便根据需要改变该 RRU 的无线制式或频段。

[0066] 在本发明的体系结构中还包括在上述节点之间提供互联的 C1、C2 和 C3 接口。

[0067] C3 接口包括 C3-CL 和 C3-TUN 两种接口。C3-CL 接口可以用于在进行云计算时在不同 CRG 之间的相互数据传输。例如，一个 CRG 110（或者其下属的 MC 120）可以将部分空口协议栈的信号处理任务通过 C3-CL 接口传输到另一个 CRG 110（或者其下属的 MC 120）进行处理，而后者再把处理结果通过 C3-CL 接口反馈给前者。C3-TUN 接口用于传输核心网中的用户面和控制面数据。例如，不同 CRG 110 之间可以通过 C3-TUN 接口来协商 PDN 网关的出口带宽，一个 CRG 110 可以将 IP 数据包通过 C3-TUN 接口发送到另一个 CRG 110，并且由后者发送到外部 PDN。此外，例如，用户在进行跨 CRG 切换时可以通过 C3-TUN 接口进行通信。

[0068] C2 接口包括 C2-CL 和 C2-TUN 两种接口。C2-CL 接口可以用于在进行云计算时的数据传输。例如，MC 120 可以通过 C2-CL 接口与 CRG 110 进行空口协议栈的联合信号处理。此外，例如，云计算的其它节点可以通过 C2-CL 接口将空口协议栈的信号处理任务发送给 MC 120，MC 120 则可以通过 C2-CL 接口将计算结果进行反馈，反之亦可。C2-TUN 接口可以用于在 MC120 或 DU 130 与 CRG 110 之间相互传输用户面和控制面数据。

[0069] C1 接口可以用于在进行云计算时的数据传输。例如，DU 130 可以通过 C1 接口同 MC 120 进行空口协议栈的联合信号处理。此外，例如，云计算的其它节点可以通过 C1 接口将空口协议栈的信号处理任务发送给 DU 130，DU130 则可以通过 C1 接口将计算结果进行反馈，反之亦可。

[0070] 如前所述，在根据本发明的移动蜂窝网络中，通过使用 CRG 110、MC120 和 DU 130 三种节点而实现了一种分层结构。在这种分层结构的具体实现中，可以从部署位置、空口处理以及移动管理和数据流等方面对这三种节点进行功能划分。

[0071] 从部署位置来看：DU 130 大致相当于微微基站或者毫微微基站，其覆盖范围一般小于 50 米；数个 DU 130 关联到一个 MC 120，（带 RRU 的）MC 大致相当于宏基站，其覆盖范围约为二三百米，在一个 MC 120 的覆盖范围内可以存在多个 DU 130（与之相关联的 DU），从而构成了一个两层的网络结构（称为异构网 Het-Net）；数个 MC 120 关联到一个 CRG 110，CRG 110 不带有 RRU，不负责无线信号的发送与接收。

[0072] 从空口处理的角度看，DU 130、MC 120 和 CRG 110 都具备处理空口数据的能力。空口处理涉及本地计算业务与远程协助计算业务。本地计算业务指的是 DU 130、MC 120 和 CRG 110 为其覆盖范围内的用户所进行的空口协议栈处理。在本地计算业务方面，DU 130 主要负责其覆盖范围内不需要联合处理的用户，MC 120 主要负责其覆盖范围内不需要同其它 MC 120 进行联合处理的用户，而跨 MC 120 的覆盖范围的联合处理则在 CRG 110 处完成。在处理本地计算业务时，云计算主要体现为：在不同节点的 PHY 层进行联合信号处理（包括编解码、调制解调、MIMO 联合预编码、联合信号检测等）；进行联合调度，在不同节点的 MAC 层和 RRC 层间进行联合计算，共同决定上行 / 下行的无线资源调度（例如，上行 / 下行的资

源分配、多用户 MIMO 配对等) ;在不同节点的空口协议栈的对等协议层之间进行数据与状态同步。远程协助计算业务是指当一个节点的 PHY 层处理能力不够时, 其将信号处理的计算任务(包括编解码、调制解调、MIMO 联合预编码、联合信号检测等) 打包成一个计算任务包, 发送给其它节点的 PHY 层, 由其它节点的 PHY 层进行计算并反馈结果。因此, 远程协助计算主要涉及 PHY 层之间的计算资源共享。在远程协助计算业务方面, DU 130、MC 120 和 CRG 110 均可以在空闲时为其它 DU/MC/CRG 提供空口处理的计算能力。根据一个实施例, 本地计算业务的优先级可以高于远程协助计算业务。

[0073] 从移动管理和数据流的角度来看: DU 130 可以具备覆盖范围内同制式空口的移动管理能力(例如, DU 内部同制式的小区切换) ;MC 120 可以具备覆盖范围内同制式空口的移动管理能力(例如, MC 内部同制式的小区切换) , 并且 MC 120 可以提供无线接入网(RAN) 侧的网络出口(例如, 通过 LIPA 和 SIPTO 协议在 RAN 侧同外部网络联通) ;CRG 110 可以具备最完整的移动管理能力, 包括 CRG 内部的小区切换以及跨 CRG 的小区切换, 并且 CRG 110 可以提供核心网的网络出口。

[0074] 图 2 是示出根据本发明另一实施例的移动蜂窝网络的体系结构的示意图。

[0075] 如图 2 所示, 可选地, 在实际应用中也可以将 MC 节点与 CRG 节点放置在一起, 构成 MCRG 节点 230。MCRG 230 的功能可以是 CRG 210 和 MC 220 的功能的叠加。MCRG 230 可以应用于某些数据吞吐量很高的区域, 通过在这些区域中布设 MCRG 230, 网络数据可以经由本地网关直接进入 PDN/PSTN, 从而节约了铺设大容量 C2 接口的成本。

[0076] 图 3 是示出根据本发明实施例的云计算节点的结构示意图。具体地, 在图 3 中示出了 CRG 310、MC 320 和 DU 330 的模块框图。

[0077] 如图所示, CRG 310 可以包括: CRG 管理模块 311、CRG 空口云处理模块 312、CRG 空口云处理控制模块 313、PDN 网关 314 和 PSTN 网关 315。

[0078] CRG 管理模块 311 可以用于提供从空口协议栈的外部接口到 PDN 网关 314/PSTN 网关 315 之间的数据通道以及移动性管理。例如, CRG 管理模块 311 可以将从 PDN 网关 314/PSTN 网关 315 接收到的下行网络数据分配给相应的 MC 320、DU 330 或者其它 CRG 或者 eNodeB、RNC 和 BSC 等, 并且可以将从 MC 320、DU 330 或者其它 CRG 或者 eNodeB、RNC 和 BSC 等接收到的上行网络数据传输到 PDN 网关 314/PSTN 网关 315。此外, CRG 管理模块 311 还可用于进行用户的移动性管理。

[0079] CRG 空口云处理模块 312 可以具备空口协议栈的信号处理能力, 其可为 CRG 310 所管理的 MC 320 和 DU 330 以及为其它 CRG 提供联合信号处理能力, 例如, PHY 层的联合信号处理以及 MAC 层的联合用户调度。此外, CRG 空口云处理模块 312 还可用于在空闲时为其它云计算节点协助提供空口协议栈的信号处理能力。

[0080] CRG 空口云处理控制模块 313 可用于控制云处理的中间数据和结果数据(例如, 基带信号) 在网络中的传输。例如, CRG 空口云处理控制模块 313 可以与 DU 330 和 MC 320 的相应空口云处理控制模块以及与其它 CRG 的空口云处理控制模块交换与云处理相关的数据。

[0081] PDN 网关 314 和 PSTN 网关 315 可以作为移动蜂窝网络与 PDN/PSTN 之间的网关, 以用于传输例如网络数据等。根据具体应用的需要, PDN 网关 314 和 PSTN 网关 315 既可以分别实现为单独的功能模块, 也可以集成在一起。

[0082] 在一个优选实施例中,CRG 310 还可以包括 RAN 节点接口 316。RAN 节点接口 316 可利用现有移动蜂窝网络标准中定义的逻辑接口来同现有 RAN 中的节点进行连接,以保证本发明对现有 RAN 节点的兼容性。例如,可以通过 S1 接口同 eNodeB 连接,通过 Iu 接口同 RNC 连接,通过 Gb/A 接口同 BSC 连接等。

[0083] 在一个优选实施例中,CRG 310 还可以包括核心网节点接口 317。核心网节点接口 317 可利用现有移动蜂窝网络标准中定义的逻辑接口来同现有核心网中的节点连接。例如,可以通过 S6a 接口同 HSS 通信,通过 S6d 接口同 EIR 通信,通过 S9 接口同 PCRF 通信等。

[0084] CRG 310 中的各个模块可以通过内部互联总线来相互通信。

[0085] 如图所示,MC 320 可以包括:MC 核心网访问接口 321 以及 MC 空口云处理模块 322。

[0086] MC 核心网访问接口 321 可用于为 MC 320 提供访问核心网的接口。例如,MC 核心网访问接口 321 可以与 CRG 管理模块 311 进行通信。

[0087] MC 空口云处理模块 322 可用于与上层的 CRG 节点 310 以及所管理的 DU 节点 330 进行空口协议栈的联合信号处理。此外,MC 空口云处理模块 322 还可用于在空闲时为其它云计算节点协助提供空口协议栈的信号处理能力。

[0088] 在一个优选实施例中,MC 320 还可以包括 MC 空口云处理控制模块 323。MC 空口云处理控制模块 323 可用于控制云处理的中间数据和结果数据在网络中的传输。

[0089] 在一个优选实施例中,MC 320 还可以包括非 3GPP 接入点 324。非 3GPP 接入点 324 可以负责非 3GPP 基站的接入,其可以完成对外部接入网的接入控制和认证。非 3GPP 接入点 324 还可以在 MC 空口云处理控制模块 323 的管理下与 MC 空口云处理模块 322 进行数据和控制消息的交互、对支持多模的用户设备进行多制式联合传输等。

[0090] 在一个优选实施例中,MC 320 还可以包括本地网络访问/Offloading 管理模块 325。本地网络访问/Offloading 管理模块 325 可用于为 MC 320 提供如下两种对外部网络访问的功能:(1) 在 MC 320 是某个本地网络(例如,本地的企业网)的一个节点的情况下,该本地网络访问/Offloading 管理模块 325 可以为 MC 320 提供直接访问本地网络的功能;(2) 在 MC 320 处,特定用户的指定 IP 数据流量可以经由本地网络访问/Offloading 管理模块 325 而直接进入外部网络,即 offloading。

[0091] MC 320 中的各个模块可以通过内部的互联总线相互通信。

[0092] 如图所示,DU 330 可以包括:DU 核心网访问接口 331 以及 DU 空口云处理模块 332。在一个优选实施例中,DU 330 还可以包括 DU 空口云处理控制模块 333。DU 330 中的上述模块与 MC 320 中各个对应模块的功能类似,在此不再赘述。DU 330 中的各个模块可以通过内部的互联总线相互通信。DU330 一般具有两种工作方式:(1) 利用 DU 核心网访问接口 331 与 CRG 管理模块 311 之间的 C2-TUN 接口来与 CRG 310 进行空口通信数据的交换,在这种情况下,从 CRG 310 的角度来看,DU 330 与 MC 320 的地位是平等的;(2) 利用 DU 空口云处理控制模块 332 与 MC 空口云处理控制模块 323 之间的 C1 接口来与 MC 320 进行空口通信数据的交换,在这种情况下,从 CRG 310 的角度来看,DU 330 从属于 MC 320。

[0093] 在图 3 中,在 MC/DU 核心网访问接口 321/331 与 CRG 管理模块 311 之间利用 C2-TUN 接口进行通信,在 MC 空口云处理控制模块 323 与 CRG 空口云处理控制模块 313 之间利用 C2-CL 接口进行通信,在 CRG 管理模块 311 之间利用 C3-TUN 接口进行通信,以及在 CRG 空口云处理控制模块 313 之间利用 C3-CL 接口进行通信。

[0094] 以下举例描述现有移动蜂窝标准中定义的节点功能在本发明的体系结构中的功能模块映射。在具体实施时并不需要分别实现各个功能模块,实际上只要能够提供这些模块的功能即可。

[0095] 根据本发明的实施例,可以通过以下方式来实现现有移动蜂窝标准中定义的各种功能(例如,用户的移动性管理):将 MC 或 DU 的空口云处理模块以及对应的 RRU 视为 eNodeB/RNS/BSS;将 CRG 中的各个功能模块视为现有移动蜂窝标准中定义的节点(例如,将 SGSN 功能子模块视为 SGSN 节点);以及使得现有移动蜂窝标准中定义的各种节点间的接口通信在本发明的体系结构中仍然有效并且通过本发明中相对应的接口实现,例如,某些接口通信(如 S1)可以通过 C1、C2 和 C3 接口来实现,某些接口通信(如 Gc)仍然以现有的方式工作,其它接口通信(如 S5)可以在 CRG、MC 或 DU 的内部实现。

[0096] 图 4 是示出根据本发明实施例的 CRG 管理模块的示意图。

[0097] 在 CRG 管理模块 410 的分组交换 (PS) 域子模块 420 中可以包括,例如, MME 功能子模块 421、SGSN 功能子模块 422 以及 S-GW 功能子模块 423。子模块 421-423 分别实现了 MME、SGSN、S-GW 的功能,其相互之间的通信是通过 CRG 管理模块 410 的内部数据通道进行的。

[0098] 在 CRG 管理模块 410 的电路交换 (CS) 域子模块 430 中可以包括,例如, MSC 功能子模块 431 和 VLR 功能子模块 432。子模块 431-432 分别实现了 MSC 和 VLR 的功能,其相互之间的通信是通过 CRG 管理模块 410 的内部数据通道进行的。

[0099] 在 PS 域子模块 420 和 CS 域子模块 430 之间,以及在 PS/CS 域子模块与 C2-TUN 接口管理子模块 440 之间也是通过内部数据通道连接的。C2-TUN 接口管理子模块 440 可以管理 C2-TUN 接口,为其它子模块提供与 MC/DU 核心网访问接口的连接。

[0100] 根据本发明的其它实施例,除了子模块 421-423、431-432 外,CRG 管理模块 410 中还可以包括其它与现有移动蜂窝标准中定义的节点相对应的任意子模块。

[0101] 图 5 是示出根据本发明实施例的 C2-TUN 接口的应用的示意图。如图 5 所示,通过由 C2-TUN 接口管理子模块 510 所管理的 C2-TUN 接口 520,上述 CRG 管理模块 410 中的各个子模块可以与 MC/DU 核心网访问接口 530 连接。为了尽可能利用现有标准中定义的接口,C2-TUN 接口 520 可以作为一个通用数据通道,使得现有协议定义的接口通信可以在 C2-TUN 接口 520 中执行,但是本发明并不对 C2-TUN 接口 520 的具体实现做出任何限制。

[0102] 如图 5 所示,S-GW 功能子模块 511 可以在 C2-TUN 接口 520 上传输现有的 S1-U 接口的数据,MME 功能子模块 512 可以在 C2-TUN 接口 520 上传输现有的 S1-MME 接口的数据, MSC 功能子模块 513 可以在 C2-TUN 接口 520 上传输现有的 IuCS 接口的数据, SGSN 功能子模块 514 可以在 C2-TUN 接口 520 上传输现有的 IuPS 接口的数据。

[0103] C2-TUN 接口 520 可以区分不同子模块的通信,将数据封装成各个现有接口的消息格式并且按照相关协议栈进行传输。

[0104] MC/DU 核心网访问接口 530 可用于:解析从 C2-TUN 接口 520 上接收到的数据,并将数据传递到 LTE 空口协议栈 540 或 UMTS 空口协议栈 550;以及将从 LTE 空口协议栈 540 或 UMTS 空口协议栈 550 接收到的数据通过 C2-TUN 接口 520 传递到 CRG 管理模块。此处,MC/DU 核心网访问接口 530 的中转功能与 RNC/eNodeB 进行“空口协议栈-S1/Iu 协议”中转的功能类似,唯一的不同在于现在 S1/Iu 上的通信是通过 C2-TUN 接口执行的。

[0105] 图6是示出根据本发明实施例的RAN节点接口的应用的示意图。RAN节点接口610可用于与现有的移动蜂窝网络的RAN节点相互连接,从而保证本发明方案的后向兼容性。例如,如图6所示,RAN节点接口610可以分别通过S1、Iu以及Gb/A等现有接口与eNodeB、RNC、BSC等现有RAN节点连接。RAN节点接口610可以将上述现有接口中传输的信令和通过CRG内部连接而分配到相应的处理模块,例如,MME功能子模块、S-GW功能子模块、SGSN功能子模块等。

[0106] 图7是示出根据本发明实施例的核心网节点接口的应用的示意图。核心网节点接口710可用于提供与核心网的各个服务器或功能节点的连接。例如,如图7所示,核心网节点接口710可以通过各种标准中所定义的接口来与核心网的各个服务器或功能节点相互连接,从而为CRG内部的功能模块提供一个访问核心网其它节点的通道。

[0107] 根据本发明的实施例,CRG中的PDN网关可以实现现有标准中定义的GGSN以及PDN-GW的功能,而CRG中的PSTN网关可以实现现有标准中定义的CS-MGW的功能。

[0108] 根据本发明的实施例,MC中的本地网络访问/Offloading管理模块可以实现现有标准(例如,3GPP TR23.829,“Technical Specification Group Services and System Aspects;Local IP Access and Selected IP Traffic Offload(LIPA-SIPTO)”)中所描述的LIPA/SIPTO的RAN侧功能,从而为MC提供访问本地网络或者流量卸载的功能。例如,本地网络访问/Offloading管理模块的示例性实现可以包括:

[0109] (1)MC可被视为HeNodeB,从而实现3GPP TR23.829中描述的“Solution 1”。此时,本地网络访问/Offloading管理模块可以实现3GPP TR23.829中描述的L-GW的功能,从而具备LIPA在RAN侧的功能。同时,本地网络访问/Offloading管理模块可以与部署在本地网络中的L-PGW或者L-GGSN相配合,从而实现SIPTO功能。

[0110] (2)MC可被视为HeNodeB,从而实现3GPP TR23.829中描述的“Solution 2”。此时,本地网络访问/Offloading管理模块可以实现3GPP TR23.829中描述的OPM的功能,从而具备LIPA或者SIPTO在RAN侧的功能。

[0111] (3)MC可被视为RNC、HeNodeB或者HNB-GW,从而实现3GPP TR23.829中描述的“Solution 3”。相应的RAN侧功能在本地网络访问/Offloading管理模块中实现。

[0112] (4)MC可以实现3GPP TR23.829中描述的“Solution 4”。此时,本地网络访问/Offloading管理模块可以实现3GPP TR23.829中描述的TOF的功能,从而具备SIPTO在RAN侧的功能。

[0113] (5)MC可以实现3GPP TR23.829中描述的“Solution 5”。此时,本地网络访问/Offloading管理模块可以实现3GPP TR23.829中描述的L-PGW/L-GGSN的功能,从而具备SIPTO在RAN侧的功能。

[0114] (6)MC可以实现3GPP TR23.829中描述的“Solution 6”。此时,本地网络访问/Offloading管理模块可以实现3GPP TR23.829中描述的L-GW的功能,从而具备LIPA或者SIPTO在RAN侧的功能。

[0115] 为了支持LIPA或者SIPTO,需要在CRG的内部实现这两种协议在核心网侧的功能。这些功能可以在MME功能子模块、SGSN功能子模块等中实现。同时,在LIPA和SIPTO中,RAN与核心网之间的通信可以通过C2接口来执行。

[0116] 图8是示出根据本发明实施例的在云计算节点间进行空口云处理的简化示意图。

如图所示,CRG 810 可以包括 CRG 空口云处理模块 812 和 CRG 空口云处理控制模块 814,MC 820 可以包括 MC 空口云处理模块 822 和 MC 空口云处理控制模块 824,DU 830 可以包括 DU 空口云处理模块 832 和 DU 空口云处理控制模块 834。

[0117] CRG 空口云处理模块 812、MC 空口云处理模块 822 和 DU 空口云处理模块 832 能够处理现有移动蜂窝系统的各种空口制式(例如,UMTS、LTE、GPRS、GSM 等)的协议栈(例如,从 PHY 层到 RRC 层)。例如,空口协议栈处理可以包括:PHY 层的基带信号处理,如加解扰、编解码、调制解调、复用解复用等各种处理;MAC 层的 HARQ、资源调度等各种处理;RLC 层的 ARQ、数据包分段等各种处理;PDCP 层的头压缩、安全控制等各种处理;RRC 层的用户状态管理、资源调度等各种处理。所述协议栈还可以分为用户面和控制面的相关处理协议。

[0118] CRG 空口云处理控制模块 814、MC 空口云处理控制模块 824 和 DU 空口云处理控制模块 834 可用于:请求其它节点的云处理控制模块执行空口协议栈的联合信号处理;请求其它节点的云处理控制模块协助执行空口协议栈的信号处理;以及对其它节点的上述请求进行响应等。

[0119] 此外,空口云处理控制模块 814、824、834 还可用于向不同节点的空口云处理模块提供相互通信的通道。例如,空口云处理控制模块可以支持“透传”模式,即,一个节点的空口云处理模块可以通过中间节点的空口云处理控制模块来直接向其它节点的空口云处理模块进行传输以实现联合处理,而不需要在中间节点处做任何处理。例如,DU 空口云处理模块 832 可以通过 MC 空口云处理控制模块 824 来与 CRG 空口云处理模块 812 进行联合处理。该通道可以支持从一个云计算节点的一个协议层实体到另一个云计算节点的对应协议层实体的通信,例如,支持从 DU 830 的一个物理层实体到 CRG 810 的一个物理层实体之间的通信,以实现这两个物理层的联合信号处理。此外,根据本发明,联合信号处理可以例如包含 MAC 层的联合用户调度以及 PHY 层的多用户联合信号生成及检测等。

[0120] 此外,空口云处理控制模块 814、824、834 还可用于计算资源调度,通过各个云计算节点的云处理控制模块来平衡各个云计算节点间的计算负载等。

[0121] 通过上述空口云处理控制模块 814、824、834 的控制,每个云计算节点的空口云处理模块的协议栈能够与其它云计算节点的空口云处理模块的协议栈进行同一层协议的联合处理,同时,计算资源也可以在不同的云计算节点之间共享。

[0122] 此外,如图 8 所示,空口云处理控制模块 814、824、834 之间的通信可以分别经由 C3-CL、C2-CL 和 C1-CL 接口来执行。

[0123] 图 9 是示出根据本发明实施例的在执行空口联合处理时的协议栈分层示意图。

[0124] 根据本发明的实施例,云处理面能够提供各个云计算节点的空口云处理模块 910、920、930 的对等协议层之间的相互通信,使得各个云计算节点的空口对等层像在一个虚拟节点内那样运行。由此,可以使得在一个节点的空口协议栈进行的所有处理都可被视为在虚拟节点中实现。图 9 示出的是在 LTE 或 UMTS 中的空口联合处理,其中,对于 UMTS 而言,DU 可能只具备 PHY 层和部分的 MAC 层。

[0125] 以下说明根据本发明实施例的分层空口云处理的下行实例:

[0126] RRC、PDCP、RLC 层:DU 拥有其覆盖范围内的所有用户的 RRC、PDCP、RLC 层的全部状态和下行数据;MC 拥有其覆盖范围内(直接覆盖或通过 DU 间接覆盖)的用户的 RRC、PDCP、RLC 层的全部状态和下行数据;CRG 拥有其覆盖范围内(通过 MC 和 DU 间接覆盖)的用户的

RRC、PDCP、RLC 层的全部状态和下行数据。DU、MC 和 CRG 的 RRC、PDCP、RLC 层分别实时交互状态信息和下行数据,以保证对于同一个用户而言,其在不同节点(DU、MC 和 CRG)的状态信息和下行数据一致。

[0127] MAC 层:一个 CRG 覆盖的所有 MC 和 DU 的 MAC 层(包括该 CRG 自身的 MAC 层)一起进行用户的联合调度。

[0128] PHY 层:对于 DU 中不需要联合处理的用户,其 PHY 层处理在 DU 完成;对于 MC 中不需要联合处理的用户,其 PHY 层处理在 MC 完成;对于需要在一个 MC 中进行联合处理的用户(包括 MC 的不同 DU 之间、MC 和 DU 之间),其联合 PHY 层处理在 MC 完成;对于需要跨 MC 联合处理的用户,其联合 PHY 层处理在 CRG 完成。

[0129] 以下说明根据本发明实施例的分层空口云处理的上行实例:

[0130] 对于 DU 中不需要联合处理的用户,其全部空口处理在 DU 完成;

[0131] 对于 MC 中不需要联合处理的用户,其全部空口处理在 MC 完成;

[0132] 对于需要在一个 MC 中进行联合处理的用户(包括 MC 的不同 DU 之间、MC 和 DU 之间),其全部空口处理在 MC 完成,此时,DU 的 PHY 层需要将接收到的 PHY 层信号传输到 MC 的 PHY 层以进行联合处理;

[0133] 对于需要跨 MC 联合处理的用户,其全部空口处理在 CRG 完成,此时,DU 或 MC 的 PHY 层需要将接收到的 PHY 层信号传输到 CRG 的 PHY 层以进行联合处理。

[0134] 图 10 是根据本发明实施例的用户面数据流向示意图。

[0135] 在图 10 中示出了在云计算节点之间的用户面数据流的下行实例和上行实例。

[0136] 在下行实例中,CRG 中的 PDN/PSTN 网关 1013 可以从 PDN/PSTN 接收网络数据,将该网络数据传送给 CRG 管理模块 1010。

[0137] CRG 管理模块 1010 可以对从 PDN/PSTN 网关 1013 接收的网络数据进行分配。例如,CRG 管理模块 1010 可以将网络数据分配给 CRG 空口云处理模块 1011。可选地,CRG 管理模块 1010 也可以经由 MC 核心网访问接口和 DU 核心网访问接口,将网络数据分配给 MC 和 DU。此外,可选地,CRG 管理模块也可以将网络数据分配给其它 CRG。在实际应用中,CRG 可以基于用户位置、节点计算能力、是否参与用户服务等多种因素来确定将网络数据分配给该 CRG 自身、MC、DU 和其它 CRG 中的一个或多个。在该 CRG 与 MC、DU 或其它 CRG 执行空口协议栈的联合信号处理的情况下,该 CRG 可以将网络数据分别分配给参与该联合信号处理的至少一个节点,以便由所述至少一个节点分别执行信号处理。在非联合信号处理的情况下,该 CRG 可以将网络数据分配给该 CRG 自身、MC、DU 和其它 CRG 中的一个节点。

[0138] CRG 空口云处理模块 1011 可以在接收到 CRG 管理模块 1010 所分配的网络数据时,对所接收的网络数据执行空口协议栈的信号处理以生成下行基带信号。该生成的下行基带信号可被传输到 CRG 空口云处理控制模块 1012。CRG 空口云处理控制模块 1012 可以将 CRG 空口云处理模块 1011 接收的下行基带信号发送到移动蜂窝网络的其它节点,例如,发送到 MC 的 MC 空口云处理控制模块 1032 或者经由 MC 空口云处理控制模块 1032 而发送到 DU 的 DU 空口云处理控制模块 1022。此外,可选地,CRG 空口云处理控制模块 1012 也可以经由其它 CRG 的空口云处理控制模块,而将下行基带信号发送到其它 CRG 覆盖范围内的 MC 或 DU。

[0139] 在一个实例中,CRG 空口云处理控制模块 1012 还可以向至少一个其它节点(例如,

MC、DU、其它 CRG 等) 请求执行空口协议栈的联合信号处理, 和 / 或从至少一个其它节点接收关于执行空口协议栈的联合信号处理的请求。在这种情况下, CRG 空口云处理模块 1011 将与其它节点执行空口协议栈的联合信号处理, 例如, CRG 空口云处理模块 1011 可以与 MC 空口云处理模块 1031、DU 空口云处理模块 1021、或者其它 CRG 的 CRG 空口云处理模块一起执行空口协议栈的联合信号处理。该联合信号处理可以包括与其它节点执行空口协议栈的同一层协议的联合处理。具体地, 该联合信号处理可以包括: 需要联合信号处理的用户在 RRC 层、PDCP 层和 RLC 层的状态信息和数据与该用户在其它节点的 RRC 层、PDCP 层和 RLC 层的状态信息和数据保持一致。此外, 该联合信号处理还可以包括: 在 MAC 层与其它节点的 MAC 层进行联合用户调度, 和 / 或在 PHY 层与其它节点的 PHY 层进行联合处理。

[0140] 在另一个实例中, CRG 空口云处理控制模块 1012 还可以向至少一个其它节点 (例如, MC、DU、其它 CRG 等) 请求协助执行空口协议栈的信号处理, 和 / 或从至少一个其它节点接收关于协助执行空口协议栈的信号处理的请求。如果从其它节点接收到关于协助执行空口协议栈的信号处理的请求, 则 CRG 空口云处理模块 1011 可以协助其它节点执行空口协议栈的信号处理。

[0141] MC 核心网访问接口 1030 和 DU 核心网访问接口 1020 可以分别从 CRG 管理模块 1010 接收网络数据, 并将该网络数据发送给各自的空口云处理模块。

[0142] MC 空口云处理模块 1031 和 DU 空口云处理模块 1021 可以分别对各自的核心网访问接口所接收的网络数据执行空口协议栈的信号处理以生成下行基带信号。该下行基带信号可以 (例如, 经由天线) 被发送给用户。

[0143] 可选地, MC 空口云处理控制模块 1032 还可以从 CRG 空口云处理控制模块 1012 或者 DU 空口云处理控制模块 1022 接收下行基带信号, 该下行基带信号可以经由 MC 空口云处理模块 1031 而被发送给用户。

[0144] 在一个实例中, MC 空口云处理控制模块 1032 可以向至少一个其它节点 (例如, CRG 的 CRG 空口云处理控制模块 1012、DU 的 DU 空口云处理控制模块 1022 等) 请求执行空口协议栈的联合信号处理, 和 / 或从至少一个其它节点接收关于执行空口协议栈的联合信号处理的请求。在这种情况下, MC 空口云处理模块 1031 将与其它节点执行空口协议栈的联合信号处理, 例如, MC 空口云处理模块 1031 可以与 CRG 空口云处理模块 1011 或 DU 空口云处理模块 1021 一起执行空口协议栈的联合信号处理。该联合信号处理可以包括与其它节点执行空口协议栈的同一层协议的联合处理。具体地, 该联合信号处理可以包括: 需要联合信号处理的用户在 RRC 层、PDCP 层和 RLC 层的状态信息和数据与该用户在其它节点的 RRC 层、PDCP 层和 RLC 层的状态信息和数据保持一致。此外, 该联合信号处理还可以包括: 在 MAC 层与其它节点的 MAC 层进行联合用户调度, 和 / 或在 PHY 层与其它节点的 PHY 层进行联合处理。

[0145] 在另一个实例中, MC 空口云处理控制模块 1032 还可以向至少一个其它节点 (例如, CRG 的 CRG 空口云处理控制模块 1012、DU 的 DU 空口云处理控制模块 1022 等) 请求协助执行空口协议栈的信号处理, 和 / 或从至少一个其它节点接收关于协助执行空口协议栈的信号处理的请求。如果从其它节点接收到关于协助执行空口协议栈的信号处理的请求, 则 MC 空口云处理模块可以协助其它节点执行空口协议栈的信号处理。

[0146] 可选地, 可以使用 MC 中的非 3GPP 接入点 1034 在非 3GPP 基站与 MC 空口云处理模

块 1031 或 MC 核心网访问接口 1030 之间传输网络数据。

[0147] 可选地,也可以使用 MC 中的本地网络访问 /Offloading 管理模块 1033 来在本地或外部网络与 MC 空口云处理模块 1031 或 MC 核心网访问接口 1030 之间传输网络数据或信令。

[0148] 在一个实例中,DU 空口云处理控制模块 1022 可以从 MC 空口云处理控制模块 1032 接收下行基带信号或者经由 MC 空口云处理控制模块 1032 而从 CRG 接收下行基带信号。该下行基带信号可以经由 DU 空口云处理模块 1021 而被发送给用户。

[0149] 在一个实例中,DU 空口云处理控制模块 1022 可以向至少一个其它节点(例如,向 MC 的 MC 空口云处理控制模块 1032、经由 MC 空口云处理控制模块 1032 来向 CRG 空口云处理控制模块 1012 等)请求执行空口协议栈的联合信号处理,和/或从至少一个其它节点接收关于执行空口协议栈的联合信号处理的请求。在这种情况下,DU 空口云处理模块 1021 将与其它节点一起执行空口协议栈的联合信号处理,例如,DU 空口云处理模块 1021 可以与 CRG 空口云处理模块 1011 或 MC 空口云处理模块 1031 一起执行空口协议栈的联合信号处理。该联合信号处理包括与其它节点执行空口协议栈的同一层协议的联合处理。具体地,该联合信号处理可以包括:需要联合信号处理的用户在 RRC 层、PDCP 层和 RLC 层的状态信息和数据与该用户在其它节点的 RRC 层、PDCP 层和 RLC 层的状态信息和数据保持一致。此外,该联合信号处理还可以包括:在 MAC 层与其它节点的 MAC 层进行联合用户调度,和/或在 PHY 层与其它节点的 PHY 层进行联合处理。

[0150] 在另一个实例中,DU 空口云处理控制模块 1022 还可以向至少一个其它节点(例如,MC 的 MC 空口云处理控制模块 1032、经由 MC 空口云处理控制模块 1032 来向 CRG 空口云处理控制模块 1012 等)请求协助执行空口协议栈的信号处理,和/或从至少一个其它节点接收关于协助执行空口协议栈的信号处理的请求。如果从其它节点接收到关于协助执行空口协议栈的信号处理的请求,则 DU 空口云处理模块 1021 可以协助其它节点执行空口协议栈的信号处理。

[0151] 在上行实例中,CRG 空口云处理控制模块 1012 可以从其它节点(例如,从 MC、经由 MC 从 DU、经由其它 CRG 从其它 CRG 覆盖范围内的 MC 或 DU 等)接收上行基带信号并发送给 CRG 空口云处理模块 1011。CRG 空口云处理模块 1011 可以对上行基带信号执行空口协议栈的信号处理以生成网络数据,并将该生成的网络数据发送到 CRG 管理模块 1010。CRG 管理模块 1010 可以进而将网络数据转发到 PDN/PSTN 网关 1013。PDN/PSTN 网关 1013 可以将网络数据发送到 PDN/PSTN。

[0152] 可选地,CRG 管理模块 1010 也可以从其它节点(例如,从 MC 核心网访问接口 1030、从 DU 核心网访问接口 1020、从其它 CRG 等)接收网络数据,将该网络数据转发到 PDN/PSTN 网关 1013,以便进而发送到 PDN/PSTN。

[0153] 在该上行实例中,CRG 空口云处理控制模块 1012 和 CRG 空口云处理模块 1011 也可以与其它节点执行联合信号处理或协助其它节点执行空口协议栈的信号处理,其具体实现方式与以上结合下行实例的描述类似。

[0154] 在一个实例中,MC 空口云处理模块 1031 和 DU 空口云处理模块 1021 可以分别对(例如,经由天线)从用户接收的上行基带信号执行空口协议栈的信号处理以生成网络数据,并将该生成的网络数据发送到各自的核心网访问接口。

[0155] MC 核心网访问接口 1030 和 DU 核心网访问接口 1020 可以将各自的空口云处理模块接收的网络数据发送到 CRG 管理模块 1010,以便进而经由 PDN/PSTN 网关 1013 而发送到 PDN/PSTN。

[0156] 在一个实例中,MC 空口云处理控制模块 1032 可以将 MC 空口云处理模块 1031 从用户接收的上行基带信号发送到 CRG 空口云处理控制模块 1012 或 DU 空口云处理控制模块 1022。

[0157] 在一个实例中,DU 空口云处理控制模块 1022 可以将 DU 空口云处理模块 1021 从用户接收的上行基带信号发送到 MC 空口云处理控制模块 1032 或经由 MC 空口云处理控制模块 1032 而发送到 CRG 空口云处理控制模块 1012。

[0158] 在该上行实例中,MC 和 DU 也可以与其它节点执行联合信号处理或协助其它节点执行空口协议栈的信号处理,其具体实现方式与以上结合下行实例的描述类似。

[0159] 图 11 是根据本发明实施例的控制面数据流向示意图。

[0160] 根据本发明,CRG 管理模块 1110 可以执行移动性管理,并且其还可以与其它节点(例如,MC、DU、其它 CRG 等)相互传输信令。

[0161] 在一个实例中,CRG 管理模块 1110 可以监测网络状态的变化,CRG 空口云处理模块 1111 可以根据 CRG 管理模块 1110 所检测到的网络状态的变化而生成相应的信令,以及 CRG 管理模块 1110 可以将 CRG 空口云处理模块 1111 所生成的信令发送给其它节点。

[0162] 在另一个实例中,CRG 管理模块也可以从其它节点接收信令,例如,可以从 MC 核心网访问接口 1130 或 DU 核心网访问接口 1120 接收信令,并且对所接收的信令进行本地处理或者转发。

[0163] 在一个实施例中,上述信令可以为控制面信令,所述控制面信令用于反映所述网络状态变化。

[0164] 在一个实例中,MC 空口云处理模块 1131 和 DU 空口云处理模块 1121 可以监测用户状态的变化,并根据用户状态的变化生成信令。MC 核心网访问接口 1130 和 DU 核心网访问接口 1120 可以将其各自空口云处理模块所生成的信令发送到 CRG 管理模块 1110。

[0165] 在另一个实例中,MC 核心网访问接口 1130 和 DU 核心网访问接口 1120 也可以从 CRG 管理模块 1110 接收信令,并且,MC 空口云处理模块 1131 和 DU 空口云处理模块 1121 可以将其各自的核心网访问接口所接收的信令发送给用户。

[0166] 根据本发明,CRG 之间的控制面传输可以通过 C3 接口进行,MC 或 DU 同 CRG 之间的传输可以通过 C2-TUN 接口进行。此外,用户可以通过 MC 或 DU 来同 CRG 之间进行控制面传输,例如,该传输可以分为两个部分,即,从 CRG 到 MC 或 DU 的传输可以通过 C2-TUN 接口进行,而 MC 或 DU 到用户的传输可以通过空口进行。

[0167] 以下结合几个实例来说明根据本发明的控制面处理。

[0168] 实例一涉及一个用户所属的小区发生变化,且其源小区和目标小区属于同一个 CRG 管理但分属不同的 DU(或者 MC)管理的情况,控制面处理可以包括:该用户所属的源 DU(或者 MC)向 CRG 管理模块发送用户小区切换的请求,并附带该用户空口服务的上下文,此处的通信是通过 C2-TUN 接口进行的;CRG 管理模块向目标 DU(或者 MC)发送用户小区切换的请求,并附带该用户空口服务的上下文,此处的通信是通过 C2-TUN 接口进行的;目标 DU(或者 MC)向 CRG 管理模块反馈是否接受该用户的小区切换,此处的通信是通过 C2-TUN

接口进行的；以及 CRG 管理模块向源 DU（或者 MC）反馈是否接受该用户的小区切换，此处的通信是通过 C2-TUN 接口进行的。

[0169] 实例二涉及一个用户所属的小区发生变化，且其源小区和目标小区分属不同 CRG 管理的情况，控制面处理可以包括：该用户所属的源 DU（或者 MC）向源 CRG 管理模块发送用户小区切换的请求，并附带该用户空口服务的上下文，此处的通信是通过 C2-TUN 接口进行的；源 CRG 管理模块向目标 CRG 管理模块发送用户小区切换的请求，并附带该用户空口服务的上下文以及该用户在 CRG 管理模块中的上下文，此处的通信是通过 C3 接口进行的；目标 CRG 管理模块向目标 DU（或者 MC）发送用户小区切换的请求，并附带该用户空口服务的上下文，此处的通信是通过 C2-TUN 接口进行的；目标 DU（或者 MC）向目标 CRG 管理模块反馈是否接受该用户的小区切换，此处的通信是通过 C2-TUN 接口进行的；目标 CRG 管理模块向源 CRG 管理模块反馈是否接受该用户的小区切换，此处的通信是通过 C3 接口进行的；以及源 CRG 管理模块向源 DU（或者 MC）反馈是否接受该用户的小区切换，此处的通信是通过 C2-TUN 接口进行的。

[0170] 实例三考虑到用户同 CRG 管理模块进行的所有控制面通信都是通过 DU 或者 MC 节点进行中转的情况。例如，用户进行网络附着的处理可以包括：用户向 CRG 管理模块发送附着请求；CRG 管理模块向用户请求网络 ID；用户告知 CRG 管理模块自己的网络 ID；CRG 管理模块对用户进行鉴权；以及鉴权成功后，CRG 管理模块向用户发送附着成功的消息。

[0171] 本发明实施例针对分层自适应的云计算提出了新的移动蜂窝网络的体系结构。该体系结构能够与现有的网络节点以及标准完全兼容，并且能够大量重用现有的一些功能模块，从而可以进行快速开发，并可以用较低的部署成本来满足未来移动蜂窝网络对吞吐量的巨大需求。

[0172] 图 12 是本发明实施例提供的一种云计算系统中的下行分流方法流程图。本发明实施例还提供一种云计算系统中的下行分流方法，该云计算系统包括至少一个 CRG 节点、至少一个 MC 节点和至少一个 DU 节点，其中，上述 CRG 节点位于移动蜂窝网络的核心网中的最顶层，上述 MC 节点和上述 DU 节点位于上述移动蜂窝网络的接入网中，上述 CRG 节点、上述 MC 节点和上述 DU 节点都能够执行云计算，上述 DU 节点位于上述 MC 节点的覆盖范围内，上述 MC 节点位于上述 CRG 节点的覆盖范围内，上述方法包括：

[0173] S110，上述 CRG 节点从 PDN/PSTN 接收网络数据；

[0174] S120，上述 CRG 节点将所接收的网络数据分配给上述 CRG 节点、上述 MC 节点、上述 DU 节点和上述核心网中的其它 CRG 节点中的一个节点或者将所接收的网络数据分别分配给上述 CRG 节点、上述 MC 节点、上述 DU 节点和上述其它 CRG 节点中的多个节点；

[0175] S130，接收到所分配的网络数据的上述一个节点或上述多个节点对所分配的网络数据执行空口协议栈的信号处理以生成下行基带信号；以及

[0176] S140，所生成的下行基带信号由上述 MC 节点或上述 DU 节点发送给用户。

[0177] 在一个实施例中，如果上述 CRG 节点接收到所分配的网络数据，则上述方法进一步包括：

[0178] 上述 CRG 节点对所分配的网络数据执行空口协议栈的信号处理以生成下行基带信号；

[0179] 上述 CRG 节点将所生成的下行基带信号发送给上述 MC 节点或经由上述 MC 节点发

送给上述 DU 节点 ;以及

[0180] 上述 MC 节点或上述 DU 节点将从上述 CRG 节点接收到的下行基带信号发送给用户。

[0181] 在一个实施例中,所生成的下行基带信号由上述 MC 节点或上述 DU 节点发送给用户的步骤包括 :

[0182] 上述 MC 节点从上述 CRG 节点、上述其它 CRG 节点、上述 DU 节点或上述接入网中的其它 MC 节点接收下行基带信号并发送给用户或上述 DU 节点 ;以及

[0183] 上述 DU 节点从上述 MC 节点或经由上述 MC 节点从上述 CRG 节点、上述其它 CRG 节点或上述其它 MC 节点接收下行基带信号并发送给用户。

[0184] 在一个实施例中,该方法还包括 :

[0185] 上述 CRG 节点、上述 MC 节点、上述 DU 节点和上述其它 CRG 节点中的任意节点向上述 CRG 节点、上述 MC 节点、上述 DU 节点和上述其它 CRG 节点中的任意其它节点请求执行空口协议栈的联合信号处理和 / 或从上述任意其它节点接收关于执行空口协议栈的联合信号处理的请求。

[0186] 在一个实施例中,上述执行空口协议栈的信号处理包括 :

[0187] 上述任意节点与上述任意其它节点执行空口协议栈的联合信号处理。

[0188] 在一个实施例中,上述执行空口协议栈的联合信号处理包括 :

[0189] 上述任意节点与上述任意其它节点执行空口协议栈的同一层协议的联合处理。

[0190] 在一个实施例中,上述联合信号处理包括 :需要联合信号处理的用户在上述任意节点的 RRC 层、PDCP 层和 RLC 层的状态信息和数据与该用户在上述任意其它节点的 RRC 层、PDCP 层和 RLC 层的状态信息和数据保持一致。

[0191] 在一个实施例中,上述联合信号处理包括 :在上述任意节点的 MAC 层与上述任意其它节点的 MAC 层进行联合用户调度,和 / 或在上述任意节点的 PHY 层与上述任意其它节点的 PHY 层进行联合处理。

[0192] 在一个实施例中,该方法还包括 :

[0193] 上述 CRG 节点、上述 MC 节点、上述 DU 节点和上述其它 CRG 节点中的任意节点向上述 CRG 节点、上述 MC 节点、上述 DU 节点和上述其它 CRG 节点中的任意其它节点请求协助执行空口协议栈的信号处理和 / 或从上述任意其它节点接收关于协助执行空口协议栈的信号处理的请求。

[0194] 在一个实施例中,该方法还包括 :

[0195] 如果上述任意节点从上述任意其它节点接收到关于协助执行空口协议栈的信号处理的请求,则协助上述任意其它节点执行空口协议栈的信号处理。

[0196] 本发明实施例是针对分层自适应的云计算提出的新的移动蜂窝网络的体系结构中的下行分流方法。该方法与现有的网络节点以及标准完全兼容,并且能够大量重用现有的一些功能模块,从而可以进行快速开发,并可以用较低的部署成本来满足未来移动蜂窝网络对吞吐量的巨大需求。

[0197] 图 13 是本发明实施例提供的一种云计算系统中的上行汇聚方法流程图。本发明实施例还提供一种云计算系统中的上行汇聚方法,该云计算系统包括至少一个 CRG 节点、至少一个 MC 节点和至少一个 DU 节点,其中,上述 CRG 节点位于移动蜂窝网络的核心网中的

最顶层,上述 MC 节点和上述 DU 节点位于上述移动蜂窝网络的接入网中,上述 CRG 节点、上述 MC 节点和上述 DU 节点都能够执行云计算,上述 DU 节点位于上述 MC 节点的覆盖范围内,上述 MC 节点位于上述 CRG 节点的覆盖范围内,上述方法包括:

[0198] S210,上述 MC 节点或上述 DU 节点从用户接收上行基带信号;

[0199] S220,上述 MC 节点或者上述 DU 节点经由上述 MC 节点将所接收的上行基带信号转发到上述 CRG 节点;

[0200] S230,上述 CRG 节点对所接收的上行基带信号执行空口协议栈的信号处理以生成网络数据;以及

[0201] S240,上述 CRG 节点将所生成的网络数据发送到 PDN/PSTN。

[0202] 在一个实施例中,在上述 MC 节点或上述 DU 节点从用户接收到上行基带信号之后,还包括:

[0203] 上述 MC 节点或上述 DU 节点直接对所接收的上行基带信号执行空口协议栈的信号处理以生成网络数据;

[0204] 上述 MC 节点或上述 DU 节点将所生成的网络数据发送到上述 CRG 节点;以及

[0205] 上述 CRG 节点将从上述 MC 节点或上述 DU 节点接收到的网络数据发送到上述 PDN/PSTN。

[0206] 在一个实施例中,该方法还包括:

[0207] 上述 CRG 节点、上述 MC 节点、上述 DU 节点和上述核心网中的其它 CRG 节点中的任意节点向上述 CRG 节点、上述 MC 节点、上述 DU 节点和上述其它 CRG 节点中的任意其它节点请求执行空口协议栈的联合信号处理和/或从上述任意其它节点接收关于执行空口协议栈的联合信号处理的请求。

[0208] 在一个实施例中,上述执行空口协议栈的信号处理包括:

[0209] 上述任意节点与上述任意其它节点执行空口协议栈的联合信号处理。

[0210] 在一个实施例中,上述执行空口协议栈的联合信号处理包括:

[0211] 上述任意节点与上述任意其它节点执行空口协议栈的同一层协议的联合处理。

[0212] 在一个实施例中,上述联合信号处理包括:需要联合信号处理的用户在上述任意节点的 RRC 层、PDCP 层和 RLC 层的状态信息和数据与该用户在上述任意其它节点的 RRC 层、PDCP 层和 RLC 层的状态信息和数据保持一致。

[0213] 在一个实施例中,上述联合信号处理包括:在上述任意节点的 MAC 层与上述任意其它节点的 MAC 层进行联合用户调度,和/或在上述任意节点的 PHY 层与上述任意其它节点的 PHY 层进行联合处理。

[0214] 在一个实施例中,该方法还包括:

[0215] 上述 CRG 节点、上述 MC 节点、上述 DU 节点和上述核心网中的其它 CRG 节点中的任意节点向上述 CRG 节点、上述 MC 节点、上述 DU 节点和上述其它 CRG 节点中的任意其它节点请求协助执行空口协议栈的信号处理和/或从上述任意其它节点接收关于协助执行空口协议栈的信号处理的请求。

[0216] 在一个实施例中,该方法还包括:

[0217] 如果上述任意节点从上述任意其它节点接收到关于协助执行空口协议栈的信号处理的请求,则协助上述任意其它节点执行空口协议栈的信号处理。

[0218] 本发明实施例是针对分层自适应的云计算提出的新的移动蜂窝网络的体系结构中的上行汇聚方法。该方法与现有的网络节点以及标准完全兼容,并且能够大量重用现有的一些功能模块,从而可以进行快速开发,并可以用较低的部署成本来满足未来移动蜂窝网络对吞吐量的巨大需求。

[0219] 图 14 是本发明实施例提供的一种云无线网关中的下行分流方法流程图。本发明一个实施例还提供一种 CRG 节点中的下行分流方法,其中,上述 CRG 节点位于移动蜂窝网络的核心网中的最顶层,上述移动蜂窝网络还包括位于核心网中的最顶层的其它 CRG 节点,以及位于接入网中的至少一个 MC 节点和至少一个 DU 节点,上述 MC 节点和上述 DU 节点都能够执行云计算,上述 DU 节点位于上述 MC 节点的覆盖范围内,上述 MC 节点位于上述 CRG 节点的覆盖范围内,上述方法包括:

[0220] S310,从 PDN/PSTN 接收网络数据;

[0221] S320,将所接收的网络数据分配给上述 CRG 节点、上述 MC 节点、上述 DU 节点和上述核心网中的其它 CRG 节点中的一个节点或者将所接收的网络数据分别分配给上述 CRG 节点、上述 MC 节点、上述 DU 节点和上述其它 CRG 节点中的多个节点;

[0222] S330,如果接收到所分配的网络数据,则对所接收的网络数据执行空口协议栈的信号处理以生成下行基带信号;以及

[0223] S340,将所生成的下行基带信号发送到上述 MC 节点或经由上述 MC 节点发送到上述 DU 节点。

[0224] 在一个实施例中,上述将所接收的网络数据分配给上述 CRG 节点、上述 MC 节点、上述 DU 节点和上述核心网中的其它 CRG 节点中的一个节点或者将所接收的网络数据分别分配给上述 CRG 节点、上述 MC 节点、上述 DU 节点和上述其它 CRG 节点中的多个节点,包括:如果上述 CRG 节点与上述 MC 节点、上述 DU 节点和上述其它 CRG 节点中的至少一个节点执行空口协议栈的联合信号处理,则将所接收的网络数据分别分配给上述至少一个节点。

[0225] 在一个实施例中,该方法还包括:

[0226] 向上述 MC 节点、上述 DU 节点和上述其它 CRG 节点中的至少一个节点请求执行空口协议栈的联合信号处理,和/或从上述 MC 节点、上述 DU 节点和上述其它 CRG 节点中的至少一个节点接收关于执行空口协议栈的联合信号处理的请求。

[0227] 在一个实施例中,上述执行空口协议栈的信号处理包括:

[0228] 与上述至少一个节点执行空口协议栈的联合信号处理。

[0229] 在一个实施例中,上述执行空口协议栈的联合信号处理包括:

[0230] 与上述至少一个节点执行空口协议栈的同一层协议的联合处理。

[0231] 在一个实施例中,上述联合信号处理包括:需要联合信号处理的用户在 RRC 层、PDCP 层和 RLC 层的状态信息和数据与该用户在上述至少一个节点的 RRC 层、PDCP 层和 RLC 层的状态信息和数据保持一致。

[0232] 在一个实施例中,上述联合信号处理包括:在 MAC 层与上述至少一个节点的 MAC 层进行联合用户调度,和/或在 PHY 层与上述至少一个节点的 PHY 层进行联合处理。

[0233] 在一个实施例中,该方法还包括:

[0234] 向上述 MC 节点、上述 DU 节点和上述其它 CRG 节点中的至少一个节点请求协助执行空口协议栈的信号处理,和/或从上述 MC 节点、上述 DU 节点和上述其它 CRG 节点中的至

少一个节点接收关于协助执行空口协议栈的信号处理的请求。

[0235] 在一个实施例中,该方法还包括:

[0236] 如果从上述至少一个节点接收到关于协助执行空口协议栈的信号处理的请求,则协助上述至少一个节点执行空口协议栈的信号处理。

[0237] 在一个实施例中,该方法还包括:

[0238] 将所生成的下行基带信号经由上述其它 CRG 节点而发送到上述其它 CRG 节点覆盖范围内的 MC 节点或 DU 节点。

[0239] 在一个实施例中,上述将所生成的下行基带信号发送到上述 MC 节点或经由上述 MC 节点发送到上述 DU 节点与上述将所接收的网络数据分配给上述一个节点或上述多个节点是分别通过不同的接口进行的。

[0240] 本发明实施例是针对分层自适应的云计算提出的新的移动蜂窝网络的体系结构中的下行分流方法。该方法与现有的网络节点以及标准完全兼容,并且能够大量重用现有的一些功能模块,从而可以进行快速开发,并可以用较低的部署成本来满足未来移动蜂窝网络对吞吐量的巨大需求。

[0241] 图 15 是本发明实施例提供的一种云无线网关中的上行汇聚方法流程图。本发明一个实施例还提供一种 CRG 节点中的上行汇聚方法,其中,上述 CRG 节点位于移动蜂窝网络的核心网中的最顶层,上述移动蜂窝网络还包括位于核心网中的最顶层的其它 CRG 节点,以及位于接入网中的至少一个 MC 节点和至少一个 DU 节点,上述 MC 节点和上述 DU 节点都能够执行云计算,上述 DU 节点位于上述 MC 节点的覆盖范围内,上述 MC 节点位于上述 CRG 节点的覆盖范围内,上述方法包括:

[0242] S410,从上述 MC 节点或经由上述 MC 节点从上述 DU 节点接收上行基带信号;

[0243] S420,对所接收的上行基带信号执行空口协议栈的信号处理以生成网络数据;以及

[0244] S430,将所生成的网络数据发送到 PDN/PSTN。

[0245] 在一个实施例中,该方法还包括:

[0246] 经由上述核心网中的其它 CRG 节点而从上述其它 CRG 节点覆盖范围内的 MC 节点或 DU 节点接收上行基带信号。

[0247] 在一个实施例中,该方法还包括:

[0248] 从上述 MC 节点、上述 DU 节点以及上述核心网中的其它 CRG 节点中的一个或多个节点接收网络数据,并将该网络数据发送到上述 PDN/PSTN。

[0249] 在一个实施例中,上述从上述 MC 节点或经由上述 MC 节点从上述 DU 节点接收上行基带信号和上述从上述一个或多个节点接收网络数据是分别通过不同的接口进行的。

[0250] 在一个实施例中,上述将所生成的网络数据发送到 PDN/PSTN 的步骤还包括:

[0251] 经由上述核心网中的其它 CRG 节点将所生成的网络数据发送到上述 PDN/PSTN。

[0252] 在一个实施例中,该方法还包括:

[0253] 向上述 MC 节点、上述 DU 节点和上述核心网中的其它 CRG 节点中的至少一个节点请求执行空口协议栈的联合信号处理,和/或从上述 MC 节点、上述 DU 节点和上述其它 CRG 节点中的至少一个节点接收关于执行空口协议栈的联合信号处理的请求。

[0254] 在一个实施例中,上述执行空口协议栈的信号处理包括:

[0255] 与上述至少一个节点执行空口协议栈的联合信号处理。

[0256] 在一个实施例中,上述执行空口协议栈的联合信号处理包括:

[0257] 与上述至少一个节点执行空口协议栈的同一层协议的联合处理。

[0258] 在一个实施例中,上述联合信号处理包括:需要联合信号处理的用户在 RRC 层、PDCP 层和 RLC 层的状态信息和数据与该用户在上述至少一个节点的 RRC 层、PDCP 层和 RLC 层的状态信息和数据保持一致。

[0259] 在一个实施例中,上述联合信号处理包括:在 MAC 层与上述至少一个节点的 MAC 层进行联合用户调度,和 / 或在 PHY 层与上述至少一个节点的 PHY 层进行联合处理。

[0260] 在一个实施例中,该方法还包括:

[0261] 向上述 MC 节点、上述 DU 节点和上述核心网中的其它 CRG 节点中的至少一个节点请求协助执行空口协议栈的信号处理,和 / 或从上述 MC 节点、上述 DU 节点和上述其它 CRG 节点中的至少一个节点接收关于协助执行空口协议栈的信号处理的请求。

[0262] 在一个实施例中,该方法还包括:

[0263] 如果从上述至少一个节点接收到关于协助执行空口协议栈的信号处理的请求,则协助上述至少一个节点执行空口协议栈的信号处理。

[0264] 本发明实施例是针对分层自适应的云计算提出的新的移动蜂窝网络的体系结构中的上行汇聚方法。该方法与现有的网络节点以及标准完全兼容,并且能够大量重用现有的一些功能模块,从而可以进行快速开发,并可以用较低的部署成本来满足未来移动蜂窝网络对吞吐量的巨大需求。

[0265] 以上提供的对所公开实施例的描述用于使本领域技术人员能够实现或者运用本发明。对这些实施例的各种修改对于本领域技术人员而言将是容易理解的,并且这里限定的一般原理可以在不脱离本发明的精神或者范围的情况下适用于其它实施例。因此,本发明并非旨在局限于本文示出的实施例,而应被给予与本文公开的原理和新颖特征一致的最广范围。

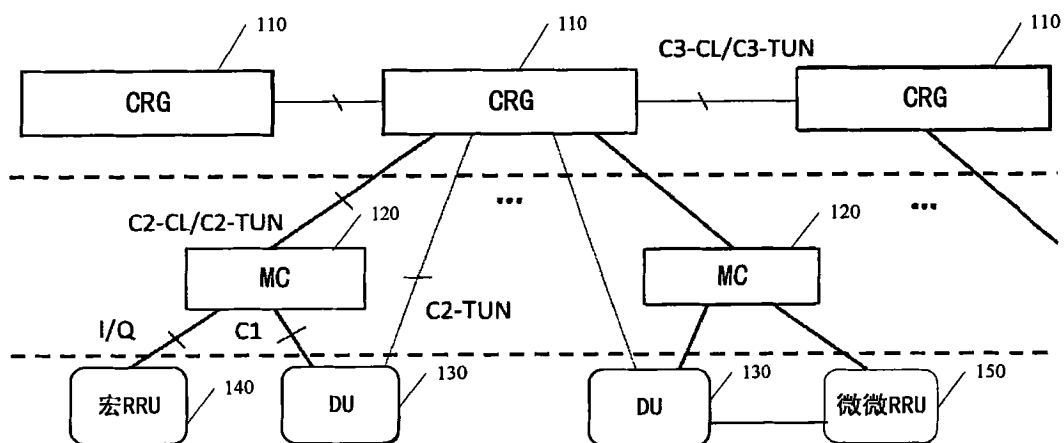


图 1

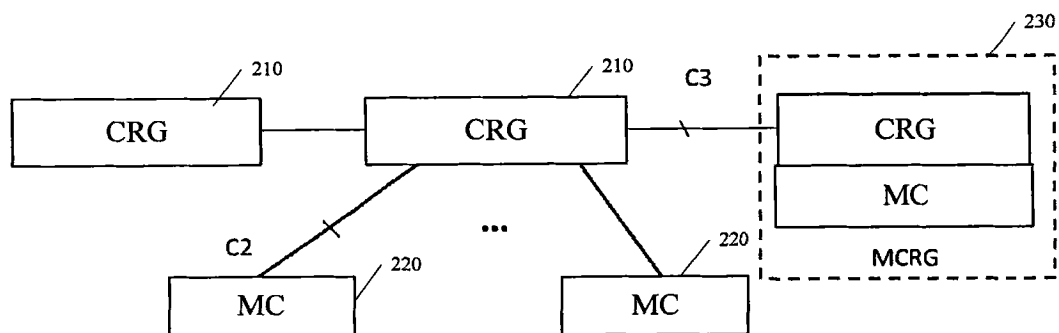


图 2

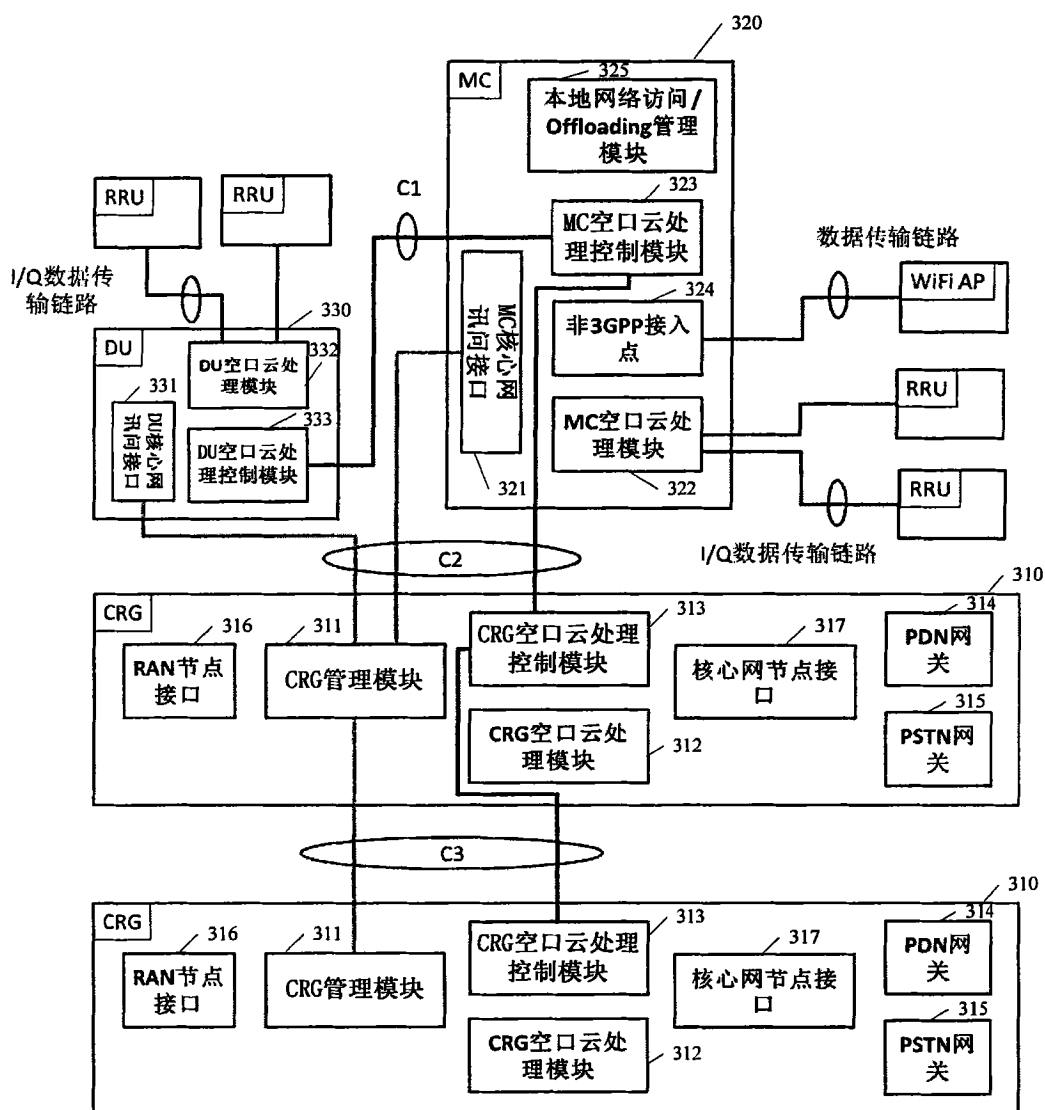


图 3

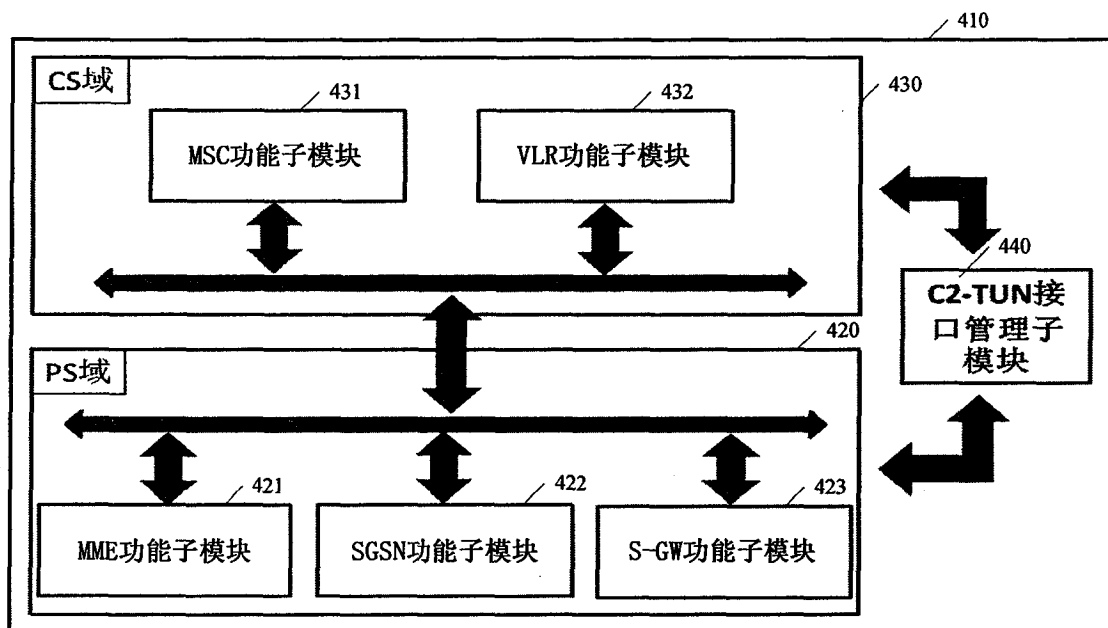


图 4

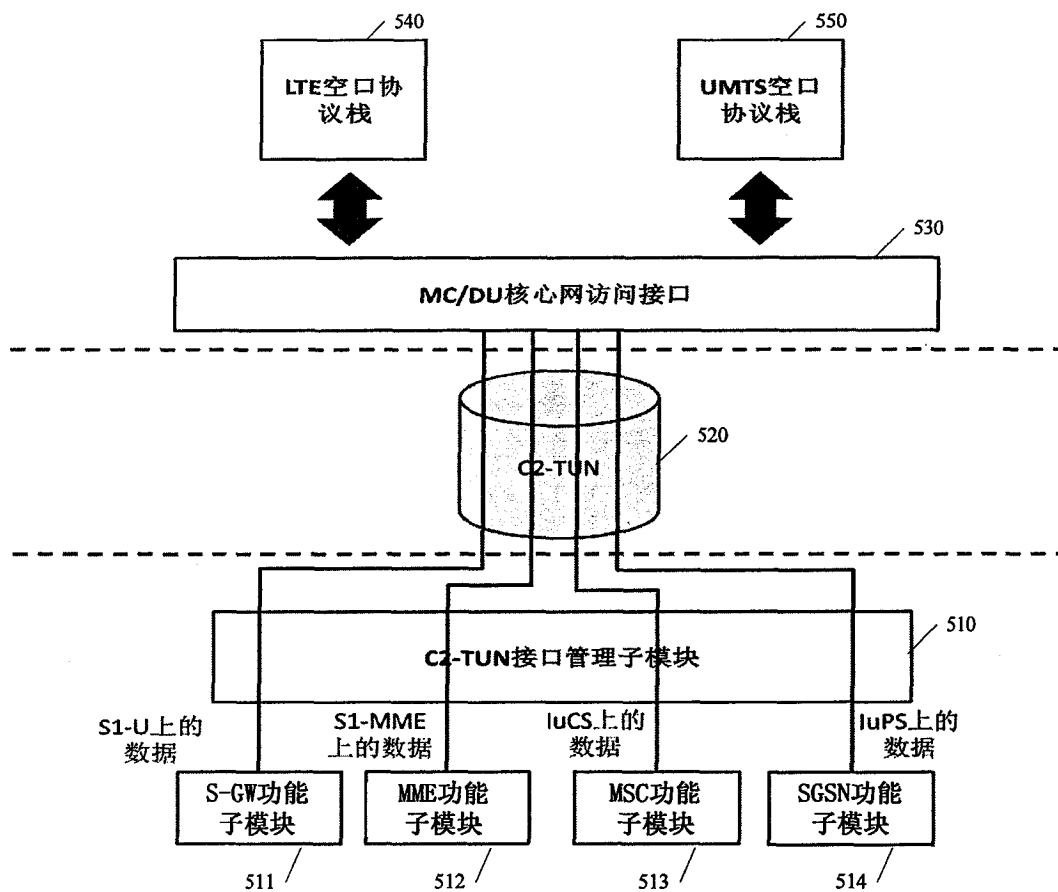


图 5

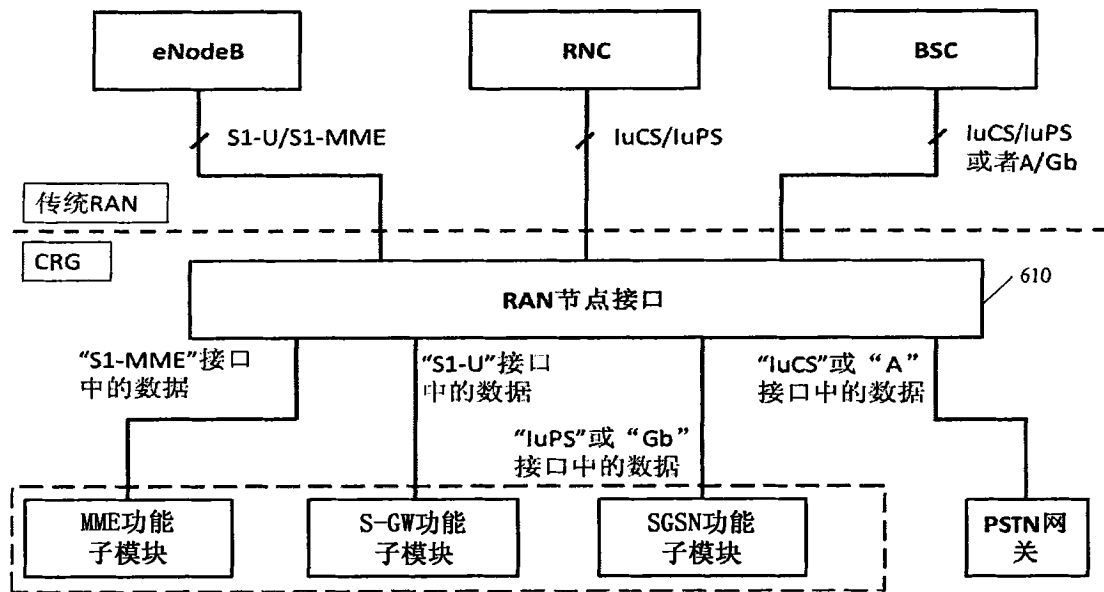


图 6

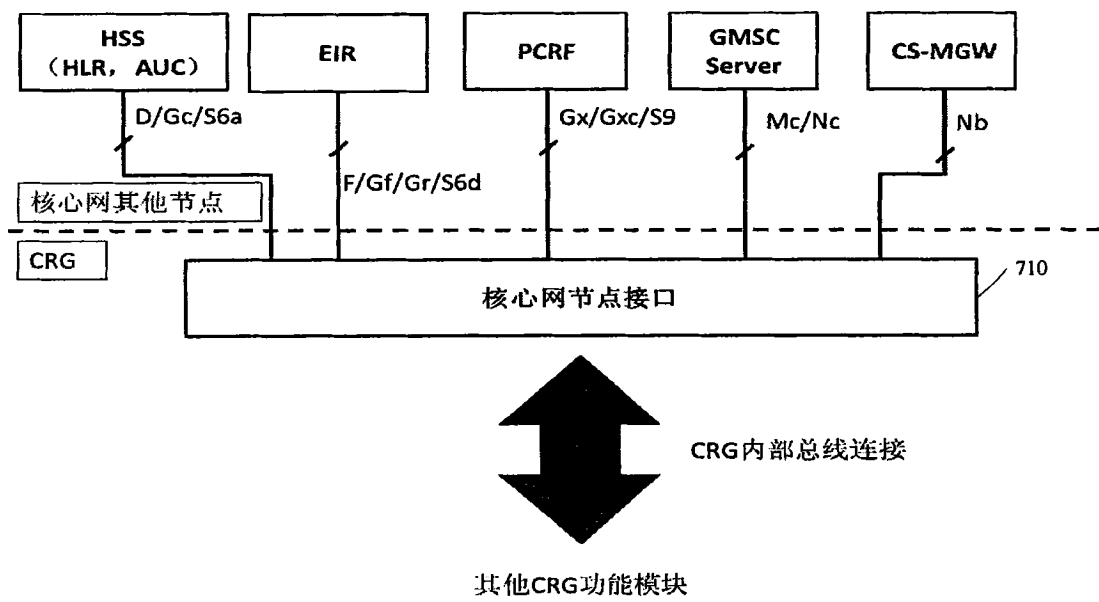


图 7

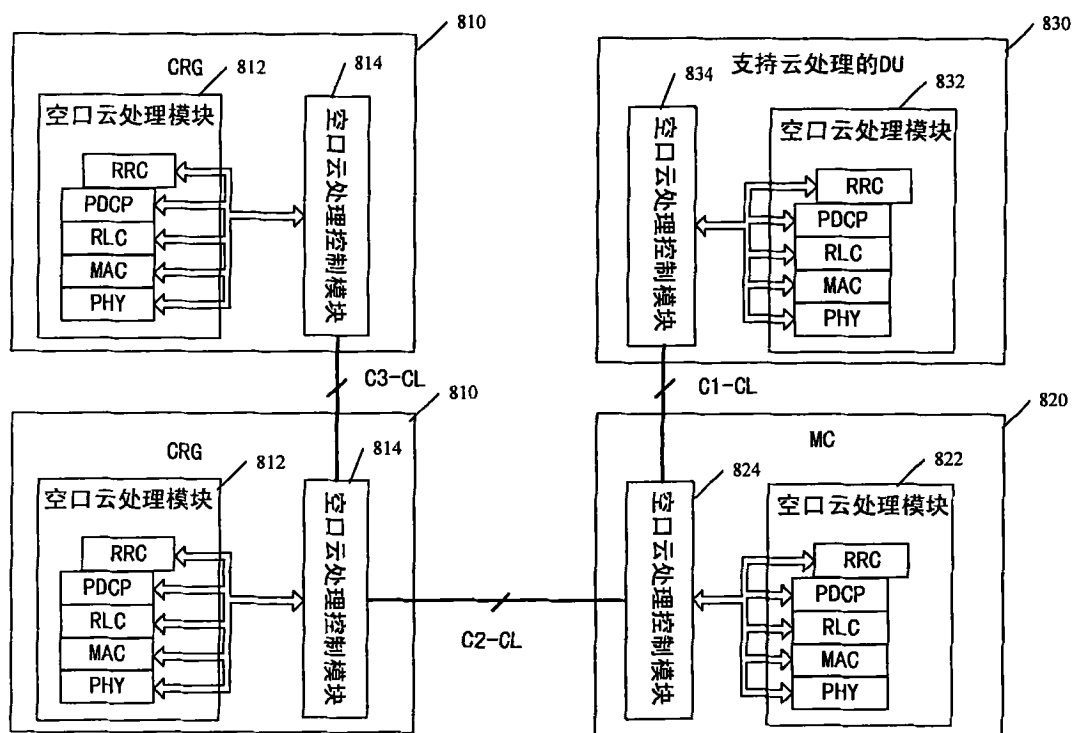


图 8

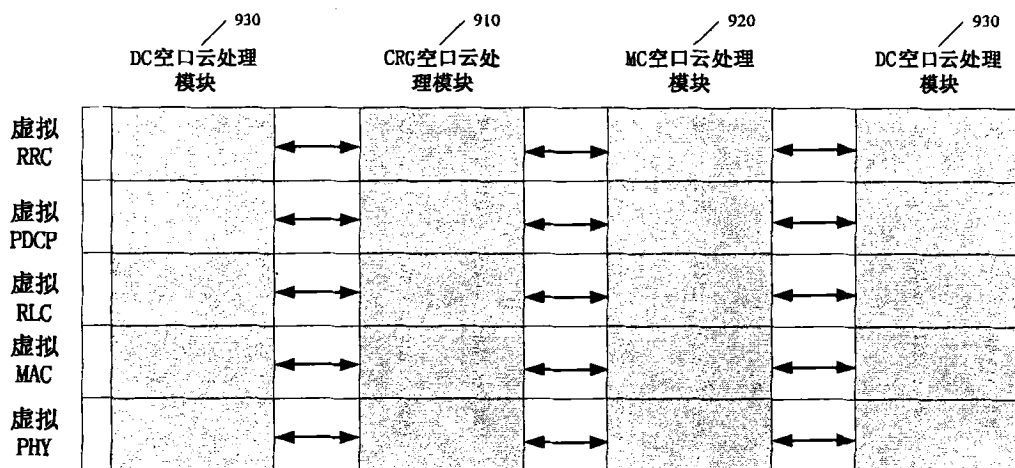


图 9

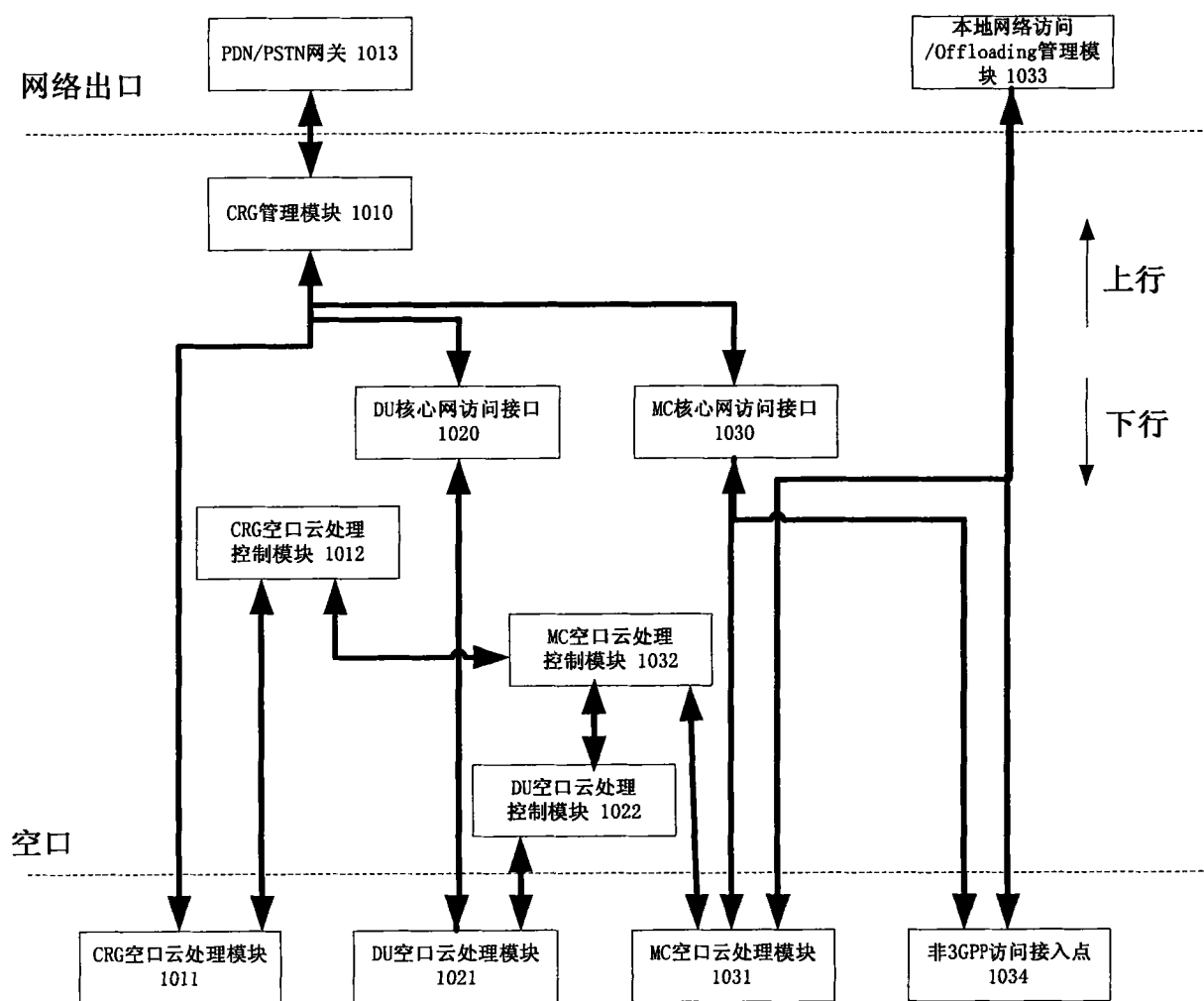


图 10

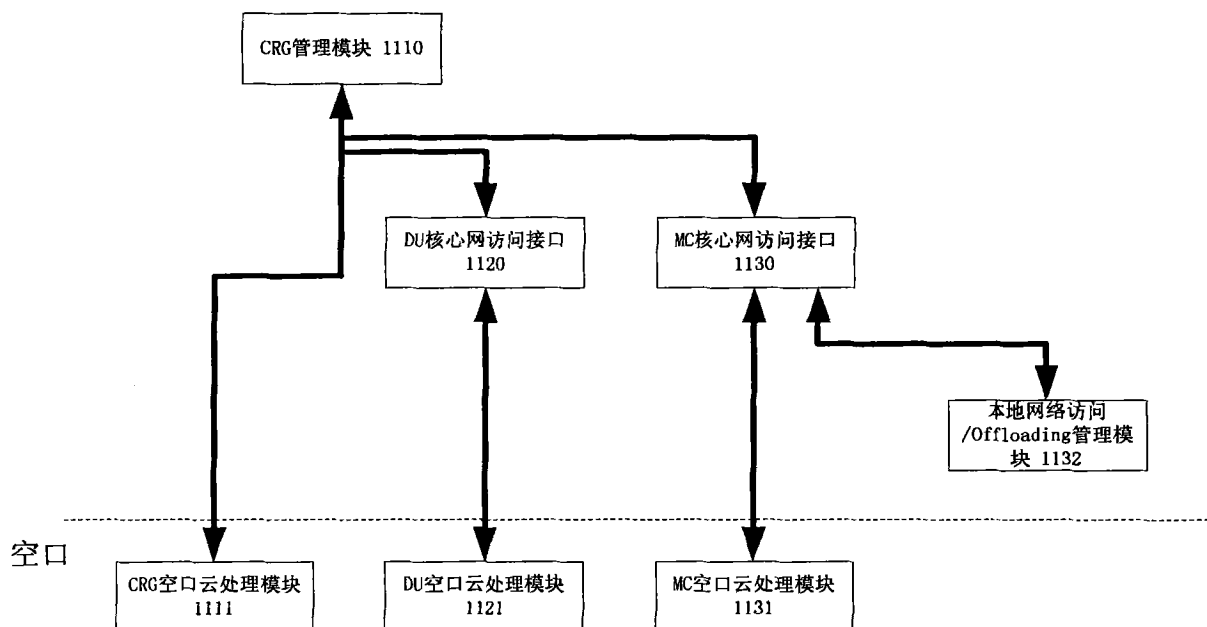


图 11

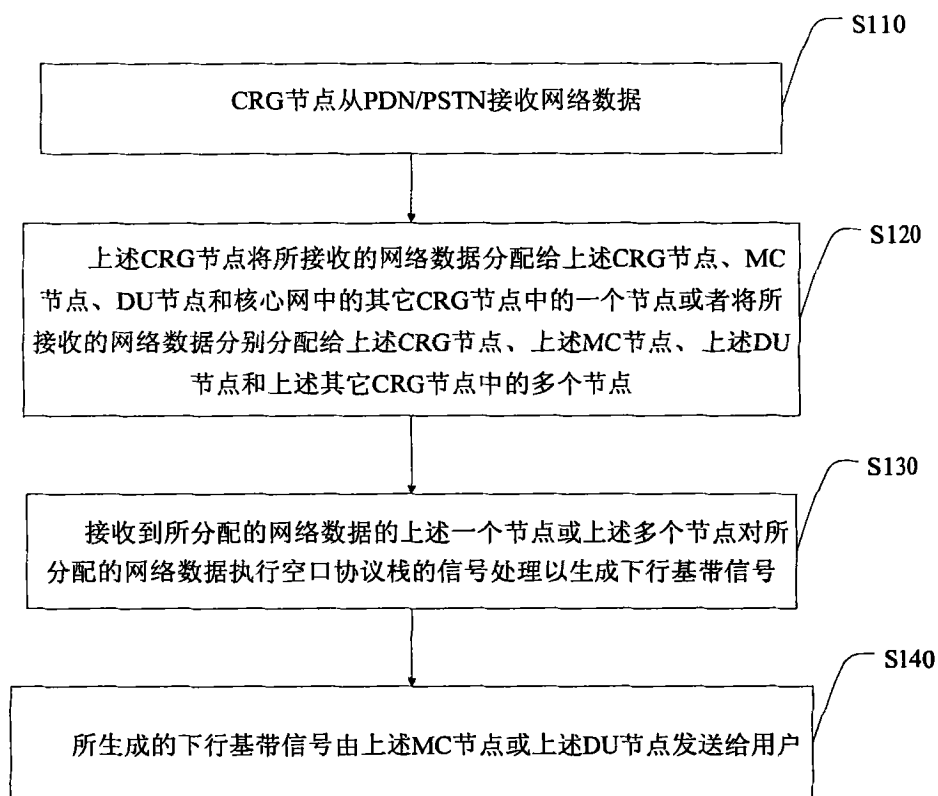


图 12

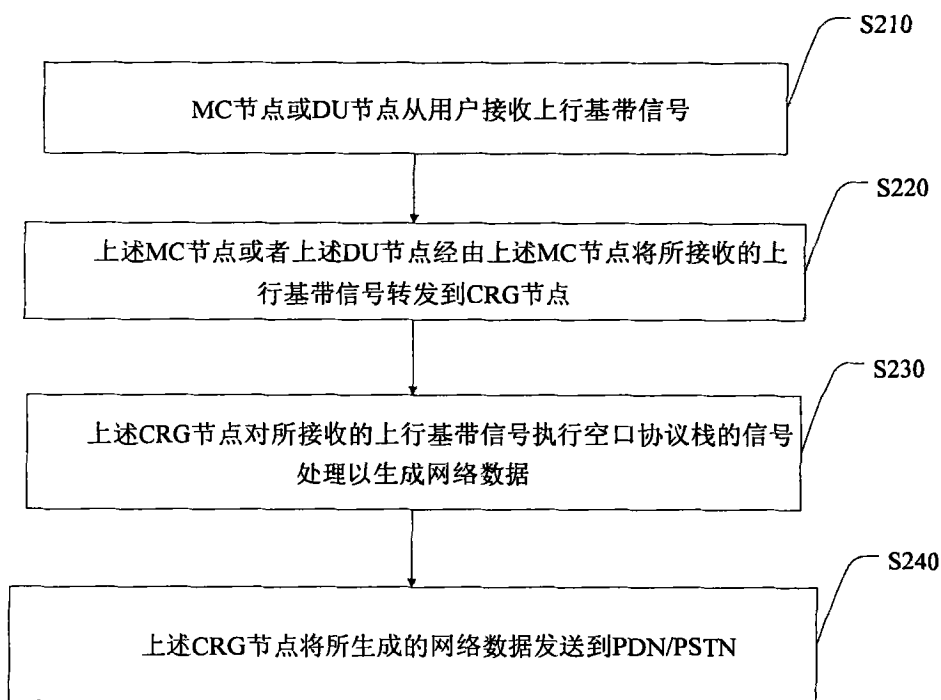


图 13

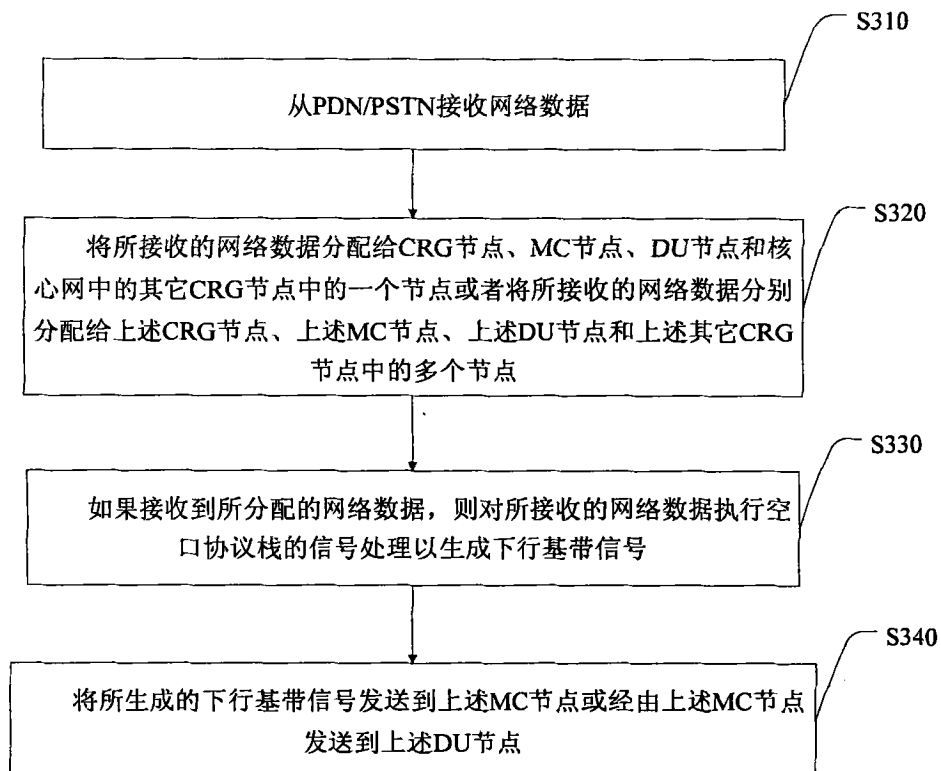


图 14

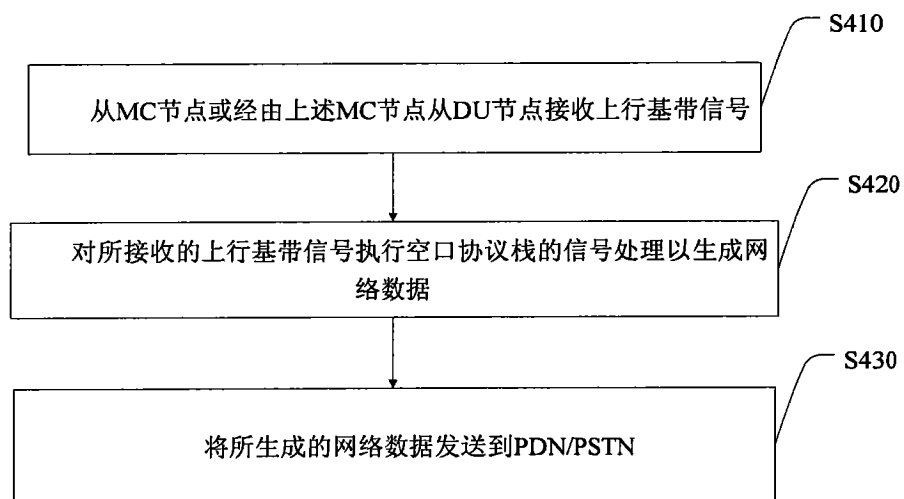


图 15