

(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
2020 年 8 月 6 日 (06.08.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/156053 A1

(51) 国际专利分类号:
H04W 28/00 (2009.01) *H04W 88/08* (2009.01)
H04W 72/04 (2009.01)

司 (CHINA MOBILE COMMUNICATIONS GROUP CO.,LTD.) [CN/CN]; 中国北京市西城区金融大街29号, Beijing 100032 (CN)。

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/070661

(72) 发明人: 孙军帅(SUN, Junshuai); 中国北京市西城区金融大街29号, Beijing 100032 (CN)。

(22) 国际申请日: 2020 年 1 月 7 日 (07.01.2020)

(25) 申请语言: 中文

(74) 代理人: 北京银龙知识产权代理有限公司(DRAGON INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国北京市海淀区西直门北大街32号院枫蓝国际中心2号楼10层, Beijing 100082 (CN)。

(26) 公布语言: 中文

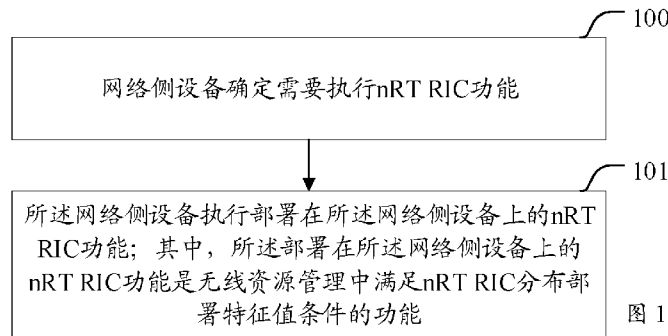
(30) 优先权:
201910090585.3 2019年1月30日 (30.01.2019) CN

(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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,

(71) 申请人: 中国移动通信有限公司研究院 (CHINA MOBILE COMMUNICATION CO., LTD RESEARCH INSTITUTE) [CN/CN]; 中国北京市西城区宣武门西大街 32 号, Beijing 100053 (CN)。 中国移动通信集团有限公

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR DEPLOYING NRT RIC FUNCTION

(54) 发明名称: 部署nRT RIC功能的方法和设备



100 A network side device determines an nRT RIC function that needs to be implemented
101 The network side device implements the nRT RIC function deployed on the network side device, wherein the nRT RIC function deployed on the network side device is the function in radio resource management of satisfying the distribution deployment feature value condition of the nRT RIC

图 1

(57) Abstract: Provided are a method and apparatus for deploying a near real-time radio intelligent controller (nRT RIC) function. The method for deploying the nRT RIC function comprises: a network side device determines the nRT RIC function that needs to be implemented; the network side device implements the nRT RIC function deployed on the network side device, wherein the nRT RIC function deployed on the network side device is the function in radio resource management of satisfying the distribution deployment feature value condition of the nRT RIC.

(57) 摘要: 本公开提供一种部署 nRT RIC 功能的方法和设备。该部署 nRT RIC 功能的方法包括: 网络侧设备确定需要执行近实时无线智能控制器 nRT RIC 功能; 所述网络侧设备执行部署在所述网络侧设备上的 nRT RIC 功能; 其中, 所述部署在所述网络侧设备上的 nRT RIC 功能是无资源管理中满足 nRT RIC 分布部署特征值条件的功能。

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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, 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, 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)。

本国际公布：

- 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

部署 nRT RIC 功能的方法和设备

相关申请的交叉引用

本申请主张在 2019 年 1 月 30 日在中国提交的中国专利申请号 No. 201910090585.3 的优先权，其全部内容通过引用包含于此。

技术领域

本公开涉及通信技术领域，特别涉及一种部署 nRT RIC 功能的方法和设备。

背景技术

今年 2 月份，在巴塞罗那世界移动大会期间，xRAN(Radio Access Network, 无线接入网)论坛与 C-RAN 联盟宣布合并组成全球性的开放式 RAN(O-RAN) 联盟。

所谓 O-RAN，即 Open RAN，无线接入网从 D-RAN（分布式 RAN）到 C-RAN（集中式 RAN），再到 v-RAN（虚拟化或云化 RAN），如今正式开始演进到 O-RAN（开放式 RAN）时代。

其中，ORAN 的一个重要研究方向是利用人工智能技术提升无线资源管理和无线传输技术的环境适应性，利用机器学习让无线设备在不同的场景下更好地适应环境需要，提升网络性能的同时，更好地满足未来 5G 复杂的应用场景需求。比如，O-RAN 提出的近实时的无线智能控制器（Near Real-Time Radio Intelligent Controller, nRT RIC）功能，nRT RIC 包含 38.300 协议中描述的无线资源管理（Radio Resource Management, RRM）功能中除去动态资源分配（Dynamic Resource Allocation, DRA）相关的无线资源控制，O-RAN 提出在 nRT RIC 中引入人工智能技术，在大数据和人工智能的驱动下，实现对无线资源的智能化管理，提升设备对复杂环境的适应性。

O-RAN 对于 nRT RIC 功能的构思尚在理论阶段，如何部署 nRT RIC 成为证明 nRT RIC 合理性的关键，目前还没有 nRT RIC 的实际部署方案。

综上所述，相关技术中还没有 nRT RIC 的部署方案。

发明内容

本公开提供一种部署 nRT RIC 功能的方法和设备，用以解决相关技术中还没有 nRT RIC 的部署方案的问题。

第一方面，本公开实施例提供的一种部署 nRT RIC 功能的方法包括：

网络侧设备确定需要执行 nRT RIC 功能；

所述网络侧设备执行部署在所述网络侧设备上的 nRT RIC 功能；其中，所述部署在所述网络侧设备上的 nRT RIC 功能是无资源管理中满足 nRT RIC 分布部署特征值条件的功能。

上述方法，基于目前网络侧设备上已有的硬件和计算资源，将无资源管理中满足 nRT RIC 分布部署特征值调节的功能部署在网络侧设备上，从而实现了基站硬件成本最小化；将 nRT RIC 功能中除部署在网络侧设备上的功能之外的功能部署在云平台上或将 nRT RIC 全部功能部署在云平台上，通过 IT 技术解决大存储、大计算量的功能需求，通过云平台的分布式硬件功能实现云平台的规模可控扩展，从而实现了云平台部分的灵活扩展和计算能力、存储能力的灵活增长，填补了 O-RAN 联盟中 nRT RIC 部署方案的空白。

在一种可选的实施方式中，所述满足 nRT RIC 分布部署特征值条件的功能为：无资源管理中的功能对应的 nRT RIC 分布部署特征值低于预设阈值的功

在一种可选的实施方式中，通过下列参数中的部分或全部参数确定所述功能对应的 nRT RIC 分布部署特征值：

所述功能的实时性要求；

所述功能的计算能力要求；

所述功能的存储空间需求；

所述功能所用数据被使用的频度。

第二方面，本公开实施例提供的一种 nRT RIC 功能部署的方法包括：

云平台确定需要执行 nRT RIC 功能；

所述云平台执行部署在所述云平台上的 nRT RIC 功能；其中，所述部署在所述云平台上的 nRT RIC 功能是无资源管理的功能；或无资源管理中

除部署在网络侧设备上的功能之外的功能；部署在网络侧设备上的功能是无无线资源管理中满足 nRT RIC 分布部署特征值条件的功能。

在一种可选的实施方式中，所述满足 nRT RIC 分布部署特征值条件的功能为：无线资源管理中的功能对应的 nRT RIC 分布部署特征值低于第一预设阈值的功能。

在一种可选的实施方式中，通过下列参数中的部分或全部参数确定所述功能对应的 nRT RIC 分布部署特征值：

所述功能的实时性要求；

所述功能的计算能力要求；

所述功能的存储空间需求；

所述功能所用数据被使用的频度。

第三方面，本公开实施例提供一种部署 nRT RIC 功能的网络侧设备，包括：处理器以及收发机：

所述处理器，用于通过收发机确定需要执行 nRT RIC 功能；执行部署在所述网络侧设备上的 nRT RIC 功能；其中，所述部署在所述网络侧设备上的 nRT RIC 功能是无无线资源管理中满足 nRT RIC 分布部署特征值条件的功能。

可选的，所述满足 nRT RIC 分布部署特征值条件的功能为：除动态资源分配 DRA 的无线资源管理中的功能对应的 nRT RIC 分布部署特征值低于预设阈值的功能。

可选的，所述处理器，具体用于通过下列参数中的部分或全部参数确定所述功能对应的 nRT RIC 分布部署特征值：

所述功能的实时性要求；

所述功能的计算能力要求；

所述功能的存储空间需求；

所述功能所用数据被使用的频度。

可选的，若所述网络侧设备为基站，则网络侧设备上部署的 nRT RIC 的功能通过 E2 接口与所述基站的协议栈连接；或

若所述网络侧设备为服务器或云平台，则网络侧设备上部署的 nRT RIC 的功能通过 E2 接口与至少一个基站的协议栈连接。

第四方面，本公开实施例提供一种 nRT RIC 功能部署的云平台设备，包括：处理器以及收发机：

所述处理器，用于通过收发机确定需要执行 nRT RIC 功能；其中，所述部署在所述云平台上的 nRT RIC 功能是无资源管理的功能；或无资源管理中除部署在网络侧设备上的功能之外的功能；部署在网络侧设备上的功能是无资源管理中满足 nRT RIC 分布部署特征值条件的功能。

可选的，所述满足 nRT RIC 分布部署特征值条件的功能为：无资源管理中的功能对应的 nRT RIC 分布部署特征值低于第一预设阈值的功能。

可选的，所述处理器具体用于通过下列参数中的部分或全部参数确定所述功能对应的 nRT RIC 分布部署特征值：

所述功能的实时性要求；

所述功能的计算能力要求；

所述功能的存储空间需求；

所述功能所用数据被使用的频度。

第五方面，本公开实施例还提供一种部署 nRT RIC 功能的设备，该设备包括：

至少一个处理单元以及至少一个存储单元，其中，所述存储单元存储有程序代码，当所述程序代码被所述处理单元执行时，使得所述处理单元执行上述第一方面或第二方面的各实施例的功能。

第六方面，本公开实施例还提供一种计算机可存储介质，其上存储有计算机程序，该程序被处理器执行时实现上述第一方面或第二方面方法的步骤。

另外，第三方面至第六方面中任一种实现方式所带来的技术效果可参见第一方面和第二方面中不同实现方式所带来的技术效果，此处不再赘述。

附图说明

为了更清楚地说明本公开实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简要介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本公开的一些实施例，对于本领域的普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为本公开实施例提供的一种部署 nRT RIC 功能的方法流程示意图；

图 2 为本公开实施例提供的另一种部署 nRT RIC 功能的方法流程示意图；

图 3 为本公开实施例部署方案一的分布部署场景示意图；

图 4 为本公开实施例部署方案二的分布部署场景示意图；

图 5 为本公开实施例提供的第一种部署 nRT RIC 功能的网络侧设备的结构示意图；

图 6 为本公开实施例提供的第二种部署 nRT RIC 功能的网络侧设备的结构示意图；

图 7 为本公开实施例提供的第一种部署 nRT RIC 功能的云平台设备的结构示意图；

图 8 为本公开实施例提供的第二种部署 nRT RIC 功能的云平台设备的结构示意图。

具体实施方式

为了使本公开的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本公开作进一步地详细描述，显然，所描述的实施例仅仅是本公开一部份实施例，而不是全部的实施例。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它实施例，都属于本公开保护的范围。

下面对文中出现的一些词语进行解释：

1、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。

2、本公开实施例中术语“网络侧设备”是指支持部署 nRT RIC 功能的宏基站、微基站、服务器或云平台等。

本公开实施例中的 nRT RIC 功能包含 38.300 协议中描述的无线资源管理功能中除去动态资源分配（这个功能是放置到 MAC 的调度器中实现的）相关的无线资源控制功能，其中，38.300 协议中描述的无线资源管理包含的功能

详见表 1。

RRM functionalities in RAN (not exhaustive)(RAN 中的 RRM 功能，非穷举，还可增加)	Implementation (实现)
无线电承载控制(Radio Bearer Control, RBC)	<u>RRC</u>
无线电接入控制(Radio Admission Control, RAC)	<u>RRC</u>
连接移动性控制(Connection Mobility Control, CMC)	<u>RRC</u>
小区间干扰协调(Inter-cell Interference Coordination, ICIC)	<u>RRC</u> and MAC
动态资源分配 (Dynamic Resource Allocation, DRA)	MAC
负载均衡算法(Load Balancing, LB)	<u>RRC</u>
Inter-eNB CoMP (eNB 间的 CoMP)	MAC
网络切片(Network Slicing)	<u>RRC</u> and MAC
UE measurement reporting (用户设备测量报告)	<u>RRC</u>

表 1

本公开实施例，将照 nRT RIC 按功能进行分割部署，可以将满足 nRT RIC 分布部署特征值的功能部署在基站上，也可以将其部署于 gNB 之外，以实现 gNB 硬件成本最小化。下面结合说明书附图对本公开实施例中具体的部署方案做进一步详细描述。

部署方案一：将一部分功能部署在基站上，另一部分功能部署在云平台上。

步骤一：确定能够部署在基站上的 nRT RIC 功能；

如图 1 所示，本公开实施例提供的一种部署 nRT RIC 功能的方法，具体包括以下步骤：

步骤 100，网络侧设备确定需要执行 nRT RIC 功能；

步骤 101，所述网络侧设备执行部署在所述网络侧设备上的 nRT RIC 功能；其中，所述部署在所述网络侧设备上的 nRT RIC 功能是无资源管理中满足 nRT RIC 分布部署特征值条件的功能。

可以理解的是，这里的网络侧设备指的是基站，基站执行部署在基站上的部分 nRT RIC 功能。因此，要确定能够部署在基站上的 nRT RIC 功能，本

公开实施例通过 nRT RIC 分布部署特征值进行确定，将满足 nRT RIC 分布部署特征值条件的算法或功能部署在基站上，不满足该条件的功能部署在云平台上。在确定某算法或功能对应的 nRT RIC 分布部署特征值时，需要用到如下参数中的部分或全部：

1、实时性要求（记为 TC（Time Constraint））；

实时性是指，某功能或算法在接收到响应的测量或者检测数据，经过计算，再到确定出最后的决策所需时间；实时性要求是指该算法或功能的实时性低于第一预设门限值，将满足实时性要求的算法或功能部署在基站上，若算法或功能的实时性高于该门限值，则将该算法部署在基站外。

一般要求从响应到决策所需时间（即实时性）低于第一预设门限值（即实时性要求），比如，要求部署在基站上的算法或功能的实时性要求低于 10ms，若负载均衡算法的实时性为 11ms，则需要将该算法部署在基站之外。

2、计算能力要求（记为 CC（Computing Capability））；

计算能力要求是指，某功能或算法对硬件的要求，一般对于功能或算法的计算能力要求低于第二预设门限值。可以理解的是，在部署 nRT RIC 功能的方案中，将计算能力要求较低的功能或算法部署基站，将计算能力要求较高的功能或算法部署在具有更高处理速度的云平台上，以减少基站的负荷，提升整体性能。因此，对于超过第二预设门限值的算法或功能，本公开实施例提出一种可行的方式，将该算法或功能进行分割，把对计算能力要求高的非核心部分分离出去，把对计算能力低的核心部分放到基站上，若核心部分对于算法能力要求仍超过第二预设门限，还可以进一步分解到原子层无法再进行分割之后，再针对该算法或功能分割后的原子层的部分部署到基站上，以实现基站成本的可控。

3、存储空间需求（记为 BR（Buffer Request））；

可以理解的是，存储空间的管理和使用不仅是成本问题，还设计到功耗的问题，因此，对于部署到基站上的计算或功能，要求其存储空间需求低于第三预设门限值，若超过该门限值，则将超过门限值的数据放到基站外面的存储器中。

4、数据被使用的频度（记为 UF（Used Frequency））；

通过增加的数据记录器记录该数据每次被调用的次数，对于部署到基站上的计算或功能，一般要求其所用数据的使用频度超过第四门限值，比如，第四门限值为 1000 次/s，频度超过该门限值的数据放到基站上，以减少数据调用的时间，频度低于该门限值的数据放到基站以外。

下面以满足各自门限值条件的四个参数为例，对计算某算法或功能的 nRT RIC 分布部署特征值的方式进行说明，可以理解的是，上述四个参数各自单位不同，不具有可比性，因此要将上述四个参数进行归一化处理或者按照预定义将四个参数分别进行映射，以统一四个参数的量度，归一化处理后再进行拟合确定特征值公式如下：

$$R_{Split} = k_1 * TC + k_2 * CC + k_3 * BR + k_4 * UF,$$

其中： $k_1 + k_2 + k_3 + k_4 = 1$ ；如果计算得到该算法或功能对应的特征值 $\geq$ 预设阈值；则将该功能或算法放到基站以外；否则，将该功能或算法部署到基站上。

将 TC、CC、BR、UF 进行归一化处理的方式很多，下面举例说明：

方式 1，把上述参数转化为 (0, 1) 之间的小数；

通过下列公式进行转化：

$$TC / (TC + CC + BR + UF);$$

$$CC / (TC + CC + BR + UF);$$

$$BR / (TC + CC + BR + UF);$$

$$UF / (TC + CC + BR + UF);$$

比如，上述四参数为 {2.5 3.5 0.5 1.5}；

$$\text{解：} 2.5 + 3.5 + 0.5 + 1.5 = 8;$$

$$2.5 / 8 = 0.3125;$$

$$3.5 / 8 = 0.4375;$$

$$0.5 / 8 = 0.0625;$$

$$1.5 / 8 = 0.1875;$$

归一化后变成了 {0.3125 0.4375 0.0625 0.1875}，这个归一化就是将括号里面的总和变成 1. 然后写出每个数的比例。

方式 2，将有量纲表达式变为无量纲表达式；

将有量纲的表达式，经过变换，化为无量纲的表达式，成为纯量。

下面以负载均衡算法为例，对如何确定该算法对应的 nRT RIC 分布部署特征值的进行说明：

比如，假设预设阈值为 0.8，目前的负载均衡算法，小区内的数据业务要求的实时性 TC 为 10ms，计算能力要求 CC 为 5 万个 Cycle 每秒，存储空间需求 BR 为 1Gbyte (1024M)，小区内的业务所用数据被使用的频度 UF 为 1000 次每秒，则对这四个参数进行归一化处理后，得到：

$$TC=10/(10+50000+1024+1000)=10/52034;$$

$$CC=50000/(10+50000+1024+1000)=50000/52034;$$

$$BR=1024/(10+50000+1024+1000)=1024/52034;$$

$$UF=1000/(10+50000+1024+1000)=1000/52034;$$

再根据下列公式确定该算法对应的 nRT RIC 分布部署特征值：

$$R_{split} = k_1 * TC + k_2 * CC + k_3 * BR + k_4 * UF, \text{ 其中, } k_1+k_2+k_3+k_4=1;$$

假设 $k_1=1/2$, $k_2=k_4=1/8$, $k_3=1/4$; 经计算得到，该算法对应的 nRT RIC 分布部署特征值为：

$$1/2*10/52034+1/8*50000/52034+1/4*1024/52034+1/8*1000/52034=6636/52034 \approx 0.13。$$

根据将所述特征值 $\geq$ 预设阈值的算法或功能部署在基站之外的原则，由于 $0.13 < 0.8$ ，因此可以将负载均衡算法中小区内数据业务传输功能部署在基站上。

需要说明的是，对于 k_1 、 k_2 、 k_3 、 k_4 以及预设阈值和上述参与计算特征值的四个参数各自的门限值可以通过仿真的方式得到。

步骤二：将 nRT RIC 中除部署在服务器的功能之外的功能部署在云平台上；

如图 2 所示，本公开实施例提供的一种部署 nRT RIC 功能的方法，具体包括一下步骤：

步骤 200，云平台确定需要执行 nRT RIC 功能；

步骤 201，云平台执行部署在所述云平台上的 nRT RIC 功能；其中，所述部署在所述云平台上的 nRT RIC 功能是无资源管理的功能（参见部署方

案二)；或无线资源管理中除部署在网络侧设备上的功能之外的功能；部署在网络侧设备上的功能是无无线资源管理中满足 nRT RIC 分布部署特征值条件的功能。

如图 3 所示，为本公开实施例提供的部署方案一的分布部署示意图；

其中，部署在云平台的 nRT RIC 功能记为 part1，部署在基站的 nRT RIC 功能记为 part2 (此部分为满足 nRT RIC 分布部署特征值的算法或功能)，part1 和 part2 组成完整的 nRT RIC 功能；其中，云平台 and 基站通过专有接口进行数据交互；基站中 part2 和协议栈通过标准、开放的 E2 接口进行数据交互。

比如，基站要通过 RRC 建立一个 DRB，则基站通过标准 E2 接口由 RRC 向 Part2 部分发送 RB 建立请求，Part2 部分为 RB 分配符合该 RB 需要的 QoS 参数、传输模式、服用和映射规则等。

上述方案，将无线资源管理中除部署在网络侧设备上的功能之外的功能部署在云平台上，通过 IT 技术解决大存储、大计算量的算法或功能需求，通过云平台的分布式硬件功能实现 part1 的规模可控扩展，从而实现了 part1 部分的灵活扩展和计算能力、存储能力的灵活增长。

对于 Part2 部分，则主要集中了基站最核心的无线资源管理功能，基本上基于目前基站上已有的硬件和计算资源进行部署，从而实现了基站硬件成本最小化。

其中，连接 part1 和 part2 两部分的接口为专有接口 (Proprietary Interface)，主要用于传递 Part1 和 Part2 两部分功能之间切分后的私有信息或者参数的交互，以确保厂家算法的完整性和专属权以及整个 nRT RIC 的一致性和统一性。该私有接口可以通过专用的物理连接通道，如专门的光纤进行连接。

部署方案二：将一部分功能部署在服务器上，另一部分功能部署在云平台上。

上述实施例中将无线资源管理中满足 nRT RIC 分布部署特征值条件的功能部署在基站上，另一种可行的实施方式是将这部分功能部署在服务器上，将 nRT RIC 中除部署在服务器的功能之外的功能部署在云平台上；也就是说 nRT RIC 的功能全部不放在基站上，如图 4 所示，为本公开实施例部署方案二的分布部署示意图。

其中，确定满足 nRT RIC 分布部署特征值条件的功能的方式可参见部署方案一中的具体执行步骤，此处不再赘述。

将满足 nRT RIC 分布部署特征值条件的功能（part2）部署在服务器时，part1 部署在云平台，云平台通过专有接口与服务器进行数据交互，服务器通过标准 E2 接口与至少一个基站的协议栈进行数据交互，即服务器可以同时控制管理多个基站。

Part1 部分为 nRT RIC 中除部署在服务器的功能之外的功能，具体执行方式可以参见上述部署方案一中 part1 部分云平台的内容，此处不再赘述。

需要说明的是，部署方案二中部署在服务器上的功能还可以部署在其他云平台上或部署在 part1 部分的云平台上。

如图 5 所示，本公开实施例提供一种部署 nRT RIC 功能的网络侧设备，包括：处理器 500 以及收发机 501：

所述处理器 500，用于通过收发机 501 确定需要执行 nRT RIC 功能；执行部署在所述网络侧设备上的 nRT RIC 功能；其中，所述部署在所述网络侧设备上的 nRT RIC 功能是无资源管理中满足 nRT RIC 分布部署特征值条件的功能。

可选的，所述满足 nRT RIC 分布部署特征值条件的功能为：除动态资源分配 DRA 的无线资源管理中的功能对应的 nRT RIC 分布部署特征值低于预设阈值的功能。

可选的，所述处理器 500，具体用于通过下列参数中的部分或全部参数确定所述功能对应的 nRT RIC 分布部署特征值：

所述功能的实时性要求；

所述功能的计算能力要求；

所述功能的存储空间需求；

所述功能所用数据被使用的频度。

可选的，若所述网络侧设备为基站，则网络侧设备上部署的 nRT RIC 的功能通过 E2 接口与所述基站的协议栈连接；或

若所述网络侧设备为服务器或云平台，则网络侧设备上部署的 nRT RIC 的功能通过 E2 接口与至少一个基站的协议栈连接。

如图 6 所示，本公开提供一种 nRT RIC 功能部署的网络侧设备，该设备包括：

至少一个处理单元 600 以及至少一个存储单元 601，其中，所述存储单元 601 存储有程序代码，当所述程序代码被所述处理单元 600 执行时，使得所述处理单元 600 执行下列过程：

确定需要执行 nRT RIC 功能；执行部署在所述网络侧设备上的 nRT RIC 功能；其中，所述部署在所述网络侧设备上的 nRT RIC 功能是无线资源管理中满足 nRT RIC 分布部署特征值条件的功能。

可选的，所述满足 nRT RIC 分布部署特征值条件的功能为：除动态资源分配 DRA 的无线资源管理中的功能对应的 nRT RIC 分布部署特征值低于预设阈值的功能。

可选的，所述处理单元 600 具体用于通过下列参数中的部分或全部参数确定所述功能对应的 nRT RIC 分布部署特征值：

所述功能的实时性要求；

所述功能的计算能力要求；

所述功能的存储空间需求；

所述功能所用数据被使用的频度。

可选的，若所述网络侧设备为基站，则网络侧设备上部署的 nRT RIC 的功能通过 E2 接口与所述基站的协议栈连接；或

若所述网络侧设备为服务器或云平台，则网络侧设备上部署的 nRT RIC 的功能通过 E2 接口与至少一个基站的协议栈连接。

如图 7 所示，本公开实施例提供一种部署 nRT RIC 功能的云平台设备，包括：处理器 700 以及收发机 701：

所述处理器 700，用于通过收发机 701 确定需要执行 nRT RIC 功能；其中，所述部署在所述云平台上的 nRT RIC 功能是无线资源管理的功能；或无线资源管理中除部署在网络侧设备上的功能之外的功能；部署在网络侧设备上的功能是无线资源管理中满足 nRT RIC 分布部署特征值条件的功能。

可选的，所述满足 nRT RIC 分布部署特征值条件的功能为：无线资源管理中的功能对应的 nRT RIC 分布部署特征值低于第一预设阈值的功能。

可选的,所述处理器 700,具体用于通过下列参数中的部分或全部参数确定所述功能对应的 nRT RIC 分布部署特征值:

所述功能的实时性要求;

所述功能的计算能力要求;

所述功能的存储空间需求;

所述功能所用数据被使用的频度。

如图 8 所示,本公开提供一种 nRT RIC 功能部署的云平台设备,该设备包括:

至少一个处理单元 800 以及至少一个存储单元 801,其中,所述存储单元 801 存储有程序代码,当所述程序代码被所述处理单元 800 执行时,使得所述处理单元 800 执行下列过程:

确定需要执行 nRT RIC 功能;其中,所述部署在所述云平台上的 nRT RIC 功能是无资源管理的功能;或无资源管理中除部署在网络侧设备上的功能之外的功能;部署在网络侧设备上的功能是无资源管理中满足 nRT RIC 分布部署特征值条件的功能。

可选的,所述满足 nRT RIC 分布部署特征值条件的功能为:无资源管理中的功能对应的 nRT RIC 分布部署特征值低于第一预设阈值的功能。

可选的,所述处理单元 800 具体用于通过下列参数中的部分或全部参数确定所述功能对应的 nRT RIC 分布部署特征值:

所述功能的实时性要求;

所述功能的计算能力要求;

所述功能的存储空间需求;

所述功能所用数据被使用的频度。

在一些可能的实施方式中,本公开实施例提供的部署 nRT RIC 功能的各个方面还可以实现为一种程序产品的形式,其包括程序代码,当所述程序代码在计算机设备上运行时,所述程序代码用于使所述计算机设备执行本说明书中描述的根据本公开各种示例性实施方式的部署 nRT RIC 功能的方法中的步骤。

所述程序产品可以采用一个或多个可读介质的任意组合。可读介质可以

是可读信号介质或者可读存储介质。可读存储介质例如可以是——但不限于——电、磁、光、电磁、红外线、或半导体的系统、装置或器件，或者任意以上的组合。可读存储介质的更具体的例子（非穷举的列表）包括：具有一个或多个导线的电连接、便携式盘、硬盘、随机存取存储器（RAM）、只读存储器（ROM）、可擦式可编程只读存储器（EPROM 或闪存）、光纤、便携式紧凑盘只读存储器（CD-ROM）、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。

根据本公开的实施方式的用于进行部署 nRT RIC 功能的程序产品，其可以采用便携式紧凑盘只读存储器（CD-ROM）并包括程序代码，并可以在服务器设备上运行。然而，本公开的程序产品不限于此，在本文件中，可读存储介质可以是任何包含或存储程序的有形介质，该程序可以被信息传输、装置或者器件使用或者与其结合使用。

可读信号介质可以包括在基带中或者作为载波一部分传播的数据信号，其中承载了可读程序代码。这种传播的数据信号可以采用多种形式，包括——但不限于——电磁信号、光信号或上述的任意合适的组合。可读信号介质还可以是可读存储介质以外的任何可读介质，该可读介质可以发送、传播或者传输用于由周期网络动作系统、装置或者器件使用或者与其结合使用的程序。

可读介质上包含的程序代码可以用任何适当的介质传输，包括——但不限于——无线、有线、光缆、RF 等等，或者上述的任意合适的组合。

可以以一种或多种程序设计语言的任意组合来编写用于执行本公开操作的程序代码，所述程序设计语言包括面向对象的程序设计语言——诸如 Java、C++ 等，还包括常规的过程式程序设计语言——诸如“C”语言或类似的设计语言。程序代码可以完全地在用户计算设备上执行、部分地在用户设备上执行、作为一个独立的软件包执行、部分在用户计算设备上部分在远程计算设备上执行、或者完全在远程计算设备或服务器上执行。在涉及远程计算设备的情形中，远程计算设备可以通过任意种类的网络——包括局域网（LAN）或广域网（WAN）——连接到用户计算设备，或者，可以连接到外部计算设备。

本公开实施例针对进行部署 nRT RIC 功能的方法还提供一种计算设备可

读存储介质，即断电后内容不丢失。该存储介质中存储软件程序，包括程序代码，当所述程序代码在计算设备上运行时，该软件程序在被一个或多个处理器读取并执行时可实现本公开实施例上面任何一种部署 nRT RIC 功能的网络侧设备的方案。

本公开实施例针对部署 nRT RIC 功能的方法还提供一种计算设备可读存储介质，即断电后内容不丢失。该存储介质中存储软件程序，包括程序代码，当所述程序代码在计算设备上运行时，该软件程序在被一个或多个处理器读取并执行时可实现本公开实施例上面任何一种部署 nRT RIC 功能的方案。

以上参照示出根据本申请实施例的方法、装置（系统）和/或计算机程序产品的框图和/或流程图描述本申请。应理解，可以通过计算机程序指令来实现框图和/或流程图示图的一个块以及框图和/或流程图示图的块的组合。可以将这些计算机程序指令提供给通用计算机、专用计算机的处理器和/或其它可编程数据处理装置，以产生机器，使得经由计算机处理器和/或其它可编程数据处理装置执行的指令创建用于实现框图和/或流程图块中所指定的功能/动作的方法。

相应地，还可以用硬件和/或软件（包括固件、驻留软件、微码等）来实施本申请。更进一步地，本申请可以采取计算机可使用或计算机可读存储介质上的计算机程序产品的形式，其具有在介质中实现的计算机可使用或计算机可读程序代码，以由指令执行系统来使用或结合指令执行系统而使用。在本申请上下文中，计算机可使用或计算机可读介质可以是任意介质，其可以包含、存储、通信、传输、或传送程序，以由指令执行系统、装置或设备使用，或结合指令执行系统、装置或设备使用。

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。

权利要求书

1、一种部署 nRT RIC 功能的方法，包括：

网络侧设备确定需要执行近实时无线智能控制器 nRT RIC 功能；

所述网络侧设备执行部署在所述网络侧设备上的 nRT RIC 功能；其中，所述部署在所述网络侧设备上的 nRT RIC 功能是无资源管理中满足 nRT RIC 分布部署特征值条件的功能。

2、如权利要求 1 所述的方法，其中，所述满足 nRT RIC 分布部署特征值条件的功能为：无资源管理中的功能对应的 nRT RIC 分布部署特征值低于预设阈值的功能。

3、如权利要求 2 所述的方法，其中，通过下列参数中的部分或全部参数确定所述功能对应的 nRT RIC 分布部署特征值：

所述功能的实时性要求；

所述功能的计算能力要求；

所述功能的存储空间需求；

所述功能所用数据被使用的频度。

4、如权利要求 1 所述的方法，其中，若所述网络侧设备为基站，则所述网络侧设备上部署的 nRT RIC 的功能通过 E2 接口与所述基站的协议栈连接；
或

若所述网络侧设备为服务器或云平台，则所述网络侧设备上部署的 nRT RIC 的功能通过 E2 接口与至少一个基站的协议栈连接。

5、一种 nRT RIC 功能部署的方法，包括：

云平台确定需要执行 nRT RIC 功能；

所述云平台执行部署在所述云平台上的 nRT RIC 功能；其中，所述部署在所述云平台上的 nRT RIC 功能是无资源管理的功能；或无资源管理中除部署在网络侧设备上的功能之外的功能；部署在网络侧设备上的功能是无资源管理中满足 nRT RIC 分布部署特征值条件的功能。

6、如权利要求 5 所述的方法，其中，所述满足 nRT RIC 分布部署特征值条件的功能为：无资源管理中的功能对应的 nRT RIC 分布部署特征值低于

第一预设阈值的功能。

7、如权利要求 6 所述的方法，其中，通过下列参数中的部分或全部参数确定所述功能对应的 nRT RIC 分布部署特征值：

所述功能的实时性要求；

所述功能的计算能力要求；

所述功能的存储空间需求；

所述功能所用数据被使用的频度。

8、一种部署 nRT RIC 功能的网络侧设备，包括：处理器以及收发机：

所述处理器，用于通过收发机确定需要执行 nRT RIC 功能；执行部署在所述网络侧设备上的 nRT RIC 功能；其中，所述部署在所述网络侧设备上的 nRT RIC 功能是无资源管理中满足 nRT RIC 分布部署特征值条件的功能。

9、如权利要求 8 所述的网络侧设备，其中，所述满足 nRT RIC 分布部署特征值条件的功能为：除动态资源分配 DRA 的无资源管理中的功能对应的 nRT RIC 分布部署特征值低于预设阈值的功能。

10、如权利要求 9 所述的网络侧设备，其中，所述处理器具体用于通过下列参数中的部分或全部参数确定所述功能对应的 nRT RIC 分布部署特征值：

所述功能的实时性要求；

所述功能的计算能力要求；

所述功能的存储空间需求；

所述功能所用数据被使用的频度。

11、如权利要求 8 所述的网络侧设备，其中，若所述网络侧设备为基站，则网络侧设备上部署的 nRT RIC 的功能通过 E2 接口与所述基站的协议栈连接；或

若所述网络侧设备为服务器或云平台，则网络侧设备上部署的 nRT RIC 的功能通过 E2 接口与至少一个基站的协议栈连接。

12、一种 nRT RIC 功能部署的云平台设备，包括：处理器以及收发机：

所述处理器，用于通过收发机确定需要执行 nRT RIC 功能；其中，所述部署在所述云平台上的 nRT RIC 功能是无资源管理的功能；或无资源管理中除部署在网络侧设备上的功能之外的功能；部署在网络侧设备上的功能

是无线资源管理中满足 nRT RIC 分布部署特征值条件的功能。

13、如权利要求 12 所述的云平台设备，其中，所述满足 nRT RIC 分布部署特征值条件的功能为：无线资源管理中的功能对应的 nRT RIC 分布部署特征值低于第一预设阈值的功能。

14、如权利要求 13 所述的云平台设备，其中，所述处理器具体用于通过下列参数中的部分或全部参数确定所述功能对应的 nRT RIC 分布部署特征值：

所述功能的实时性要求；

所述功能的计算能力要求；

所述功能的存储空间需求；

所述功能所用数据被使用的频度。

15、一种部署 nRT RIC 功能的设备，包括：至少一个处理单元以及至少一个存储单元，其中，所述存储单元存储有程序代码，当所述程序代码被所述处理单元执行时，使得所述处理单元执行权利要求 1~4 任一项所述方法的步骤或权利要求 5~7 任一所述方法的步骤。

16、一种计算机可存储介质，其上存储有计算机程序，该程序被处理器执行时实现如权利要求 1~4 任一项所述方法的步骤或权利要求 5~7 任一项所述方法的步骤。

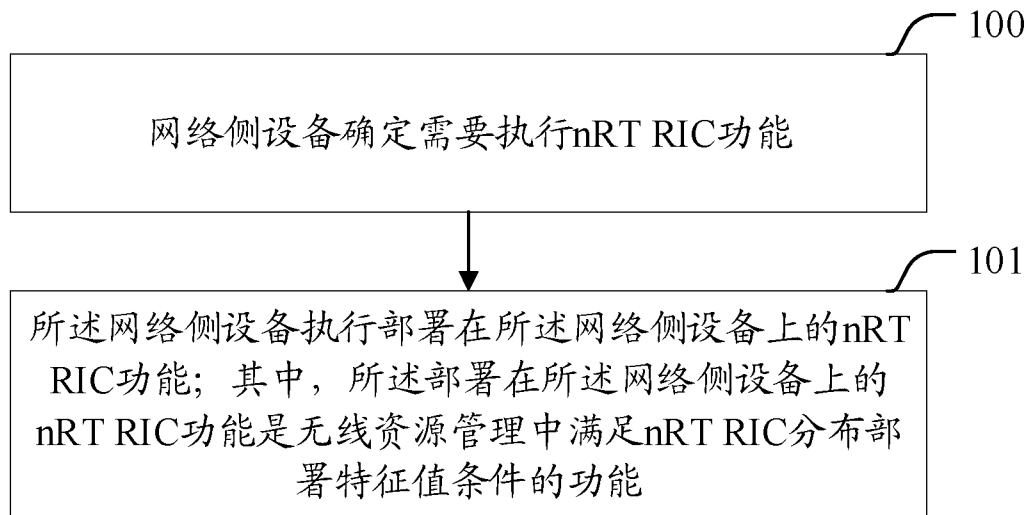


图 1

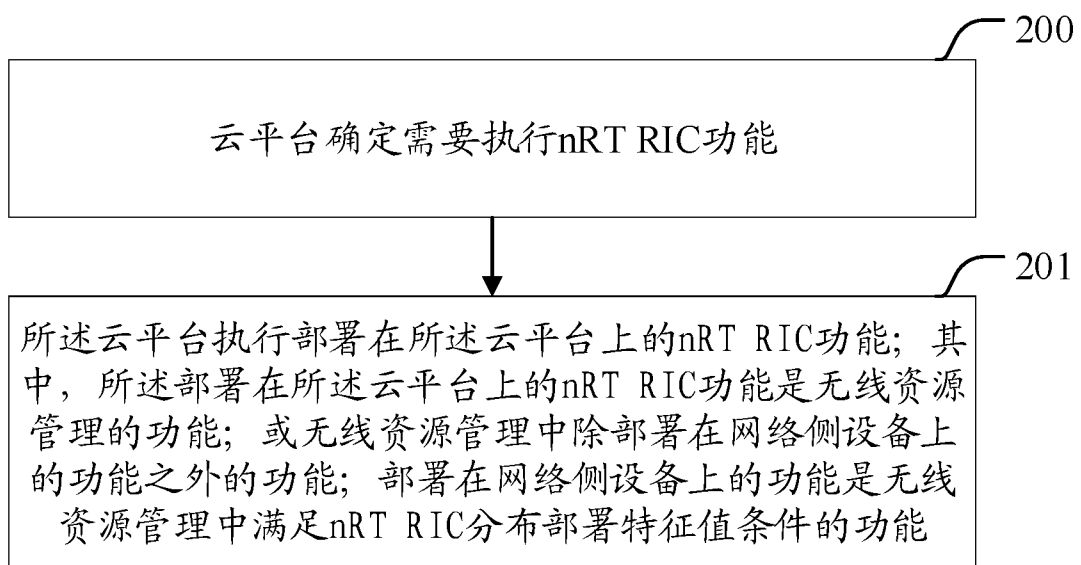


图 2

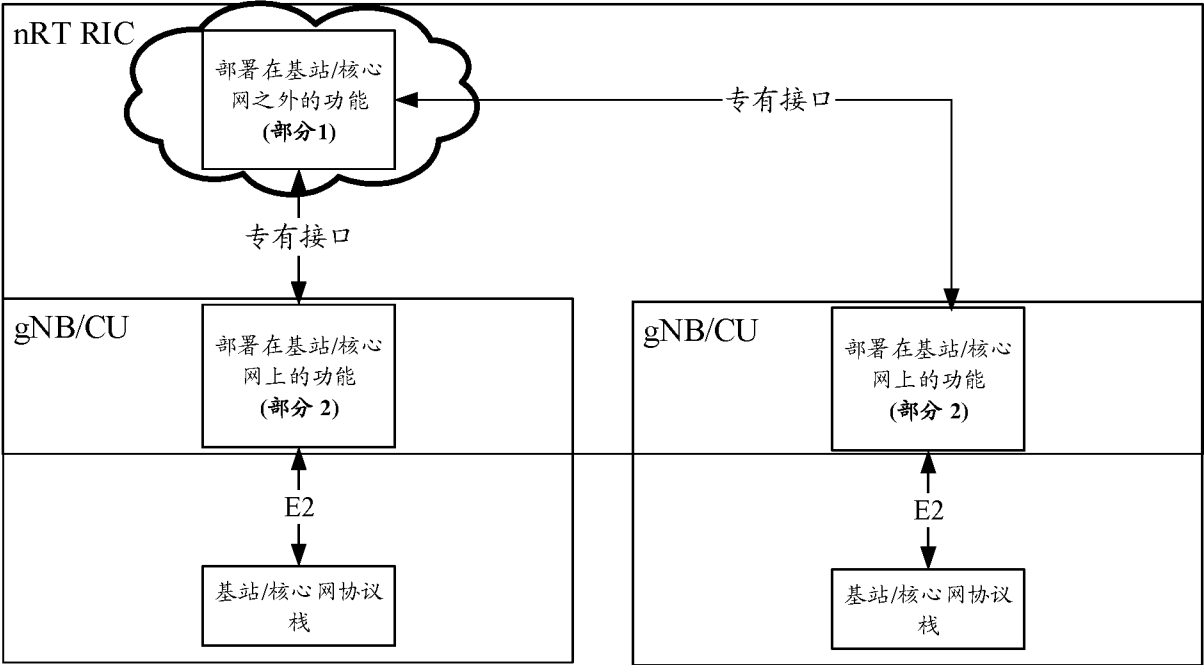


图 3

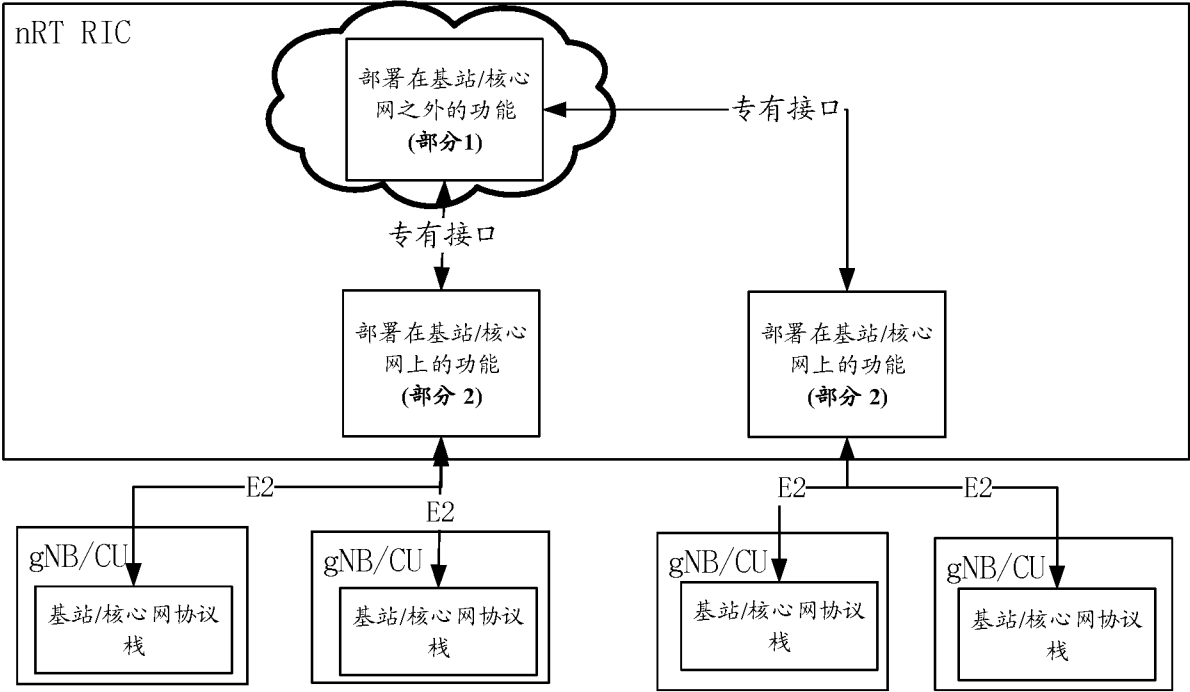


图 4

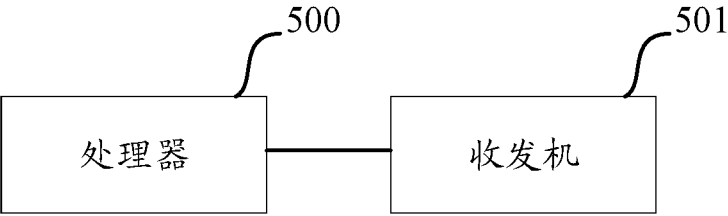


图 5

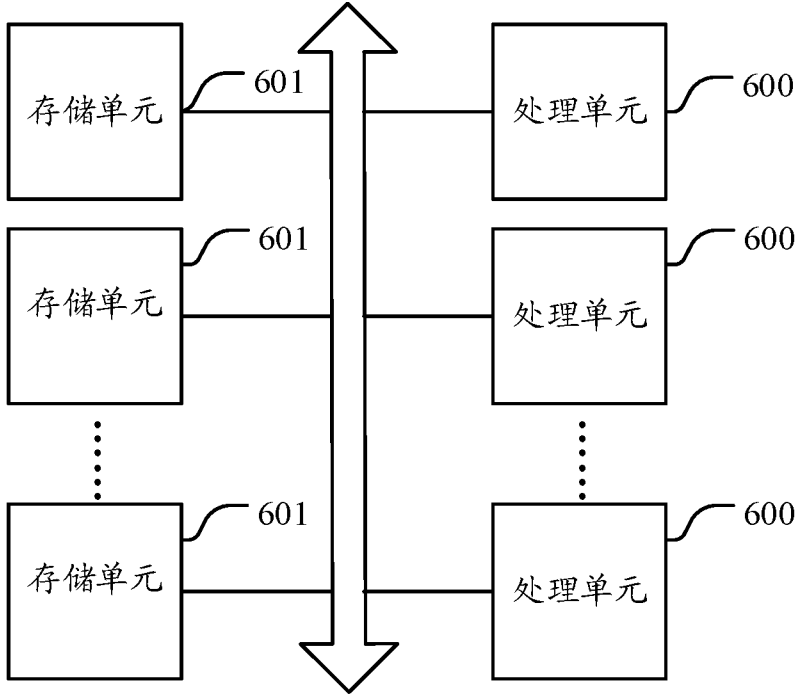


图 6

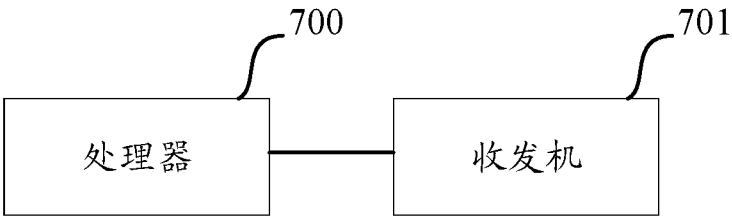


图 7

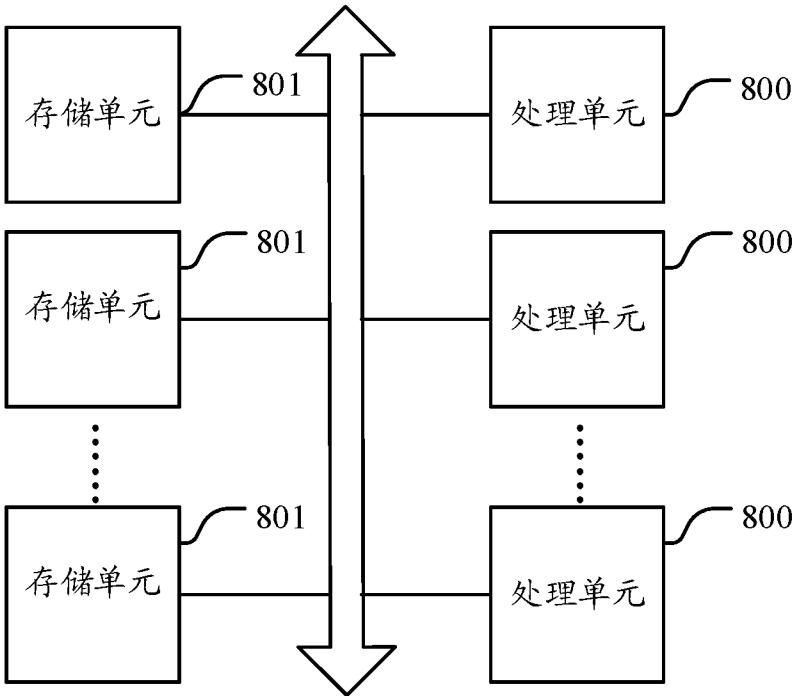


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/070661

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 28/00(2009.01)i; H04W 72/04(2009.01)i; H04W 88/08(2009.01)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)

H04W

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)

CNABS, CNTXT, CNKI, VEN, USTXT, WOTXT, EPTXT, 3GPP: 部署, 布置, 近实时, 无线智能管理, 无线, 资源, 管理, 功能, 网络侧, 分布, 特征, 阈值, 实时, 额度, 运算, 能力; deploy, arrangement, near real time, nRT, radio intelligent control, RIC, radio, resourde, management, function, network side, dispatch, character, threshold, real time, quota, calculate, ability

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 102098799 A (BEIJING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS) 15 June 2011 (2011-06-15) description, paragraphs [0028]-[0052], and figure 5	1, 2, 5, 6, 8, 9, 12, 13, 15, 16
A	CN 102098799 A (BEIJING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS) 15 June 2011 (2011-06-15) description, paragraphs [0028]-[0052], and figure 5	3, 4, 7, 10, 11, 14
A	CN 103476091 A (BEIHANG UNIVERSITY) 25 December 2013 (2013-12-25) entire document	1-16
A	CN 108353273 A (PARALLEL WIRELESS INC.) 31 July 2018 (2018-07-31) entire document	1-16
A	CN 102291746 A (UNIVERSITY OF HAINAN) 21 December 2011 (2011-12-21) entire document	1-16
A	US 2016338075 A1 (CABLE TELEVISION LAB INC) 17 November 2016 (2016-11-17) entire document	1-16



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

“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

20 March 2020

Date of mailing of the international search report

27 March 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

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

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/070661

Patent document cited in search report				Publication date (day/month/year)		Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	102098799	A	15 June 2011	CN	102098799	B	03 April 2013
CN	103476091	A	25 December 2013	CN	103476091	B	10 August 2016
CN	108353273	A	31 July 2018	AU	2016344036	A1	07 June 2018
				WO	2017075625	A1	04 May 2017
				EP	3369264	A1	05 September 2018
				CA	3003597	A1	04 May 2017
				EP	3369264	A4	15 May 2019
				US	2017127409	A1	04 May 2017
				IN	201817018227	A	07 September 2018
CN	102291746	A	21 December 2011	None			
US	2016338075	A1	17 November 2016	US	2019124530	A1	25 April 2019
				US	10187814	B2	22 January 2019

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/070661

A. 主题的分类

H04W 28/00(2009.01)i; H04W 72/04(2009.01)i; H04W 88/08(2009.01)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)

H04W

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))

CNABS, CNTXT, CNKI, VEN, USTXT, WOTXT, EPTXT, 3GPP:部署, 布置, 近实时, 无线智能管理, 无线, 资源, 管理, 功能, 网络侧, 分布, 特征, 阈值, 实时, 额度, 运算, 能力; deploy, arrangement, near real time, nRT, radio intelligent control, RIC, radio, resourde, management, function, network side, dispatch, character, threshold, real time, quota, calculate, ability

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
X	CN 102098799 A (北京邮电大学) 2011年 6月 15日 (2011 - 06 - 15) 说明书第[0028]-[0052]段, 图5	1-2, 5-6, 8-9, 12-13, 15, 16
A	CN 102098799 A (北京邮电大学) 2011年 6月 15日 (2011 - 06 - 15) 说明书第[0028]-[0052]段, 图5	3-4, 7, 10-11, 14
A	CN 103476091 A (北京航空航天大学) 2013年 12月 25日 (2013 - 12 - 25) 全文	1-16
A	CN 108353273 A (并行无线公司) 2018年 7月 31日 (2018 - 07 - 31) 全文	1-16
A	CN 102291746 A (海南大学) 2011年 12月 21日 (2011 - 12 - 21) 全文	1-16
A	US 2016338075 A1 (CABLE TELEVISION LAB INC) 2016年 11月 17日 (2016 - 11 - 17) 全文	1-16

☐ 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

“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

2020年 3月 20日

国际检索报告邮寄日期

2020年 3月 27日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

授权官员

李振华

电话号码 86-(010)-62087678

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/070661

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	102098799	A	2011年 6月 15日	CN	102098799	B	2013年 4月 3日		
CN	103476091	A	2013年 12月 25日	CN	103476091	B	2016年 8月 10日		
CN	108353273	A	2018年 7月 31日	AU	2016344036	A1	2018年 6月 7日		
				WO	2017075625	A1	2017年 5月 4日		
				EP	3369264	A1	2018年 9月 5日		
				CA	3003597	A1	2017年 5月 4日		
				EP	3369264	A4	2019年 5月 15日		
				US	2017127409	A1	2017年 5月 4日		
				IN	201817018227	A	2018年 9月 7日		
CN	102291746	A	2011年 12月 21日	无					
US	2016338075	A1	2016年 11月 17日	US	2019124530	A1	2019年 4月 25日		
				US	10187814	B2	2019年 1月 22日		