



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101990325 B

(45) 授权公告日 2013.04.24

(21) 申请号 200910165457.7

CN 101345903 A, 2009.01.14,

(22) 申请日 2009.07.31

Derek Yu 等.《Dedicated

(73) 专利权人 华为技术有限公司

Resource Assignment for RS》.《IEEE
C802.16j-07/101r7, IEEE 802.16 Broadband
Wireless Access Working Group》.2007,

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为
总部办公楼

审查员 刘雯鑫

(72) 发明人 常宁娟 王可 彭炎

(74) 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理
有限公司 11205

代理人 刘芳

(51) Int. Cl.

H04W 88/08 (2009.01)

H04B 7/26 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 1852586 A, 2006.10.25,

CN 1996991 A, 2007.07.11,

权利要求书3页 说明书14页 附图6页

(54) 发明名称

确定及维护多跳网络服务质量参数的方法、
装置和系统

(57) 摘要

本发明实施例涉及确定及维护多跳网络服务质量参数的方法、装置和系统。确定多跳网络服务质量参数的方法包括：在用户设备到基站的传输路径上的数据传输过程中，获取传输路径上的中继链路的QoS参数统计值；根据中继链路的QoS参数统计值，并结合传输路径上要维护的QoS参数和传输路径上的空口拓扑信息，确定传输路径上的接入链路和中继链路要获知的QoS参数。维护多跳网络服务质量的方法包括：在用户设备到基站的传输路径上的数据传输过程中，接收基站发送的本跳链路要获知的服务质量QoS参数；根据接收到的本跳链路要获知的QoS参数，获取本跳链路要维护的QoS参数，对本跳链路进行调度决策以维护QoS参数对应的一业务流的QoS。

201
在UE<→eNB的传输路径上的数据传输过程中，
eNB获取UE<→eNB的传输路径上的中继链路的
QoS参数统计值

202
eNB根据获得的中继链路的QoS参数统计值，并结合
传输路径上要维护的QoS参数和传输路径上的空口拓
扑信息，确定传输路径上的接入链路和中继链路要
获知的QoS参数

1. 一种确定多跳网络服务质量参数的方法,其特征在于,包括:

在用户设备到基站的传输路径上的数据传输过程中,获取所述传输路径上的中继链路的服务质量 QoS 参数统计值,所述中继链路的 QoS 参数统计值为对所述中继链路上变化的 QoS 参数进行统计后的统计值;

根据所述中继链路的 QoS 参数统计值,并结合所述传输路径上要维护的 QoS 参数和所述传输路径上的空口拓扑信息,确定所述传输路径上的接入链路和所述中继链路要获知的 QoS 参数;

对应确定所述传输路径上的接入链路和所述中继链路要获知的 QoS 参数,将所述接入链路和所述中继链路要获知的 QoS 参数分别发送至负责调度所述接入链路和所述中继链路的各个中继节点;

其中,所述接入链路和所述中继链路要获知的 QoS 参数包括:所述接入链路和所述中继链路要维护的 QoS 参数;或,所述接入链路要获知除所述接入链路要维护的 QoS 参数外的所述传输路径上的其他中继链路要维护的 QoS 参数,以及所述中继链路要获知除所述中继链路要维护的 QoS 参数外的所述接入链路和所述其他中继链路要维护的 QoS 参数。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述获取所述传输路径上的中继链路的 QoS 参数统计值包括:

获知所述传输路径上的直达中继链路的 QoS 参数统计值;或

在接收到数据反馈响应时获知所述传输路径上的直达中继链路的 QoS 参数统计值,以及接收负责调度其他中继链路的各个中继节点上报的所述其他中继链路的 QoS 参数统计值;

其中,所述直达中继链路为所述基站与所述传输路径上的一中继节点间的直达的中继链路,所述其他中继链路为除所述直达中继链路外的所述传输路径上的中继链路。

3. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述获取所述传输路径上的中继链路的 QoS 参数统计值包括:

接收各个中继节点上报的所述中继链路的 QoS 参数统计值。

4. 根据权利要求 3 所述的方法,其特征在于,所述将所述接入链路和所述中继链路要获知的 QoS 参数分别发送至负责调度所述接入链路和所述中继链路的各个中继节点包括:

在承载更新过程中,周期性地或通过事件触发发送所述接入链路和所述中继链路要获知的 QoS 参数至负责调度所述接入链路和所述中继链路的各个中继节点,所述接入链路和所述中继链路要获知的 QoS 参数承载在无线资源控制消息中。

5. 根据权利要求 2-4 任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

向所述各个中继节点发送获取所述传输路径上的中继链路的 QoS 参数统计值的请求,对应获取所述传输路径上的中继链路的 QoS 参数统计值。

6. 一种维护多跳网络服务质量的方法,其特征在于,包括:

在用户设备到基站的传输路径上的数据传输过程中,接收所述基站发送的本跳链路要获知的服务质量 QoS 参数,所述本跳链路要获知的 QoS 参数是基站根据获取的所述传输路径上的中继链路的 QoS 参数统计值,并结合所述传输路径上要维护的 QoS 参数和所述传输路径上的空口拓扑信息确定的,所述本跳链路为所述传输路径上的各个中继节点间的所述各个中继节点各自的直达链路,所述本跳链路包括所述传输路径上的接入链路和所述中继

链路；

根据接收到的所述本跳链路要获知的 QoS 参数，获取所述本跳链路要维护的 QoS 参数，对所述本跳链路进行调度决策以维护所述 QoS 参数对应的一业务流的 QoS；

其中，所述本跳链路要获知的服务质量 QoS 参数包括：所述本跳链路自身要维护的 QoS 参数；或，除所述本跳链路自身要维护的 QoS 参数外的所述传输路径上的其他链路要维护的 QoS 参数。

7. 根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述各个中继节点周期性地或通过事件触发向所述基站上报所述传输路径上的中继链路的 QoS 参数统计值，以对应接收所述基站发送的本跳链路要获知的 QoS 参数。

8. 根据权利要求 6 或 7 所述的方法，其特征在于，所述根据接收到的所述本跳链路要获知的 QoS 参数，获取所述本跳链路要维护的 QoS 参数包括：

根据接收到的所述其他链路要维护的 QoS 参数、所述传输路径上要维护的 QoS 参数和所述传输路径上的空口拓扑信息，所述各个中继节点计算获得所述本跳链路要维护的 QoS 参数。

9. 根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括所述各个中继节点获取所述传输路径上要维护的 QoS 参数的步骤，包括：

所述各个中继节点接收所述基站发送的所述传输路径上要维护的 QoS 参数，所述基站从核心网发送的承载建立请求消息中获取所述传输路径上要维护的 QoS 参数；或者

所述各个中继节点接收核心网发送的承载建立请求消息，并从所述承载建立请求消息中获取所述传输路径上要维护的 QoS 参数。

10. 一种基站，其特征在于，包括：

获取模块，用于在用户设备到基站的传输路径上的数据传输过程中，获取所述传输路径上的中继链路的服务质量 QoS 参数统计值，所述中继链路的 QoS 参数统计值为对所述中继链路上变化的 QoS 参数进行统计后的统计值；

确定模块，用于根据所述获取模块获取的所述中继链路的 QoS 参数统计值，并结合所述传输路径上要维护的 QoS 参数和所述传输路径上的空口拓扑信息，确定所述传输路径上的接入链路和所述中继链路要获知的 QoS 参数；

用于对应确定所述传输路径上的接入链路和所述中继链路要获知的 QoS 参数，将所述接入链路和所述中继链路要获知的 QoS 参数分别发送至负责调度所述接入链路和所述中继链路的各个中继节点的模块；

其中，所述接入链路和所述中继链路要获知的 QoS 参数包括：所述接入链路和所述中继链路要维护的 QoS 参数；或，所述接入链路要获知除所述接入链路要维护的 QoS 参数外的所述传输路径上的其他中继链路要维护的 QoS 参数，以及所述中继链路要获知除所述中继链路要维护的 QoS 参数外的所述接入链路和所述其他中继链路要维护的 QoS 参数。

11. 根据权利要求 10 所述的基站，其特征在于，还包括：发送模块，用于将所述确定模块确定的所述接入链路和所述中继链路要获知的 QoS 参数分别发送至负责调度所述接入链路和所述中继链路的各个中继节点。

12. 根据权利要求 11 所述的基站，其特征在于，还包括：

请求模块，用于向所述各个中继节点发送获取所述传输路径上的中继链路的 QoS 参数

统计值的请求。

13. 一种中继节点,其特征在于,包括:

接收模块,用于在用户设备到基站的传输路径上的数据传输过程中,接收所述基站发送的本跳链路要获知的服务质量 QoS 参数,所述本跳链路要获知的 QoS 参数是基站根据获取的所述传输路径上的中继链路的 QoS 参数统计值,并结合所述传输路径上要维护的 QoS 参数和所述传输路径上的空口拓扑信息确定的,所述本跳链路为所述传输路径上的各个中继节点间的所述各个中继节点各自的直达链路,所述本跳链路包括所述传输路径上的接入链路和所述中继链路;

获取模块,用于根据所述接收模块接收到的所述本跳链路要获知的 QoS 参数,获取所述本跳链路要维护的 QoS 参数;

调度模块,用于根据所述获取模块获取的所述本跳链路要维护的 QoS 参数,对所述本跳链路进行调度决策以维护所述 QoS 参数对应的一业务流的 QoS;

其中,所述本跳链路要获知的服务质量 QoS 参数包括:所述本跳链路自身要维护的 QoS 参数;或,除所述本跳链路自身要维护的 QoS 参数外的所述传输路径上的其他链路要维护的 QoS 参数。

14. 根据权利要求 13 所述的中继节点,其特征在于,还包括:

上报模块,用于周期性地或通过事件触发向所述基站上报所述传输路径上的中继链路的 QoS 参数统计值。

15. 一种多跳网络服务质量维护系统,其特征在于,包括:如权利要求 10-12 任一项所述的基站,以及如权利要求 13-14 任一项所述的中继节点。

确定及维护多跳网络服务质量参数的方法、装置和系统

技术领域

[0001] 本发明涉及通信技术领域,特别涉及确定及维护多跳网络服务质量参数的方法、装置和系统。

背景技术

[0002] 在长期演进 (Long Term Evolution, LTE) 系统中引入中继节点 (RelayNode, 简称 RN) 之后, 用户设备 (User Equipment, 简称 UE) 可能需要通过 RN 接入基站, 该基站为演进型节点 B(evolved Node B, 简称 eNB), 从而使得 UE 到 eNB 的空中接口 (简称空口) 由单跳变成了多跳。

[0003] 现有的 LTE 系统中, 对 UE 到 eNB 的空口的服务质量 (Quality of Service, 简称 QoS) 的维护一般通过调度来实现。调度主要是由 eNB 进行上行链路和下行链路的调度, 一般调度主要考虑以下参数:信道质量、QoS 参数信息, UE 的睡眠周期和测量时隙 (GAP)、业务的状态信息和系统参数 (如系统带宽) 等。在承载建立流程中, 首先由策略和计费规则功能 (PCRF) 运用策略与计费控制 (PCC) 判决机制决策出演进分组系统 (Evolved Packet System, 简称 EPS) 承载的 QoS 参数, 核心网中的设备通过承载建立请求消息将 EPS 承载的 QoS 参数发送到 eNB, eNB 在接收到该承载建立请求消息后, 会将 EPS 承载的 QoS 参数映射为无线承载 (Radio Bear, 简称 RB) 的 QoS 参数, 以进行相应的 RB 配置并用作空口的调度入参。当 UE 通过单跳接入 eNB 时, eNB 仅需要根据 RB 的 QoS 参数并结合其它调度入参进行单跳链路的调度, 从而实现对承载的 QoS 维护。

[0004] 在 LTE 系统中引入 RN 后, 空口将由单跳变为多跳。不同于单跳中 UE 到 eNB 链路的调度, 在多跳的情况下, 调度又分为集中式调度和分布式调度两种方式。假设 UE 到 eNB 的传输路径为 UE<->RN1<->RN2<->eNB, 即 UE 到 eNB 经过了两个 RN, 空口为三跳; 其中, “<->” 为双箭头, 表示双箭头左侧节点和右侧节点间的链路, 可以在两个节点间交互信令和数据信息。在分布式调度方式中, 由 eNB 负责 RN2<->eNB 链路的调度, RN2 负责对 RN1<->RN2 链路的调度, RN1 负责对 UE<->RN1 链路的调度。在该分布式调度方式中, 单跳中的 UE 到 eNB 链路的调度所考虑的参数将不再适用, 例如, 最显而易见的就是 QoS 参数中的时延参数, 业务数据在每跳中继的过程中, 都会引入可观的时延, 并且对于时分双工模式 (TDD) 和频分双工模式 (FDD) 系统而言, 影响的程度也不尽相同。因此, 现有的 eNB 根据 UE<->eNB 传输路径上要维护的 QoS 参数来确定各个 RN 对其负责的链路要维护的 QoS 参数, 并下发到各个 RN 上来实现各个 RN 对其负责的链路的调度, 以维护 QoS 的机制将不能满足多跳情况下对 QoS 的维护需求。

发明内容

[0005] 本发明实施例提供了确定及维护多跳网络服务质量参数的方法、装置和系统。

[0006] 本发明实施例提供一种确定多跳网络服务质量参数的方法, 包括:

[0007] 在用户设备到基站的传输路径上的数据传输过程中, 获取所述传输路径上的中继

链路的服务质量 QoS 参数统计值,所述中继链路的 QoS 参数统计值为对所述中继链路上变化的 QoS 参数进行统计后的统计值;

[0008] 根据所述中继链路的 QoS 参数统计值,并结合所述传输路径上要维护的 QoS 参数和所述传输路径上的空口拓扑信息,确定所述传输路径上的接入链路和所述中继链路要获知的 QoS 参数。

[0009] 本发明实施例还提供一种维护多跳网络服务质量的方法,包括:

[0010] 在用户设备到基站的传输路径上的数据传输过程中,接收所述基站发送的本跳链路要获知的服务质量 QoS 参数,所述本跳链路要获知的 QoS 参数是基站根据获取的所述传输路径上的中继链路的 QoS 参数统计值,并结合所述传输路径上要维护的 QoS 参数和所述传输路径上的空口拓扑信息确定的,所述本跳链路为所述用户设备到所述传输路径上的各个中继节点间的所述各个中继节点各自的直达链路,所述本跳链路包括所述传输路径上的接入链路和所述中继链路;

[0011] 根据接收到的所述本跳链路要获知的 QoS 参数,获取所述本跳链路要维护的 QoS 参数,对所述本跳链路进行调度决策以维护所述 QoS 参数对应的一业务流的 QoS。

[0012] 本发明实施例还提供一种基站,包括:

[0013] 获取模块,用于在用户设备到基站的传输路径上的数据传输过程中,获取所述传输路径上的中继链路的服务质量 QoS 参数统计值,所述中继链路的 QoS 参数统计值为对所述中继链路上变化的 QoS 参数进行统计后的统计值;

[0014] 确定模块,用于根据所述获取模块获取的所述中继链路的 QoS 参数统计值,并结合所述传输路径上要维护的 QoS 参数和所述传输路径上的空口拓扑信息,确定所述传输路径上的接入链路和所述中继链路要获知的 QoS 参数。

[0015] 本发明实施例还提供一种中继节点,包括:

[0016] 接收模块,用于在用户设备到基站的传输路径上的数据传输过程中,接收所述基站发送的本跳链路要获知的服务质量 QoS 参数,所述本跳链路要获知的 QoS 参数是基站根据获取的所述传输路径上的中继链路的 QoS 参数统计值,并结合所述传输路径上要维护的 QoS 参数和所述传输路径上的空口拓扑信息确定的,所述本跳链路为所述用户设备到所述传输路径上的各个中继节点间的所述各个中继节点各自的直达链路,所述本跳链路包括所述传输路径上的接入链路和所述中继链路;

[0017] 获取模块,用于根据所述接收模块接收到的所述本跳链路要获知的 QoS 参数,获取所述本跳链路要维护的 QoS 参数;

[0018] 调度模块,用于根据所述获取模块获取的所述本跳链路要维护的 QoS 参数,对所述本跳链路进行调度决策以维护所述 QoS 参数对应的一业务流的 QoS。

[0019] 本发明实施例还提供一种多跳网络服务质量维护系统,包括:如上所述的基站,以及如上所述的中继节点。

[0020] 由以上技术方案可知,本发明实施例的确定及维护多跳网络服务质量参数的方法、装置和系统,可以实现如下的技术效果:在用户设备到基站的传输路径上的数据传输过程中,当实际传输情况发生变化时,eNB 可以获知到一个变化的 QoS 参数统计值,并计算出传输路径上的各条链路要维护的 QoS 参数,从而达到 eNB 可以实时确定其到 UE 的传输路径上的各条链路要维护的 QoS 参数。进一步,eNB 还可以将上述计算得到的各条链路要维护

的 QoS 参数下发至各个 RN,从而实现 RN 可以实时获取调度本跳链路所需要的 QoS 信息,从而对业务流的 QoS 进行实时维护。

附图说明

- [0021] 图 1 为本发明实施例 LTE 系统引入 RN 后的网络架构示意图;
- [0022] 图 2 为本发明实施例确定多跳网络服务质量参数的方法的实施例的流程示意图;
- [0023] 图 3 为本发明实施例维护多跳网络服务质量的方法的实施例的流程示意图;
- [0024] 图 4 为本发明实施例的两跳下行分布式调度过程的信令流程图;
- [0025] 图 5 为本发明实施例的两跳上行分布式调度过程的信令流程图;
- [0026] 图 6 为本发明实施例的三跳下行分布式调度过程的信令流程图;
- [0027] 图 7 为本发明实施例的三跳上行分布式调度过程的信令流程图;
- [0028] 图 8 为本发明实施例的基站的结构示意图;
- [0029] 图 9 为本发明实施例的中继节点的结构示意图;
- [0030] 图 10 为本发明实施例的多跳网络服务质量维护系统的结构示意图。

具体实施方式

[0031] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0032] 图 1 为本发明实施例 LTE 系统引入 RN 后的网络架构示意图。如图 1 所示,UE 可能要经过一个或多个 RN 接入到 eNB,如 UE1 通过 RN3 接入 eNB,UE2 通过 RN1 和 RN2 接入 eNB。在本发明实施例中,eNB 和 RN 之间以及 RN 和 RN 之间的链路称为中继链路,RN 和 UE 之间以及 eNB 和 UE 间的链路称为接入链路。本发明实施例中涉及的 RN 具有以下特性:对其附着范围内的 UE 具有调度能力。

[0033] 在分布式调度方式下,以 UE 和 eNB 之间经过两个中继节点的链路为例,UE、RN1、RN2 和 eNB 之间的链路表示为 UE<->RN1<->RN2<->eNB,其中,“<->”为双箭头,表示双箭头左侧节点和右侧节点间的链路,可以在两个节点间交互信令和数据信息。如图 1 所示,eNB 仅负责 UE<->eNB 的传输路径上的最后一跳链路 RN2<->eNB 链路上的资源调度分配,由中间 RN2 负责 RN1<->RN2 链路上的资源调度分配,由接入 RN1 来负责 UE<->RN1 链路上的资源调度分配,对于每一跳链路的资源调度需要充分考虑到整个空口(即 UE 到 eNB 的传输路径)上需要满足的 QoS 需求。在本发明实施例中,可以将各个节点(包括 RN 和 eNB)负责的链路称为本跳链路。因此,在用以维护 QoS 的分布式调度方式中,RN 需要根据其负责的本跳链路需要维护的 QoS 参数进行本跳链路的调度决策,其中该 QoS 参数是 RN 进行本跳链路的调度决策所需要获得的一种调度参数,即本跳链路要维护的 QoS 参数。所以,RN 在调度之前需要获取到其负责的本跳链路上需要维护的 QoS 参数;然后根据 LTE 系统中的调度机制,RN 根据其负责的本跳链路上需要维护的 QoS 参数作出调度决策。

[0034] 本发明实施例提供的多跳网络服务质量维护方法可以通过在数据传输过程中 RN 与 eNB 的交互,来实时调整 RN 负责调度的链路要维护的 QoS 参数,从而相互协调维护

UE<->eNB 的传输路径上的 QoS。

[0035] 图 2 为本发明实施例确定多跳网络服务质量参数的方法的实施例的流程示意图。结合图 1 所示的网络架构,假设 UE 接入到 eNB 需要经过一个 RN 或两个 RN。如图 2 所示,该方法包括 :

[0036] 201、在 UE<->eNB 的传输路径上的数据传输过程中, eNB 获取 UE<->eNB 的传输路径上的中继链路的 QoS 参数统计值,该中继链路的 QoS 参数统计值为对中继链路上变化的 QoS 参数进行统计后的统计值。

[0037] 例如,对一段时间内,对获取到的中继链路上变化的多个时延参数进行统计后的时延统计参数。

[0038] 202、eNB 根据获得的中继链路的 QoS 参数统计值,并结合传输路径上要维护的 QoS 参数和传输路径上的空口拓扑信息,确定传输路径上的接入链路和中继链路要获知的 QoS 参数。

[0039] 其中, QoS 参数统计值可以为 :数据在传输链路上的传输过程中,当实际传输情况发生变化时,所获知到的变化的 QoS 参数统计值,例如可以为时延统计参数。eNB 确定的接入链路和中继链路要获知的 QoS 参数可以为接入链路和中继链路所要维护的 QoS 参数,也可以是除了接入链路和中继链路本身要维护的 QoS 参数外的其他链路要维护的 QoS 参数。本跳链路为 UE 到各个 RN 间的各个 RN 各自的直达链路,该本跳链路包括接入链路 (UE<->RN) 和中继链路 (RN<->RN 或 RN<->eNB)。例如 UE 到 eNB 之间的 UE<->RN1<->RN2<->eNB 传输路径上,各个 RN 各自的直达链路为 :RN2 的直达链路为 RN1<->RN2, RN1 的直达链路为 UE<->RN1。

[0040] 调度决策为负责调度某一链路的节点通过其获取到的参数来控制调整该链路上的数据传输,调度所要考虑的参数包括有 :信道质量、QoS 信息、UE 的睡眠周期和测量 GAP、业务的状态信息和系统参数 (如系统带宽) 等。本发明实施例中主要介绍在数据传输过程中,如何根据 QoS 参数的变化来实时获取调度本跳链路所需要的 QoS 信息。

[0041] 需要说明的是,在本发明实施例中提到的 QoS 参数均为针对某一业务流的 QoS 参数,下面的各个实施例也相同,不再另作说明。

[0042] 本实施例提供的确定多跳网络服务质量参数的方法,在用户设备到基站的传输路径上的数据传输过程中,当实际传输情况发生变化时,eNB 可以获知到一个变化的 QoS 参数统计值,并计算出传输路径上的各条链路要维护的 QoS 参数,从而实现 eNB 可以实时确定其到 UE 的传输路径上的各条链路要维护的 QoS 参数。

[0043] 在上述实施例中,对应步骤 202、确定接入链路和中继链路要获知的 QoS 参数,还可以包括 eNB 将接入链路和中继链路要获知的 QoS 参数分别发送至负责调度接入链路和中继链路的各个 RN,从而使得 RN 可以实时采用更新的 QoS 参数进行调度。

[0044] 图 3 为本发明实施例维护多跳网络服务质量的方法的实施例的流程示意图。从 RN 侧来说,对应上述的确定多跳网络服务质量参数的方法,如图 3 所示,该维护多跳网络服务质量的方法包括 :

[0045] 301、在 UE<->eNB 的传输路径上的数据传输过程中, RN 接收 eNB 发送的本跳链路要获知的 QoS 参数。

[0046] 其中,本跳链路要获知的 QoS 参数是 eNB 根据获取的 UE<->eNB 的传输路径上的中

继链路的 QoS 参数统计值，并结合传输路径上要维护的 QoS 参数和传输路径上的空口拓扑信息确定的。本跳链路为 UE 到 UE<→eNB 的传输路径上的各个 RN 间的各个中继节点各自的直达链路，本跳链路可以包括接入链路 (UE<→RN) 和中继链路 (RN<→RN 或 RN<→eNB)。

[0047] 302、RN 根据接收到的本跳链路要获知的 QoS 参数，获取本跳链路要维护的 QoS 参数，对本跳链路进行调度决策以维护 QoS 参数对应的一业务流的 QoS。

[0048] 本实施例提供的维护多跳网络服务质量的方法，在用户设备到基站的传输路径上的数据传输过程中，当实际传输情况发生变化时，eNB 可以获知到一个变化的 QoS 参数统计值，并计算出传输路径上的各条链路要维护的 QoS 参数，eNB 将上述计算得到的各条链路要维护的 QoS 参数下发至各个 RN，从而实现 RN 可以实时获取调度本跳链路所需要的 QoS 信息，从而对业务流的 QoS 进行实时维护。

[0049] 下面分别从如下四种情况详细介绍上述实施例的技术方案。四种情况包括：两跳下行分布式调度过程、两跳上行分布式调度过程、多跳下行分布式调度过程、多跳上行分布式调度过程。其中多条过程以三跳为例。

[0050] 图 4 为本发明实施例的两跳下行分布式调度过程的信令流程图。在数据传输过程中，只有当实际传输情况发生变化，需要重新计算某一跳链路要维护的 QoS 参数时，才会执行如下步骤，否则，负责调度各跳链路的 RN 仍然采用之前一次分配的 QoS 参数对本跳链路进行调度。如图 4 所示，包括：

[0051] 401、RN 测量 eNB 发出的参考信号 (Reference Signal, 简称 RS)，并在下一时刻通过上行信道以测量结果的形式通过信道质量指示 (Channel Quality Indicator, 简称 CQI) 反馈给 eNB。

[0052] 402、eNB 获取 eNB→UE 的传输路径上的中继链路 (eNB→RN) 的 QoS 参数统计值。

[0053] 该 402 即 eNB 获知传输路径上的直达中继链路的 QoS 参数统计值，该直达中继链路为 eNB 与 RN 的直达的中继链路 eNB→RN。其中，“→”为单向箭头，表示该单向箭头左侧节点向右侧节点发送信令消息和数据信息的单向链路。

[0054] 在本实施例的数据传输过程中，数据是从 eNB 下发到 RN 的，之后 RN 会返回响应消息至 eNB，从而 eNB 可获知此次传输之前 eNB 向 RN 下发数据时该 eNB→RN 上的 QoS 参数统计值，本实施例中的该 QoS 参数统计值以下行时延统计参数为例。

[0055] 403、eNB 根据获得的下行时延统计参数，并结合传输路径上要维护的 QoS 参数和传输路径上的空口拓扑信息，确定接入链路 (RN→UE) 和 eNB→RN 要获知的 QoS 参数。

[0056] 该 RN→UE 和 eNB→RN 要获知的 QoS 参数 (本实施例中为时延参数) 包括：RN→UE 和 eNB→RN 自身要维护的时延参数；或 RN→UE 要获知除 RN→UE 自身要维护的时延参数外的其他中继链路，即 eNB→RN 要维护的时延参数，以及 eNB→RN 要获知除 eNB→RN 自身要维护的时延参数外的 RN→UE 要维护的时延参数。

[0057] 404、eNB 将 RN→UE 要获知的 QoS 参数发送至负责调度 RN→UE 的 RN。

[0058] 在本实施例中，eNB→RN 是 eNB 负责调度的，因此 eNB 仅需要将 RN 负责调度的 RN→UE 要获知的 QoS 参数发送给 RN 即可。另外，该发送过程可以是在承载更新过程中，由 eNB 周期性地或通过事件触发发送该 RN→UE 要获知的 QoS 参数至负责调度该 RN→UE 的 RN，该 RN→UE 要获知的 QoS 参数可以承载在无线资源控制 (Radio Resource Control, 简称 RRC) 消息中。其中，事件触发可以是统计下行时延统计参数的变化达到门限值时触发。

[0059] 405、eNB 根据 403 中确定的 eNB->RN 要维护的 QoS 参数，并结合各种其他调度入参执行调度决策。

[0060] 在 405 中，eNB 通过下行链路分配 (Down Link assignment) 消息向 RN 指示可用的下行共享信道 (DL Share Channel, 简称 DL-SCH) 资源、调制编码方式和天线选择方案等。

[0061] 406、eNB 向 RN 发送下行数据。

[0062] 407、UE 测量 RN 发出的 RS，并在下一时刻通过上行信道以测量结果的形式通过 CQI 反馈给 RN。

[0063] 408、RN 根据 404 中从 eNB 获取到的本跳链路，即 RN->UE 要获知的 QoS 参数，获取本跳链路要维护的 QoS 参数。

[0064] 该 408 中，可能从 eNB 获取到的即为本跳链路要维护的 QoS 参数，也可能是除本跳链路外其他链路要维护的 QoS 参数。

[0065] 在本实施例中，若为除本跳链路外其他链路要维护的 QoS 参数，即 eNB->RN 要维护的 QoS 参数，则 RN 还需要根据接收到的其他链路要维护的 QoS 参数、传输路径上要维护的 QoS 参数和传输路径上的空口拓扑信息，计算获得本跳链路要维护的 QoS 参数。

[0066] 409、RN 根据获取的本跳链路要维护的 QoS 参数，并结合各种其他调度入参执行调度决策，以维护该 RN->UE 上的业务流的 QoS。

[0067] RN 通过下行链路分配消息向 UE 指示可用的 DL-SCH 资源、调制编码方式和天线选择方案等。

[0068] 410、RN 向 UE 发送下行数据。

[0069] 本实施例提供的两跳下行分布式调度过程，eNB 通过获取的 QoS 参数统计值确定 RN 负责调度的接入链路要维护的 QoS 参数，并在数据传输过程中下一次调度决策前发给 RN，以实时调整 RN 对接入链路的调度入参。

[0070] 图 5 为本发明实施例的两跳上行分布式调度过程的信令流程图。如图 5 所示，包括：

[0071] 501、RN 测量 UE 发出的 RS 来获得上行信道的状况，且还需要接收 UE 发送的缓存状态报告 (Buffer Status Report, 简称 BSR)，获得 UE 上报的当前业务量信息。

[0072] 502、在动态调度的情况下，UE 在每次有数据发送时还需要向 RN 发送一个调度请求 (Schedule Request, 简称 SR) 消息，该消息用以获得上行共享信道 (UL-SCH) 资源。

[0073] 503、RN 周期性地或通过事件触发向 eNB 上报传输路径上的中继链路 (RN->eNB) 的 QoS 参数统计值。

[0074] 在本实施例中，在 RN 对接入链路 (UE->RN) 进行本次调度决策和数据传输之前，假设实际的传输情况发生了改变，那么在本次调度决策之前，RN 会将其获取的 RN->eNB 的 QoS 参数统计值上报至 eNB。该上报过程周期性地或通过事件来触发，即该上报不一定在 503 的位置进行上报，只要在本次调度决策之前任意一时刻上报即可，本实施例以 503 为例；其中事件触发例如 RN 获取的 RN->eNB 的 QoS 参数统计值超过了门限值即触发。该上报的 RN->eNB 的 QoS 参数统计值可以在承载更新过程中携带在 RRC 消息中进行上报。本实施例中的该 QoS 参数统计值以上行时延统计参数为例。

[0075] 504、eNB 接收到 RN 上报的 UE->eNB 的传输路径上的 RN->eNB 的上行时延统计参数后，eNB 根据获得的该上行时延统计参数，并结合传输路径上要维护的 QoS 参数和传输路

径上的空口拓扑信息,确定 UE->RN 和 RN->eNB 要获知的 QoS 参数。

[0076] 该 UE->RN 和 RN->eNB 要获知的 QoS 参数(本实施例中为时延参数)包括:UE->RN 和 RN->eNB 自身要维护的时延参数;或 UE->RN 要获知除 UE->RN 自身要维护的时延参数外的 RN->eNB 要维护的时延参数,以及 RN->eNB 要获知除 RN->eNB 自身要维护的时延参数外的 UE->RN 和 RN->eNB 要维护的时延参数。

[0077] 505、eNB 将 UE->RN 要获知的 QoS 参数发送至负责调度 UE->RN 的 RN。

[0078] 在本实施例中, RN->eNB 是 eNB 负责调度的,因此 eNB 仅需要将 RN 负责调度的 UE->RN 要获知的 QoS 参数发送给 RN 即可。另外,该发送过程可以是在承载更新过程中,由 eNB 周期性地或通过事件触发发送该接入链路要获知的 QoS 参数至负责调度该接入链路的 RN,该接入链路要获知的 QoS 参数可以承载在 RRC 消息中。其中,事件触发可以是统计接收到的上行时延统计参数的变化达到门限值时触发。

[0079] 506、RN 根据其从 eNB 获取到的本跳链路,即 UE->RN 要获知的 QoS 参数,获取本跳链路要维护的 QoS 参数。

[0080] 该 506 中,可能从 eNB 获取到的即为本跳链路要维护的 QoS 参数,也可能是除本跳链路外其他链路要维护的 QoS 参数。

[0081] 在本实施例中,若为除本跳链路外其他链路要维护的 QoS 参数,即 RN->eNB 要维护的 QoS 参数,则 RN 还需要根据接收到的其他链路要维护的 QoS 参数、传输路径上要维护的 QoS 参数和传输路径上的空口拓扑信息,计算获得本跳链路要维护的 QoS 参数。

[0082] 507、RN 根据其获取到的本跳链路要维护的 QoS 参数,并结合其他调度入参执行调度决策。

[0083] 508、RN 通过上行链路授权 (UL grant) 向 UE 指示可用的 UL-SCH 资源、调制编码方式和天线选择方案等。

[0084] 509、UE 向 RN 发送上行数据。

[0085] 510、eNB 测量 RN 发出的 RS 来获得上行信道的状况,且还需要接收 RN 发送的 BSR,获得 RN 上报的当前业务量信息。

[0086] 511、在动态调度的情况下, RN 在每次有数据发送时还需要向 eNB 发送一个 SR 消息,该消息用以获得 UL-SCH 资源。

[0087] 512、eNB 根据其确定的本跳链路,即 RN->eNB 要维护的 QoS 参数,并结合其他调度入参执行调度决策。

[0088] 513、eNB 通过上行链路授权 (UL grant) 向 RN 指示可用的 UL-SCH 资源、调制编码方式和天线选择方案等。

[0089] 514、RN 向 eNB 发送上行数据。

[0090] 本实施例提供的两跳上行分布式调度过程, eNB 通过获取的 QoS 参数统计值确定 RN 负责调度的接入链路要维护的 QoS 参数,并在数据传输过程中下一次调度决策前发给 RN,以实时调整 RN 对接入链路的调度入参。

[0091] 图 6 为本发明实施例的三跳下行分布式调度过程的信令流程图。在数据传输过程中,只有当实际传输情况发生变化,需要重新计算某一跳链路要维护的 QoS 参数时,才会执行如下步骤,否则,负责调度各跳链路的 RN 仍然采用之前一次分配的 QoS 参数对本跳链路进行调度。如图 6 所示,包括:

[0092] 601、RN2 测量 eNB 发出的 RS，并在下一时刻通过上行信道以测量结果的形式通过 CQI 反馈给 eNB。

[0093] 602、RN2 周期性地或通过事件触发向 eNB 上报传输路径上的中继链路 (RN2→RN1) 的 QoS 参数统计值。

[0094] 在本实施例中，在 eNB 对 eNB→RN2 开始进行本次调度决策和数据传输之前，假设实际的传输情况发生了改变，那么在本次调度决策之前，RN2 会将其获取的 RN2→RN1 的 QoS 参数统计值上报至 eNB。该上报过程周期性地或通过事件来触发，即该上报不一定在 602 的位置进行上报，只要在本次调度决策之前任意一时刻上报即可，本实施例以 602 为例；其中事件触发例如 RN2 获取的 RN2→RN1 的 QoS 参数统计值超过了门限值即触发。该上报的 RN2→RN1 的 QoS 参数统计值可以在承载更新过程中携带在 RRC 消息中进行上报。本实施例中的该 QoS 参数统计值以下行时延统计参数为例。

[0095] 603、eNB 获取 eNB→UE 的传输路径上的中继链路 (eNB→RN2 和 RN2→RN1) 的下行时延统计参数。

[0096] 该 603 即 eNB 自身获知传输路径上的直达中继链路 (eNB→RN2) 的下行时延统计参数，直达中继链路为 eNB 与 RN2 的直达的中继链路，以及接收负责调度其他中继链路，即 RN2→RN1 的 RN2 上报的 RN2→RN1 的下行时延统计参数，其他中继链路为除直达中继链路外的中继链路。

[0097] 604、eNB 根据获得的 eNB→RN2 和 RN2→RN1 的下行时延统计参数，并结合传输路径上要维护的 QoS 参数和传输路径上的空口拓扑信息，确定接入链路 (RN1→UE)、RN2→RN1 和 eNB→RN2 分别要获知的 QoS 参数。

[0098] 该 RN1→UE、RN2→RN1 和 eNB→RN2 分别要获知的 QoS 参数（本实施例中为时延参数）包括：RN1→UE、RN2→RN1 和 eNB→RN2 自身要维护的时延参数；或 RN1→UE 要获知除 RN1→UE 自身要维护的时延参数外的其他中继链路，即 RN2→RN1 和 eNB→RN2 要维护的时延参数，RN2→RN1 要获知除 RN2→RN1 自身要维护的时延参数外的 RN1→UE 和 eNB→RN2 要维护的时延参数，以及 eNB→RN2 要获知除 eNB→RN2 自身要维护的时延参数外的 RN1→UE 和 RN2→RN1 要维护的时延参数。

[0099] 605、eNB 将 RN2→RN1 获知的 QoS 参数发送至负责调度该 RN2→RN1 的 RN2，将 RN1→UE 要获知的 QoS 参数发送至负责调度该 RN1→UE 的 RN1。

[0100] 在本实施例中，eNB→RN2 是 eNB 负责调度的，因此 eNB 仅需要将 RN2 负责调度的 RN2→RN1 要获知的 QoS 参数发送给 RN2，将 RN1 负责调度的 RN1→UE 要获知的 QoS 参数发送给 RN1 即可。另外，该发送过程可以是在承载更新过程中，由 eNB 周期性地或通过事件触发发送 RN2→RN1 和 RN1→UE 要获知的 QoS 参数至负责调度的 RN2 和 RN1，该 QoS 参数可以承载在 RRC 消息中。其中，事件触发可以是统计下行时延统计参数的变化达到门限值时触发。

[0101] 606、eNB 根据 604 中确定的 eNB→RN2 要维护的 QoS 参数，并结合各种其他调度入参执行调度决策。

[0102] 在 606 中，eNB 通过下行链路分配 (Down Link assignment) 消息向 RN2 指示可用的 DL-SCH 资源、调制编码方式和天线选择方案等。

[0103] 607、eNB 向 RN2 发送下行数据。

[0104] 608、RN1 测量 RN2 发出的 RS，并在下一时刻通过上行信道以测量结果的形式通过 CQI 反馈给 RN2。

[0105] 609、RN2 根据 605 中从 eNB 获取到的本跳链路，即 RN2→RN1 要获知的 QoS 参数，获取本跳链路要维护的 QoS 参数。

[0106] 该 609 中，可能从 eNB 获取到的即为本跳链路要维护的 QoS 参数，也可能是除本跳链路外其他链路要维护的 QoS 参数。

[0107] 在本实施例中，若为除本跳链路外其他链路要维护的 QoS 参数，即 eNB→RN2 和 RN1→UE 要维护的 QoS 参数，则 RN 还需要根据接收到的其他链路要维护的 QoS 参数、传输路径上要维护的 QoS 参数和传输路径上的空口拓扑信息，计算获得本跳链路要维护的 QoS 参数。

[0108] 610、RN2 根据获取的本跳链路要维护的 QoS 参数，并结合各种其他调度入参执行调度决策，以维护该接入链路上的业务流的 QoS。

[0109] RN2 通过下行链路分配消息向 RN1 指示可用的 DL-SCH 资源、调制编码方式和天线选择方案等。

[0110] 611、RN2 向 RN1 发送下行数据。

[0111] 612、UE 测量 RN1 发出的 RS，并在下一时刻通过上行信道以测量结果的形式通过 CQI 反馈给 RN1。

[0112] 613、RN1 根据 605 中从 eNB 获取到的本跳链路，即 RN1→UE 要获知的 QoS 参数，获取本跳链路要维护的 QoS 参数。

[0113] 该 613 中，可能从 eNB 获取到的即为本跳链路要维护的 QoS 参数，也可能是除本跳链路外其他链路要维护的 QoS 参数。

[0114] 在本实施例中，若为除本跳链路外其他链路要维护的 QoS 参数，即 eNB→RN2 和 RN2→RN1 要维护的 QoS 参数，则 RN1 还需要根据接收到的其他链路要维护的 QoS 参数、传输路径上要维护的 QoS 参数和传输路径上的空口拓扑信息，计算获得本跳链路要维护的 QoS 参数。

[0115] 614、RN1 根据获取的本跳链路要维护的 QoS 参数，并结合各种其他调度入参执行调度决策，以维护该接入链路上的业务流的 QoS。

[0116] RN1 通过下行链路分配消息向 UE 指示可用的 DL-SCH 资源、调制编码方式和天线选择方案等。

[0117] 615、RN1 向 UE 发送下行数据。

[0118] 本实施例提供的多跳下行分布式调度过程，eNB 通过获取的 QoS 参数统计值确定 RN1 和 RN2 负责调度的接入链路要维护的 QoS 参数，并在数据传输过程中下一次调度决策前发给 RN1 和 RN2，以实时调整 RN1 和 RN2 对其负责的链路的调度入参。

[0119] 图 7 为本发明实施例的三跳上行分布式调度过程的信令流程图。如图 7 所示，包括：

[0120] 701、RN1 测量 UE 发出的 RS 来获得上行信道的状况，且还需要接收 UE 发送的 BSR，获得 UE 上报的当前业务量信息。

[0121] 702、在动态调度的情况下，UE 在每次有数据发送时还需要向 RN1 发送一个 SR 消息，该消息用以获得 UL-SCH 资源。

[0122] 703、RN1 和 RN2 周期性地或通过事件触发向 eNB 上报传输路径上的中继链路 (RN1→RN2 和 RN2→eNB) 的 QoS 参数统计值。

[0123] 在本实施例中,在 RN1 对接入链路 (UE→RN1) 进行本次调度决策和数据传输之前,假设实际的传输情况发生了改变,那么在本次调度决策之前,RN1 和 RN2 会将其分别获取的 RN1→RN2 和 RN2→eNB 的 QoS 参数统计值上报至 eNB。该上报过程周期性地或通过事件来触发,即该上报不一定在 703 的位置进行上报,只要在本次调度决策之前任意一时刻上报即可,本实施例以 703 为例;其中事件触发例如 RN2 获取的 RN2→eNB 的 QoS 参数统计值超过了门限值即触发。该上报的 RN1→RN2 和 RN2→eNB 的 QoS 参数统计值可以在承载更新过程中携带在 RRC 消息中进行上报。本实施例中的该 QoS 参数统计值以上行时延统计参数为例。

[0124] 704、eNB 接收到 RN1 和 RN2 上报的 UE→eNB 的传输路径上的 RN1→RN2 和 RN2→eNB 的上行时延统计参数后,eNB 根据获得的该上行时延统计参数,并结合传输路径上要维护的 QoS 参数和传输路径上的空口拓扑信息,确定 UE→RN1、RN1→RN2 和 RN2→eNB 要获知的 QoS 参数。

[0125] 该 UE→RN1、RN1→RN2 和 RN2→eNB 要获知的 QoS 参数(本实施例中为时延参数)包括:UE→RN1、RN1→RN2 和 RN2→eNB 自身要维护的时延参数;或 UE→RN1 要获知除 UE→RN1 自身要维护的时延参数外的 RN1→RN2 和 RN2→eNB 要维护的时延参数,RN1→RN2 要获知除 RN1→RN2 自身要维护的时延参数外的 UE→RN1 和 RN2→eNB 要维护的时延参数,以及 RN2→eNB 要获知除 RN2→eNB 自身要维护的时延参数外的 UE→RN1 和 RN1→RN2 要维护的时延参数。

[0126] 705、eNB 将 UE→RN1 要获知的 QoS 参数发送至负责调度 UE→RN1 的 RN1。

[0127] 该发送过程可以是在承载更新过程中,由 eNB 周期性地或通过事件触发发送该 UE→RN1 要获知的 QoS 参数至负责调度该 UE→RN1 的 RN1,该 UE→RN1 要获知的 QoS 参数可以承载在 RRC 消息中。其中,事件触发可以是统计接收到的上行时延统计参数的变化达到门限值时触发。

[0128] 706、RN1 根据其从 eNB 获取到的本跳链路,即 UE→RN1 要获知的 QoS 参数,获取本跳链路要维护的 QoS 参数。

[0129] 该 706 中,可能从 eNB 获取到的即为本跳链路要维护的 QoS 参数,也可能是除本跳链路外其他链路要维护的 QoS 参数。

[0130] 在本实施例中,若为除本跳链路外其他链路要维护的 QoS 参数,即 RN1→RN2 和 RN2→eNB 要维护的 QoS 参数,则 RN1 还需要根据接收到的其他链路要维护的 QoS 参数、传输路径上要维护的 QoS 参数和传输路径上的空口拓扑信息,计算获得本跳链路要维护的 QoS 参数。

[0131] 707、RN1 根据其获取到的本跳链路要维护的 QoS 参数,并结合其他调度入参执行调度决策。

[0132] 708、RN1 通过上行链路授权 (UL grant) 向 UE 指示可用的 UL-SCH 资源、调制编码方式和天线选择方案等。

[0133] 709、UE 向 RN1 发送上行数据。

[0134] 710、RN2 测量 RN1 发出的 RS 来获得上行信道的状况,且还需要接收 RN1 发送的

BSR, 获得 RN1 上报的当前业务量信息。

[0135] 711、在动态调度的情况下, RN1 在每次有数据发送时还需要向 RN2 发送一个 SR 消息, 该消息用以获得 UL-SCH 资源。

[0136] 712、eNB 将 RN1→RN2 要获知的 QoS 参数发送至负责调度 RN1→RN2 的 RN2。

[0137] 该发送过程可以是在承载更新过程中, 由 eNB 周期性地或通过事件触发发送该 RN1→RN2 要获知的 QoS 参数至负责调度该 RN1→RN2 的 RN2, 该 RN1→RN2 要获知的 QoS 参数可以承载在 RRC 消息中。其中, 事件触发可以是统计接收到的上行时延统计参数的变化达到门限值时触发。

[0138] 713、RN2 根据其从 eNB 获取到的本跳链路, 即 RN1→RN2 要获知的 QoS 参数, 获取本跳链路要维护的 QoS 参数。

[0139] 该 713 中, 可能从 eNB 获取到的即为本跳链路要维护的 QoS 参数, 也可能是除本跳链路外其他链路要维护的 QoS 参数。

[0140] 在本实施例中, 若为除本跳链路外其他链路要维护的 QoS 参数, 即 UE→RN1 和 RN2→eNB 要维护的 QoS 参数, 则 RN2 还需要根据接收到的其他链路要维护的 QoS 参数、传输路径上要维护的 QoS 参数和传输路径上的空口拓扑信息, 计算获得本跳链路要维护的 QoS 参数。

[0141] 714、RN2 根据其获取到的本跳链路要维护的 QoS 参数, 并结合其他调度入参执行调度决策。

[0142] 715、RN2 通过上行链路授权 (UL grant) 向 RN1 指示可用的 UL-SCH 资源、调制编码方式和天线选择方案等。

[0143] 716、RN1 向 RN2 发送上行数据。

[0144] 717、eNB 测量 RN2 发出的 RS 来获得上行信道的状况, 且还需要接收 RN2 发送的 BSR, 获得 RN2 上报的当前业务量信息。

[0145] 718、在动态调度的情况下, RN2 在每次有数据发送时还需要向 eNB 发送一个 SR 消息, 该消息用以获得 UL-SCH 资源。

[0146] 719、eNB 根据其确定的本跳链路, 即 RN2→eNB 要维护的 QoS 参数, 并结合其他调度入参执行调度决策。

[0147] 720、eNB 通过上行链路授权 (UL grant) 向 RN2 指示可用的 UL-SCH 资源、调制编码方式和天线选择方案等。

[0148] 721、RN2 向 eNB 发送上行数据。

[0149] 本实施例提供的多跳上行分布式调度过程, eNB 通过获取的 QoS 参数统计值确定 RN1 和 RN2 负责调度的接入链路要维护的 QoS 参数, 并在数据传输过程中下一次调度决策前发给 RN1 和 RN2, 以实时调整 RN1 和 RN2 对接入链路的调度入参。

[0150] 其中, eNB 如何根据其获得的参数计算得到某一链路需要维护的 QoS 参数, 以上述实施例中的 604 为例, 给出一具体实现方法, 需要说明的是, 该具体实现方法包括但不限于本示例所述方法, 本示例中以计算某一链路的时延参数为例, 包括:

[0151] S1、eNB 收到的某两个时刻的 RN2 上报的中继链路 RN2→RN1 的下行时延统计参数, 分别为 $d_{RN2}^{1,1}$ 、 $d_{RN2}^{1,2}$, eNB 还通过自身获知上述两个时刻的中继链路 eNB→RN2 的下行时延统计参数, 分别为 $d_{eNB}^{1,1}$ 、 $d_{eNB}^{1,2}$, 其中, 上标表示上报的时刻; eNB 根据 $d_{RN2}^{1,1}$ 、 $d_{RN2}^{1,2}$ 、 $d_{eNB}^{1,1}$ 、 $d_{eNB}^{1,2}$ 可以得知

接入链路 RN1->UE 的下行时延统计参数, 分别为 d_{RN1}^1 、 d_{RN1}^2 。

[0152] S2、根据两个时刻的下行时延统计参数,eNB 计算得到在这两个时刻之间的时间段内的一个时延统计平均值 d_{RN1} 、 d_{RN2} 、 d_{eNB} 。

[0153] S3、eNB 根据该时间段内每一跳链路上该业务的传输变化情况(如时延的均方差),结合空口的拓扑结构(如传输链路的跳数)对每一跳链路的时延统计平均值设定一余量 $d_{RN1}+\alpha_1$ 、 $d_{RN2}+\alpha_2$ 、 $d_{eNB}+\alpha_3$,从而使得 $(d_{RN1}+\alpha_1)+(d_{RN2}+\alpha_2)+(d_{eNB}+\alpha_3)=PDB$,其中,PDB 为 UE<->eNB 的传输链路上要维护的时延参数。

[0154] S4、eNB 设置各跳链路所需要维护的时延参数 D_1 、 D_2 和 D_3 ,使 $D_1=d_{RN1}+\alpha_1$ 、 $D_2=d_{RN2}+\alpha_2$ 、 $D_3=d_{eNB}+\alpha_3$ 。

[0155] 在 408、506、609、613、706 和 713 中,还包括 RN 获取传输路径上要维护的 QoS 参数和传输路径上的空口拓扑信息的步骤。包括两种情况:

[0156] 一种情况为,核心网的移动管理实体(Mobility Management Entity,简称MME)的 S1 接口终止在 eNB 上,这样,在承载建立过程中,eNB 接收 MME 发送的 EPS 承载的 QoS 参数,并将该 EPS 承载的 QoS 参数映射到 RB 的 QoS 参数,该 RB 的 QoS 参数,即本发明实施例中的 UE<->eNB 的传输路径上要维护的 QoS 参数。然后,eNB 会将该传输路径上要维护的 QoS 参数以及空口拓扑信息承载在 RRC 连接重配置消息或其他 RRC 消息中,并分别下发给每一跳链路对应的各个 RN,或者下发给与 eNB 直连的 RN,然后由该 RN 将该传输路径上要维护的 QoS 参数以及空口拓扑信息依次转发给下一级的 RN。

[0157] 另一种情况为,在两跳的传输链路(UE<->RN<->eNB)上,核心网的 MME 的 S1 接口终止在接入 RN 上,这样,在承载建立过程中,RN 可以直接接受来自 MME 的 EPS 承载的 QoS 参数,并将该 EPS 承载的 QoS 参数映射到 RB 的 QoS 参数,该 RB 的 QoS 参数,即本发明实施例中的 UE<->eNB 的传输路径上要维护的 QoS 参数,并从 eNB 获取空口拓扑信息。此外,该接入 RN 还需要将其接收的 EPS 承载的 QoS 参数回传给 eNB。

[0158] 图 8 为本发明实施例的基站的结构示意图。如图 8 所示,该基站包括:获取模块 81 和确定模块 82。其中,获取模块 81 用于在用户设备到基站的传输路径上的数据传输过程中,获取传输路径上的中继链路的 QoS 参数统计值,该中继链路的 QoS 参数统计值为对中继链路上变化的 QoS 参数进行统计后的统计值;确定模块 82 用于根据获取模块 81 获取的中继链路的 QoS 参数统计值,并结合传输路径上要维护的 QoS 参数和传输路径上的空口拓扑信息,确定传输路径上的接入链路和中继链路要获知的 QoS 参数。

[0159] 本实施例中的基站还可以包括:发送模块 83 和请求模块 84。其中,发送模块 83 用于将确定模块 82 确定的接入链路和中继链路要获知的 QoS 参数分别发送至负责调度接入链路和中继链路的各个中继节点;请求模块 84 用于向各个中继节点发送获取传输路径上的中继链路的 QoS 参数统计值的请求,以便获取模块 81 获取到中继链路的 QoS 参数统计值。

[0160] 本实施例提供的基站所实现的实时确定传输路径上的接入链路和中继链路要获知的 QoS 参数的方法参见上述的方法实施例,在此不再赘述。

[0161] 本实施例提供的基站,在用户设备到基站的传输路径上的数据传输过程中,当实际传输情况发生变化时,eNB 可以获知到一个变化的 QoS 参数统计值,并计算出传输路径上的各条链路要维护的 QoS 参数,从而实现 eNB 可以实时确定其到 UE 的传输路径上的各条链

路要维护的 QoS 参数。

[0162] 图 9 为本发明实施例的中继节点的结构示意图。如图 9 所示,该中继节点包括:接收模块 91、获取模块 92 和调度模块 93。其中,接收模块 91 用于在用户设备到基站的传输路径上的数据传输过程中,接收所述基站发送的本跳链路要获知的服务质量 QoS 参数,所述本跳链路要获知的 QoS 参数是基站根据获取的所述传输路径上的中继链路的 QoS 参数统计值,并结合所述传输路径上要维护的 QoS 参数和所述传输路径上的空口拓扑信息确定的,所述本跳链路为所述用户设备到所述传输路径上的各个中继节点间的所述各个中继节点各自的直达链路,所述本跳链路包括所述传输路径上的接入链路和所述中继链路;获取模块 92 用于根据接收模块 91 接收到的所述本跳链路要获知的 QoS 参数,获取所述本跳链路要维护的 QoS 参数;调度模块 93 用于根据获取模块 92 获取的所述本跳链路要维护的 QoS 参数,对所述本跳链路进行调度决策以维护所述 QoS 参数对应的一业务流的 QoS。

[0163] 本实施例中的中继节点还可以包括:上报模块 94,用于周期性地或通过事件触发向所述基站上报所述传输路径上的中继链路的 QoS 参数统计值。

[0164] 本实施例提供的中继节点所实现的获取调度本跳链路所需要的 QoS 信息的方法参见上述的方法实施例,在此不再赘述。

[0165] 本实施例提供的中继节点,在用户设备到基站的传输路径上的数据传输过程中,当实际传输情况发生变化时,eNB 可以获知到一个变化的 QoS 参数统计值,并计算出传输路径上的各条链路要维护的 QoS 参数,eNB 将上述计算得到的各条链路要维护的 QoS 参数下发至各个 RN,从而实现 RN 可以实时获取调度本跳链路所需要的 QoS 信息,从而对业务流的 QoS 进行实时维护。

[0166] 图 10 为本发明实施例的多跳网络服务质量维护系统的结构示意图。如图 10 所示,该多跳网络服务质量维护系统包括:用于多跳网络服务质量维护的基站 101 和中继节点 102。其中,多跳网络服务质量维护的基站 101 包括上述图 8 所述实施例中的模块及功能;用于多跳网络服务质量维护的中继节点 102 包括上述图 9 所述实施例中的模块及功能;在此不再赘述。

[0167] 本实施例提供的多跳网络服务质量维护系统,在用户设备到基站的传输路径上的数据传输过程中,当实际传输情况发生变化时,eNB 可以获知到一个变化的 QoS 参数统计值,并计算出传输路径上的各条链路要维护的 QoS 参数,从而达到 eNB 可以实时确定其到 UE 的传输路径上的各条链路要维护的 QoS 参数;eNB 还可以将上述计算得到的各条链路要维护的 QoS 参数下发至各个 RN,从而实现 RN 可以实时获取调度本跳链路所需要的 QoS 信息,从而对业务流的 QoS 进行实时维护。

[0168] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程,是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,所述的程序可存储于一计算机可获取存储介质中,该程序在执行时,可包括如上述各方法的实施例的流程。其中,所述的存储介质可为磁碟、光盘、只读存储记忆体 (Read-OnlyMemory, ROM) 或随机存储记忆体 (Random Access Memory, RAM) 等。

[0169] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替

换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

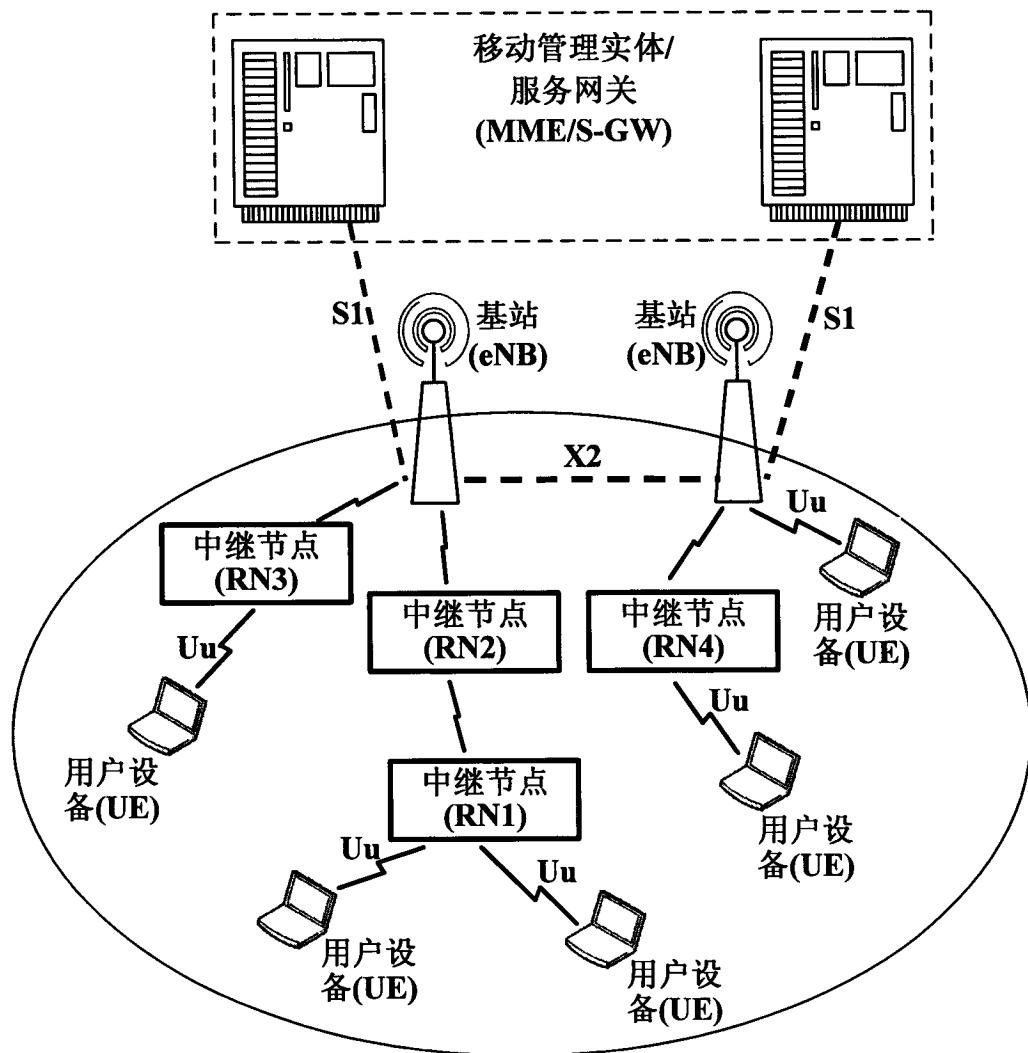


图 1

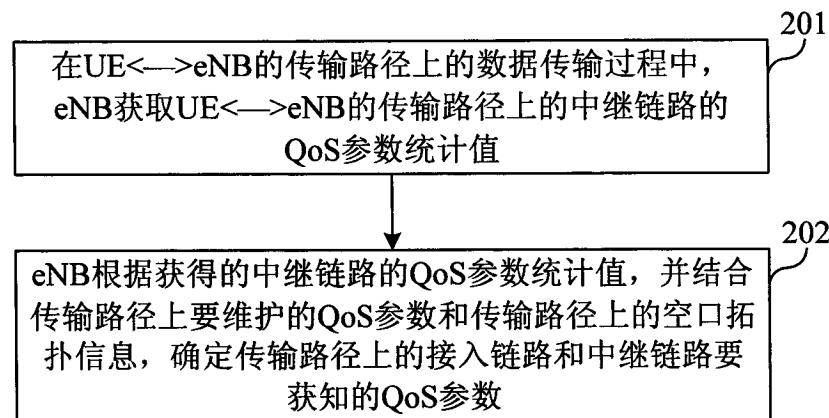


图 2

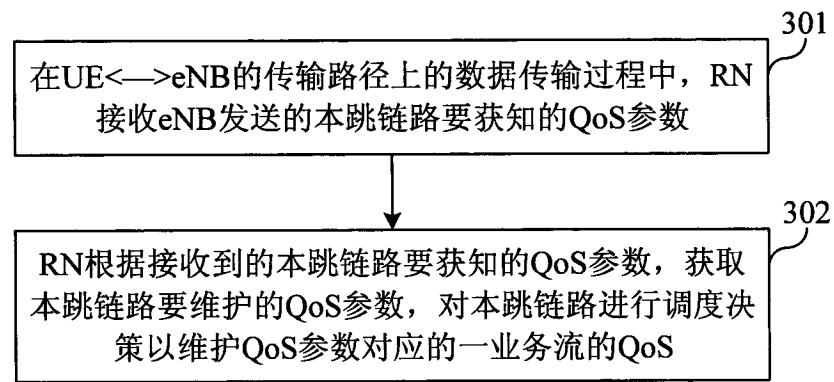


图 3

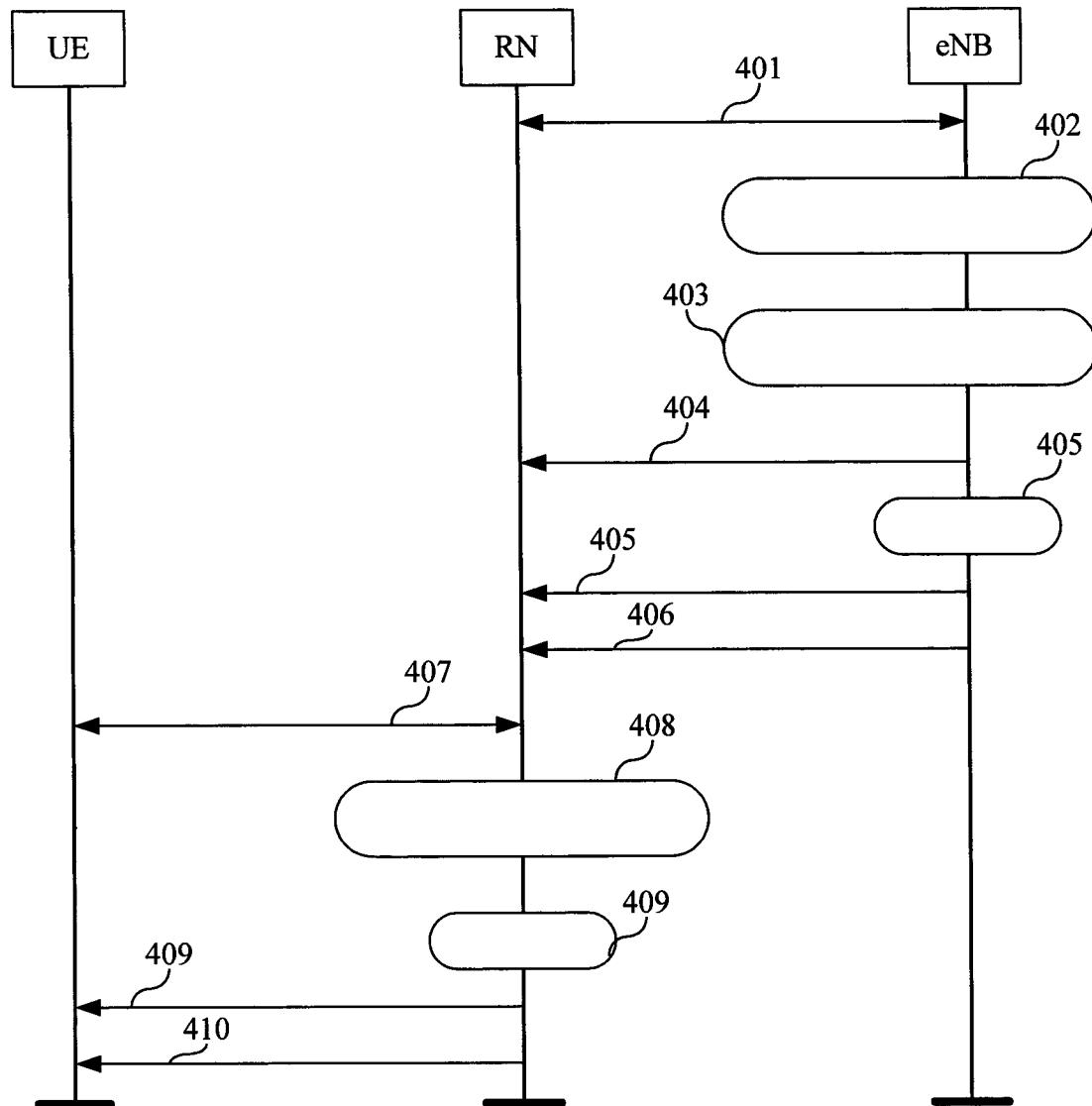


图 4

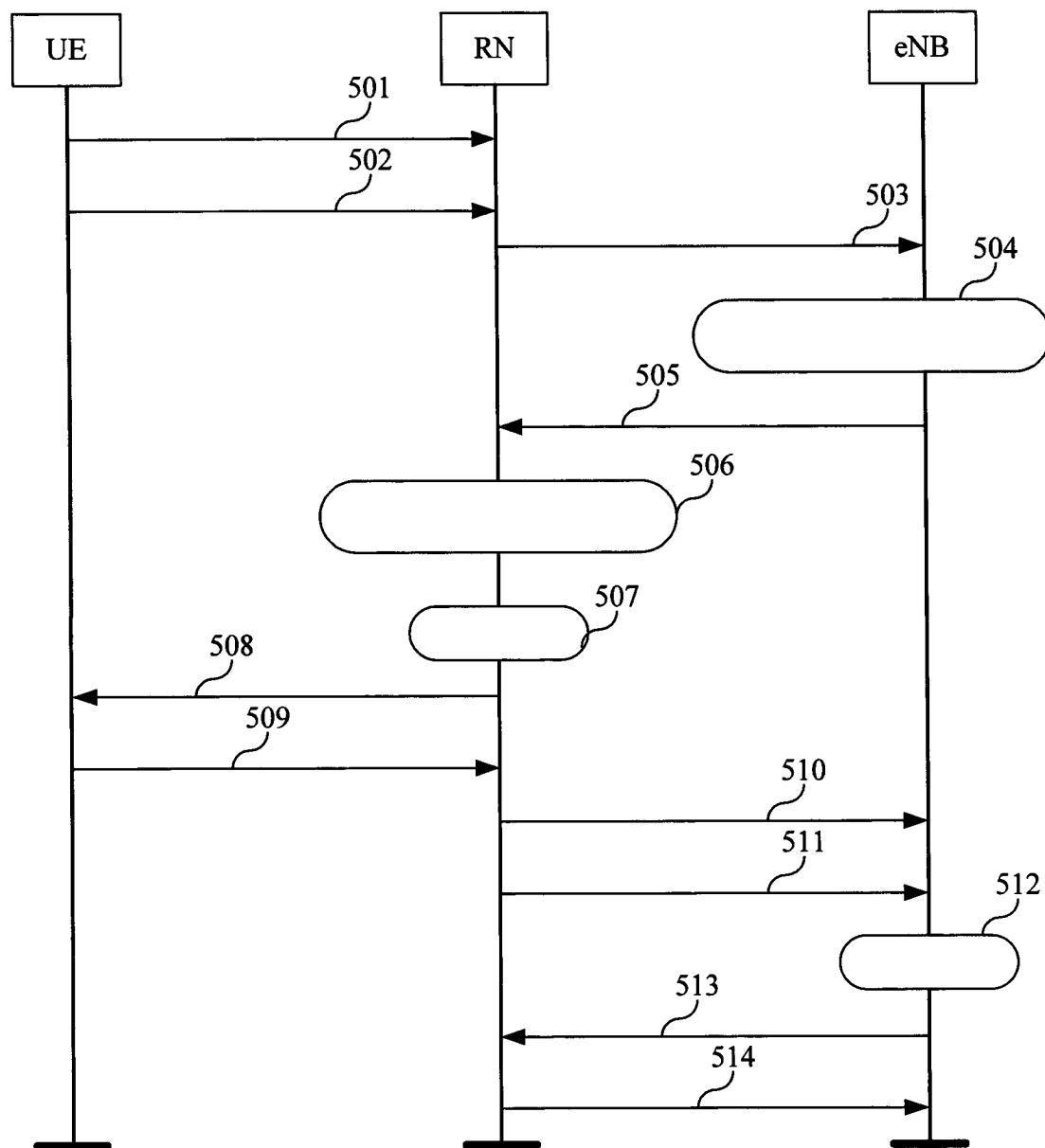


图 5

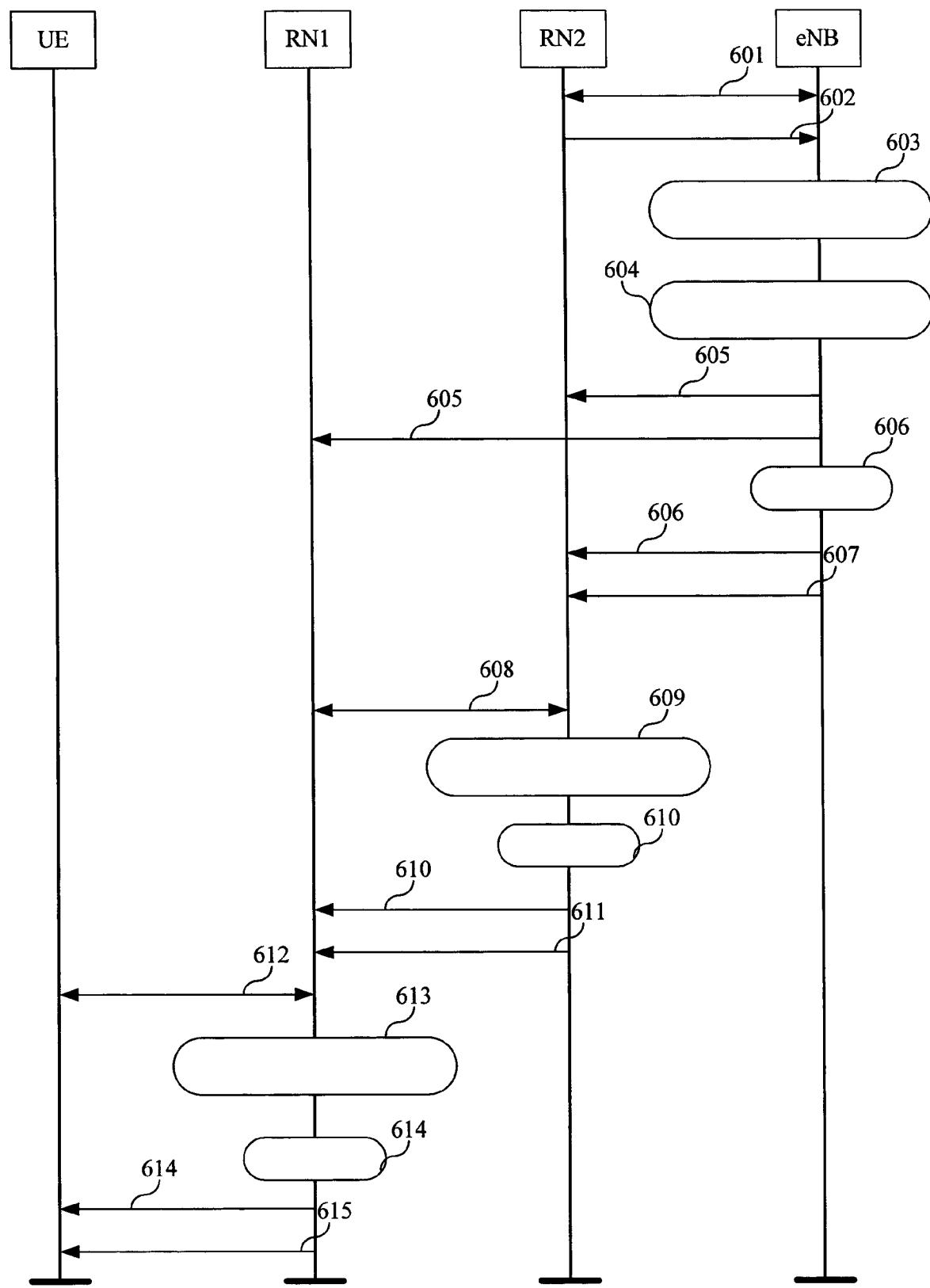


图 6

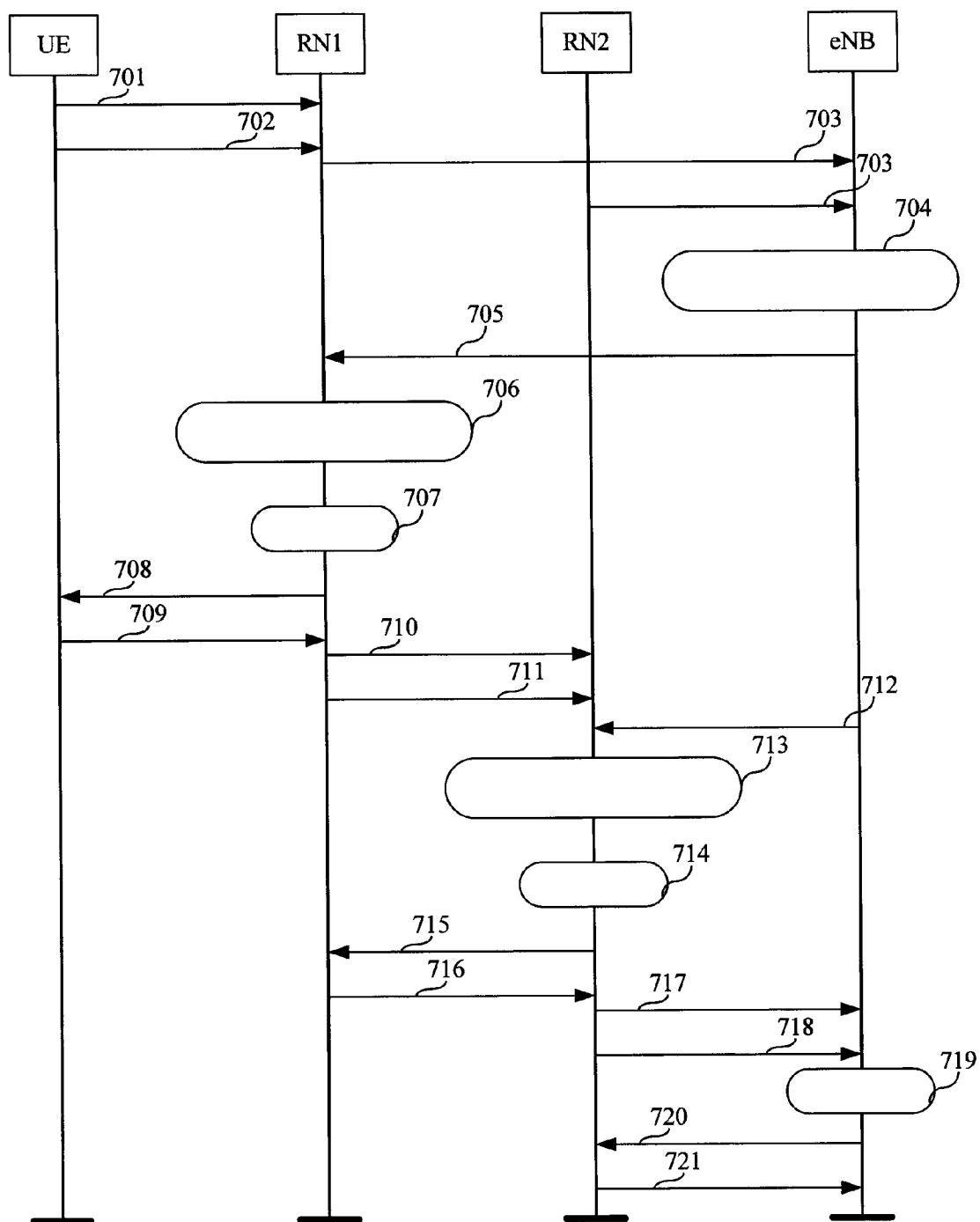


图 7

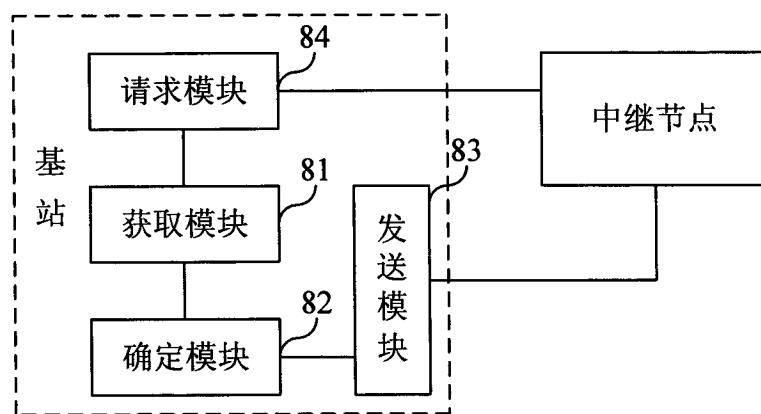


图 8

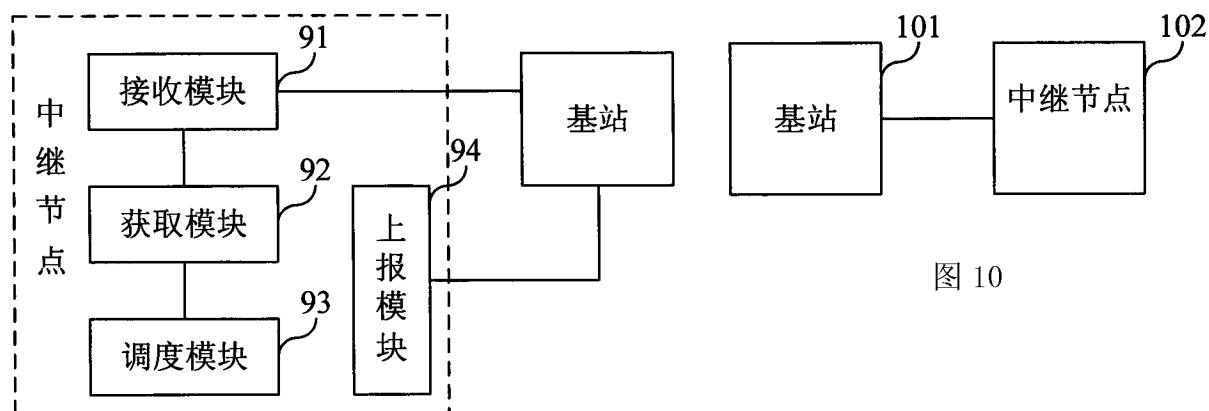


图 10

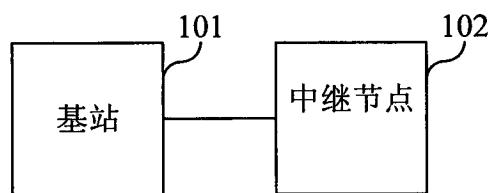


图 9