

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2024 年 5 月 16 日 (16.05.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/099028 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 67/10 (2022.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2023/124275
- (22) 国际申请日: 2023 年 10 月 12 日 (12.10.2023)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202211400149.X 2022年11月9日 (09.11.2022) CN
- (71) 申请人: 大唐移动通信设备有限公司 (**DATANG MOBILE COMMUNICATIONS EQUIPMENT CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国北京市海淀区上地东路 5 号院 1 号楼 1 层, Beijing 100085 (CN)。
- (72) 发明人: 孙慧晴(**SUN, Huiqing**); 中国北京市海淀区上地东路 5 号院 1 号楼 1 层, Beijing 100085 (CN)。
罗张宇(**LUO, Zhangyu**); 中国北京市海淀区上地东路 5 号院 1 号楼 1 层, Beijing 100085 (CN)。
- (74) 代理人: 北京路浩知识产权代理有限公司(**CN-KNOWHOW INTELLECTUAL PROPERTY AGENT LIMITED**); 中国北京市丰台区万丰路 68

号院和谐广场西侧写字楼 21 层 21009 号, Beijing 100161 (CN)。

- (81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

(54) **Title:** MULTI-NODE COLLABORATIVE CONTROL METHOD, DEVICE, AND APPARATUS, AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 多节点协同控制方法、设备、装置及存储介质

向多个接入网设备分别发送第一RIC控制请求消息, 第一RIC控制请求消息中包含第一信元, 第一信元用于指示接入网设备执行智能控制动作的时间信息

200

图 2

200 Send a first RIC control request message to a plurality of access network devices separately, wherein the first RIC control request message comprises a first information element, and the first information element is used for indicating time information for the access network devices to perform intelligent control actions

(57) **Abstract:** Embodiments of the present disclosure provide a multi-node collaborative control method, device, an apparatus, and a storage medium. The method comprises: a near real-time radio access network intelligent controller sends a first RIC control request message to a plurality of access network devices separately, wherein the first RIC control request message comprises a first information element, and the first information element is used for indicating time information for the access network devices to perform intelligent control actions.

(57) 摘要: 本公开实施例提供一种多节点协同控制方法、设备、装置及存储介质, 该方法包括: 近实时无线接入网智能控制器向多个接入网设备分别发送第一RIC控制请求消息, 所述第一RIC控制请求消息中包含第一信元, 所述第一信元用于指示所述接入网设备执行智能控制动作的时间信息。

[见续页]

WO 2024/099028 A1

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

多节点协同控制方法、设备、装置及存储介质

相关申请的交叉引用

本申请要求于 2022 年 11 月 09 日提交的申请号为 202211400149.X，发明名称为“多节点协同控制方法、设备、装置及存储介质”的中国专利申请的
5 的优先权，其通过引用方式全部并入本文。

技术领域

本公开涉及无线通信技术领域，尤其涉及一种多节点协同控制方法、设备、装置及存储介质。

10 背景技术

开放式无线接入网（Open Radio Access Network, O-RAN）中，近实时无线接入网智能控制器（Near Real Time RAN Intelligent Controller, Near-RT RIC）可向 E2 节点（接入网设备）发起控制指令，该指令携带控制服务（Control Service），可优化 E2 节点的操作维护（Operation Maintenance, OM）配置、
15 终端（也可称用户设备，User Equipment, UE）空口配置等。

发明内容

本公开实施例提供一种多节点协同控制方法、设备、装置及存储介质。

第一方面，本公开实施例提供一种多节点协同控制方法，应用于近实时
20 无线接入网智能控制器 Near-RT RIC，包括：

向多个接入网设备分别发送第一 RIC 控制请求消息，所述第一 RIC 控制请求消息中包含第一信元，所述第一信元用于指示所述接入网设备执行智能控制动作的时间信息。

在一些实施例中，所述第一信元包括以下一种或多种：

25 控制起始时间信元，用于指示所述接入网设备执行智能控制动作的起始时间信息；

控制终止时间信元，用于指示所述接入网设备执行智能控制动作的终止

时间信息；

控制持续时间信元，用于指示所述接入网设备执行智能控制动作的持续时间信息。

5 在一些实施例中，所述第一 RIC 控制请求消息中包含第一信元，进一步包括以下任一种：

所述第一 RIC 控制请求消息中包含 RIC 控制头信元，所述 RIC 控制头信元中包含第一信元；或者，

所述第一 RIC 控制请求消息中包含 RIC 控制消息信元，所述 RIC 控制消息信元中包含第一信元。

10 在一些实施例中，所述 RIC 控制头信元包括支持单个智能控制动作的第一 RIC 控制头信元，或支持多个智能控制动作的第二 RIC 控制头信元；或者，

所述 RIC 控制消息信元包括支持单个智能控制动作的第一 RIC 控制消息信元，或支持多个智能控制动作的第二 RIC 控制消息信元。

15 在一些实施例中，向多个接入网设备分别发送第一 RIC 控制请求消息之后，所述方法还包括：

向第一接入网设备发送第一消息，所述第一消息中包含第一 RIC 请求标识和第一无线接入网功能标识，所述第一消息用于指示所述第一接入网设备终止所述第一 RIC 请求标识和所述第一无线接入网功能标识所对应的智能控制动作；

20 其中，所述第一 RIC 请求标识和所述第一无线接入网功能标识与所述 Near-RT RIC 发送给所述第一接入网设备的所述第一 RIC 控制请求消息中包含的 RIC 请求标识和无线接入网功能标识相同。

在一些实施例中，所述第一消息包括以下任一种：

25 第二 RIC 控制请求消息，所述第二 RIC 控制请求消息中包含控制终止信元，所述控制终止信元用于指示所述第一接入网设备终止所述第一 RIC 请求标识和所述第一无线接入网功能标识所对应的智能控制动作；

第三 RIC 控制请求消息，所述第三 RIC 控制请求消息中不包含 RIC 控制头信元和 RIC 控制消息信元；

RIC 控制取消消息。

在一些实施例中，所述向第一接入网设备发送第一消息，包括：

在确定所述多个接入网设备中至少一个接入网设备未成功执行智能控制动作的情况下，向成功执行智能控制动作的接入网设备发送第一消息。

- 5 在一些实施例中，所述确定所述多个接入网设备中至少一个接入网设备未成功执行智能控制动作，包括：

接收到所述多个接入网设备中至少一个接入网设备发送的 RIC 控制失败消息；或者，

- 10 在发送所述第一 RIC 控制请求消息后的指定时长内，未接收到所述多个接入网设备中全部接入网设备发送的 RIC 控制确认消息。

第二方面，本公开实施例还提供一种多节点协同控制方法，应用于接入网设备，包括：

- 15 接收近实时无线接入网智能控制器 Near-RT RIC 发送的第一 RIC 控制请求消息，所述第一 RIC 控制请求消息中包含第一信元，所述第一信元用于指示所述接入网设备执行智能控制动作的时间信息；

基于所述第一信元，执行智能控制动作。

在一些实施例中，所述第一信元包括以下一种或多种：

控制起始时间信元，用于指示所述接入网设备执行智能控制动作的起始时间信息；

- 20 控制终止时间信元，用于指示所述接入网设备执行智能控制动作的终止时间信息；

控制持续时间信元，用于指示所述接入网设备执行智能控制动作的持续时间信息。

- 25 在一些实施例中，所述第一 RIC 控制请求消息中包含第一信元，进一步包括以下任一种：

所述第一 RIC 控制请求消息中包含 RIC 控制头信元，所述 RIC 控制头信元中包含第一信元；或者，

所述第一 RIC 控制请求消息中包含 RIC 控制消息信元，所述 RIC 控制消

息信元中包含第一信元。

在一些实施例中，所述 RIC 控制头信元包括支持单个智能控制动作的第一 RIC 控制头信元，或支持多个智能控制动作的第二 RIC 控制头信元；或者，

所述 RIC 控制消息信元包括支持单个智能控制动作的第一 RIC 控制消息信元，或支持多个智能控制动作的第二 RIC 控制消息信元。

在一些实施例中，接收近实时无线接入网智能控制器 Near-RT RIC 发送的第一 RIC 控制请求消息之后，所述方法还包括：

在确定满足以下任一项的情况下，向所述 Near-RT RIC 发送 RIC 控制失败消息：

10 所述第一信元指示的所述接入网设备执行智能控制动作的起始时刻，在所述接入网设备接收到所述第一 RIC 控制请求消息的时刻之前；或者，

所述第一信元指示的所述接入网设备执行智能控制动作的终止时刻，在所述接入网设备接收到所述第一 RIC 控制请求消息的时刻之前；或者，

15 所述第一信元指示的所述接入网设备执行智能控制动作的终止时刻，在所述第一信元指示的所述接入网设备执行智能控制动作的起始时刻之前；或者，

所述第一信元仅指示所述接入网设备执行智能控制动作的持续时间信息。

在一些实施例中，接收近实时无线接入网智能控制器 Near-RT RIC 发送的第一 RIC 控制请求消息之后，所述方法还包括：

20 接收所述 Near-RT RIC 发送的第一消息，所述第一消息中包含第一 RIC 请求标识和第一无线接入网功能标识，所述第一消息用于指示所述接入网设备终止所述第一 RIC 请求标识和所述第一无线接入网功能标识所对应的智能控制动作；

25 其中，所述第一 RIC 请求标识和所述第一无线接入网功能标识与所述第一 RIC 控制请求消息中包含的 RIC 请求标识和无线接入网功能标识相同。

在一些实施例中，所述第一消息包括以下任一种：

第二 RIC 控制请求消息，所述第二 RIC 控制请求消息中包含控制终止信元，所述控制终止信元用于指示所述接入网设备终止所述第一 RIC 请求标识

和所述第一无线接入网功能标识所对应的智能控制动作；

第三 RIC 控制请求消息，所述第三 RIC 控制请求消息中不包含 RIC 控制头信元和 RIC 控制消息信元；

RIC 控制取消消息。

5 第三方面，本公开实施例还提供一种近实时无线接入网智能控制器 Near-RT RIC，包括存储器，收发机，处理器；

存储器，用于存储计算机程序；收发机，用于在所述处理器的控制下收发数据；处理器，用于读取所述存储器中的计算机程序并执行以下操作：

10 向多个接入网设备分别发送第一 RIC 控制请求消息，所述第一 RIC 控制请求消息中包含第一信元，所述第一信元用于指示所述接入网设备执行智能控制动作的时间信息。

在一些实施例中，所述第一信元包括以下一种或多种：

控制起始时间信元，用于指示所述接入网设备执行智能控制动作的起始时间信息；

15 控制终止时间信元，用于指示所述接入网设备执行智能控制动作的终止时间信息；

控制持续时间信元，用于指示所述接入网设备执行智能控制动作的持续时间信息。

20 在一些实施例中，所述第一 RIC 控制请求消息中包含第一信元，进一步包括以下任一种：

所述第一 RIC 控制请求消息中包含 RIC 控制头信元，所述 RIC 控制头信元中包含第一信元；或者，

所述第一 RIC 控制请求消息中包含 RIC 控制消息信元，所述 RIC 控制消息信元中包含第一信元。

25 在一些实施例中，所述 RIC 控制头信元包括支持单个智能控制动作的第一 RIC 控制头信元，或支持多个智能控制动作的第二 RIC 控制头信元；或者，

所述 RIC 控制消息信元包括支持单个智能控制动作的第一 RIC 控制消息信元，或支持多个智能控制动作的第二 RIC 控制消息信元。

在一些实施例中，向多个接入网设备分别发送第一 RIC 控制请求消息之后，所述操作还包括：

向第一接入网设备发送第一消息，所述第一消息中包含第一 RIC 请求标识和第一无线接入网功能标识，所述第一消息用于指示所述第一接入网设备
5 终止所述第一 RIC 请求标识和所述第一无线接入网功能标识所对应的智能控制动作；

其中，所述第一 RIC 请求标识和所述第一无线接入网功能标识与所述 Near-RT RIC 发送给所述第一接入网设备的所述第一 RIC 控制请求消息中包含的 RIC 请求标识和无线接入网功能标识相同。

10 在一些实施例中，所述第一消息包括以下任一种：

第二 RIC 控制请求消息，所述第二 RIC 控制请求消息中包含控制终止信元，所述控制终止信元用于指示所述第一接入网设备终止所述第一 RIC 请求标识和所述第一无线接入网功能标识所对应的智能控制动作；

15 第三 RIC 控制请求消息，所述第三 RIC 控制请求消息中不包含 RIC 控制头信元和 RIC 控制消息信元；

RIC 控制取消消息。

在一些实施例中，所述向第一接入网设备发送第一消息，包括：

在确定所述多个接入网设备中至少一个接入网设备未成功执行智能控制动作的情况下，向成功执行智能控制动作的接入网设备发送第一消息。

20 在一些实施例中，所述确定所述多个接入网设备中至少一个接入网设备未成功执行智能控制动作，包括：

接收到所述多个接入网设备中至少一个接入网设备发送的 RIC 控制失败消息；或者，

25 在发送所述第一 RIC 控制请求消息后的指定时长内，未接收到所述多个接入网设备中全部接入网设备发送的 RIC 控制确认消息。

第四方面，本公开实施例还提供一种接入网设备，包括存储器，收发机，处理器；

存储器，用于存储计算机程序；收发机，用于在所述处理器的控制下收

发数据；处理器，用于读取所述存储器中的计算机程序并执行以下操作：

接收近实时无线接入网智能控制器 Near-RT RIC 发送的第一 RIC 控制请求消息，所述第一 RIC 控制请求消息中包含第一信元，所述第一信元用于指示所述接入网设备执行智能控制动作的时间信息；

5 基于所述第一信元，执行智能控制动作。

在一些实施例中，所述第一信元包括以下一种或多种：

控制起始时间信元，用于指示所述接入网设备执行智能控制动作的起始时间信息；

10 控制终止时间信元，用于指示所述接入网设备执行智能控制动作的终止时间信息；

控制持续时间信元，用于指示所述接入网设备执行智能控制动作的持续时间信息。

在一些实施例中，所述第一 RIC 控制请求消息中包含第一信元，进一步包括以下任一种：

15 所述第一 RIC 控制请求消息中包含 RIC 控制头信元，所述 RIC 控制头信元中包含第一信元；或者，

所述第一 RIC 控制请求消息中包含 RIC 控制消息信元，所述 RIC 控制消息信元中包含第一信元。

20 在一些实施例中，所述 RIC 控制头信元包括支持单个智能控制动作的第一 RIC 控制头信元，或支持多个智能控制动作的第二 RIC 控制头信元；或者，

所述 RIC 控制消息信元包括支持单个智能控制动作的第一 RIC 控制消息信元，或支持多个智能控制动作的第二 RIC 控制消息信元。

在一些实施例中，接收近实时无线接入网智能控制器 Near-RT RIC 发送的第一 RIC 控制请求消息之后，所述操作还包括：

25 在确定满足以下任一项的情况下，向所述 Near-RT RIC 发送 RIC 控制失败消息：

所述第一信元指示的所述接入网设备执行智能控制动作的起始时刻，在所述接入网设备接收到所述第一 RIC 控制请求消息的时刻之前；或者，

所述第一信元指示的所述接入网设备执行智能控制动作的终止时刻，在所述接入网设备接收到所述第一 RIC 控制请求消息的时刻之前；或者，

所述第一信元指示的所述接入网设备执行智能控制动作的终止时刻，在所述第一信元指示的所述接入网设备执行智能控制动作的起始时刻之前；或者，

所述第一信元仅指示所述接入网设备执行智能控制动作的持续时间信息。

在一些实施例中，接收近实时无线接入网智能控制器 Near-RT RIC 发送的第一 RIC 控制请求消息之后，所述操作还包括：

接收所述 Near-RT RIC 发送的第一消息，所述第一消息中包含第一 RIC 请求标识和第一无线接入网功能标识，所述第一消息用于指示所述接入网设备终止所述第一 RIC 请求标识和所述第一无线接入网功能标识所对应的智能控制动作；

其中，所述第一 RIC 请求标识和所述第一无线接入网功能标识与所述第一 RIC 控制请求消息中包含的 RIC 请求标识和无线接入网功能标识相同。

在一些实施例中，所述第一消息包括以下任一种：

第二 RIC 控制请求消息，所述第二 RIC 控制请求消息中包含控制终止信元，所述控制终止信元用于指示所述接入网设备终止所述第一 RIC 请求标识和所述第一无线接入网功能标识所对应的智能控制动作；

第三 RIC 控制请求消息，所述第三 RIC 控制请求消息中不包含 RIC 控制头信元和 RIC 控制消息信元；

RIC 控制取消消息。

第五方面，本公开实施例还提供一种多节点协同控制装置，包括：

第一发送单元，用于向多个接入网设备分别发送第一无线接入网智能控制器 RIC 控制请求消息，所述第一 RIC 控制请求消息中包含第一信元，所述第一信元用于指示所述接入网设备执行智能控制动作的时间信息。

在一些实施例中，所述第一信元包括以下一种或多种：

控制起始时间信元，用于指示所述接入网设备执行智能控制动作的起始时间信息；

控制终止时间信元，用于指示所述接入网设备执行智能控制动作的终止时间信息；

控制持续时间信元，用于指示所述接入网设备执行智能控制动作的持续时间信息。

5 在一些实施例中，所述第一 RIC 控制请求消息中包含第一信元，进一步包括以下任一种：

所述第一 RIC 控制请求消息中包含 RIC 控制头信元，所述 RIC 控制头信元中包含第一信元；或者，

10 所述第一 RIC 控制请求消息中包含 RIC 控制消息信元，所述 RIC 控制消息信元中包含第一信元。

在一些实施例中，所述 RIC 控制头信元包括支持单个智能控制动作的第一 RIC 控制头信元，或支持多个智能控制动作的第二 RIC 控制头信元；或者，

所述 RIC 控制消息信元包括支持单个智能控制动作的第一 RIC 控制消息信元，或支持多个智能控制动作的第二 RIC 控制消息信元。

15 在一些实施例中，所述第一发送单元，还用于：

向第一接入网设备发送第一消息，所述第一消息中包含第一 RIC 请求标识和第一无线接入网功能标识，所述第一消息用于指示所述第一接入网设备终止所述第一 RIC 请求标识和所述第一无线接入网功能标识所对应的智能控制动作；

20 其中，所述第一 RIC 请求标识和所述第一无线接入网功能标识与所述 Near-RT RIC 发送给所述第一接入网设备的所述第一 RIC 控制请求消息中包含的 RIC 请求标识和无线接入网功能标识相同。

在一些实施例中，所述第一消息包括以下任一种：

25 第二 RIC 控制请求消息，所述第二 RIC 控制请求消息中包含控制终止信元，所述控制终止信元用于指示所述第一接入网设备终止所述第一 RIC 请求标识和所述第一无线接入网功能标识所对应的智能控制动作；

第三 RIC 控制请求消息，所述第三 RIC 控制请求消息中不包含 RIC 控制头信元和 RIC 控制消息信元；

RIC 控制取消消息。

在一些实施例中，所述向第一接入网设备发送第一消息，包括：

在确定所述多个接入网设备中至少一个接入网设备未成功执行智能控制动作的情况下，向成功执行智能控制动作的接入网设备发送第一消息。

5 在一些实施例中，所述确定所述多个接入网设备中至少一个接入网设备未成功执行智能控制动作，包括：

接收到所述多个接入网设备中至少一个接入网设备发送的 RIC 控制失败消息；或者，

10 在发送所述第一RIC控制请求消息后的指定时长内，未接收到所述多个接入网设备中全部接入网设备发送的RIC控制确认消息。

第六方面，本公开实施例还提供一种多节点协同控制装置，包括：

接收单元，用于接收近实时无线接入网智能控制器 Near-RT RIC 发送的第一 RIC 控制请求消息，所述第一 RIC 控制请求消息中包含第一信元，所述第一信元用于指示接入网设备执行智能控制动作的时间信息；

15 执行单元，用于基于所述第一信元，执行智能控制动作。

在一些实施例中，所述第一信元包括以下一种或多种：

控制起始时间信元，用于指示所述接入网设备执行智能控制动作的起始时间信息；

20 控制终止时间信元，用于指示所述接入网设备执行智能控制动作的终止时间信息；

控制持续时间信元，用于指示所述接入网设备执行智能控制动作的持续时间信息。

在一些实施例中，所述第一 RIC 控制请求消息中包含第一信元，进一步包括以下任一种：

25 所述第一 RIC 控制请求消息中包含 RIC 控制头信元，所述 RIC 控制头信元中包含第一信元；或者，

所述第一 RIC 控制请求消息中包含 RIC 控制消息信元，所述 RIC 控制消息信元中包含第一信元。

在一些实施例中, 所述 RIC 控制头信元包括支持单个智能控制动作的第一 RIC 控制头信元, 或支持多个智能控制动作的第二 RIC 控制头信元; 或者,

所述 RIC 控制消息信元包括支持单个智能控制动作的第一 RIC 控制消息信元, 或支持多个智能控制动作的第二 RIC 控制消息信元。

5 在一些实施例中, 所述装置还包括第二发送单元, 用于:

在确定满足以下任一项的情况下, 向所述 Near-RT RIC 发送 RIC 控制失败消息:

所述第一信元指示的所述接入网设备执行智能控制动作的起始时刻, 在所述接入网设备接收到所述第一 RIC 控制请求消息的时刻之前; 或者,

10 所述第一信元指示的所述接入网设备执行智能控制动作的终止时刻, 在所述接入网设备接收到所述第一 RIC 控制请求消息的时刻之前; 或者,

所述第一信元指示的所述接入网设备执行智能控制动作的终止时刻, 在所述第一信元指示的所述接入网设备执行智能控制动作的起始时刻之前; 或者,

15 所述第一信元仅指示所述接入网设备执行智能控制动作的持续时间信息。

在一些实施例中, 所述接收单元, 还用于:

接收所述 Near-RT RIC 发送的第一消息, 所述第一消息中包含第一 RIC 请求标识和第一无线接入网功能标识, 所述第一消息用于指示所述接入网设备终止所述第一 RIC 请求标识和所述第一无线接入网功能标识所对应的智能
20 控制动作;

其中, 所述第一 RIC 请求标识和所述第一无线接入网功能标识与所述第一 RIC 控制请求消息中包含的 RIC 请求标识和无线接入网功能标识相同。

在一些实施例中, 所述第一消息包括以下任一种:

第二 RIC 控制请求消息, 所述第二 RIC 控制请求消息中包含控制终止信
25 元, 所述控制终止信元用于指示所述接入网设备终止所述第一 RIC 请求标识和所述第一无线接入网功能标识所对应的智能控制动作;

第三 RIC 控制请求消息, 所述第三 RIC 控制请求消息中不包含 RIC 控制头信元和 RIC 控制消息信元;

RIC控制取消消息。

第七方面，本公开实施例还提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序用于使计算机执行如上所述第一方面所述的多节点协同控制方法，或执行如上所述第二方面所述的多节点协同控制方法。

第八方面，本公开实施例还提供一种通信设备，所述通信设备中存储有计算机程序，所述计算机程序用于使通信设备执行如上所述第一方面所述的多节点协同控制方法，或执行如上所述第二方面所述的多节点协同控制方法。

第九方面，本公开实施例还提供一种处理器可读存储介质，所述处理器可读存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序用于使处理器执行如上所述第一方面所述的多节点协同控制方法，或执行如上所述第二方面所述的多节点协同控制方法。

第十方面，本公开实施例还提供一种芯片产品，所述芯片产品中存储有计算机程序，所述计算机程序用于使芯片产品执行如上所述第一方面所述的多节点协同控制方法，或执行如上所述第二方面所述的多节点协同控制方法。

本公开实施例提供的多节点协同控制方法、设备、装置及存储介质，通过在 RIC 控制过程的控制指令中包含第一信元，指示 E2 节点执行智能控制动作的时间信息，可实现 Near-RT RIC 对多个 E2 节点的协同控制，从而实现多节点间协同资源优化配置和调度，提升资源优化的灵活性和有效性。

附图说明

为了更清楚地说明本公开实施例或相关技术中的技术方案，下面将对实施例或相关技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本公开的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为相关技术提供的 RIC 控制过程示意图；

图 2 为本公开实施例提供的多节点协同控制方法的流程示意图之一；

图 3 为本公开实施例提供的多节点协同控制示意图；

图 4 为本公开实施例提供的多节点协同控制方法的流程示意图之二；

图 5 为本公开实施例提供的 RIC 同步控制流程示意图之一；

图 6 为本公开实施例提供的 RIC 同步控制流程示意图之二；

图 7 为本公开实施例提供的 RIC 同步控制流程示意图之三；

5 图 8 为本公开实施例提供的 RIC 同步控制流程示意图之四；

图 9 为本公开实施例提供的异常处理过程示意图；

图 10 为本公开实施例提供的近实时无线接入网智能控制器 Near-RT RIC 的结构示意图；

图 11 为本公开实施例提供的接入网设备的结构示意图；

10 图 12 为本公开实施例提供的多节点协同控制装置的结构示意图之一；

图 13 为本公开实施例提供的多节点协同控制装置的结构示意图之二。

具体实施方式

本公开实施例中术语“和/或”，描述关联对象的关联关系，表示可以存在
15 在三种关系，例如，A 和/或 B，可以表示：单独存在 A，同时存在 A 和 B，
单独存在 B 这三种情况。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关
系。

本公开实施例中术语“多个”是指两个或两个以上，其它量词与之类似。

下面将结合本公开实施例中的附图，对本公开实施例中的技术方案进行
20 清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本公开一部分实施例，并
不是全部的实施例。基于本公开中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出
创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本公开保护的范围。

为了便于更加清晰地理解本公开各实施例的技术方案，首先对本公开各
实施例相关的一些技术内容进行介绍。

25 E2 接口是连接 Near-RT RIC 与 E2 节点间的逻辑接口，Near-RT RIC 可
连接到多个 E2 节点。一个 E2 节点仅连接一个 Near-RT RIC。目前 O-RAN 的
E2 应用协议(E2 Application Protocol, E2AP)规范中，RIC 控制过程用于 Near-
RT RIC 向特定 E2 节点发起特定功能控制。

图 1 为相关技术提供的 RIC 控制过程示意图，如图 1 所示，Near-RT RIC 启动控制过程，向单个 E2 节点发送 RIC 控制请求（Control Request）消息，该消息具体定义如表 1 所示。表 1 中，IE type and reference 表示相应 IE 的定义可参考 E2AP 中的具体章节（section），比如 Message Type 的定义可参考 section 9.2.3。

表 1 RIC 控制请求消息

IE/Group Name (信元/组名称)	Presence (出现属性)	Range (范围)	IE type and reference (信元类型和参考)	Semantics description (语义描述)	Criticality (关键程度)	Assigned Criticality (指派的应急处理方式)
Message Type (消息类型)	M (必选)		9.2.3		YES (是)	reject (拒绝)
RIC Request ID (RIC请求标识)	M (必选)		9.2.7		YES (是)	reject (拒绝)
RAN Function ID (RAN功能标识)	M (必选)		9.2.8		YES (是)	reject (拒绝)
RIC Call Process ID (RIC调用过程标识)	O (可选)		9.2.18		YES (是)	reject (拒绝)
RIC Control Header (RIC控制头)	M (必选)		9.2.20		YES (是)	reject (拒绝)
RIC Control Message (RIC控制消息)	M (必选)		9.2.19		YES (是)	reject (拒绝)
RIC Control Ack Request (RIC控制确认请求)	O (可选)		9.2.21		YES (是)	reject (拒绝)

当 RIC 控制确认请求（Control Ack Request）信元（Information Element, IE)存在并被设置为 Ack 或者不存在时，Near-RT RIC 都将启动定时器 $T_{RICcontrol}$ 并等待 E2 节点反馈消息。

10 E2 节点接收到 RIC 控制请求消息后，确定目标功能，根据 E2 服务模型（E2 Service Model, E2SM）规范中定义的 RIC 控制头（Control Header）和 RIC 控制消息（Control Message）IE 的具体控制指令启动相应的 RAN 功能完成配置。如果 RIC 控制确认请求 IE 存在并被设置为 Ack 或者不存在时，当 E2 节点成功处理 RIC 控制过程的指定动作时，E2 节点将反馈 RIC 控制确认
15 （CONTROL ACKNOWLEDGE）消息并继续本地处理。

当 RIC 控制确认请求 IE 存在且被设置为 “NoAck”，E2 节点无需反馈控制执行后的 Ack 消息。

当 Near-RT RIC 接收到 RIC 控制确认消息后，将停止定时器 $T_{RICcontrol}$ 并认为本次控制过程成功执行。RIC 控制确认消息的具体内容如表 2 所示。表
20 2 中，IE type and reference 表示相应 IE 的定义可参考 E2AP 中的具体章节

(section)，比如 Message Type 的定义可参考 section 9.2.3。

表 2 RIC 控制确认消息

IE/Group Name (信元/组名称)	Presence (出现属性)	Range (范围)	IE type and reference (信元类型和参考)	Semantics description (语义描述)	Criticality (关键程度)	Assigned Criticality (指派的应急处理方式)
Message Type (消息类型)	M (必选)		9.2.3		YES (是)	reject (拒绝)
RIC Request ID (RIC请求标识)	M (必选)		9.2.7		YES (是)	reject (拒绝)
RAN Function ID (RAN功能标识)	M (必选)		9.2.8		YES (是)	reject (拒绝)
RIC Call Process ID (RIC调用过程标识)	O (可选)		9.2.18		YES (是)	reject (拒绝)
RIC Control Outcome (RIC控制结果)	O (可选)		9.2.25		YES (是)	reject (拒绝)

当 E2 节点未能成功执行特定的控制动作，E2 节点将反馈 RIC 控制失败 (CONTROL FAILURE) 消息，并携带合适的 Cause 值。RIC 控制失败消息的具体内容如表 3 所示。表 3 中，IE type and reference 表示相应 IE 的定义可参考 E2AP 中的具体章节 (section)，比如 Message Type 的定义可参考 section 9.2.3。

表 3 RIC 控制失败消息

IE/Group Name (信元/组名称)	Presence (出现属性)	Range (范围)	IE type and reference (信元类型和参考)	Semantics description (语义描述)	Criticality (关键程度)	Assigned Criticality (指派的应急处理方式)
Message Type (消息类型)	M (必选)		9.2.3		YES (是)	reject (拒绝)
RIC Request ID (RIC请求标识)	M (必选)		9.2.7		YES (是)	reject (拒绝)
RAN Function ID (RAN功能标识)	M (必选)		9.2.8		YES (是)	reject (拒绝)
RIC Call Process ID (RIC调用过程标识)	O (可选)		9.2.18		YES (是)	reject (拒绝)
Cause (原因)	M (必选)		9.2.1		YES (是)	ignore (忽略)
RIC Control Outcome (RIC控制结果)	O (可选)		9.2.25		YES (是)	reject (拒绝)
Criticality Diagnostics (应急诊断)	O (可选)		9.2.2		YES (是)	ignore (忽略)

图 1 所示的 RIC 控制过程面向单个 E2 节点设计，仅能分别独立发起对单个 E2 节点的控制流程。由于 E2 节点接收到控制指令后只能独立处理并立即实施，考虑到消息传输时延、处理时延的不确定性，Near-RT RIC 无法保证多 E2 节点协同配置的同步性，因而无法满足类似协作多点-协作调度 (Coordinated Multipoint-Coordinated Scheduling, CoMP-CS) 等对时间同步要

求高、需要多节点间较强协作关系的场景中多节点协同控制的需求。

此外，当 RIC 的控制指令下发到 E2 节点后，E2 节点根据控制服务的具体内容本地进行处理，一般认为该外部的控制优化指令生效后，E2 节点之后将继续按照本地功能逻辑执行后续处理，智能控制指令的持续性不能保证，

5 E2 节点在协调本地处理和智能处理上存在潜在冲突。

针对上述问题，本公开各实施例提供了解决方案，以处理连接到相同 Near-RT RIC 的多个 E2 节点协同控制的问题，可实现多节点间协同资源优化配置和调度，提升资源优化的灵活性和有效性。

图 2 为本公开实施例提供的多节点协同控制方法的流程示意图之一，该方法可应用于近实时无线接入网智能控制器 Near-RT RIC，如图 2 所示，该方法包括如下步骤：

步骤 200、向多个接入网设备分别发送第一 RIC 控制请求消息，第一 RIC 控制请求消息中包含第一信元，第一信元用于指示接入网设备执行智能控制动作的时间信息。

15 具体地，本公开实施例中，接入网设备可以是 E2 节点，Near-RT RIC 可连接到多个 E2 节点，一个 E2 节点仅连接一个 Near-RT RIC。

为了实现多节点协同控制，Near-RT RIC 可以向多个 E2 节点分别发送第一 RIC 控制请求消息，第一 RIC 控制请求消息中包含第一信元，该第一信元可用于指示接收到第一 RIC 控制请求消息的 E2 节点基于第一信元所指示的时间信息执行智能控制动作（即 Near-RT RIC 指定的控制动作），比如第一信元可以指示 E2 节点执行智能控制动作的起始时间、结束时间、持续时间等时间相关信息。

25 接收到第一 RIC 控制请求消息的 E2 节点，便可以根据该第一 RIC 控制请求消息中包含的第一信元，确定执行智能控制动作的时间信息，从而在相应的时间执行相应的智能控制动作。

图 3 为本公开实施例提供的多节点协同控制示意图，如图 3 所示，Near-RT RIC 支持对多个 E2 节点发起同步的协同控制指令，实现对多个 E2 节点的同步控制。

在一些实施例中，Near-RT RIC 向多个 E2 节点分别发送的第一 RIC 控制请求消息中包含的第一信元，其所指示的时间信息均相同，从而便于实现对多个 E2 节点的同步控制。

5 在一些实施例中，Near-RT RIC 和其连接的多个 E2 节点的时钟源可事先完成同步。

在一些实施例中，第一信元可以包括以下一种或多种：

(1) 控制起始时间信元（比如 Control Start Time IE），用于指示接入网设备执行智能控制动作的起始时间信息。

10 (2) 控制终止时间信元（比如 Control End Time IE），用于指示接入网设备执行智能控制动作的终止时间信息。

(3) 控制持续时间信元（比如 Control Duration IE），用于指示接入网设备执行智能控制动作的持续时间信息。

15 例如，Near-RT RIC 可以在第一 RIC 控制请求消息中设定 Control Start Time IE，携带起始时间信息，接收到该第一 RIC 控制请求消息的 E2 节点将在 Control Start Time IE 指定的起始时刻启动执行智能控制动作；在该动作生效后，E2 节点可以本地自主动作覆盖前述智能控制动作。

20 例如，Near-RT RIC 可以在第一 RIC 控制请求消息中设定 Control Start Time IE 和 Control End Time IE，携带起始时间信息和终止时间信息，接收到该第一 RIC 控制请求消息的 E2 节点将在 Control Start Time IE 指定的起始时刻启动执行智能控制动作，该智能控制动作至少持续到 Control End Time IE 所指时刻；Control End Time IE 所指时刻之后，E2 节点可以本地自主动作覆盖前述智能控制动作。

25 例如，Near-RT RIC 可以在第一 RIC 控制请求消息中设定 Control End Time IE，携带终止时间信息，接收到该第一 RIC 控制请求消息的 E2 节点将立即启动执行智能控制动作，该智能控制动作至少持续到 Control End Time IE 所指时刻；Control End Time IE 所指时刻之后，E2 节点可以本地自主动作覆盖前述智能控制动作。

例如，Near-RT RIC 可以在第一 RIC 控制请求消息中设定 Control Start

Time IE 和 Control Duration IE, 携带起始时间信息和持续时间信息, 接收到该第一 RIC 控制请求消息的 E2 节点将在 Control Start Time IE 指定的起始时刻启动执行智能控制动作, 该智能控制动作至少持续 Control Duration IE 所指时长; Control Start Time (即 Control Start Time IE 指示的起始时刻) + Control Duration (即 Control Duration IE 所指时长) 所指时刻之后, E2 节点可以本地自主动作覆盖前述智能控制动作。

本公开实施例提供的多节点协同控制方法, 通过在 RIC 控制过程的控制指令中包含第一信元, 指示 E2 节点执行智能控制动作的时间信息, 可实现 Near-RT RIC 对多个 E2 节点的协同控制, 从而实现多节点间协同资源优化配置和调度, 提升资源优化的灵活性和有效性。

在一些实施例中, 第一 RIC 控制请求消息中包含第一信元, 进一步包括以下任一种:

第一 RIC 控制请求消息中包含 RIC 控制头信元, RIC 控制头信元中包含第一信元; 或者,

第一 RIC 控制请求消息中包含 RIC 控制消息信元, RIC 控制消息信元中包含第一信元。

具体地, 本公开实施例中, 为对多个 E2 节点协同控制, 可以在 RIC 控制请求消息中加入特定 IE (即第一信元) 来限定 E2 节点对智能控制动作的实现。其可以有多种不同的实现方式。

一种实施方式中, 可以在 E2AP 层面实现, 在 E2AP 中修改可保证对所有 RIC 控制过程均支持。E2AP 层面的同步机制会影响到 RIC 控制请求消息中 RIC 控制消息 (Control Message) IE 的所有控制动作, 涵盖所有 E2SM 规范 (例如 E2SM-无线接入网控制 (E2SM-RAN Control, E2SM-RC), E2SM-小区配置和控制 (E2SM-Cell Configuration and Control, E2SM-CCC))。

例如, 可以在 E2AP 的 RIC 控制请求消息中增加 Control Start Time IE 和 Control End Time IE, 如表 4 所示。表 4 中, IE type and reference 表示相应 IE 的定义可参考 E2AP 中的具体章节 (section), 比如 Message Type 的定义可参考 section 9.2.3。

表 4 RIC 控制请求消息设计 (Start time+End time)

IE/Group Name (信元/组名称)	Presence (出现属性)	Range (范围)	IE type and reference (信元类型和参考)	Semantics description (语义描述)	Criticality (关键程度)	Assigned Criticality (指派的应急处理方式)
Message Type (消息类型)	M (必选)		9.2.3		YES (是)	reject (拒绝)
RIC Request ID (RIC请求标识)	M (必选)		9.2.7		YES (是)	reject (拒绝)
RAN Function ID (RAN功能标识)	M (必选)		9.2.8		YES (是)	reject (拒绝)
RIC Call Process ID (RIC调用过程标识)	O (可选)		9.2.18		YES (是)	reject (拒绝)
RIC Control Header (RIC控制头)	M (必选)		9.2.20		YES (是)	reject (拒绝)
RIC Control Message (RIC控制消息)	M (必选)		9.2.19		YES (是)	reject (拒绝)
RIC Control Ack Request (RIC控制确认请求)	O (可选)		9.2.21		YES (是)	reject (拒绝)
Control Start Time (控制起始时间)	O (可选)		OCTET STRING (SIZE(8)) (八位字节串)	按照 IETF RFC 5905 (国际互联网工程任务组征求意见稿 5905) 中定义的 64-bit timestamp (64 位时间戳) 格式; 定义到 ms (毫秒) 级别, 可实现近实时控制。	YES (是)	reject (拒绝)
Control End Time (控制终止时间)	O (可选)		OCTET STRING (SIZE(8)) (八位字节串)	按照 IETF RFC 5905 (国际互联网工程任务组征求意见稿 5905) 中定义的 64-bit timestamp (64 位时间戳) 格式; 定义到 ms (毫秒) 级别, 可实现近实时控制。	YES (是)	reject (拒绝)

例如, 可以在 E2AP 的 RIC 控制请求消息中增加 Control Start Time IE 和 Control Duration IE, 如表 5 所示。表 5 中, IE type and reference 表示相应 IE 的定义可参考 E2AP 中的具体章节 (section), 比如 Message Type 的定义可参考 section 9.2.3。

表 5 RIC 控制请求消息设计 (Start time+ Duration)

IE/Group Name (信元/组名称)	Presence (出现属性)	Range (范围)	IE type and reference (信元类型和参考)	Semantics description (语义描述)	Criticality (关键程度)	Assigned Criticality (指派的应急处理方式)
Message Type (消息类型)	M (必选)		9.2.3		YES (是)	reject (拒绝)
RIC Request ID (RIC请求标识)	M (必选)		9.2.7		YES (是)	reject (拒绝)
RAN Function ID (RAN功能标识)	M (必选)		9.2.8		YES (是)	reject (拒绝)

5

RIC Call Process ID (RIC调用过程标识)	O (可选)		9.2.18		YES (是)	reject (拒绝)
RIC Control Header (RIC控制头)	M (必选)		9.2.20		YES (是)	reject (拒绝)
RIC Control Message (RIC控制消息)	M (必选)		9.2.19		YES (是)	reject (拒绝)
RIC Control Ack Request (RIC控制确认请求)	O (可选)		9.2.21		YES (是)	reject (拒绝)
Control Start Time (控制起始时间)	O (可选)		OCTET STRING (SIZE(8)) (八位字节串)	按照 IETF RFC 5905 (国际互联网工程任务组征求意见稿 5905) 中定义的 64-bit timestamp (64 位时间戳) 格式; 定义到 ms (毫秒) 级别, 可实现近实时控制。	YES (是)	reject (拒绝)
Control Duration (控制持续时间)	O (可选)		ENUMERATED (枚举) (none, ms50, ms100, ms500, ms1000, ms2000, infinity, ...)	可达到 ms (毫秒) 级别控制; “none” 表示无持续时间; “infinity” 表示控制指令一直持续, 直至后续指令覆盖此前控制动作。	YES (是)	reject (拒绝)

一种实施方式中, 可以在 E2SM 层面实现。如果需要限制在某个 E2SM 中适用 (例如 E2SM-RC), 可以在 E2SM 层面定义的 RIC 控制头 (Control Header) IE 或 RIC 控制消息 (Control Message) IE 中增加特定 IE (即第一信元)。

5 在一些实施例中, RIC 控制头信元包括支持单个智能控制动作的第一 RIC 控制头信元, 或支持多个智能控制动作的第二 RIC 控制头信元; 或者,

RIC 控制消息信元包括支持单个智能控制动作的第一 RIC 控制消息信元, 或支持多个智能控制动作的第二 RIC 控制消息信元。

例如, 以 E2SM-RC 为例, 单个智能控制动作 (Control Action) 情况下, 可以在支持单个智能控制动作的第一 RIC Control Header IE 或第一 RIC Control Message IE 中增加 Control Start Time IE 和 Control End Time IE, 如表 6 和表 7 所示。表 6 和表 7 中, IE type and reference 表示相应 IE 的定义可参考 E2SM-RC 中的具体章节 (section), 比如 UE ID 的定义可参考 section 9.3.10。

表 6 E2SM-RC 中 RIC Control Header IE 设计-单动作格式

IE/Group Name (信元/组名称)	Presence (出现属性)	Range (范围)	IE type and reference (信元类型和参考)	Semantics description (语义描述)
UE ID (终端标识)	M (必选)		9.3.10	

RIC Style Type (RIC 样式类型)	M (必选)		9.3.3	
Control Action ID (控制动作标识)	M (必选)		9.3.6	Refer to Section 7.6 (参考 7.6 节)
RIC Control decision (RIC 控制决策)	O (可选)		ENUMERATED (枚举) (accept (接受), reject (拒 绝), ...)	Used only when a CONTROL action is sent as a response to an Insert Indication (仅当控制动作作为对插入指示的 响应发送时使用)
Control Start Time (控制起始时间)	O (可选)		OCTET STRING (SIZE(8)) (八位字节串)	按照 IETF RFC 5905 (国际互联网 工程任务组征求意见稿 5905) 中定 义的 64-bit timestamp (64 位时间 戳) 格式; 定义到 ms (毫秒) 级 别, 可实现近实时控制。
Control End Time (控制终止时间)	O (可选)		OCTET STRING (SIZE(8)) (八位字节串)	按照 IETF RFC 5905 (国际互联网 工程任务组征求意见稿 5905) 中定 义的 64-bit timestamp (64 位时间 戳) 格式; 定义到 ms (毫秒) 级 别, 可实现近实时控制。

注: 表 6 中, Control Action ID 仅在 RIC Control Header IE 中有单个, 表明此消息格式仅适用于单个智能控制动作。

表 7 E2SM-RC 中 RIC Control Message IE 设计-单动作格式

IE/Group Name (信元/组名称)	Presence (出现 属性)	Range (范围)	IE type and reference (信元类型 和参考)	Semantics description (语义描述)
List of RAN parameters (RAN参数列表)		1...<maxnoofAssociatedRANParameters (RAN参 数序号的最大值)>		
>RAN Parameter ID (RAN参数标识)	M (必选)		9.3.8	
>RAN Parameter Value Type (RAN参数值类型)	M (必选)		9.3.11	
Control Start Time (控制起始时间)	O (可选)		OCTET STRING (SIZE(8)) (八位字节 串)	按照 IETF RFC 5905 (国 际互联网工程任务组征 求意见稿 5905) 中定义的 64-bit timestamp (64 位时 间戳) 格式; 定义到 ms (毫秒) 级别, 可实现近 实时控制。
Control End Time (控制终止时间)	O (可选)		OCTET STRING (SIZE(8)) (八位字节 串)	按照 IETF RFC 5905 (国 际互联网工程任务组征 求意见稿 5905) 中定义的 64-bit timestamp (64 位时 间戳) 格式; 定义到 ms (毫秒) 级别, 可实现近 实时控制。

注: 表 7 中, RAN Parameters 仅针对 RIC Control Header IE 中的单个智能控制动作。

表 6 和表 7 中也可以添加 Control Start Time IE 和 Control Duration IE, 类似表 5 的 Control Start Time IE 和 Control Duration IE 的模式, 此处不再赘述。

当 E2 节点在 E2SM 层面支持特定智能控制动作时, E2 节点可依照 E2SM

层面对控制指令中起始时间和终止时间的处理进行操作。

如果需要更精细的控制，可以在 E2SM 层面修订，多个智能控制动作情况下可只要求部分智能控制动作同步。例如，以 E2SM-RC 为例，多个智能控制动作（Control Action）情况下，可以在支持多个智能控制动作的第二 RIC Control Message IE 中增加 Control Start Time IE 和 Control End Time IE，可针对不同智能控制动作分别限定起始及结束时间，如表 8 所示。表 8 中，IE type and reference 表示相应 IE 的定义可参考 E2SM-RC 中的具体章节（section），比如 Indicated Control Style 的定义可参考 section 9.3.3。

表 8 E2SM-RC 中 RIC Control Message IE 设计-多动作格式

IE/Group Name (信元/组名称)	Presence (出现属性)	Range (范围)	IE type and reference (信元类型和参考)	Semantics description (语义描述)
Sequence of Control Styles for Multiple Actions (多个动作的控制样式序列)		1...<maxnoofRICStyles (样式序号的最大值)>		
>Indicated Control Style (指示的控制样式)	M (必选)		9.3.3	
>Sequence of Control Actions (控制动作序列)		1...<maxnoofMulCtrlActions (控制动作序号的最大值)>		
>>Control Action ID (控制动作标识)	M (必选)		9.3.6	Refer to Section 7.6 (参考7.6节)
>>Control Action Parameters (控制动作参数)	O (可选)		9.2.1.7.1 E2SM-RC Control Message Format 1 (E2SM-RC控制消息格式1)	
>>>Control Start Time (控制起始时间)	O (可选)		OCTET STRING (SIZE(8)) (八位字节串)	按照 IETF RFC 5905 (国际互联网工程任务组征求意见稿 5905) 中定义的 64-bit timestamp (64 位时间戳) 格式; 定义到 ms (毫秒) 级别, 可实现近实时控制。
>>>Control End Time (控制终止时间)	O (可选)		OCTET STRING (SIZE(8)) (八位字节串)	按照 IETF RFC 5905 (国际互联网工程任务组征求意见稿 5905) 中定义的 64-bit timestamp (64 位时间戳) 格式; 定义到 ms (毫秒) 级别, 可实现近实时控制。

10 注：在多动作情况下可分别对不同 Control Action ID 指示的智能控制动作分别配置起始和结束时间。表 8 中也可以添加 Control Start Time IE 和 Control Duration IE，类似表 5 的 Control Start Time IE 和 Control Duration IE 的模式，此处不再赘述。

当对 E2 节点在 E2SM 层面部分智能控制动作配置特定 IE（第一信元）时，E2 节点可依照 E2AP 层面对控制指令中起始时间和终止时间的处理进行操作；对其他未配置特定 IE 的智能控制动作，则可不做特殊处理。

5 在一些实施例中，向多个接入网设备分别发送第一 RIC 控制请求消息之后，该方法还包括：

向第一接入网设备发送第一消息，第一消息中包含第一 RIC 请求标识和第一无线接入网功能标识，第一消息用于指示第一接入网设备终止第一 RIC 请求标识和第一无线接入网功能标识所对应的智能控制动作；

10 其中，第一 RIC 请求标识和第一无线接入网功能标识与 Near-RT RIC 发送给第一接入网设备的第一 RIC 控制请求消息中包含的 RIC 请求标识和无线接入网功能标识相同。

具体地，第一接入网设备可以是任意/指定的某个或某些 E2 节点，在此不做限制。

15 本公开实施例中，Near-RT RIC 可以在向多个 E2 节点分别发送第一 RIC 控制请求消息之后，在需要的时候向某个或某些 E2 节点发送第一消息，用于指示 E2 节点终止之前施行的智能控制动作。其中，第一消息中包含第一 RIC 请求标识（Request ID）和第一无线接入网功能标识（RAN Function ID），该第一 RIC 请求标识和第一无线接入网功能标识用于指示 E2 节点需要终止的智能控制动作，故该第一 RIC 请求标识和第一无线接入网功能标识与 Near-
20 RTRIC 发送给 E2 节点的第一 RIC 控制请求消息中包含的 RIC 请求标识和无线接入网功能标识相同。

接收到第一消息的 E2 节点，便可以根据该第一消息中包含的第一 RIC 请求标识和第一无线接入网功能标识，终止相应的智能控制动作。

在一些实施例中，第一消息可以包括以下任一种：

25 （1）第二 RIC 控制请求消息，第二 RIC 控制请求消息中包含控制终止信元，控制终止信元用于指示第一接入网设备终止第一 RIC 请求标识和第一无线接入网功能标识所对应的智能控制动作。

例如，Near-RTRIC 可以向 E2 节点发送第二 RIC 控制请求消息，用于指

示 E2 节点终止之前施行的智能控制动作。该第二 RIC 控制请求消息可以是在已有 RIC 控制请求消息中增加可选 IE: 控制终止信元 (Control Termination IE)。

一种实施方式中,可以在 RIC 控制请求消息中携带第一 RIC 请求标识和第一无线接入网功能标识,在 E2AP 层面添加可选 IE: Control Termination; 或者在 E2SM 层面的 RIC Control Message IE 中增加可选 IE: Control Termination。

(2) 第三 RIC 控制请求消息,第三 RIC 控制请求消息中不包含 RIC 控制头信元和 RIC 控制消息信元。

例如, Near-RT RIC 可以向 E2 节点发送第三 RIC 控制请求消息,用于指示 E2 节点终止之前施行的智能控制动作。该第三 RIC 控制请求消息可以是将已有 RIC 控制请求消息中的 RIC 控制头信元和 RIC 控制消息信元改为可选项,当 Near-RT RIC 需要取消此前的智能控制动作时, RIC 控制请求消息只需携带相同 RIC 请求标识和无线接入网功能标识,不包含 RIC 控制头信元和 RIC 控制消息信元,即有效控制信息为空。E2 节点接收该消息后,便可以终止该 RIC 请求标识和无线接入网功能标识对应的智能控制动作。

(3) RIC 控制取消消息。

例如,可以定义新的消息: RIC 控制取消 (RIC CONTROL CANCEL) 消息,用于指示 E2 节点终止之前施行的智能控制动作。RIC 控制取消消息的消息内容如表 9 所示。表 9 中, IE type and reference 表示相应 IE 的定义可参考 E2AP 中的具体章节 (section), 比如 Message Type 的定义可参考 section 9.2.3。

表 9 RIC 控制取消消息

IE/Group Name (信元/组名称)	Presence (出现属性)	Range (范围)	IE type and reference (信元类型和参考)	Semantics description (语义描述)	Criticality (关键程度)	Assigned Criticality (指派的 应急处理 方式)
Message Type (消息类型)	M (必选)		9.2.3		YES (是)	reject (拒绝)
RIC Request ID (RIC 请求标识)	M (必选)		9.2.7		YES (是)	reject (拒绝)
RAN Function ID (RAN 功能标识)	M (必选)		9.2.8		YES (是)	reject (拒绝)

Near-RT RIC 发送给 E2 节点的 RIC 控制取消消息中的 RIC 请求标识和无线接入网功能标识，需对应之前发送给该 E2 节点的第一 RIC 控制请求消息中相应智能控制动作的 RIC 请求标识和无线接入网功能标识。当 E2 节点接收该 RIC 控制取消消息后，终止消息中包含的 RIC 请求标识和无线接入网功能标识所对应的智能控制动作。

在一些实施例中，向第一接入网设备发送第一消息，包括：

在确定多个接入网设备中至少一个接入网设备未成功执行智能控制动作的情况下，向成功执行智能控制动作的接入网设备发送第一消息。

具体地，本公开实施例中，Near-RT RIC 在向多个 E2 节点分别发送第一 RIC 控制请求消息之后，若确定该多个 E2 节点中至少一个 E2 节点未成功执行智能控制动作，比如由于传输时延、不同 E2 节点本地处理差异等原因，导致至少有一个 E2 节点未成功执行智能控制动作，则 Near-RT RIC 可以向成功执行智能控制动作的 E2 节点发送第一消息，以指示成功执行智能控制动作的 E2 节点终止此前的智能控制动作。

在一些实施例中，确定多个接入网设备中至少一个接入网设备未成功执行智能控制动作，可以包括：

接收到多个接入网设备中至少一个接入网设备发送的 RIC 控制失败消息；或者，

在发送第一 RIC 控制请求消息后的指定时长内，未接收到多个接入网设备中全部接入网设备发送的 RIC 控制确认消息。

具体地，一种情况下，Near-RT RIC 在向多个 E2 节点分别发送第一 RIC 控制请求消息后，若某个 E2 节点未成功执行智能控制动作，该 E2 节点可以向 Near-RT RIC 反馈 RIC 控制失败（Control Failure）消息，从而 Near-RT RIC 可以确定该 E2 节点未成功执行智能控制动作。

另一种情况下，Near-RT RIC 在向多个 E2 节点分别发送第一 RIC 控制请求消息后，可以启动一个计时器，若在指定时长内（比如计时器超时）未收集到所有 E2 节点反馈的 RIC 控制确认（Control Acknowledge）消息，则 Near-RT RIC 可以认为未反馈 RIC 控制确认消息的 E2 节点未成功执行智能控制动

作。

上述两种情况下, Near-RT RIC 可以认为本次多节点同步控制过程执行失败, Near-RT RIC 可以向成功执行智能控制动作的 E2 节点发送第一消息, 以指示成功执行智能控制动作的 E2 节点终止此前的智能控制动作。

5 图 4 为本公开实施例提供的多节点协同控制方法的流程示意图之二, 该方法可应用于接入网设备, 如图 4 所示, 该方法包括如下步骤:

步骤 400、接收近实时无线接入网智能控制器 Near-RT RIC 发送的第一 RIC 控制请求消息, 第一 RIC 控制请求消息中包含第一信元, 第一信元用于指示接入网设备执行智能控制动作的时间信息。

10 步骤 401、基于第一信元, 执行智能控制动作。

具体地, 本公开实施例中, 接入网设备可以是 E2 节点, Near-RT RIC 可连接到多个 E2 节点, 一个 E2 节点仅连接一个 Near-RT RIC。

为了实现多节点协同控制, Near-RT RIC 可以向多个 E2 节点分别发送第一 RIC 控制请求消息, 第一 RIC 控制请求消息中包含第一信元, 该第一信元
15 可用于指示接收到第一 RIC 控制请求消息的 E2 节点基于第一信元所指示的时间信息执行智能控制动作 (即 Near-RT RIC 指定的控制动作), 比如第一信元可以指示 E2 节点执行智能控制动作的起始时间、结束时间、持续时间等时间相关信息。

接收到第一 RIC 控制请求消息的 E2 节点, 便可以根据该第一 RIC 控制
20 请求消息中包含的第一信元, 确定执行智能控制动作的时间信息, 从而在相应的时间执行相应的智能控制动作。

在一些实施例中, Near-RT RIC 向多个 E2 节点分别发送的第一 RIC 控制请求消息中包含的第一信元, 其所指示的时间信息均相同, 从而便于实现对多个 E2 节点的同步控制。

25 在一些实施例中, Near-RT RIC 和其连接的多个 E2 节点的时钟源可事先完成同步。

在一些实施例中, 第一信元可以包括以下一种或多种:

(1) 控制起始时间信元 (比如 Control Start Time IE), 用于指示接入网

设备执行智能控制动作的起始时间信息。

(2) 控制终止时间信元 (比如 Control End Time IE), 用于指示接入网设备执行智能控制动作的终止时间信息。

(3) 控制持续时间信元 (比如 Control Duration IE), 用于指示接入网设备执行智能控制动作的持续时间信息。

例如, Near-RT RIC 可以在第一 RIC 控制请求消息中设定 Control Start Time IE, 携带起始时间信息, 接收到该第一 RIC 控制请求消息的 E2 节点将在 Control Start Time IE 指定的起始时刻启动执行智能控制动作; 在该动作生效后, E2 节点可以本地自主动作覆盖前述智能控制动作。

例如, Near-RT RIC 可以在第一 RIC 控制请求消息中设定 Control Start Time IE 和 Control End Time IE, 携带起始时间信息和终止时间信息, 接收到该第一 RIC 控制请求消息的 E2 节点将在 Control Start Time IE 指定的起始时刻启动执行智能控制动作, 该智能控制动作至少持续到 Control End Time IE 所指时刻; Control End Time IE 所指时刻之后, E2 节点可以本地自主动作覆盖前述智能控制动作。

例如, Near-RT RIC 可以在第一 RIC 控制请求消息中设定 Control End Time IE, 携带终止时间信息, 接收到该第一 RIC 控制请求消息的 E2 节点将立即启动执行智能控制动作, 该智能控制动作至少持续到 Control End Time IE 所指时刻; Control End Time IE 所指时刻之后, E2 节点可以本地自主动作覆盖前述智能控制动作。

例如, Near-RT RIC 可以在第一 RIC 控制请求消息中设定 Control Start Time IE 和 Control Duration IE, 携带起始时间信息和持续时间信息, 接收到该第一 RIC 控制请求消息的 E2 节点将在 Control Start Time IE 指定的起始时刻启动执行智能控制动作, 该智能控制动作至少持续 Control Duration IE 所指的持续时长; 起始时刻+持续时长所指时刻之后, E2 节点可以本地自主动作覆盖前述智能控制动作。

本公开实施例提供的多节点协同控制方法, 通过在 RIC 控制过程的控制指令中包含第一信元, 指示 E2 节点执行智能控制动作的时间信息, 可实现

Near-RT RIC 对多个 E2 节点的协同控制，从而实现多节点间协同资源优化配置和调度，提升资源优化的灵活性和有效性。

在一些实施例中，第一 RIC 控制请求消息中包含第一信元，进一步包括以下任一种：

- 5 第一 RIC 控制请求消息中包含 RIC 控制头信元，RIC 控制头信元中包含第一信元；或者，

第一 RIC 控制请求消息中包含 RIC 控制消息信元，RIC 控制消息信元中包含第一信元。

- 10 具体地，本公开实施例中，为对多个 E2 节点协同控制，可以在 RIC 控制请求消息中加入特定 IE（即第一信元）来限定 E2 节点对智能控制动作的实现。其可以有多种不同的实现方式。

- 一种实施方式中，可以在 E2AP 层面实现，在 E2AP 中修改可保证对所有 RIC 控制过程均支持。E2AP 层面的同步机制会影响到 RIC 控制请求消息中 RIC 控制消息（Control Message）IE 的所有控制动作，涵盖所有 E2SM 规范（例如 E2SM-RC，E2SM-CCC）。
- 15

例如，可以在 E2AP 的 RIC 控制请求消息中增加 Control Start Time IE 和 Control End Time IE，如表 4 所示；或者，可以在 E2AP 的 RIC 控制请求消息中增加 Control Start Time IE 和 Control Duration IE，如表 5 所示。

- 一种实施方式中，可以在 E2SM 层面实现。如果需要限制在某个 E2SM 中适用（例如 E2SM-RC），可以在 E2SM 层面定义的 RIC 控制头（Control Header）IE 或 RIC 控制消息（Control Message）IE 中增加特定 IE（即第一信元）。
- 20

- 在一些实施例中，RIC 控制头信元包括支持单个智能控制动作的第一 RIC 控制头信元，或支持多个智能控制动作的第二 RIC 控制头信元；或者，
- 25 RIC 控制消息信元包括支持单个智能控制动作的第一 RIC 控制消息信元，或支持多个智能控制动作的第二 RIC 控制消息信元。

例如，以 E2SM-RC 为例，单个智能控制动作（Control Action）情况下，可以在支持单个智能控制动作的第一 RIC Control Header IE 或第一 RIC

Control Message IE 中增加 Control Start Time IE 和 Control End Time IE，如表 6 和表 7 所示。

如果需要更精细的控制，可以在 E2SM 层面修订，多个智能控制动作情况下可只要求部分智能控制动作同步。例如，以 E2SM-RC 为例，多个智能控制动作（Control Action）情况下，可以在支持多个智能控制动作的第二 RIC Control Message IE 中增加 Control Start Time IE 和 Control End Time IE，可针对不同智能控制动作分别限定起始及结束时间，如表 8 所示。

在一些实施例中，接收近实时无线接入网智能控制器 Near-RT RIC 发送的第一 RIC 控制请求消息之后，该方法还包括：

在确定满足以下任一项的情况下，向 Near-RT RIC 发送 RIC 控制失败消息：

（1）第一信元指示的接入网设备执行智能控制动作的起始时刻，在接入网设备接收到第一 RIC 控制请求消息的时刻之前。

例如，如果 E2 节点接收到第一 RIC 控制请求消息，发现 Control Start Time（即 Control Start Time IE 指示的起始时刻）存在但已过期（收到第一 RIC 控制请求消息的时刻在 Control Start Time 之后），由于 Near-RT RIC 发起相关控制指令需要不同 E2 节点同步进行配置，当控制起始时间失效，E2 节点可以认为该控制指令无法执行，并反馈 RIC 控制失败（CONTROL FAILURE）消息给 Near-RT RIC。在一些实施例中，RIC 控制失败消息中可以携带相应的原因（Cause）值，比如：控制起始时间失效（Control Start Time expired）。

（2）第一信元指示的接入网设备执行智能控制动作的终止时刻，在接入网设备接收到第一 RIC 控制请求消息的时刻之前。

例如，如果 E2 节点接收到第一 RIC 控制请求消息，发现 Control End Time（即 Control End Time IE 指示的终止时刻）存在但已过期（收到第一 RIC 控制请求消息的时刻在 Control End Time 之后），则 E2 节点可以判定控制终止时间已失效，将反馈 RIC 控制失败消息给 Near-RT RIC。在一些实施例中，RIC 控制失败消息中可以携带相应的原因值，比如：控制终止时间失效（Control End Time expired）。

(3) 第一信元指示的接入网设备执行智能控制动作的终止时刻，在第一信元指示的接入网设备执行智能控制动作的起始时刻之前。

例如，如果 E2 节点接收到第一 RIC 控制请求消息，发现 Control End Time 与 Control Start Time 均存在但 Control End Time 超前于 Control Start Time，则 E2 节点可以反馈 RIC 控制失败消息给 Near-RT RIC。在一些实施例中，RIC 控制失败消息中可以携带相应的原因值，比如：控制终止时间超前于控制起始时间 (Control End Time ahead of Control Start Time)。

(4) 第一信元仅指示接入网设备执行智能控制动作的持续时间信息。

例如，如果 E2 节点接收到第一 RIC 控制请求消息，发现消息中仅指示了 Control Duration，则 E2 节点可以反馈 RIC 控制失败消息给 Near-RT RIC。在一些实施例中，RIC 控制失败消息中可以携带相应的原因值，比如：缺少控制开始时间 (Control Start Time missing)。

在一些实施例中，接收近实时无线接入网智能控制器 Near-RT RIC 发送的第一 RIC 控制请求消息之后，该方法还包括：

接收 Near-RT RIC 发送的第一消息，第一消息中包含第一 RIC 请求标识和第一无线接入网功能标识，第一消息用于指示接入网设备终止第一 RIC 请求标识和第一无线接入网功能标识所对应的智能控制动作；

其中，第一 RIC 请求标识和第一无线接入网功能标识与第一 RIC 控制请求消息中包含的 RIC 请求标识和无线接入网功能标识相同。

具体地，本公开实施例中，Near-RT RIC 可以在向多个 E2 节点分别发送第一 RIC 控制请求消息之后，在需要的时候向某个或某些 E2 节点发送第一消息，用于指示 E2 节点终止之前施行的智能控制动作。其中，第一消息中包含第一 RIC 请求标识 (Request ID) 和第一无线接入网功能标识 (RAN Function ID)，该第一 RIC 请求标识和第一无线接入网功能标识用于指示 E2 节点需要终止的智能控制动作，故该第一 RIC 请求标识和第一无线接入网功能标识与 Near-RT RIC 发送给 E2 节点的第一 RIC 控制请求消息中包含的 RIC 请求标识和无线接入网功能标识相同。

接收到第一消息的 E2 节点，便可以根据该第一消息中包含的第一 RIC 请

求标识和第一无线接入网功能标识，终止相应的智能控制动作。

在一些实施例中，第一消息包括以下任一种：

(1) 第二 RIC 控制请求消息，第二 RIC 控制请求消息中包含控制终止信元，控制终止信元用于指示接入网设备终止第一 RIC 请求标识和第一无线接入网功能标识所对应的智能控制动作。

例如，Near-RT RIC 可以向 E2 节点发送第二 RIC 控制请求消息，用于指示 E2 节点终止之前施行的智能控制动作。该第二 RIC 控制请求消息可以是在已有 RIC 控制请求消息中增加可选 IE：控制终止信元（Control Termination IE）。

一种实施方式中，可以在 RIC 控制请求消息中携带第一 RIC 请求标识和第一无线接入网功能标识，在 E2AP 层面添加可选 IE：Control Termination；或者在 E2SM 层面的 RIC Control Message IE 中增加可选 IE：Control Termination。

(2) 第三 RIC 控制请求消息，第三 RIC 控制请求消息中不包含 RIC 控制头信元和 RIC 控制消息信元。

例如，Near-RT RIC 可以向 E2 节点发送第三 RIC 控制请求消息，用于指示 E2 节点终止之前施行的智能控制动作。该第三 RIC 控制请求消息可以是将已有 RIC 控制请求消息中的 RIC 控制头信元和 RIC 控制消息信元改为可选项，当 Near-RT RIC 需要取消此前的智能控制动作时，RIC 控制请求消息只需携带相同 RIC 请求标识和无线接入网功能标识，不包含 RIC 控制头信元和 RIC 控制消息信元，即有效控制信息为空。E2 节点接收该消息后，便可以终止该 RIC 请求标识和无线接入网功能标识对应的智能控制动作。

(3) RIC 控制取消消息。

例如，可以定义新的消息：RIC 控制取消（RIC CONTROL CANCEL）消息，用于指示 E2 节点终止之前施行的智能控制动作。RIC 控制取消消息的消息内容如表 9 所示。

Near-RT RIC 发送给 E2 节点的 RIC 控制取消消息中的 RIC 请求标识和无线接入网功能标识，需对应之前发送给该 E2 节点的第一 RIC 控制请求消

息中相应智能控制动作的 RIC 请求标识和无线接入网功能标识。当 E2 节点接收该 RIC 控制取消消息后，终止消息中包含的 RIC 请求标识和无线接入网功能标识所对应的智能控制动作。

本公开各实施例提供的方法是基于同一申请构思的，因此各方法的实施
5 可以相互参见，重复之处不再赘述。

以下通过具体应用场景的实施例对本公开各上述实施例提供的方法进行举例说明。

实施例 1：在 RIC 控制请求消息中增加控制起始时间信元和控制终止时间信元（模式一）。

10 Near-RT RIC 通过在 RIC 控制请求消息中设定 Control Start Time IE 和 Control End Time IE，可确保多个 E2 节点执行控制的起始时间和结束时间相同，完成同步的配置。

E2 节点接收到 RIC 控制请求消息，对于消息收到时刻<Control Start Time（控制起始时刻）<Control End Time（控制终止时刻）的情况：

15 1）当 Control Start Time IE 与 Control End Time IE 同时存在时，E2 节点将在 Control Start Time IE 指定的起始时刻启动执行智能控制动作，该智能控制动作至少持续到 Control End Time IE 所指时刻；Control End Time IE 所指时刻之后，E2 节点可以本地自主动作覆盖前述智能控制动作。

20 2）当只有 Control Start Time IE 存在时，E2 节点将在 Control Start Time IE 指定的起始时刻启动执行智能控制动作；在该动作生效后，E2 节点可以本地自主动作覆盖前述智能控制动作。

3）当只有 Control End Time IE 存在时，E2 节点立即启动执行智能控制动作，该智能控制动作至少持续到 Control End Time IE 所指时刻；Control End Time IE 所指时刻之后，E2 节点可以本地自主动作覆盖前述智能控制动作。

25 对于 CoMP-CS 场景，不同基站带不同小区，可根据协作调度的控制指令设定的起始时间同步不同小区的资源配置，减少小区边缘用户的干扰。

对模式一，RIC 同步控制流程有如下三种情况：

Case 1-1：图 5 为本公开实施例提供的 RIC 同步控制流程示意图之一，如

图 5 所示, Near-RT RIC 对多个 E2 节点进行同步控制, Control Start Time (控制起始时刻) 和 Control End Time (控制终止时刻) 均存在且有效, 该 RIC 同步控制过程主要包括:

1、Near-RT RIC 发送 RIC 控制请求消息给不同 E2 节点 (如 E2 节点 1 和 E2 节点 2), 消息中设定相同的 Control Start Time 和 Control End Time。

2、E2 节点接收到 RIC 控制请求消息, 判定 Control Start Time 和 Control End Time 均存在且有效, 可反馈 RIC 控制确认消息给 Near-RT RIC 告知接受该控制指令。

3、不同的 E2 节点将在指定的 Control Start Time 同步启动执行智能控制动作, 并持续到 Control End Time。Control End Time 之后, E2 节点可以根据本地自主过程覆盖前述智能控制动作。

Case 1-2: 图 6 为本公开实施例提供的 RIC 同步控制流程示意图之二, 如图 6 所示, Near-RT RIC 对多个 E2 节点进行同步控制, 只有 Control Start Time (控制起始时刻) 存在且有效, 该 RIC 同步控制过程主要包括:

1、Near-RT RIC 发送 RIC 控制请求消息给不同 E2 节点 (如 E2 节点 1 和 E2 节点 2), 消息中设定相同的 Control Start Time。

2、E2 节点接收到 RIC 控制请求消息, 判定 Control Start Time 存在且有效, 可反馈 RIC 控制确认消息给 Near-RT RIC 告知接受该控制指令。

3、不同的 E2 节点将在指定的 Control Start Time 同步启动执行控制动作, 在该动作生效后, E2 节点可以本地自主动作覆盖前述智能控制动作。

Case 1-3: 图 7 为本公开实施例提供的 RIC 同步控制流程示意图之三, 如图 7 所示, Near-RT RIC 对多个 E2 节点进行同步控制, 只有 Control End Time (控制终止时刻) 存在且有效, 该 RIC 同步控制过程主要包括:

1、Near-RT RIC 发送 RIC 控制请求消息给不同 E2 节点 (如 E2 节点 1 和 E2 节点 2), 消息中设定相同的 Control End Time。

2、E2 节点接收到 RIC 控制请求消息, 判定仅 Control End Time 存在且有效, 可反馈 RIC 控制确认消息给 Near-RT RIC 告知接受该控制指令。

3、不同的 E2 节点在接收到 RIC 控制请求消息后立即启动执行智能控制

动作（不能确保不同 E2 节点同时启动），该动作持续至 Control End Time；Control End Time 之后，E2 节点可以本地自主动作覆盖前述智能控制动作。

实施例 2：在 RIC 控制请求消息中增加控制起始时间信元和控制持续时间信元（模式二）。

5 E2 节点接收到 RIC 控制请求消息，对于消息收到时刻 <Control Start Time（控制起始时刻）的情况：

1）E2 节点将在 Control Start Time IE 指定的起始时刻启动执行智能控制动作，该智能控制动作至少持续 Control Duration 时长；Control Start Time + Control Duration 所指时刻之后，E2 节点可以本地自主动作覆盖前述智能控制
10 动作。

2）当只有 Control Start Time IE 存在时，E2 节点将在 Control Start Time IE 指定的起始时刻启动执行智能控制动作；在该动作生效后，E2 节点可以本地自主动作覆盖前述智能控制动作。

3）当只有 Control Duration IE 存在时，E2 节点启动差错控制过程（即异常处理过程）。
15

对于模式二，E2 节点需将 Control Start Time+ Control Duration 所指时刻作为控制终止时刻，判断是否失效来执行本地操作。

Case 2-1：图 8 为本公开实施例提供的 RIC 同步控制流程示意图之四，如图 8 所示，Near-RT RIC 对多个 E2 节点进行同步控制，Control Start Time（控制起始时刻）和 Control Duration（控制持续时间）均存在且有效，该 RIC 同步控制过程主要包括：
20

1、Near-RT RIC 发送 RIC 控制请求消息给不同 E2 节点（如 E2 节点 1 和 E2 节点 2），消息中设定相同的 Control Start Time 和 Control Duration。

2、所有 E2 节点接收到 RIC 控制请求消息，判定 Control Start Time 和 Control Duration 均存在且有效，可反馈 RIC 控制确认消息给 Near-RT RIC 告知接受该控制指令。
25

3、不同的 E2 节点将在指定的 Control Start Time 同步启动执行智能控制动作，持续 Control Duration 所指时长。持续时间之后，E2 节点可以根据本地

自主过程覆盖前述智能控制动作。

Case 2-2: 当只有 Control Start Time 存在且有效时, 同 Case 1-2。

Case 2-3: 当只有 Control Duration 存在时, 由于需要 E2 节点间强同步, 仅有控制动作持续时间无法保证 E2 节点同步处理, E2 节点将启动异常处理
5 过程。

实施例 3: 异常处理。

E2 节点侧:

模式一:

a) 如果 E2 节点接收到 RIC 控制请求消息, 发现 Control Start Time 存在
10 但已过期 (收到消息时刻>Control Start Time), 由于 Near-RT RIC 发起相关控制指令需要不同 E2 节点同步进行配置, 当 Control Start Time 失效, E2 节点将认为该控制命令无法执行, 并反馈 RIC 控制失败消息给 Near-RT RIC, 携带相应 Cause 值: Control Start Time expired。

b) 如果 E2 节点接收到 RIC 控制请求消息, 发现 Control End Time 存在
15 但时间已过期, 则判定 Control End Time 已失效, 将反馈 RIC 控制失败消息给 Near-RT RIC, 并携带相应 Cause 值: Control End Time expired。

c) 如果 E2 节点接收到 RIC 控制请求消息, 发现 Control End Time 与 Control Start Time 均存在但 Control End Time 超前于 Control Start Time, 将反馈 RIC 控制失败消息给 Near-RT RIC, 并携带相应 Cause 值: Control End Time
20 ahead of Control Start Time。

模式二:

a) 同模式一 a)。

b) 如果 E2 节点接收到 RIC 控制请求消息, 发现仅有 Control Duration 存在, 将反馈 RIC 控制失败消息给 Near-RT RIC, 并携带相应 Cause 值: Control
25 Start Time missing。

Near-RT RIC 侧:

如果 Near-RT RIC 同时向多个 E2 节点发送控制指令, 需要多个 E2 节点完成强协作关系的同步控制, 但由于传输时延、不同 E2 节点本地处理差异等

原因，至少有一个 E2 节点执行失败并反馈控制失败，Near-RT RIC 需要指定其他 E2 节点也停止相应控制动作。

此外，当 Near-RT RIC 在发送多条 RIC 控制请求消息后，需要 E2 节点反馈接受情况，在指定计时器时间内未收集到所有 E2 节点反馈的 RIC 控制确认消息，则将认为该同步控制指令执行失败，Near-RT RIC 需要指定其他 E2 节点也停止相应控制动作。

上述两种情况下，Near-RT RIC 可向其他反馈成功执行的 E2 节点再发送 RIC 控制请求消息，该消息中可包含信息指示终止此前的控制动作。

现有 RIC 控制请求消息的设计暂未支持终止此前控制动作，可考虑在 RIC 控制请求消息中携带与之前施行的控制动作相同的 RIC 请求标识（RIC Request ID）和 RAN 功能标识（RAN Function ID），在 E2AP 层面添加可选 IE: Control Termination；或者在 E2SM 层面的 RIC Control Message IE 中增加可选 IE: Control Termination。

图 9 为本公开实施例提供的异常处理过程示意图，如图 9 所示，Near-RT RIC 可以通过在 RIC 控制请求消息中携带 Control Termination（控制终止信号），终止控制过程。主要异常处理过程包括：

1、Near-RT RIC 发送 RIC 控制请求消息给不同 E2 节点（如 E2 节点 1 和 E2 节点 2），分别携带 RIC Request ID 和 RAN Function ID，消息中设定相同的 Control Start Time 和 Control End Time。

2、E2 节点 1 成功接受该控制指令，反馈 RIC 控制确认消息给 Near-RT RIC 告知接受该控制指令；但 E2 节点 2 出错，向 Near-RT RIC 反馈控制失败消息。

3、Near-RT RIC 接收到不同 E2 节点的反馈信息，发现至少有一个 E2 节点无法执行，将取消所有 E2 节点处的控制操作。

4、Near-RT RIC 向 E2 节点 1 发送与步骤 1 中携带相同 RIC Request ID 和 RAN Function ID 的 RIC 控制请求消息，消息中携带 Control Termination。

5、当 E2 节点 1 接收到与此前请求的智能控制动作相同的 ID 标识，并检测到 Control Termination，将终止此前的智能控制动作，E2 节点 1 本地处理

接管当前过程。

终止控制动作，还可通过其他方式实现，例如：

1) 修改现有 RIC 控制请求消息，将 RIC Control Header IE 和 RIC Control Message IE 改为可选项。当 Near-RT RIC 需要取消此前的控制动作时，RIC 控制请求消息只需携带相同 RIC Request ID 和 RAN Function ID，不携带 RIC Control Header IE 和 RIC Control Message IE，即有效控制信息为空。E2 节点接收该消息后，终止该 ID 标识（即 RIC Request ID 和 RAN Function ID）对应的智能控制动作。

2) 增加新消息 RIC CONTROL CANCEL，如表 9 所示。

本公开各实施例提供的多节点协同控制方法，可实现 Near-RT RIC 对多个 E2 节点下发控制时 E2 节点同步执行该控制指令，实现节点间协同资源优化配置和调度；同时支持 E2 节点控制指令执行一段时间，协调智能处理和本地处理的优先级和实施持续性，提升资源优化的灵活性和有效性。

本公开各实施例提供的方法和装置是基于同一申请构思的，由于方法和装置解决问题的原理相似，因此装置和方法的实施可以相互参见，重复之处不再赘述。

图 10 为本公开实施例提供的近实时无线接入网智能控制器 Near-RT RIC 的结构示意图，如图 10 所示，该近实时无线接入网智能控制器 Near-RT RIC 包括存储器 1020，收发机 1010 和处理器 1000；其中，处理器 1000 与存储器 1020 也可以物理上分开布置。

存储器 1020，用于存储计算机程序；收发机 1010，用于在处理器 1000 的控制下收发数据。

具体地，收发机 1010 用于在处理器 1000 的控制下接收和发送数据。

其中，在图 10 中，总线架构可以包括任意数量的互联的总线和桥，具体由处理器 1000 代表的一个或多个处理器和存储器 1020 代表的存储器的各种电路链接在一起。总线架构还可以将诸如外围设备、稳压器和功率管理电路等之类的各种其他电路链接在一起，这些都是本领域所公知的，因此，本公开不再对其进行进一步描述。总线接口提供接口。收发机 1010 可以是多个元

件，即包括发送机和接收机，提供用于在传输介质上与各种其他装置通信的单元，这些传输介质包括无线信道、有线信道、光缆等传输介质。

处理器 1000 负责管理总线架构和通常的处理，存储器 1020 可以存储处理器 1000 在执行操作时所使用的数据。

- 5 处理器 1000 可以是中央处理器（Central Processing Unit, CPU）、专用集成电路（Application Specific Integrated Circuit, ASIC）、现场可编程门阵列（Field - Programmable Gate Array, FPGA）或复杂可编程逻辑器件（Complex Programmable Logic Device, CPLD），处理器也可以采用多核架构。

- 10 处理器 1000 通过调用存储器 1020 存储的计算机程序，用于按照获得的可执行指令执行本公开实施例提供的任一所述方法，例如：向多个接入网设备分别发送第一 RIC 控制请求消息，第一 RIC 控制请求消息中包含第一信元，第一信元用于指示接入网设备执行智能控制动作的时间信息。

在一些实施例中，第一信元包括以下一种或多种：

- 15 控制起始时间信元，用于指示接入网设备执行智能控制动作的起始时间信息；

控制终止时间信元，用于指示接入网设备执行智能控制动作的终止时间信息；

控制持续时间信元，用于指示接入网设备执行智能控制动作的持续时间信息。

- 20 在一些实施例中，第一 RIC 控制请求消息中包含第一信元，进一步包括以下任一种：

第一 RIC 控制请求消息中包含 RIC 控制头信元，RIC 控制头信元中包含第一信元；或者，

- 25 第一 RIC 控制请求消息中包含 RIC 控制消息信元，RIC 控制消息信元中包含第一信元。

在一些实施例中，RIC 控制头信元包括支持单个智能控制动作的第一 RIC 控制头信元，或支持多个智能控制动作的第二 RIC 控制头信元；或者，

RIC 控制消息信元包括支持单个智能控制动作的第一 RIC 控制消息信元，

或支持多个智能控制动作的第二 RIC 控制消息信元。

在一些实施例中，向多个接入网设备分别发送第一 RIC 控制请求消息之后，该方法还包括：

5 向第一接入网设备发送第一消息，第一消息中包含第一 RIC 请求标识和第一无线接入网功能标识，第一消息用于指示第一接入网设备终止第一 RIC 请求标识和第一无线接入网功能标识所对应的智能控制动作；

其中，第一 RIC 请求标识和第一无线接入网功能标识与 Near-RT RIC 发送给第一接入网设备的第一 RIC 控制请求消息中包含的 RIC 请求标识和无线接入网功能标识相同。

10 在一些实施例中，第一消息包括以下任一种：

第二 RIC 控制请求消息，第二 RIC 控制请求消息中包含控制终止信元，控制终止信元用于指示第一接入网设备终止第一 RIC 请求标识和第一无线接入网功能标识所对应的智能控制动作；

15 第三 RIC 控制请求消息，第三 RIC 控制请求消息中不包含 RIC 控制头信元和 RIC 控制消息信元；

RIC 控制取消消息。

在一些实施例中，向第一接入网设备发送第一消息，包括：

在确定多个接入网设备中至少一个接入网设备未成功执行智能控制动作的情况下，向成功执行智能控制动作的接入网设备发送第一消息。

20 在一些实施例中，确定多个接入网设备中至少一个接入网设备未成功执行智能控制动作，包括：

接收到多个接入网设备中至少一个接入网设备发送的 RIC 控制失败消息；或者，

25 在发送第一 RIC 控制请求消息后的指定时长内，未接收到多个接入网设备中全部接入网设备发送的 RIC 控制确认消息。

图 11 为本公开实施例提供的接入网设备的结构示意图，如图 11 所示，该接入网设备包括存储器 1120，收发机 1110 和处理器 1100；其中，处理器 1100 与存储器 1120 也可以物理上分开布置。

存储器 1120, 用于存储计算机程序; 收发机 1110, 用于在处理器 1100 的控制下收发数据。

具体地, 收发机 1110 用于在处理器 1100 的控制下接收和发送数据。

其中, 在图 11 中, 总线架构可以包括任意数量的互联的总线和桥, 具体
5 由处理器 1100 代表的一个或多个处理器和存储器 1120 代表的存储器的各种
电路链接在一起。总线架构还可以将诸如外围设备、稳压器和功率管理电路
等之类的各种其他电路链接在一起, 这些都是本领域所公知的, 因此, 本公
开不再对其进行进一步描述。总线接口提供接口。收发机 1110 可以是多个元
件, 即包括发送机和接收机, 提供用于在传输介质上与各种其他装置通信的
10 单元, 这些传输介质包括无线信道、有线信道、光缆等传输介质。

处理器 1100 负责管理总线架构和通常的处理, 存储器 1120 可以存储处
理器 1100 在执行操作时所使用的数据。

处理器 1100 可以是 CPU、ASIC、FPGA 或 CPLD, 处理器也可以采用多
核架构。

15 处理器 1100 通过调用存储器 1120 存储的计算机程序, 用于按照获得的
可执行指令执行本公开实施例提供的任一所述方法, 例如: 接收近实时无线
接入网智能控制器 Near-RT RIC 发送的第一 RIC 控制请求消息, 第一 RIC 控
制请求消息中包含第一信元, 第一信元用于指示接入网设备执行智能控制动
作的的时间信息; 基于第一信元, 执行智能控制动作。

20 在一些实施例中, 第一信元包括以下一种或多种:

控制起始时间信元, 用于指示接入网设备执行智能控制动作的起始时间
信息;

控制终止时间信元, 用于指示接入网设备执行智能控制动作的终止时间
信息;

25 控制持续时间信元, 用于指示接入网设备执行智能控制动作的持续时间
信息。

在一些实施例中, 第一 RIC 控制请求消息中包含第一信元, 进一步包括
以下任一种:

第一 RIC 控制请求消息中包含 RIC 控制头信元, RIC 控制头信元中包含第一信元; 或者,

第一 RIC 控制请求消息中包含 RIC 控制消息信元, RIC 控制消息信元中包含第一信元。

5 在一些实施例中, RIC 控制头信元包括支持单个智能控制动作的第一 RIC 控制头信元, 或支持多个智能控制动作的第二 RIC 控制头信元; 或者,

RIC 控制消息信元包括支持单个智能控制动作的第一 RIC 控制消息信元, 或支持多个智能控制动作的第二 RIC 控制消息信元。

10 在一些实施例中, 接收近实时无线接入网智能控制器 Near-RT RIC 发送的第一 RIC 控制请求消息之后, 该方法还包括:

在确定满足以下任一项的情况下, 向 Near-RT RIC 发送 RIC 控制失败消息:

第一信元指示的接入网设备执行智能控制动作的起始时刻, 在接入网设备接收到第一 RIC 控制请求消息的时刻之前; 或者,

15 第一信元指示的接入网设备执行智能控制动作的终止时刻, 在接入网设备接收到第一 RIC 控制请求消息的时刻之前; 或者,

第一信元指示的接入网设备执行智能控制动作的终止时刻, 在第一信元指示的接入网设备执行智能控制动作的起始时刻之前; 或者,

第一信元仅指示接入网设备执行智能控制动作的持续时间信息。

20 在一些实施例中, 接收近实时无线接入网智能控制器 Near-RT RIC 发送的第一 RIC 控制请求消息之后, 该方法还包括:

接收 Near-RT RIC 发送的第一消息, 第一消息中包含第一 RIC 请求标识和第一无线接入网功能标识, 第一消息用于指示接入网设备终止第一 RIC 请求标识和第一无线接入网功能标识所对应的智能控制动作;

25 其中, 第一 RIC 请求标识和第一无线接入网功能标识与第一 RIC 控制请求消息中包含的 RIC 请求标识和无线接入网功能标识相同。

在一些实施例中, 第一消息包括以下任一种:

第二 RIC 控制请求消息, 第二 RIC 控制请求消息中包含控制终止信元,

控制终止信元用于指示接入网设备终止第一 RIC 请求标识和第一无线接入网功能标识所对应的智能控制动作；

第三 RIC 控制请求消息，第三 RIC 控制请求消息中不包含 RIC 控制头信元和 RIC 控制消息信元；

5 RIC 控制取消消息。

在此需要说明的是，本公开实施例提供的上述近实时无线接入网智能控制器 Near-RT RIC 和接入网设备，能够实现上述方法实施例所实现的所有方法步骤，且能够达到相同的技术效果，在此不再对本实施例中与方法实施例相同的部分及有益效果进行具体赘述。

10 图 12 为本公开实施例提供的多节点协同控制装置的结构示意图之一，如图 12 所示，该装置包括：

第一发送单元 1200，用于向多个接入网设备分别发送第一无线接入网智能控制器 RIC 控制请求消息，第一 RIC 控制请求消息中包含第一信元，第一信元用于指示接入网设备执行智能控制动作的时间信息。

15 在一些实施例中，第一信元包括以下一种或多种：

控制起始时间信元，用于指示接入网设备执行智能控制动作的起始时间信息；

控制终止时间信元，用于指示接入网设备执行智能控制动作的终止时间信息；

20 控制持续时间信元，用于指示接入网设备执行智能控制动作的持续时间信息。

在一些实施例中，第一 RIC 控制请求消息中包含第一信元，进一步包括以下任一种：

25 第一 RIC 控制请求消息中包含 RIC 控制头信元，RIC 控制头信元中包含第一信元；或者，

第一 RIC 控制请求消息中包含 RIC 控制消息信元，RIC 控制消息信元中包含第一信元。

在一些实施例中，RIC 控制头信元包括支持单个智能控制动作的第一 RIC

控制头信元，或支持多个智能控制动作的第二 RIC 控制头信元；或者，

RIC 控制消息信元包括支持单个智能控制动作的第一 RIC 控制消息信元，或支持多个智能控制动作的第二 RIC 控制消息信元。

在一些实施例中，第一发送单元 1200，还用于：

- 5 向第一接入网设备发送第一消息，第一消息中包含第一 RIC 请求标识和第一无线接入网功能标识，第一消息用于指示第一接入网设备终止第一 RIC 请求标识和第一无线接入网功能标识所对应的智能控制动作；

其中，第一 RIC 请求标识和第一无线接入网功能标识与 Near-RT RIC 发送给第一接入网设备的第一 RIC 控制请求消息中包含的 RIC 请求标识和无线
10 接入网功能标识相同。

在一些实施例中，第一消息包括以下任一种：

第二 RIC 控制请求消息，第二 RIC 控制请求消息中包含控制终止信元，控制终止信元用于指示第一接入网设备终止第一 RIC 请求标识和第一无线接入网功能标识所对应的智能控制动作；

- 15 第三 RIC 控制请求消息，第三 RIC 控制请求消息中不包含 RIC 控制头信元和 RIC 控制消息信元；

RIC 控制取消消息。

在一些实施例中，向第一接入网设备发送第一消息，包括：

- 20 在确定多个接入网设备中至少一个接入网设备未成功执行智能控制动作的情况下，向成功执行智能控制动作的接入网设备发送第一消息。

在一些实施例中，确定多个接入网设备中至少一个接入网设备未成功执行智能控制动作，包括：

接收到多个接入网设备中至少一个接入网设备发送的 RIC 控制失败消息；或者，

- 25 在发送第一 RIC 控制请求消息后的指定时长内，未接收到多个接入网设备中全部接入网设备发送的 RIC 控制确认消息。

图13为本公开实施例提供的多节点协同控制装置的结构示意图之二，如图13所示，该装置包括：

接收单元 1300，用于接收近实时无线接入网智能控制器 Near-RT RIC 发送的第一 RIC 控制请求消息，第一 RIC 控制请求消息中包含第一信元，第一信元用于指示接入网设备执行智能控制动作的时间信息；

执行单元 1310，用于基于第一信元，执行智能控制动作。

5 在一些实施例中，第一信元包括以下一种或多种：

控制起始时间信元，用于指示接入网设备执行智能控制动作的起始时间信息；

控制终止时间信元，用于指示接入网设备执行智能控制动作的终止时间信息；

10 控制持续时间信元，用于指示接入网设备执行智能控制动作的持续时间信息。

在一些实施例中，第一 RIC 控制请求消息中包含第一信元，进一步包括以下任一种：

15 第一 RIC 控制请求消息中包含 RIC 控制头信元，RIC 控制头信元中包含第一信元；或者，

第一 RIC 控制请求消息中包含 RIC 控制消息信元，RIC 控制消息信元中包含第一信元。

在一些实施例中，RIC 控制头信元包括支持单个智能控制动作的第一 RIC 控制头信元，或支持多个智能控制动作的第二 RIC 控制头信元；或者，

20 RIC 控制消息信元包括支持单个智能控制动作的第一 RIC 控制消息信元，或支持多个智能控制动作的第二 RIC 控制消息信元。

在一些实施例中，该装置还包括第二发送单元，用于：

在确定满足以下任一项的情况下，向 Near-RT RIC 发送 RIC 控制失败消息：

25 第一信元指示的接入网设备执行智能控制动作的起始时刻，在接入网设备接收到第一 RIC 控制请求消息的时刻之前；或者，

第一信元指示的接入网设备执行智能控制动作的终止时刻，在接入网设备接收到第一 RIC 控制请求消息的时刻之前；或者，

第一信元指示的接入网设备执行智能控制动作的终止时刻，在第一信元指示的接入网设备执行智能控制动作的起始时刻之前；或者，

第一信元仅指示接入网设备执行智能控制动作的持续时间信息。

在一些实施例中，接收单元 1300，还用于：

- 5 接收 Near-RT RIC 发送的第一消息，第一消息中包含第一 RIC 请求标识和第一无线接入网功能标识，第一消息用于指示接入网设备终止第一 RIC 请求标识和第一无线接入网功能标识所对应的智能控制动作；

其中，第一 RIC 请求标识和第一无线接入网功能标识与第一 RIC 控制请求消息中包含的 RIC 请求标识和无线接入网功能标识相同。

- 10 在一些实施例中，第一消息包括以下任一种：

第二 RIC 控制请求消息，第二 RIC 控制请求消息中包含控制终止信元，控制终止信元用于指示接入网设备终止第一 RIC 请求标识和第一无线接入网功能标识所对应的智能控制动作；

- 15 第三 RIC 控制请求消息，第三 RIC 控制请求消息中不包含 RIC 控制头信元和 RIC 控制消息信元；

RIC 控制取消消息。

- 需要说明的是，本公开实施例中对单元的划分是示意性的，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式。另外，在本公开各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能单元的形式实现。
- 20

- 所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用时，可以存储在一个处理器可读取存储介质中。基于这样的理解，本公开的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等）或处理器（processor）执行本公开各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U盘、移动硬盘、只读存储
- 25

器 (Read-Only Memory, ROM)、随机存取存储器 (Random Access Memory, RAM)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

在此需要说明的是, 本公开实施例提供的上述装置, 能够实现上述方法实施例所实现的所有方法步骤, 且能够达到相同的技术效果, 在此不再对本
5 实施例中与方法实施例相同的部分及有益效果进行具体赘述。

另一方面, 本公开实施例还提供一种计算机可读存储介质, 所述计算机可读存储介质存储有计算机程序, 所述计算机程序用于使计算机执行上述各实施例提供的多节点协同控制方法。

在此需要说明的是, 本公开实施例提供的计算机可读存储介质, 能够实
10 现上述方法实施例所实现的所有方法步骤, 且能够达到相同的技术效果, 在此不再对本实施例中与方法实施例相同的部分及有益效果进行具体赘述。

所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或数据存储设备, 包括但不限于磁性存储器 (例如软盘、硬盘、磁带、磁光盘 (MO) 等)、光学存储器 (例如 CD、DVD、BD、HVD 等)、以及半导体存储器 (例
15 如 ROM、EPROM、EEPROM、非易失性存储器 (NAND FLASH)、固态硬盘 (SSD)) 等。

本公开实施例提供的技术方案可以适用于多种系统, 尤其是 5G 系统。例如适用的系统可以是全球移动通讯 (global system of mobile communication, GSM) 系统、码分多址 (code division multiple access, CDMA) 系统、宽带码
20 分多址 (Wideband Code Division Multiple Access, WCDMA) 通用分组无线业务 (general packet radio service, GPRS) 系统、长期演进 (long term evolution, LTE) 系统、LTE 频分双工 (frequency division duplex, FDD) 系统、LTE 时分双工 (time division duplex, TDD) 系统、高级长期演进 (long term evolution advanced, LTE-A) 系统、通用移动系统 (universal mobile telecommunication
25 system, UMTS)、全球互联微波接入 (worldwide interoperability for microwave access, WiMAX) 系统、5G 新空口 (New Radio, NR) 系统等。这多种系统中均包括终端设备和网络设备。系统中还可以包括核心网部分, 例如演进的分组系统 (Evolved Packet System, EPS)、5G 系统 (5GS) 等。

本公开实施例涉及的接入网设备（或称网络设备），可以是基站，该基站可以包括多个为终端提供服务的小区。根据具体应用场合不同，基站又可以称为接入点，或者可以是接入网中在空中接口上通过一个或多个扇区与无线终端设备通信的设备，或者其它名称。接入网设备可用于将收到的空中帧与网际协议（Internet Protocol, IP）分组进行相互更换，作为无线终端设备与接入网的其余部分之间的路由器，其中接入网的其余部分可包括网际协议（IP）通信网络。接入网设备还可协调对空中接口的属性管理。例如，本公开实施例涉及的接入网设备可以是全球移动通信系统（Global System for Mobile communications, GSM）或码分多址接入（Code Division Multiple Access, CDMA）中的网络设备（Base Transceiver Station, BTS），也可以是带宽码分多址接入（Wide-band Code Division Multiple Access, WCDMA）中的网络设备（NodeB），还可以是长期演进（long term evolution, LTE）系统中的演进型网络设备（evolutional Node B, eNB 或 e-NodeB）、5G 网络架构（next generation system）中的 5G 基站（gNB），也可以是家庭演进基站（Home evolved Node B, HeNB）、中继节点（relay node）、家庭基站（femto）、微微基站（pico）等，本公开实施例中并不限定。在一些网络结构中，接入网设备可以包括集中单元（centralized unit, CU）节点和分布单元（distributed unit, DU）节点，集中单元和分布单元也可以地理上分开布置。

本领域内的技术人员应明白，本公开的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此，本公开可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且，本公开可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质（包括但不限于磁盘存储器、闪存、光盘、磁光盘、磁带、软盘、硬盘驱动器、固态硬盘、任何类型的数字数据存储器（包括但不限于固态硬盘）、基于半导体的存储器设备、RAM、ROM、闪存、可擦除可编程只读存储器（EPROM）、电可擦除可编程只读存储器（EEPROM）、其它类型的存储器、或其它计算机可读存储介质）上实施的计算机程序产品的形式。

本公开是参照根据本公开实施例的方法、设备（系统）、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机可执行指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机可执行指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器，

使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和 / 或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

5 这些处理器可执行指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的处理器可读存储器中，使得存储在该处理器可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品，该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和 / 或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

10 这些处理器可执行指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上，使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理，从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和 / 或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

显然，本领域的技术人员可以对本公开进行各种改动和变型而不脱离本公开的精神和范围。这样，倘若本公开的这些修改和变型属于本公开权利要求及其等同技术的范围之内，则本公开也意图包含这些改动和变型在内。

15

权利要求书

1、一种多节点协同控制方法，应用于近实时无线接入网智能控制器 Near-RT RIC，包括：

向多个接入网设备分别发送第一 RIC 控制请求消息，所述第一 RIC 控制请求消息中包含第一信元，所述第一信元用于指示所述接入网设备执行智能控制动作的时间信息。

2、根据权利要求 1 所述的多节点协同控制方法，其中，所述第一信元包括以下一种或多种：

控制起始时间信元，用于指示所述接入网设备执行智能控制动作的起始时间信息；

控制终止时间信元，用于指示所述接入网设备执行智能控制动作的终止时间信息；

控制持续时间信元，用于指示所述接入网设备执行智能控制动作的持续时间信息。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的多节点协同控制方法，其中，所述第一 RIC 控制请求消息中包含第一信元，进一步包括以下任一种：

所述第一 RIC 控制请求消息中包含 RIC 控制头信元，所述 RIC 控制头信元中包含第一信元；或者，

所述第一 RIC 控制请求消息中包含 RIC 控制消息信元，所述 RIC 控制消息信元中包含第一信元。

4、根据权利要求 3 所述的多节点协同控制方法，其中，所述 RIC 控制头信元包括支持单个智能控制动作的第一 RIC 控制头信元，或支持多个智能控制动作的第二 RIC 控制头信元；或者，

所述 RIC 控制消息信元包括支持单个智能控制动作的第一 RIC 控制消息信元，或支持多个智能控制动作的第二 RIC 控制消息信元。

5、根据权利要求 1 所述的多节点协同控制方法，其中，向多个接入网设备分别发送第一 RIC 控制请求消息之后，所述方法还包括：

向第一接入网设备发送第一消息，所述第一消息中包含第一 RIC 请求标

识和第一无线接入网功能标识，所述第一消息用于指示所述第一接入网设备终止所述第一 RIC 请求标识和所述第一无线接入网功能标识所对应的智能控制动作；

其中，所述第一 RIC 请求标识和所述第一无线接入网功能标识与所述
5 Near-RT RIC 发送给所述第一接入网设备的所述第一 RIC 控制请求消息中包含的 RIC 请求标识和无线接入网功能标识相同。

6、根据权利要求 5 所述的多节点协同控制方法，其中，所述第一消息包括以下任一种：

第二 RIC 控制请求消息，所述第二 RIC 控制请求消息中包含控制终止信
10 元，所述控制终止信元用于指示所述第一接入网设备终止所述第一 RIC 请求标识和所述第一无线接入网功能标识所对应的智能控制动作；

第三 RIC 控制请求消息，所述第三 RIC 控制请求消息中不包含 RIC 控制头信元和 RIC 控制消息信元；

RIC 控制取消消息。

15 7、根据权利要求 5 或 6 所述的多节点协同控制方法，其中，所述向第一接入网设备发送第一消息，包括：

在确定所述多个接入网设备中至少一个接入网设备未成功执行智能控制动作的情况下，向成功执行智能控制动作的接入网设备发送第一消息。

8、根据权利要求 7 所述的多节点协同控制方法，其中，所述确定所述多
20 个接入网设备中至少一个接入网设备未成功执行智能控制动作，包括：

接收到所述多个接入网设备中至少一个接入网设备发送的 RIC 控制失败消息；或者，

在发送所述第一 RIC 控制请求消息后的指定时长内，未接收到所述多个接入网设备中全部接入网设备发送的 RIC 控制确认消息。

25 9、一种多节点协同控制方法，应用于接入网设备，包括：

接收近实时无线接入网智能控制器 Near-RT RIC 发送的第一 RIC 控制请求消息，所述第一 RIC 控制请求消息中包含第一信元，所述第一信元用于指示所述接入网设备执行智能控制动作的时间信息；

基于所述第一信元，执行智能控制动作。

10、根据权利要求 9 所述的多节点协同控制方法，其中，所述第一信元包括以下一种或多种：

5 控制起始时间信元，用于指示所述接入网设备执行智能控制动作的起始时间信息；

控制终止时间信元，用于指示所述接入网设备执行智能控制动作的终止时间信息；

控制持续时间信元，用于指示所述接入网设备执行智能控制动作的持续时间信息。

10 11、根据权利要求 9 或 10 所述的多节点协同控制方法，其中，所述第一 RIC 控制请求消息中包含第一信元，进一步包括以下任一种：

所述第一 RIC 控制请求消息中包含 RIC 控制头信元，所述 RIC 控制头信元中包含第一信元；或者，

15 所述第一 RIC 控制请求消息中包含 RIC 控制消息信元，所述 RIC 控制消息信元中包含第一信元。

12、根据权利要求 11 所述的多节点协同控制方法，其中，所述 RIC 控制头信元包括支持单个智能控制动作的第一 RIC 控制头信元，或支持多个智能控制动作的第二 RIC 控制头信元；或者，

20 所述 RIC 控制消息信元包括支持单个智能控制动作的第一 RIC 控制消息信元，或支持多个智能控制动作的第二 RIC 控制消息信元。

13、根据权利要求 10 所述的多节点协同控制方法，其中，接收近实时无线接入网智能控制器 Near-RT RIC 发送的第一 RIC 控制请求消息之后，所述方法还包括：

25 在确定满足以下任一项的情况下，向所述 Near-RT RIC 发送 RIC 控制失败消息：

所述第一信元指示的所述接入网设备执行智能控制动作的起始时刻，在所述接入网设备接收到所述第一 RIC 控制请求消息的时刻之前；或者，

所述第一信元指示的所述接入网设备执行智能控制动作的终止时刻，在

所述接入网设备接收到所述第一 RIC 控制请求消息的时刻之前；或者，

所述第一信元指示的所述接入网设备执行智能控制动作的终止时刻，在所述第一信元指示的所述接入网设备执行智能控制动作的起始时刻之前；或者，

5 所述第一信元仅指示所述接入网设备执行智能控制动作的持续时间信息。

14、根据权利要求 9 所述的多节点协同控制方法，其中，接收近实时无线接入网智能控制器 Near-RT RIC 发送的第一 RIC 控制请求消息之后，所述方法还包括：

10 接收所述 Near-RT RIC 发送的第一消息，所述第一消息中包含第一 RIC 请求标识和第一无线接入网功能标识，所述第一消息用于指示所述接入网设备终止所述第一 RIC 请求标识和所述第一无线接入网功能标识所对应的智能控制动作；

其中，所述第一 RIC 请求标识和所述第一无线接入网功能标识与所述第一 RIC 控制请求消息中包含的 RIC 请求标识和无线接入网功能标识相同。

15 15、根据权利要求 14 所述的多节点协同控制方法，其中，所述第一消息包括以下任一种：

第二 RIC 控制请求消息，所述第二 RIC 控制请求消息中包含控制终止信元，所述控制终止信元用于指示所述接入网设备终止所述第一 RIC 请求标识和所述第一无线接入网功能标识所对应的智能控制动作；

20 第三 RIC 控制请求消息，所述第三 RIC 控制请求消息中不包含 RIC 控制头信元和 RIC 控制消息信元；

RIC 控制取消消息。

16、一种近实时无线接入网智能控制器 Near-RT RIC，包括存储器，收发机，处理器；

25 存储器，用于存储计算机程序；收发机，用于在所述处理器的控制下收发数据；处理器，用于读取所述存储器中的计算机程序并执行以下操作：

向多个接入网设备分别发送第一 RIC 控制请求消息，所述第一 RIC 控制请求消息中包含第一信元，所述第一信元用于指示所述接入网设备执行智能

控制动作的时间信息。

17、根据权利要求 16 所述的 Near-RT RIC，其中，所述第一信元包括以下一种或多种：

5 控制起始时间信元，用于指示所述接入网设备执行智能控制动作的起始时间信息；

控制终止时间信元，用于指示所述接入网设备执行智能控制动作的终止时间信息；

控制持续时间信元，用于指示所述接入网设备执行智能控制动作的持续时间信息。

10 18、根据权利要求 16 或 17 所述的 Near-RT RIC，其中，所述第一 RIC 控制请求消息中包含第一信元，进一步包括以下任一种：

所述第一 RIC 控制请求消息中包含 RIC 控制头信元，所述 RIC 控制头信元中包含第一信元；或者，

15 所述第一 RIC 控制请求消息中包含 RIC 控制消息信元，所述 RIC 控制消息信元中包含第一信元。

19、根据权利要求 18 所述的 Near-RT RIC，其中，所述 RIC 控制头信元包括支持单个智能控制动作的第一 RIC 控制头信元，或支持多个智能控制动作的第二 RIC 控制头信元；或者，

20 所述 RIC 控制消息信元包括支持单个智能控制动作的第一 RIC 控制消息信元，或支持多个智能控制动作的第二 RIC 控制消息信元。

20、根据权利要求 16 所述的 Near-RT RIC，其中，向多个接入网设备分别发送第一 RIC 控制请求消息之后，所述操作还包括：

25 向第一接入网设备发送第一消息，所述第一消息中包含第一 RIC 请求标识和第一无线接入网功能标识，所述第一消息用于指示所述第一接入网设备终止所述第一 RIC 请求标识和所述第一无线接入网功能标识所对应的智能控制动作；

其中，所述第一 RIC 请求标识和所述第一无线接入网功能标识与所述 Near-RT RIC 发送给所述第一接入网设备的所述第一 RIC 控制请求消息中包

含的 RIC 请求标识和无线接入网功能标识相同。

21、根据权利要求 20 所述的 Near-RT RIC，其中，所述第一消息包括以下任一种：

第二 RIC 控制请求消息，所述第二 RIC 控制请求消息中包含控制终止信元，所述控制终止信元用于指示所述第一接入网设备终止所述第一 RIC 请求标识和所述第一无线接入网功能标识所对应的智能控制动作；

第三 RIC 控制请求消息，所述第三 RIC 控制请求消息中不包含 RIC 控制头信元和 RIC 控制消息信元；

RIC 控制取消消息。

22、根据权利要求 20 或 21 所述的 Near-RT RIC，其中，所述向第一接入网设备发送第一消息，包括：

在确定所述多个接入网设备中至少一个接入网设备未成功执行智能控制动作的情况下，向成功执行智能控制动作的接入网设备发送第一消息。

23、根据权利要求 22 所述的 Near-RT RIC，其中，所述确定所述多个接入网设备中至少一个接入网设备未成功执行智能控制动作，包括：

接收到所述多个接入网设备中至少一个接入网设备发送的 RIC 控制失败消息；或者，

在发送所述第一 RIC 控制请求消息后的指定时长内，未接收到所述多个接入网设备中全部接入网设备发送的 RIC 控制确认消息。

24、一种接入网设备，包括存储器，收发机，处理器；

存储器，用于存储计算机程序；收发机，用于在所述处理器的控制下收发数据；处理器，用于读取所述存储器中的计算机程序并执行以下操作：

接收近实时无线接入网智能控制器 Near-RT RIC 发送的第一 RIC 控制请求消息，所述第一 RIC 控制请求消息中包含第一信元，所述第一信元用于指示所述接入网设备执行智能控制动作的时间信息；

基于所述第一信元，执行智能控制动作。

25、根据权利要求 24 所述的接入网设备，其中，所述第一信元包括以下一种或多种：

控制起始时间信元，用于指示所述接入网设备执行智能控制动作的起始时间信息；

控制终止时间信元，用于指示所述接入网设备执行智能控制动作的终止时间信息；

5 控制持续时间信元，用于指示所述接入网设备执行智能控制动作的持续时间信息。

26、根据权利要求 24 或 25 所述的接入网设备，其中，所述第一 RIC 控制请求消息中包含第一信元，进一步包括以下任一种：

10 所述第一 RIC 控制请求消息中包含 RIC 控制头信元，所述 RIC 控制头信元中包含第一信元；或者，

 所述第一 RIC 控制请求消息中包含 RIC 控制消息信元，所述 RIC 控制消息信元中包含第一信元。

15 27、根据权利要求 26 所述的接入网设备，其中，所述 RIC 控制头信元包括支持单个智能控制动作的第一 RIC 控制头信元，或支持多个智能控制动作的第二 RIC 控制头信元；或者，

 所述 RIC 控制消息信元包括支持单个智能控制动作的第一 RIC 控制消息信元，或支持多个智能控制动作的第二 RIC 控制消息信元。

20 28、根据权利要求 25 所述的接入网设备，其中，接收近实时无线接入网智能控制器 Near-RT RIC 发送的第一 RIC 控制请求消息之后，所述操作还包括：

 在确定满足以下任一项的情况下，向所述 Near-RT RIC 发送 RIC 控制失败消息：

 所述第一信元指示的所述接入网设备执行智能控制动作的起始时刻，在所述接入网设备接收到所述第一 RIC 控制请求消息的时刻之前；或者，

25 所述第一信元指示的所述接入网设备执行智能控制动作的终止时刻，在所述接入网设备接收到所述第一 RIC 控制请求消息的时刻之前；或者，

 所述第一信元指示的所述接入网设备执行智能控制动作的终止时刻，在所述接入网设备执行智能控制动作的起始时刻之前；或

者，

所述第一信元仅指示所述接入网设备执行智能控制动作的持续时间信息。

29、根据权利要求 24 所述的接入网设备，其中，接收近实时无线接入网智能控制器 Near-RT RIC 发送的第一 RIC 控制请求消息之后，所述操作还包括：

接收所述 Near-RT RIC 发送的第一消息，所述第一消息中包含第一 RIC 请求标识和第一无线接入网功能标识，所述第一消息用于指示所述接入网设备终止所述第一 RIC 请求标识和所述第一无线接入网功能标识所对应的智能控制动作；

10 其中，所述第一 RIC 请求标识和所述第一无线接入网功能标识与所述第一 RIC 控制请求消息中包含的 RIC 请求标识和无线接入网功能标识相同。

30、根据权利要求 29 所述的接入网设备，其中，所述第一消息包括以下任一种：

15 第二 RIC 控制请求消息，所述第二 RIC 控制请求消息中包含控制终止信元，所述控制终止信元用于指示所述接入网设备终止所述第一 RIC 请求标识和所述第一无线接入网功能标识所对应的智能控制动作；

第三 RIC 控制请求消息，所述第三 RIC 控制请求消息中不包含 RIC 控制头信元和 RIC 控制消息信元；

RIC 控制取消消息。

20 31、一种多节点协同控制装置，包括：

第一发送单元，用于向多个接入网设备分别发送第一无线接入网智能控制器 RIC 控制请求消息，所述第一 RIC 控制请求消息中包含第一信元，所述第一信元用于指示所述接入网设备执行智能控制动作的时间信息。

25 32、根据权利要求 31 所述的多节点协同控制装置，其中，所述第一信元包括以下一种或多种：

控制起始时间信元，用于指示所述接入网设备执行智能控制动作的起始时间信息；

控制终止时间信元，用于指示所述接入网设备执行智能控制动作的终止

时间信息；

控制持续时间信元，用于指示所述接入网设备执行智能控制动作的持续时间信息。

33、根据权利要求 31 或 32 所述的多节点协同控制装置，其中，所述第一 RIC 控制请求消息中包含第一信元，进一步包括以下任一种：

所述第一 RIC 控制请求消息中包含 RIC 控制头信元，所述 RIC 控制头信元中包含第一信元；或者，

所述第一 RIC 控制请求消息中包含 RIC 控制消息信元，所述 RIC 控制消息信元中包含第一信元。

34、根据权利要求 33 所述的多节点协同控制装置，其中，所述 RIC 控制头信元包括支持单个智能控制动作的第一 RIC 控制头信元，或支持多个智能控制动作的第二 RIC 控制头信元；或者，

所述 RIC 控制消息信元包括支持单个智能控制动作的第一 RIC 控制消息信元，或支持多个智能控制动作的第二 RIC 控制消息信元。

35、根据权利要求 31 所述的多节点协同控制装置，其中，所述第一发送单元还用于：

向第一接入网设备发送第一消息，所述第一消息中包含第一 RIC 请求标识和第一无线接入网功能标识，所述第一消息用于指示所述第一接入网设备终止所述第一 RIC 请求标识和所述第一无线接入网功能标识所对应的智能控制动作；

其中，所述第一 RIC 请求标识和所述第一无线接入网功能标识与所述 Near-RT RIC 发送给所述第一接入网设备的所述第一 RIC 控制请求消息中包含的 RIC 请求标识和无线接入网功能标识相同。

36、根据权利要求 35 所述的多节点协同控制装置，其中，所述第一消息包括以下任一种：

第二 RIC 控制请求消息，所述第二 RIC 控制请求消息中包含控制终止信元，所述控制终止信元用于指示所述第一接入网设备终止所述第一 RIC 请求标识和所述第一无线接入网功能标识所对应的智能控制动作；

第三 RIC 控制请求消息, 所述第三 RIC 控制请求消息中不包含 RIC 控制头信元和 RIC 控制消息信元;

RIC 控制取消消息。

37、根据权利要求 35 或 36 所述的多节点协同控制装置, 其中, 所述向
5 第一接入网设备发送第一消息, 包括:

在确定所述多个接入网设备中至少一个接入网设备未成功执行智能控制动作的情况下, 向成功执行智能控制动作的接入网设备发送第一消息。

38、根据权利要求 37 所述的多节点协同控制装置, 其中, 所述确定所述
多个接入网设备中至少一个接入网设备未成功执行智能控制动作, 包括:

10 接收到所述多个接入网设备中至少一个接入网设备发送的 RIC 控制失败消息; 或者,

在发送所述第一 RIC 控制请求消息后的指定时长内, 未接收到所述多个接入网设备中全部接入网设备发送的 RIC 控制确认消息。

39、一种多节点协同控制装置, 包括:

15 接收单元, 用于接收近实时无线接入网智能控制器 Near-RT RIC 发送的第一 RIC 控制请求消息, 所述第一 RIC 控制请求消息中包含第一信元, 所述第一信元用于指示接入网设备执行智能控制动作的时间信息;

执行单元, 用于基于所述第一信元, 执行智能控制动作。

40、根据权利要求 39 所述的多节点协同控制装置, 其中, 所述第一信元
20 包括以下一种或多种:

控制起始时间信元, 用于指示所述接入网设备执行智能控制动作的起始时间信息;

控制终止时间信元, 用于指示所述接入网设备执行智能控制动作的终止时间信息;

25 控制持续时间信元, 用于指示所述接入网设备执行智能控制动作的持续时间信息。

41、根据权利要求 39 或 40 所述的多节点协同控制装置, 其中, 所述第一 RIC 控制请求消息中包含第一信元, 进一步包括以下任一种:

所述第一 RIC 控制请求消息中包含 RIC 控制头信元, 所述 RIC 控制头信元中包含第一信元; 或者,

所述第一 RIC 控制请求消息中包含 RIC 控制消息信元, 所述 RIC 控制消息信元中包含第一信元。

- 5 42、根据权利要求 41 所述的多节点协同控制装置, 其中, 所述 RIC 控制头信元包括支持单个智能控制动作的第一 RIC 控制头信元, 或支持多个智能控制动作的第二 RIC 控制头信元; 或者,

所述 RIC 控制消息信元包括支持单个智能控制动作的第一 RIC 控制消息信元, 或支持多个智能控制动作的第二 RIC 控制消息信元。

- 10 43、根据权利要求 40 所述的多节点协同控制装置, 其中, 所述装置还包括第二发送单元, 用于:

在确定满足以下任一项的情况下, 向所述 Near-RT RIC 发送 RIC 控制失败消息:

- 15 所述第一信元指示的所述接入网设备执行智能控制动作的起始时刻, 在所述接入网设备接收到所述第一 RIC 控制请求消息的时刻之前; 或者,

所述第一信元指示的所述接入网设备执行智能控制动作的终止时刻, 在所述接入网设备接收到所述第一 RIC 控制请求消息的时刻之前; 或者,

- 20 所述第一信元指示的所述接入网设备执行智能控制动作的终止时刻, 在所述第一信元指示的所述接入网设备执行智能控制动作的起始时刻之前; 或者,

所述第一信元仅指示所述接入网设备执行智能控制动作的持续时间信息。

44、根据权利要求 39 所述的多节点协同控制装置, 其中, 所述接收单元还用于:

- 25 接收所述 Near-RT RIC 发送的第一消息, 所述第一消息中包含第一 RIC 请求标识和第一无线接入网功能标识, 所述第一消息用于指示所述接入网设备终止所述第一 RIC 请求标识和所述第一无线接入网功能标识所对应的智能控制动作;

其中, 所述第一 RIC 请求标识和所述第一无线接入网功能标识与所述第

一 RIC 控制请求消息中包含的 RIC 请求标识和无线接入网功能标识相同。

45、根据权利要求 44 所述的多节点协同控制装置，其中，所述第一消息包括以下任一种：

5 第二 RIC 控制请求消息，所述第二 RIC 控制请求消息中包含控制终止信元，所述控制终止信元用于指示所述接入网设备终止所述第一 RIC 请求标识和所述第一无线接入网功能标识所对应的智能控制动作；

第三 RIC 控制请求消息，所述第三 RIC 控制请求消息中不包含 RIC 控制头信元和 RIC 控制消息信元；

RIC 控制取消消息。

10 46、一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序用于使计算机执行权利要求 1 至 8 任一项所述的方法。

47、一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序用于使计算机执行权利要求 9 至 15 任一项所述的方法。

15

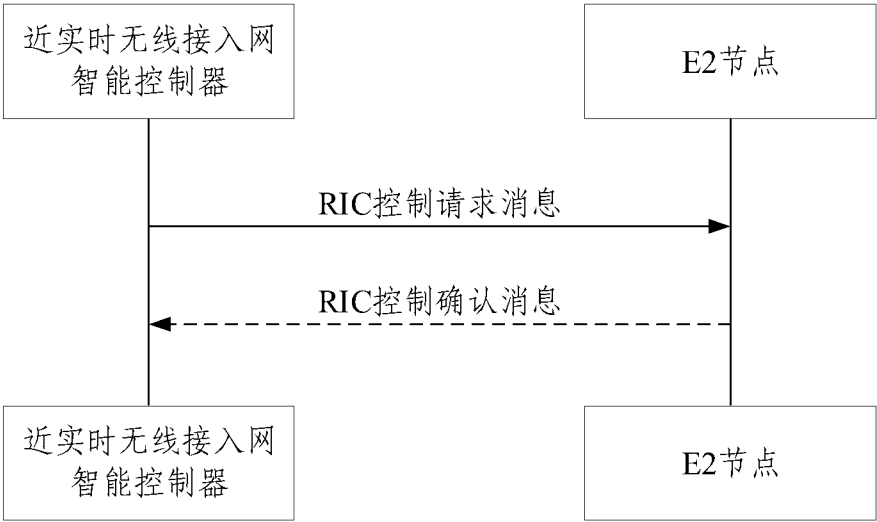


图 1

向多个接入网设备分别发送第一RIC控制请求消息，第一RIC控制请求消息中包含第一信元，第一信元用于指示接入网设备执行智能控制动作的时间信息

200

图 2

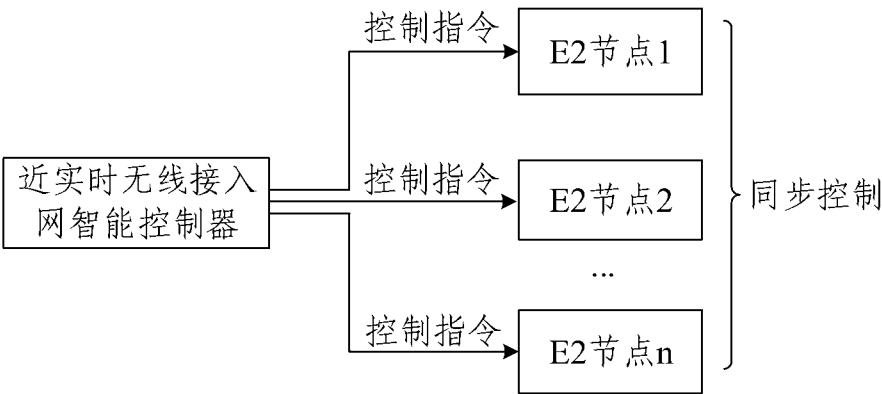


图 3

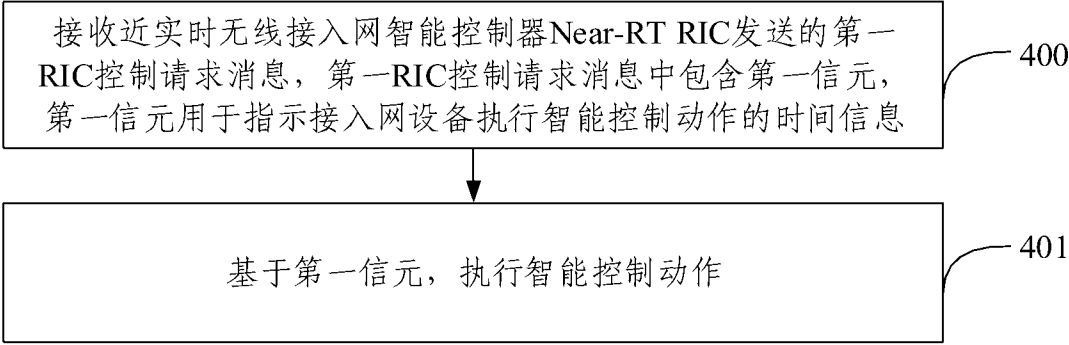


图 4

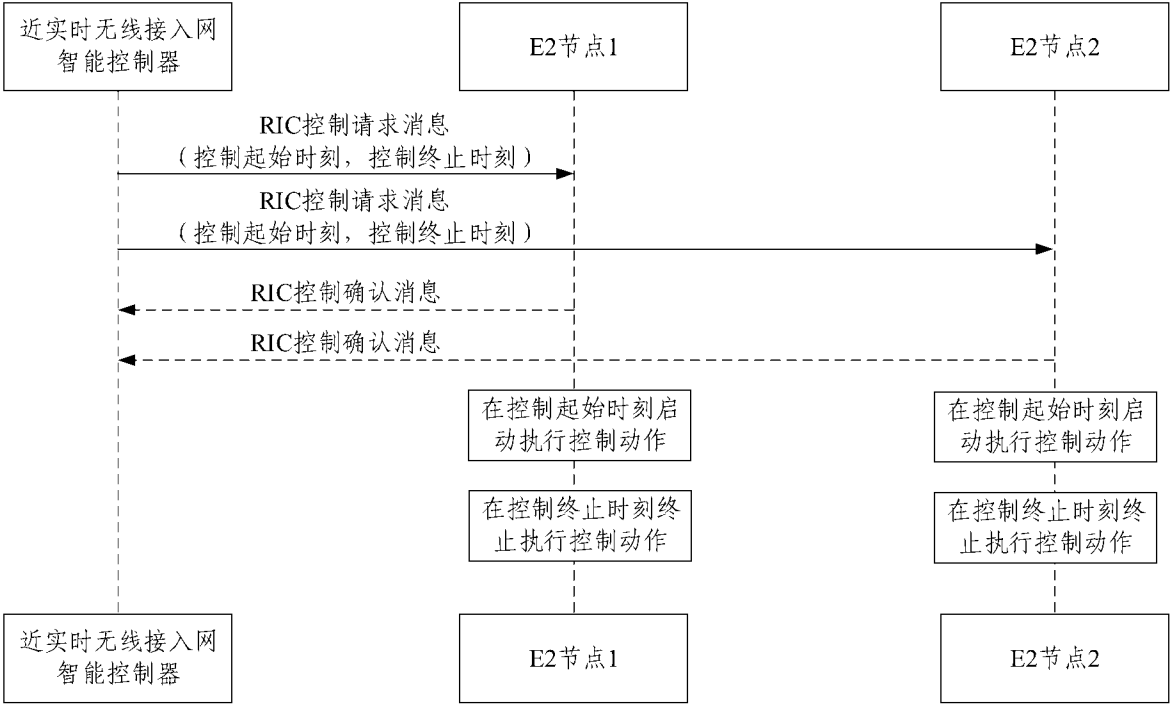


图 5

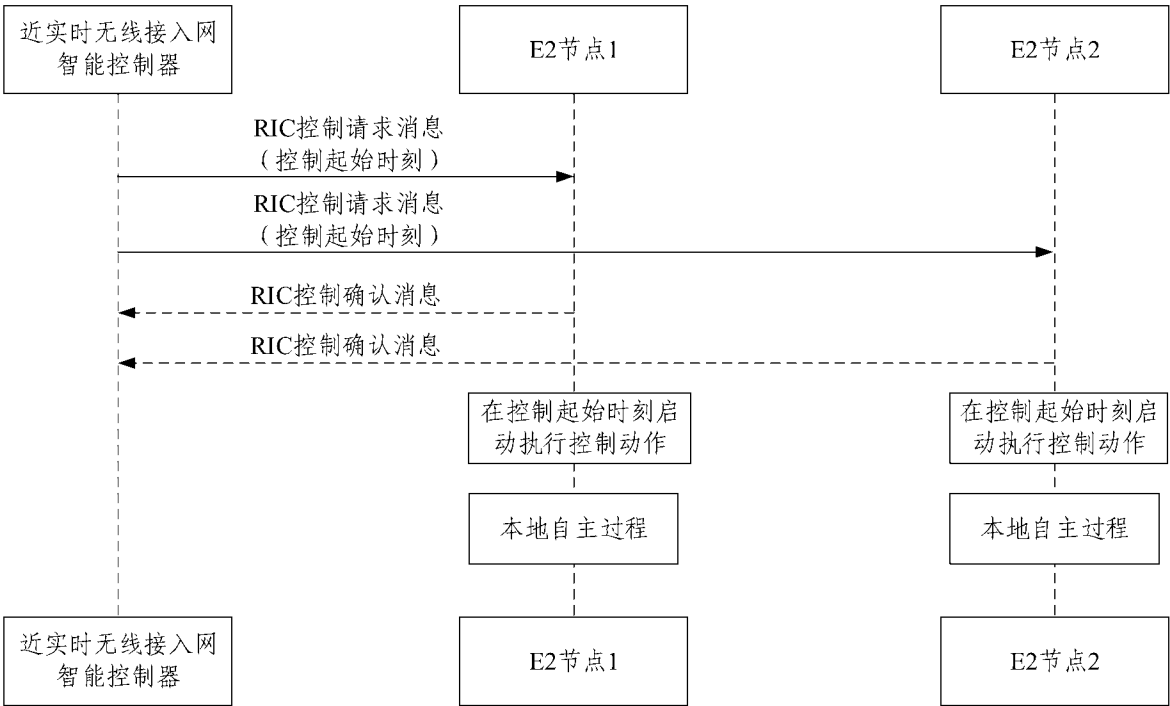


图 6

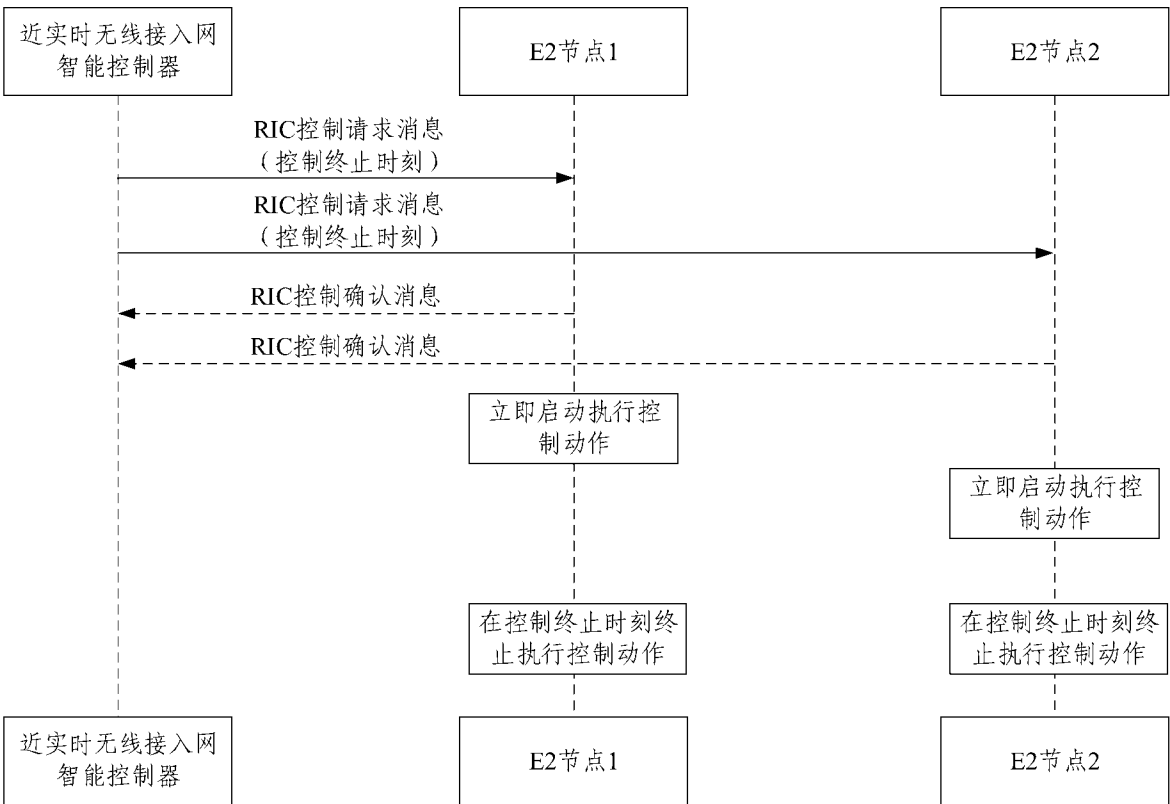


图 7

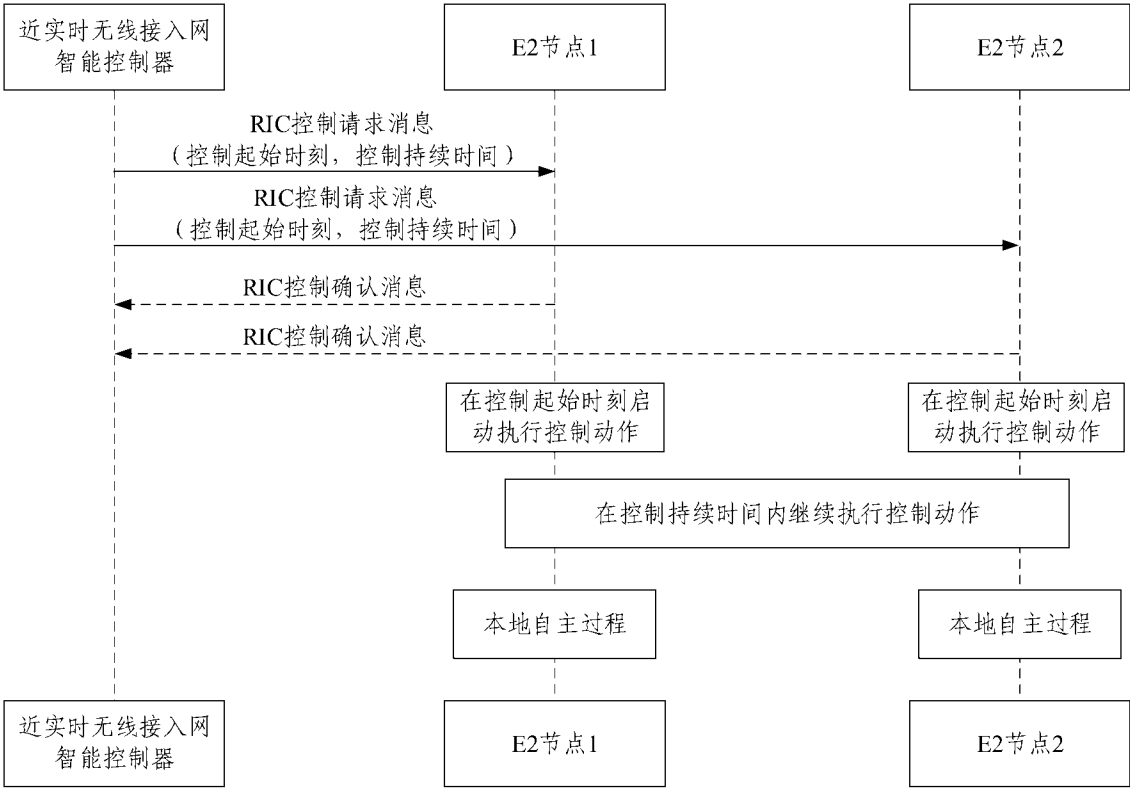


图 8

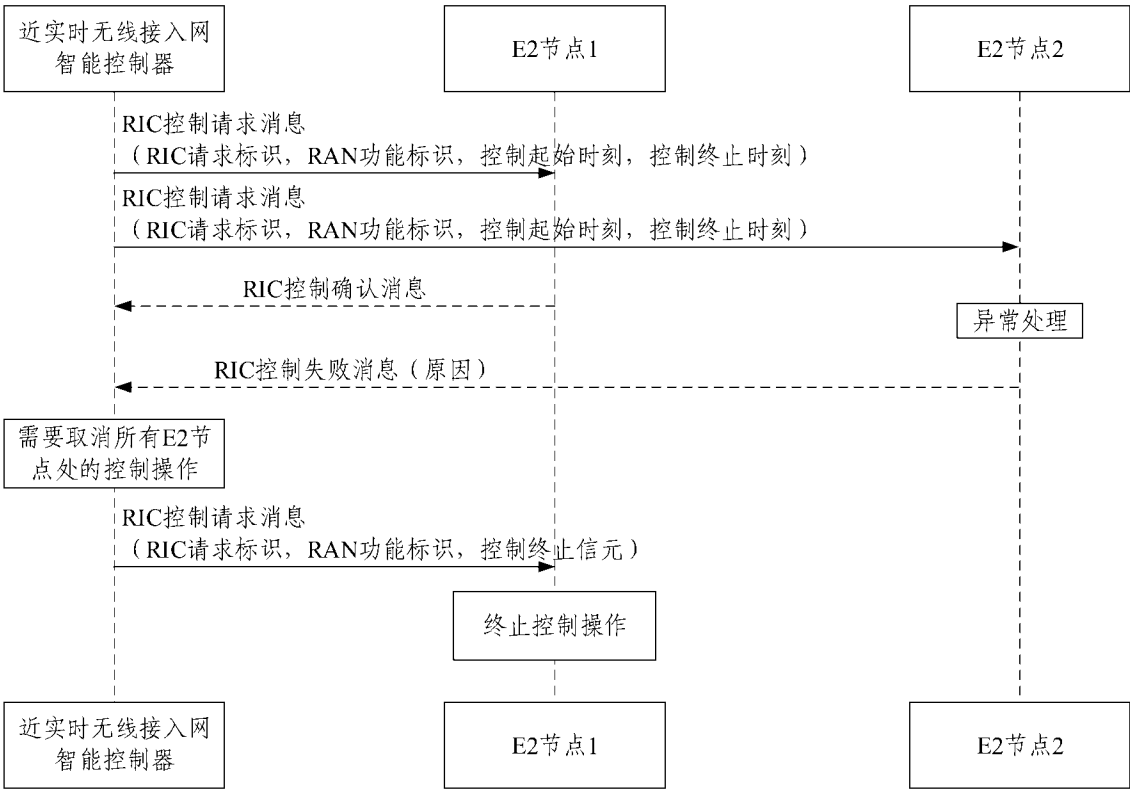


图 9

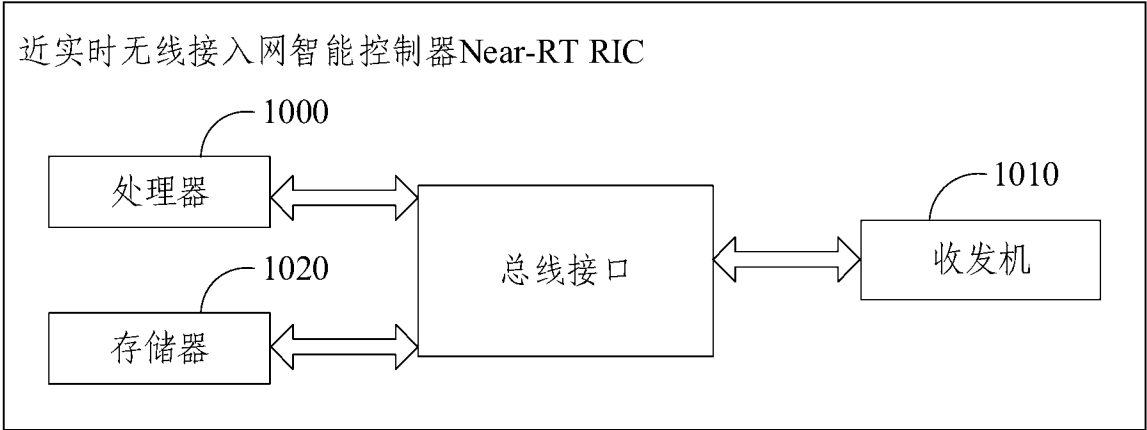


图 10

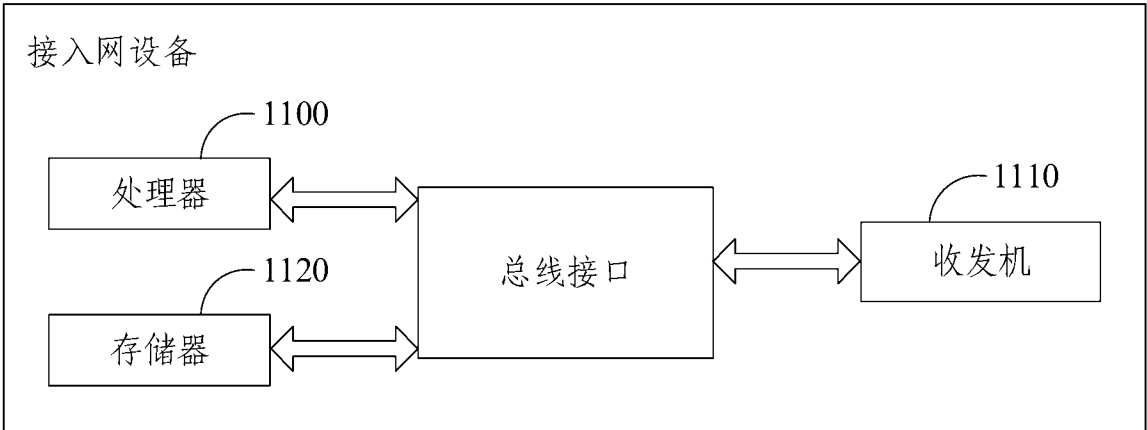


图 11

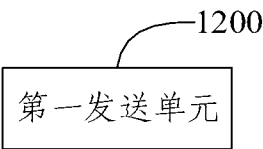


图 12

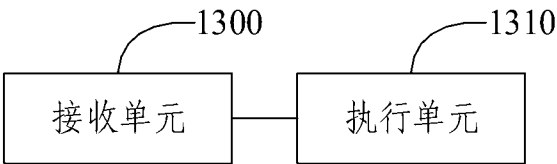


图 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/124275

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 67/10(2022.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC:H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

3GPP, CNTXT, DWPI, ENTXT, ENTXTC: 控制请求, 接入网设备, 起始时间, 起始时间, 结束时间, 终止时间, 持续时间, near real time ran intelligent controller, o-ran, e2, ric, start time, end time, duration time, ric control

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	O-RAN. "O-RAN Working Group 3, Near-Real-time RAN Intelligent Controller, E2 Application Protocol (E2AP)" <i>O-RAN.WG3.E2AP-v02.03 Technical Specification</i> , 31 October 2022 (2022-10-31), sections 8.2.4.2-8.2.4.3 and 9.2.19-9.2. 20	1-4, 9-13, 16-19, 24-28, 31-34, 39-43, 46-47
Y	CN 114402654 A (NOKIA TECHNOLOGIES OY) 26 April 2022 (2022-04-26) description, paragraphs 94 and 126, and figure 8	1-4, 9-13, 16-19, 24-28, 31-34, 39-43, 46-47
A	CN 103561157 A (BEIJING POLY MIWIN SOFTWARE CO., LTD.) 05 February 2014 (2014-02-05) entire document	1-47
A	US 11337131 B1 (STERLITE TECHNOLOGIES LIMITED) 17 May 2022 (2022-05-17) entire document	1-47
A	WO 2022108393 A1 (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 27 May 2022 (2022-05-27) entire document	1-47

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"D" document cited by the applicant in the international application

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

07 December 2023

Date of mailing of the international search report

13 December 2023

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District,
Beijing 100088

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/124275

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	114402654	A	26 April 2022	WO	2021047781	A1	18 March 2021
				US	2022295324	A1	15 September 2022
				EP	4029305	A1	20 July 2022
CN	103561157	A	05 February 2014	None			
US	11337131	B1	17 May 2022	IN	202114010326	A	01 July 2022
WO	2022108393	A1	27 May 2022	KR	20220069857	A	27 May 2022
				CN	116530135	A	01 August 2023

A. 主题的分类 H04L 67/10(2022.01)i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类		
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) IPC:H04L 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) 3GPP,CNXTXT,DWPI,ENTXT,ENTXTC:控制请求,接入网设备,起始时间,起始时间,结束时间,终止时间,持续时间, near real time ran intelligent controller,o-ran, e2, ric, start time, end time,duration time, ric control		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
Y	O-RAN. "O-RAN Working Group 3, Near-Real-time RAN Intelligent Controller, E2 Application Protocol (E2AP)" O-RAN.WG3.E2AP-v02.03 Technical Specification, 2022年10月31日 (2022 - 10 - 31), 第8.2.4.2-8.2.4.3, 9.2.19-9.2. 20节	1-4, 9-13, 16-19, 24-28, 31-34, 39-43, 46-47
Y	CN 114402654 A (诺基亚技术有限公司) 2022年4月26日 (2022 - 04 - 26) 说明书第94, 126段、图8	1-4, 9-13, 16-19, 24-28, 31-34, 39-43, 46-47
A	CN 103561157 A (北京宝利明威软件技术有限公司) 2014年2月5日 (2014 - 02 - 05) 全文	1-47
A	US 11337131 B1 (STERLITE TECHNOLOGIES LIMITED) 2022年5月17日 (2022 - 05 - 17) 全文	1-47
A	WO 2022108393 A1 (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 2022年5月27日 (2022 - 05 - 27) 全文	1-47
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “D” 申请人在国际申请中引证的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期 2023年12月7日		国际检索报告邮寄日期 2023年12月13日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088		授权官员 王朝英 电话号码 (+86) 010-53961618

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2023/124275

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	114402654	A	2022年4月26日	WO	2021047781	A1	2021年3月18日
				US	2022295324	A1	2022年9月15日
				EP	4029305	A1	2022年7月20日
CN	103561157	A	2014年2月5日	无			
US	11337131	B1	2022年5月17日	IN	202114010326	A	2022年7月1日
WO	2022108393	A1	2022年5月27日	KR	20220069857	A	2022年5月27日
				CN	116530135	A	2023年8月1日