

一种建立任务隧道的方法及装置

技术领域

本申请涉及通信技术领域，尤其涉及一种建立任务隧道的方法及装置。

5

背景技术

在未来的第六代（6th generation，6G）通信系统中，为了支持新服务，网络需要高效协同调度各类异构的资源，例如算力、数据或模型等。在6G通信系统中，将通过多维度资源（如算力、数据、模型等）协同完成某个特定目标的过程，称为“任务”。为了使得任务在网络中可控执行，需要新的逻辑功能，例如，任务锚点(task anchor，TA)和任务执行体(task anchor，TE)。TA负责任务的生命周期管理，包括任务部署、启动、删除、修改、监控等。TE负责任务的具体执行，并进行业务逻辑上的数据交互。TA可以接收外部的任务请求，将任务部署给一个或多个TE去执行。在6G通信系统中，核心网中新增任务控制功能(task control function，TCF)来提供TA功能，新增任务处理功能(task process function，TPF)来提供TE功能。此外，终端可以提供TE功能。

10

15

TCF可将一个任务部署在至少一个终端和/或至少一个TPF上执行，在任务执行过程中，不同任务执行体需要交互任务数据。针对某一个任务，如何建立针对该任务的隧道，以实现任务数据的交互，是需要解决的技术问题。

发明内容

20

本申请提供一种建立任务隧道的方法及装置，在接入网设备与TFF间建立针对第一任务的隧道，利用该隧道可路由转发不同任务执行体的任务数据。

25

第一方面，提供一种建立任务隧道的方法，其执体主体为TFF，或者TFF中的模块（例如芯片或电路等），包括：接收来自任务控制功能TCF的第一请求消息，第一请求消息用于请求任务转发功能TFF建立第一任务的隧道，第一任务是通过多维度资源协同完成的；向TCF发送响应于第一请求消息的第一响应消息，第一响应消息中包括第一任务关联的TFF的隧道信息；接收来自TCF的第一任务关联的接入网设备的隧道信息。可选的，第一任务的隧道包括：第一任务关联的接入网设备和第一任务关联的TFF间的隧道。

30

通过上述设计，在接入网设备与TCF间可建立针对第一任务的隧道，参与第一任务的至少一个终端和/或至少一个TPF可利用该隧道传输任务数据。进一步，对于终端发送给TPF的上行任务数据，接入网设备只需要转发给TFF，接入网设备无需感知发送给哪个TPF，简化接入网设备的复杂度。对于TPF发送给接入网设备的下行任务数据，TPF只需要转发给TFF，无需感知终端的位置，简化TPF的复杂度。

35

在一种设计中，第一请求消息中包括：第一任务的标识和第一任务关联的任务处理功能TPF的信息。进一步，第一请求消息中还包括以下至少一项：第一任务关联的终端的信息、第一任务关联的数据包检测规则、第一任务关联的数据包转发规则、或TCF的标识。

可选的，第一请求消息中还可以包括：第一任务的会话标识。

40

通过上述设计，可以任务的粒度，建立第一任务的隧道。或者，可以会话的粒度，建立第一任务的隧道。当以会话的粒度，建立第一任务的隧道时，第一请求消息中除包括上述内容外，还可以包括：第一任务的会话标识。当以任务粒度，建立第一任务的隧道时，可建立更细粒度的隧道。

在一种实现中，TFF在接收到第一请求消息时，可建立第一任务的隧道上下文。TFF后续根据第一任务的隧道上下文，对第一任务的任务数据进行路由转发。第一任务的隧道上下文中包括的内容，与第一请求消息中包括的内容相似，两者可相互参见。

45

在一种设计中，TFF的隧道信息中包括：第一任务的标识、TFF的互联网协议IP地址、和TFF的隧道端点标识TEID。接入网设备的隧道信息中包括：第一任务的标识、接入网设备的IP地址、和接入网设备的TEID。可选的，当以会话的粒度，建立第一任务的隧道时，TFF的隧道信息和/或接入网设备的隧道信息中还包括：第一任务的会话标识。

通过上述设计，由于TFF可能参与多个任务的路由转发，因此TFF的IP地址不能唯一标识一个任

务。在本申请实施例中，TFF 在接收到第一请求消息时，可在 TFF 侧为第一任务分配唯一的标识，可称为 TFF 的 TEID。同理，接入网设备在接入网设备侧为第一任务分配唯一的标识，可称为接入网设备的 TEID。对于接入网设备可获取到 TFF 的 TEID，TFF 可获取到接入网设备的 TEID，此时认为接入网设备与 TFF 间建立起针对第一任务的隧道，从而实现为第一任务的隧道数据配置专用的隧道。

- 5 在一种设计中，还包括：接收来自 TCF 的第二请求消息，第二请求消息用于请求更新第一任务关联的终端和/或 TPF；根据第二请求消息，更新第一任务的隧道上下文，第一任务的隧道上下文是 TFF 在接收到第一请求消息时建立的；向 TCF 发送响应于第二请求消息的第二响应消息。

通过上述设计，TFF 可根据执行体拓扑的调整，动态的更新第一任务的隧道上下文，保证接入网设备和 TFF 等可以正确路由转发不同执行体的任务数据。

- 10 在一种设计中，第二请求消息中包括：第一任务的标识、更新原因、和需要更新的终端的信息和/或 TPF 的信息。可选的，第二请求消息中还包括：第一任务的会话标识和/或 TCF 的标识等。第二响应消息中包括第一任务的标识。可选的，第二响应消息中还包括：第一任务的会话标识和/或 TCF 的标识。

- 第二方面为第一方面对应的 TCF 端，有益效果可参见第一方面的说明，提供一种建立任务隧道的方法，其执行主体为 TCF，或者 TCF 中的模块（例如，芯片或电路等），包括：向任务转发功能 TFF 发送第一请求消息，第一请求消息用于请求 TFF 建立第一任务的隧道，第一任务是通过多维度资源协同完成的；接收来自 TFF 的响应于第一请求消息的第一响应消息，第一响应消息中包括第一任务关联的 TFF 的隧道信息；向接入网设备发送 TFF 的隧道信息和第一任务关联的终端的信息；接收来自接入网设备的第一任务关联的接入网设备的隧道信息；向 TFF 发送接入网设备的隧道信息。可选的，第一任务的隧道包括：第一任务关联的接入网设备和第一任务关联的 TFF 间的隧道。
- 15 在一种设计中，第一请求消息中包括：第一任务的标识和第一任务关联的任务处理功能 TPF 的信息。可选的，第一请求消息中还包括以下至少一项：第一任务关联的终端的信息、第一任务关联的数据包检测规则、第一任务关联的数据包转发规则、或任务控制功能 TCF 的标识。

可选的，当以会话的粒度建立第一任务的隧道时，第一请求消息中还包括：第一任务的会话标识。

- 在一种设计中，TFF 的隧道信息中包括：第一任务的标识、TFF 的互联网协议 IP 地址、和 TFF 的隧道端点标识 TEID。接入网设备的隧道信息中包括：第一任务的标识、接入网设备的 IP 地址、和接入网设备的 TEID。可选的，当以会话的粒度，建立第一任务的隧道时，TFF 的隧道信息和/或接入网设备的隧道信息中还包括：第一任务的会话标识。
- 25 在一种设计中，还包括：TCF 向 TFF 发送第二请求消息，第二请求消息用于请求更新第一任务关联的终端和/或 TPF；TCF 接收来自 TFF 的响应于第二请求消息的第二响应消息。

- 30 在一种设计中，第二请求消息中包括：第一任务的标识、更新原因、和需要更新的终端的信息和/或 TPF 的信息。可选的，第二请求消息中还包括：第一任务的会话标识和/或 TCF 的标识等。第二响应消息中包括第一任务的标识。可选的，第二响应消息中还包括：第一任务的会话标识和/或 TCF 的标识。

- 在一种设计中，当第二请求消息用于请求更新第一任务关联的终端时，还包括：TCF 向接入网设备发送第三请求消息，第三请求消息用于请求更新第一任务关联的终端；TCF 接收来自接入网设备的响应于第三请求消息的第三响应消息。
- 35 在一种设计中，第三请求消息中包括：第一任务的标识、更新原因、和需要更新的终端的信息。可选的，第三请求消息还包括 TCF 的标识和/或第一任务的会话标识。第三响应消息中包括第一任务的标识。可选的，第三响应消息中还包括第一任务的会话标识。

- 第三方面为第一方面的接入网设备端，有益效果可参见第一方面的说明，提供一种建立任务隧道的方法，其执行主体为接入网设备，或者接入网设备中的模块（芯片或电路等），包括：接收来自任务控制功能 TCF 的第一任务关联的任务转发功能 TFF 的隧道信息和第一任务关联的终端的信息，第一任务是通过多维度资源协同完成的；向 TCF 发送接入网设备的隧道信息，接入网设备与第一任务的隧道关联。可选的，第一任务的隧道包括：第一任务关联的接入网设备和第一任务关联的 TFF 间的隧道。
- 40 在一种设计中，TFF 的隧道信息中包括：第一任务的标识、TFF 的互联网协议 IP 地址、和 TFF 的隧道端点标识 TEID。接入网设备的隧道信息中包括：第一任务的标识、接入网设备的 IP 地址、和接入网设备的 TEID。可选的，当以会话的粒度，建立第一任务的隧道时，TFF 的隧道信息和/或接入网设备的隧道信息中还包括：第一任务的会话标识。

- 45 在一种设计中，还包括：确定第一任务关联的数据无线承载 DRB；向第一任务关联的终端发送 DRB

的信息。

在一种设计中，还包括：接收来自 TCF 的第三请求消息，第三请求消息用于请求更新第一任务关联的终端；根据第三请求消息，更新第一任务的隧道的上下文，第一任务的隧道的上下文是接入网设备在接收到第一任务关联的 TFF 的隧道信息和第一任务关联的终端的信息时建立的；向 TCF 发送响应于第三请求消息的第三响应消息。

在一种设计中，第三请求消息中包括：第一任务的标识、更新原因、和需要更新的终端的信息。可选的，第三请求消息还包括 TCF 的标识和/或第一任务的会话标识。第三响应消息中包括第一任务的标识。可选的，第三响应消息中还包括第一任务的会话标识。

第四方面，提供一种装置，其能够实现第一方面的方法。例如，该装置包括执行第一方面对应的手段（means）。该装置可以通过硬件实现、软件实现或者通过硬件执行相应的软件实现。

在一种设计中，该装置包括执行第一方面的单元。

在一种设计中，该装置包括处理器和存储器，处理器用于执行存储器中存储的计算机程序或指令，使得装置实现第一方面的方法。

在一种设计中，该装置包括处理器和接口电路，接口电路用于接收来自所述装置之外的其它装置的信号并传输至所述处理器或将来自所述处理器的信号发送给所述装置之外的其它装置，所述处理器通过逻辑电路或执行代码指令用于实现第一方面中的方法。

第五方面，提供一种装置，其能够实现第二方面的方法。例如，该装置包括执行第二方面对应的手段（means）。该装置可以通过硬件实现、软件实现或者通过硬件执行相应的软件实现。

在一种设计中，该装置包括执行第二方面的单元。

在一种设计中，该装置包括处理器和存储器，处理器用于执行存储器中存储的计算机程序或指令，使得装置实现第二方面的方法。

在一种设计中，该装置包括处理器和接口电路，接口电路用于接收来自所述装置之外的其它装置的信号并传输至所述处理器或将来自所述处理器的信号发送给所述装置之外的其它装置，所述处理器通过逻辑电路或执行代码指令用于实现第二方面中的方法。

第六方面，提供一种装置，其能够实现第三方面的方法。例如，该装置包括执行第三方面对应的手段（means）。该装置可以通过硬件实现、软件实现或者通过硬件执行相应的软件实现。

在一种设计中，该装置包括执行第三方面的单元。

在一种设计中，该装置包括处理器和存储器，处理器用于执行存储器中存储的计算机程序或指令，使得装置实现第三方面的方法。

在一种设计中，该装置包括处理器和接口电路，接口电路用于接收来自所述装置之外的其它装置的信号并传输至所述处理器或将来自所述处理器的信号发送给所述装置之外的其它装置，所述处理器通过逻辑电路或执行代码指令用于实现第三方面中的方法。

第七方面，提供一种计算机可读存储介质，存储有计算机程序或指令，当计算机程序或指令在计算机上运行时，使得计算机实现第一方面至第三方面任一方面的方法。

第八方面，提供一种计算机程序产品，包括计算机程序或指令，当计算机程序或指令被计算机运行时，使得第一方面至第三方面中任一方面的方法被执行。

第九方面，提供一种芯片，包括处理器，处理器与存储器耦合，用于执行存储器中存储的计算机程序或指令，使得芯片实现第一方面至第三方面中任一方面的方法。

第十方面，提供一种通信系统，包括：第一通信装置、第二通信装置和第三通信装置；其中，第一通信装置用于实现第一方面的方法，第二通信装置用于实现第二方面的方法，第三通信装置用于实现第三方面的方法。

附图说明

图 1 为本申请实施例提供的通信系统的架构示意图；

图 2 为本申请实施例提供的流程的一示意图；

图 3 为本申请实施例提供的流程的另一示意图；

图 4 为本申请实施例提供的一结构示意图；

图 5 为本申请实施例提供的另一结构示意图。

具体实施方式

为了使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本申请作进一步详细描述。方法实施例中的具体操作方法、功能描述等也可以应用于装置实施例或系统实施例中。

本申请中，“至少一个”是指一个或者多个，“多个”是指两个或两个以上。“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 的情况，其中 A，B 可以是单数或者复数。在本申请的文字描述中，字符“/”，一般表示前后关联对象是一种“或”的关系；在本申请的公式中，字符“/”，表示前后关联对象是一种“相除”的关系。

在本申请的实施例中涉及的各种数字编号仅为描述方便进行的区分，并不用来限制本申请的实施例的范围。上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后，各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定。

在本申请的各个实施例中，如果没有特殊说明以及逻辑冲突，不同的实施例之间的术语和/或描述具有一致性、且可以相互引用，不同的实施例中的技术特征根据其内在的逻辑关系可以组合形成新的实施例。

图 1 示出了一种可能的、非限制性的系统示意图。如图 1 所示，通信系统 10 中包括无线接入网(radio access network, RAN) 100 和核心网 (core network, CN) 200。

其中，RAN100 包括至少一个 RAN 节点。终端可以通过无线的方式与 RAN 节点相连。RAN 节点通过无线或有线的方式与核心网 200 相连。核心网 200 中的核心网设备与 RAN100 中的 RAN 节点可以分别是不同的物理设备，也可以是集成了核心网设备逻辑功能和无线接入网逻辑功能的同一个物理设备。

RAN100 可以是第三代合作伙伴计划 (3rd generation partnership project, 3GPP) 相关的蜂窝系统。例如，第四代 (4th generation, 4G) 移动通信系统、第五代 (5th generation, 5G) 移动通信系统，或者面向未来的演进系统，例如，第 6 代 (6th generation, 6G) 移动通信系统。RAN100 还可以是开放式接入网 ((open RAN, O-RAN 或 ORAN)、云无线接入网络(cloud radio access network, CRAN)、或者无线保真 (wireless fidelity, WiFi) 系统。RAN 100 还可以是以上两种或两种以上系统融合的通信系统。

RAN 节点，也可以称为接入网设备、RAN 实体或接入节点等，构成通信系统的一部分，用以帮助终端实现无线接入。在本申请的后续描述中，如没有特殊说明，采用“接入网设备”进行描述。RAN 节点和终端有时都称为通信装置，例如，RAN 节点可以理解为由具有基站功能的通信装置，终端可以理解为由具有终端功能的通信装置。

在一种可能的场景中，RAN 节点可以是基站 (base station)、演进型基站 (evolved NodeB, eNodeB)、接入点 (access point, AP)、发送接收点 (transmission reception point, TRP)、下一代基站 (next generation NodeB, gNB)、6G 移动通信系统中的下一代基站、未来移动通信系统中的基站、或 WiFi 系统中的接入节点等。RAN 节点可以是宏基站、微基站或室内站、中继节点或施主节点、或者是 CRAN 场景下的无线控制器。可选的，RAN 节点还可以是服务器，可穿戴设备，车辆或车载设备等。例如，车辆外联 (vehicle to everything, V2X) 技术中的接入网设备可以为路侧单元 (road side unit, RSU)。本申请实施例中的 RAN 节点的全部或部分功能也可以通过在硬件上运行的软件功能来实现，或者通过平台 (例如云平台) 上实例化的虚拟化功能来实现。本申请实施例中的 RAN 节点还可以是能实现全部或部分 RAN 节点功能的逻辑节点、逻辑模块或软件。

在另一种可能的场景中，由多个 RAN 节点协作协助终端实现无线接入，不同 RAN 节点分别实现基站的部分功能。例如，RAN 节点可以是集中式单元 (central unit, CU)，分布式单元 (distributed unit, DU)，CU-控制面 (control plane, CP)，CU-用户面 (user plane, UP)，或者无线单元 (radio unit, RU) 等。CU 和 DU 可以是单独设置，或者也可以包括在同一个网元中，例如，基带单元 (baseband unit, BBU) 中。RU 可以包括在射频设备或射频单元中，例如包括在射频拉远单元 (remote radio unit, RRU)、有源天线处理单元 (active antenna unit, AAU) 或远程射频头 (remote radio head, RRH) 中。

在不同系统中，CU (或 CU-CP 和 CU-UP)、DU 或 RU 也可以有不同的名称，但是本领域的技术人员可以理解其含义。例如，在 ORAN 系统中，CU 也可以称为 O-CU (开放式 CU)，DU 也可以称为 O-DU，CU-CP 也可以称为 O-CU-CP，CU-UP 也可以称为 O-CU-UP，RU 也可以称为 O-RU。为描述方便，本申请中以 CU，CU-CP，CU-UP、DU 和 RU 为例进行描述。本申请中的 CU (或 CU-CP、CU-UP)、DU 和 RU 中的任一单元，可以是通过软件模块、硬件模块、或者软件模块与硬件模块结合来实现。

通信系统 10 中还可以包括：终端 300。终端也可以称为终端设备、用户设备 (user equipment, UE)、

移动台、或移动终端。终端可以广泛应用于各种场景，例如，设备到设备（device-to-device，D2D）、车物（vehicle to everything，V2X）通信、机器类通信（machine-type communication，MTC）、物联网（internet of things，IOT）、虚拟现实（virtual reality，VR）、增强现实（augmented reality，AR）、工业控制、自动驾驶、远程医疗、智能电网、智能家具、智能办公、智能穿戴、智能交通、智慧城市等。终端可以是手机、头戴式显示设备、平板电脑、带无线收发功能的电脑、可穿戴设备、车辆、无人机、直升机、飞机、轮船、机器人、机械臂、智能家居设备等。本申请的实施例对终端的设备形态不作限定。

在一种设计中，核心网 200 中包括：任务控制功能（task control function，TCF）和任务处理功能（task process function，TPF）。

其中，TCF 提供核心网侧的任务锚点功能，包括任务的部署、启动、修改或删除等。TPF 提供核心网侧的任务执行功能，并与其它任务执行体交互任务数据。

在一种实现中，TCF 可以将一个任务部署在至少一个终端和/或至少一个 TPF 上执行。终端和 TPF 可称为执行体。在执行任务的过程中，不同执行体间可交互任务数据。例如，不同终端之间、不同 TPF 之间、或终端与 TPF 之间可以交互任务数据。如果 TPF 与接入网设备直接相连，可能会导致接入网设备和 TPF 的功能较为复杂。例如，对于接入网设备，其需要感知终端发送的任务数据是发送给哪个 TPF 或哪个终端的。对于 TPF，其需要感知 TPF 发送的任务数据是发送给哪个终端或者哪个 TPF 的，进一步，针对发送给终端的任务数据，TPF 其还需要感知终端的位置信息，从而获知通过哪个接入网设备向终端发送任务数据。

为了降低接入网设备和 TPF 的复杂度，高效转发不同执行体的任务数据，在核心网 200 中新增任务转发功能（task forward function，TFF）。TFF 可实现以下至少一项功能：

1、任务数据转发。例如，将 TPF 发送的任务数据发送给终端或者其它 TPF，将终端发送的任务数据发送给 TPF 或者连接其它接入网设备的终端。

2、任务路由。例如基于互联网协议（internet protocol，IP）地址或 TPF 负载等将任务数据路由给具体的 TPF。

3、任务数据缓存。例如，缓存终端或者 TPF 发送的任务数据。

4、维护（例如，创建、更新、或删除等）任务隧道的上下文。

5、任务数据多播。例如，将终端发送的任务数据复制多份，发送给多个 TPF 或者多个其它终端。或者，将 TPF 发送的任务数据复制多份，发送给多个终端或者多个其它 TPF 等。

可以理解的是，对图 1 中核心网 200 中部署的 TFF、TCF 和 TPF 的数量，不作限制。在图 1 的示意图中，是以核心网 200 中部署一个 TCF、一个 TFF 和多个 TPF 为例描述的。除了图 1 的描述外，核心网 200 还可以包括其它网元，例如，接入和移动管理功能（access and mobility management function，AMF）或会话管理功能（session management function，SMF）等，不作限制。

在一种可能的场景中，TCF 将一个任务部署在至少一个终端和至少一个 TPF 上执行。在执行任务的过程中，终端与终端、终端与 TPF、TPF 与 TPF 之间需要交互任务数据。针对一个任务，如何建立接入网设备与 TFF 间的隧道，是本申请待解决的技术问题。

在本申请的方案中，TCF 可向 TFF 发起针对任务的隧道建立请求，TFF 可以向 TCF 返回针对该任务的 TFF 侧的隧道信息，TCF 可将该 TFF 的隧道信息发送给接入网设备。接入网设备向 TCF 返回针对该任务的接入网设备的隧道信息，且 TCF 将针对该任务的接入网设备的隧道信息发送给 TFF。通过上述过程，TFF 可以获取到针对该任务的接入网设备的隧道信息，接入网设备可获取到针对该任务的 TFF 的隧道信息，此时认为在 TFF 与接入网设备间建立起针对该任务的隧道。

【实施例一】

如图 2 所示，提供一流程，包括：

步骤 210：TCF 向 TFF 发送第一请求消息，TFF 接收来自 TCF 的第一请求消息。

在一种设计中，第一请求消息用于请求 TFF 建立第一任务的隧道，对第一请求消息的名称，不作限制。例如，第一请求消息的名称可为任务隧道建立请求，或者任务会话建立请求等。

在一种设计中，第一任务是通过多维度资源协同完成的，例如，终端位于用户侧，TPF 位于核心网侧，终端与 TPF 具有不同维度的资源（如算力、数据、模型等），终端与 TPF 可以协同完成某个目标。举例来说，第一任务可以是分布式训练任务，TCF 将分布式训练任务部署在终端和 TPF 中执行。在第一轮模型训练中，可将初始模型发送给终端和 TPF。终端和 TPF 可分别利用本地数据，对初始模型进

行训练。在第一轮训练结束时，终端和 TPF 可分别将训练得到的模型发送给中心节点，中心节点可将终端和 TPF 发送的模型进行聚合，得到第二轮训练的初始模型，且将初始模型再次发送给终端和 TPF，进行第二轮模型训练，依次循环，直至训练的模型满足条件，则结束模型训练。可以理解的是，上述中心节点可以是终端或 TPF 等，不作限制。或者，第一任务可以是联合推理任务，TCF 将联合推理任务部署在终端和 TPF 等执行体中进行执行。例如，TCF 可以将一个模型切割成多层，分别发送给对应的执行体。例如，第一个执行体执行第 1 层的推理，且将推理结果发送给第二个执行体，第二个执行体根据第一个执行体的推理结果，执行第 2 层的推理等，依次循环，直至最后一个执行体完成推理等，最后一个执行体的推理结果可认为是最终的推理结果。

在一种实现中，在执行第一任务的过程中：不同终端之间，终端与 TPF 之间，不同 TPF 之间，可交互任务数据。所述任务数据可指执行体在执行第一任务的过程中，不同执行体间需要交互的数据。举例来说，如果两个终端连接同一个接入网设备，则两个终端间的传输路径为：终端—接入网设备—终端。或者，两个终端间可直接传输任务数据。或者，如果两个终端连接不同的接入网设备，则两个终端间的传输路径为：终端—接入网设备—其它接入设备—终端，或者，终端—接入网设备—TFF—其它接入网设备—终端。终端与 TPF 间的传输路径为：终端—接入网设备—TFF—TPF。两个 TPF 间的传输路径为：TPF—TFF—TPF。在本申请实施例中，重点关注：建立“接入网设备与 TFF”间的隧道的过程，利用该隧道，接入网设备与 TFF 间可传输任务数据。关于终端与接入网设备、TFF 与 TPF 间传输任务数据的过程，不作限制。例如，终端可通过空口，向接入网设备发送任务数据。TFF 可根据任务数据的 IP 地址或负载信息等，确定 TPF。

在本申请实施例中，第一请求消息所请求建立的第一任务的隧道，包括：第一任务关联的接入网设备和第一任务关联的 TFF 间的隧道。第一任务关联的接入网设备，可作如下说明：第一任务的执行体可包括终端，也就是终端可执行第一任务。执行第一任务的终端所接入的接入网设备可称为第一任务关联的接入网设备。第一任务关联的 TFF，可指执行第一任务的任务数据的路由转发的 TFF。举例来说，在核心网中，可部署一个或多个 TFF。如果核心网中部署一个 TFF，则该 TFF 执行全部任务的任务数据的路由转发，该 TFF 可认为与全部的任务均相关联。或者，如果核心网中部署多个 TFF，每个 TFF 可以配置给对应的任务。例如，该多个 TFF 中包括第一 TFF 和第二 TFF，第一 TFF 用于执行第一任务的任务数据的路由转发，第二 TFF 用于执行第二任务的任务数据的路由转发等，则第一 TFF 认为是第一任务关联的 TFF。

在一种实现中，第一请求消息中包括：第一任务的标识、第一任务关联的 TPF 的信息。可选的，第一请求消息中还可以包括以下至少一项：第一任务关联的终端的信息、第一任务关联的数据包检测规则、第一任务关联的数据包转发规则、TCF 的标识、或第一任务的会话标识。

其中，第一任务的标识用于标识一个任务。第一任务关联的 TPF 的信息，可指执行第一任务的 TPF 的信息，例如，执行第一任务的 TPF 的标识或者地址等信息。第一任务关联的终端的信息，可指执行第一任务的终端的信息，例如，执行第一任务的终端的标识或者地址等信息。第一任务关联的数据包检测规则（packet detection rule, PDR）指 TFF 在对第一任务的数据包进行路由转发时，其对应的 PDR。第一任务关联的数据包转发规则（forward action rule, FAR）是指 TFF 在对第一任务的数据包进行路由转发时，其对应的 FAR。举例来说，一个 PDR 关联一个 FAR。TFF 在接收到一个数据包时，根据该数据包中携带的目的 IP 地址和任务的标识，匹配该数据包对应的 PDR。进一步，根据 PDR 关联的 FAR，匹配数据包对应的 FAR。FAR 可指示数据包的转发规则（例如，转发、缓存或丢弃等），以及转发操作对应的参数（例如，目的接口，封装参数等）。需要说明的是，对于下行数据包，封装参数可指通用无线分组业务隧道协议用户面（general packet radio service tunnelling protocol userplane, GTP-U）的封装参数。TCF 的标识用于标识 TCF。第一任务中可包括一个或多个会话，第一任务的会话标识用于标识第一任务的一个会话。换言之，第一任务可对应有一个第一任务的标识，还可对应有一个或多个第一任务的会话标识。

可以理解的是，可以任务的粒度，建立第一任务的隧道。例如，针对第一任务，建立一个隧道。第一任务可包括一个会话或多个会话。当第一任务包括多个会话时，该多个会话使用一个隧道。或者，可以会话的粒度，建立第一任务的隧道。例如，当第一任务包括一个会话时，针对该第一任务的一个会话，建立一个隧道。或者，当第一任务包括多个会话时，针对每个会话，分别建立对应的隧道。每个会话使用对应的隧道，传输任务数据。在一种实现中，当以任务粒度，建立第一任务的隧道时，第一请求消息

中包括：第一任务的标识、第一任务关联的 TPF 的信息。可选的，第一请求消息中还可以包括以下至少一项：第一任务关联的终端的信息、第一任务关联的数据包检测规则、第一任务关联的数据包转发规则、或 TCF 的标识。或者，当以会话粒度，建立第一任务的隧道时，第一请求消息中除包括上述内容外，第一请求消息中还可以包括：第一任务的会话标识。

5 在一种设计中，TFF 在接收到 TCF 的第一请求消息时，可建立第一任务的隧道上下文，第一任务的隧道上下文中包括以下至少一项：第一任务的标识、第一任务关联的 TPF 的信息、第一任务关联的终端的信息、第一任务关联的数据包检测规则、第一任务关联的数据包转发规则、或 TCF 的标识。进一步，当以会话粒度建立第一任务的隧道时，第一任务的隧道上下文中还可以包括：第一任务的会话标识。

10 步骤 220: TFF 向 TCF 发送第一响应消息，TCF 接收来自 TFF 的第一响应消息。

在一种设计中，第一响应消息为第一请求消息的响应，或者，称为第一响应消息为响应于第一请求消息的响应，对第一响应消息的名称，不作限制。例如，第一响应消息的名称可为任务隧道建立响应，或者任务会话建立响应等。

15 在一种实现中，第一响应消息中包括第一任务关联的 TFF 的隧道信息。第一任务关联的 TFF 的隧道信息中包括：第一任务的标识、TFF 的 IP 地址、和 TFF 的隧道端点标识 (tunnel endpoint identifier, TEID)。在一种实现中，TFF 为多个任务的执行体路由转发任务数据，因此 TFF 的 IP 地址不能唯一标识一个隧道。TFF 在接收到第一请求消息时，可为第一任务的隧道分配唯一的标识，该标识在 TFF 侧可以唯一标识第一任务的隧道，该标识即为前述的 TEID。进一步，第一任务关联的隧道信息中还可以包括：第一任务的会话标识。

20 步骤 230: TCF 向接入网设备发送第一任务关联的 TFF 的隧道信息和第一任务关联的终端的信息。接入网设备接收来自 TCF 的 TFF 的隧道信息和第一任务关联的终端的信息。

步骤 240: 接入网设备向 TCF 发送接入网设备的隧道信息。TCF 接收来自接入网设备的接入网设备的隧道信息。

25 在一种设计中，接入网设备的隧道信息中包括：第一任务的标识、接入网设备的 IP 地址、和接入网设备的 TEID。接入网设备在接收到步骤 230 中的第一任务关联的 TFF 的隧道信息和第一任务关联的终端的信息时，可以在接入网设备侧为第一任务的隧道分配唯一的标识，该标识即为接入网设备的 TEID。进一步，接入网设备的隧道信息中还包括：第一任务的会话标识。

步骤 250: TCF 向 TFF 发送第一任务关联的接入网设备的隧道信息。

30 在一种设计中，步骤 230 中的第一任务关联的终端的信息，可指执行第一任务的终端的信息。可以理解的是，执行第一任务的终端可以位于同一个接入网设备下，或者位于多个接入网设备下。在一种实现中，如果执行第一任务的终端位于一个接入网设备下，则 TCF 将 TFF 的隧道信息以及第一任务关联的终端信息均发送给该接入网设备，从而使得该接入网设备可以获取到 TFF 的隧道信息。同时，该接入网设备可将自身的隧道信息发送给 TCF，TCF 将接入网设备的隧道信息转发给 TFF，从而使得 TFF 可以获取到该接入网设备的隧道信息。此时，可认为 TFF 与该接入网设备间建立起针对第一任务的隧道。在另一种实现中，如果执行第一任务的终端位于多个接入网设备下，则针对每个接入网设备，均需要执行步骤 230 至步骤 250 的过程。也就是说，对于 TCF 需要将 TFF 的隧道信息和第一任务关联的终端信息发送给每个接入网设备。每个接入网设备也需要将自身的接入网设备的隧道信息发送给 TCF，TCF 将每个接入网设备的隧道信息转发给 TFF，从而使得 TFF 可获取到每个接入网设备的隧道信息，此时可认为 TFF 与每个接入网设备间均建立针对第一任务的隧道。不同的是，在该实现中，TCF 向接入网设备发送的第一任务关联的终端信息不再是第一任务关联的全部终端信息，可以是第一任务关联的部分终端信息。举例来说，第一任务关联的终端位于 2 个接入网设备下，也就是执行第一任务的终端分别位于 2 个接入网设备下。其中，在步骤 230 中，TCF 向一个接入网设备发送 TFF 的隧道信息和该接入网设备下的终端的信息。TCF 向另一个接入网设备发送 TFF 的隧道信息和另一个接入网设备下的终端的信息等。

45 在一种实现中，TCF 可将第一任务部署在多个终端和多个 TPF 中。在一种设计中，如果多个终端位于同一个接入网设备下，多个 TPF 连接同一个 TFF，则按照图 2 的流程，接入网设备可获取到 TFF 的隧道信息，TFF 可获取到接入网设备的隧道信息，接入网设备与 TFF 间可建立针对第一任务的隧道。或者，在一种设计中，如果多个终端位于同一个接入网设备下，多个 TPF 连接不同的 TFF，则按照图 2

的流程，接入网设备可获取到每个 TFF 的隧道信息，每个 TFF 可获取到接入网设备的隧道信息，接入网设备与每个 TFF 间均可建立针对第一任务的隧道。或者，在一种设计中，如果多个终端位于不同接入网设备下，多个 TPF 连接同一个 TFF，则按照图 2 的流程，每个接入网设备可获取到 TFF 的隧道信息，TFF 可以获取到每个接入网设备的隧道信息，每个接入网设备与 TFF 间均可建立第一任务的隧道。

5 或者，在一种设计中，如果多个终端位于不同接入网设备下，多个 TPF 连接不同的 TFF，则按照图 2 的流程，每个接入网设备获取到每个 TFF 的隧道信息，每个 TFF 获取到每个接入网设备的隧道信息，每个接入网设备与每个 TFF 间均建立针对第一任务的隧道。

进一步，在步骤 230 之后，还包括：步骤 260：接入网设备确定第一任务关联的数据无线承载（data radio bearer，DRB），且向第一任务关联的终端发送 DRB 的信息。

10 在一种实现中，DRB 的信息中包括：DRB 的标识和第一任务的标识。进一步，DRB 的信息中还包括：TCF 的标识和/或第一任务的会话标识。在一种实现中，第一任务关联的 DRB 用于传输第一任务的任务数据。例如，在下行传输中，接入网设备可利用第一任务关联的 DRB，向终端发送第一任务的任务数据。在上行传输中，终端可利用第一任务关联的 DRB，向接入网设备发送第一任务的任务数据。第一任务关联的 DRB 可称为任务数据无线承载（task data radio bearer，T-DRB）。

15 通过步骤 210 至步骤 260，可在接入网设备与 TFF 间建立第一任务的隧道，该隧道用于传输第一任务的任务数据。接入网设备与 TFF 间可利用第一任务的隧道，传输第一任务的任务数据。在一种设计中，接入网设备和 TFF 可根据第一任务的隧道上下文路由转发第一任务的任务数据包。例如，TCF 向接入网设备发送第一任务关联的 FAR，接入网设备所建立的第一任务的隧道上下文中包括：第一任务的标识、第一任务关联的终端的信息、或第一任务关联的 FAR。进一步，第一任务的隧道上下文中还可以包括：TCF 的标识和/或第一任务的隧道的会话标识。TFF 建立第一任务的隧道上下文的过程，可参见前文的说明。

20 在一种设计中，当 TFF 接收到一个数据包时：如果 TFF 是从接入网设备接收的数据包，则 TFF 可根据该数据包的 GTP-U 头中携带的接入网设备的 TEID，确定数据包对应的任务。或者，如果 TFF 是从 TPF 接收的数据包，则 TFF 可以根据该数据包中携带的任务标识，确定该数据包对应的任务。TFF 根据数据包携带的目的 IP 地址，在上述任务对应的隧道上下文中，匹配对应的 PDR。在一种实现中，如表 1 所示，PDR 的属性中包括：PDR 的标识、优先参数、包检测信息和 FAR 标识等参数。包检测信息中包括源接口、目的 IP 地址、网络实体和任务标识等参数。

表 1，PDR 的属性

PDR 的标识	
优先（precedence）参数	
包检测信息 (packet detection information)	源接口（source interface）
	目的 IP 地址（destination IP address）
	网络实体（network instance）
	任务标识（task identifier）
FAR 标识	

表 1 中的 PDR 属性中包括 FAR 标识，该 FAR 标识对应的 FAR 是 PDR 相关联的 FAR。FAR 中可指示数据包对应的操作规则（例如，转发、缓存或丢弃等）以及转发对应的参数（如目的接口，封装参数等）。在一种实现中，TFF 可具体根据数据包携带的目的 IP 地址，在 PDR 属性中的包检测信息中包括的目的 IP 地址中，匹配对应的 PDR。之后，TFF 根据该 PDR 相关联的 FAR 所指示的操作规则，对数据包进行转发、缓存或丢弃等。TFF 在转发数据包时，可将该数据包转发给接入网设备、或 TPF 等。在 TFF 向接入网设备转发数据包时，可根据 FAR 所指示的封装参数，对数据包进行封装。可选的，FAR 所指示的封装参数可称为外封装头创建（outer header creation）参数，该封装参数可为 GTP-U 的封装参数。

30 在一种设计中，当接入网设备接收到一个数据包时：首先识别该数据包对应的任务。如果数据包是接入网设备从终端接收的，则接入网设备可根据承载数据包的 DRB，或者数据包中携带的任务标识等，确定该数据包对应的任务。或者，如果数据包是接入网设备通过 TFF 从 TPF 接收的，接入网设备可根据数据包中携带的 TFF 的 TEID，确定数据包对应的任务。TEID 与任务存在关联关系，或者绑定关系。

40 针对不同的任务，TFF 的 TEID 并不相同。因此，接入网设备根据数据包中携带的 TFF 的 TEID，可确

定数据包对应的任务。之后,接入网设备在数据包中,解析目的 IP 地址,并匹配目的 IP 地址对应的 FAR。接入网设备根据 FAR 对数据包进行操作。

举例来说,终端向接入网设备发送第一任务的 IP 数据包,IP 数据包的源 IP 地址为终端的 IP 地址,IP 数据包的目的地 IP 地址为 TPF 的 IP 地址。接入网设备可根据 IP 数据包的目的地 IP 地址,在第一任务的隧道上下文匹配对应的 FAR。如果 FAR 中的转发参数对应的目的接口对应于 TPF,则接入网设备将该 IP 数据包发送给 TFF。TFF 在接收到该 IP 数据包时,在第一任务的隧道上下文中,匹配对应的 PDR 和 FAR。如果该 FAR 对应的转发参数中的目的接口为某个 TPF,则 TFF 将该 IP 数据包发送给对应的 TPF;或者,TFF 可根据该 IP 数据包中携带的目的 IP 地址,将该 IP 数据包直接发送给对应的 TPF。

可以理解的是,可以任务为粒度,配置 PDR 和 FAR,也就是说,可以为不同的任务,分别配置对应的 PDR 和 FAR。不同任务对应不同的 PDR 和 FAR。进一步,针对一个任务,可以配置多种 PDR 和 FAR。例如,针对终端发送给 TPF 的任务数据配置对应的 PDR 和 FAR。针对终端发送给其它终端的任务数据配置对应的 PDR 和 FAR。针对 TPF 发送给终端的任务数据配置对应的 PDR 和 FAR。针对 TPF 发送给其它 TPF 的任务数据配置对应的 PDR 和 FAR 等。在一种实现中,可以由 TCF 为 TFF 配置 PDR 和 FAR,例如,通过第一请求消息配置等,不作限制。

以终端发送第一数据包,第一数据包中携带第一任务关联的任务数据为例。终端通过空口向接入网设备发送第一数据包,接入网设备可将该第一数据包转发给 TFF。TFF 根据该第一数据包中携带的目的 IP 地址和第一任务的标识,匹配该第一数据包对应的 PDR。该 PDR 中包括该 PDR 关联的 FAR 的标识。TFF 根据 PDR 关联的 FAR 指示的转发规则和/或转发操作对应的参数等,对第一数据包进行对应的操作。例如,当 FAR 指示的转发规则为转发时,则根据转发操作对应的参数中包括的目的接口,将第一数据包发送给目的接口对应的设备。当目的接口对应的设备为接入网设备时,则 TFF 将第一数据包发送给对应的接入网设备。对应的接入网设备在接收到第一数据包时,可将第一数据包发送给对应的终端,此时可认为两个终端间交互任务数据。或者,当目的接口对应的设备为 TPF 时,则 TFF 将第一数据包发送给 TPF,此时认为终端与 TPF 间交互任务数据。当然,若 FAR 指示的转发规则为缓存或丢弃,则 TFF 缓存第一数据包,或者丢弃第一数据包等。

以 TPF 发送第二数据包,第二数据包中包括第一任务关联的任务数据为例。TPF 向 TFF 发送第二数据包。TFF 根据该第二数据包中携带的目的 IP 地址和第一任务的标识,匹配第二数据包对应的 PDR。根据 PDR 关联的 FAR 指示的转发规则和/或转发操作对应的参数,对第二数据包进行相应的操作。例如,当 FAR 指示的转发规则为转发时,则根据转发对应的转发操作参数中的目的接口,将第二数据包发送给对应的设备。例如,当目的接口对应的设备为 TPF 时,则 TFF 将第二数据包发送给对应的 TPF,此时认为两个 TPF 间交互任务数据。或者,当目的接口对应的设备为接入网设备时,则 TFF 将第二数据包发送给接入网设备,由接入网设备将第二数据包发送给终端,此时认为 TPF 与终端间交互任务数据。

可以看出,无论终端还是 TPF 发送业务数据,根据业务数据对应的目的端不同,其对应的 FAR 中的目的接口也不同。也就是说,以终端发送业务数据为例,需要针对终端发送给其它终端和 TPF 的任务数据,分别配置对应的 PDR 和 FAR。以 TPF 发送业务数据为例,需要针对 TPF 发送给其它 TPF 和终端的业务数据,分别配置对应的 PDR 和 FAR。

进一步,在一种实现中,接入网设备在接收到终端发送的携带任务数据的数据包时,可对该数据包执行以下操作:将该数据包发送给当前接入网设备的其它终端、或者将该数据包发送给其它接入网设备,由其它接入网设备将该数据包发送给其连接下的终端,此时,可认为两个终端间交互任务数据。或者,接入网设备可将数据包发送给 TFF,由 TFF 将该数据包发送给 TPF,此时可认为终端与 TPF 间交互任务数据,或者,TFF 将该数据包发送给其它接入网设备,由其它接入网设备将该数据包发送给其连接下的终端,此时也认为两个终端间交互任务数据。在一种实现中,可为接入网设备配置 FAR,例如 TCF 为接入网设备配置 FAR,由接入网设备判断将数据包发送给 TFF、终端、或者其它接入网设备等。

通过上述设计,接入网设备与 TFF 间可建立某个任务的隧道,参与该任务的至少一个终端和/或至少一个 TPF 可以共享该任务隧道,通过该共享的任务隧道,可以交互任务数据。进一步,对于终端发送给 TPF 的上行任务数据,接入网设备只需要转发给 TFF,接入网设备无需感知发送给哪个 TPF,简化接入网设备的复杂度。对于 TPF 发送给接入网设备的下行任务数据,TPF 只需要转发给 TFF,无需感知终端的位置,简化 TPF 的复杂度。

【实施例二】

通过实施例一，可在接入网设备与 TFF 间建立第一任务的隧道，不同执行体间可利用该隧道交互第一任务的隧道数据。当满足条件时，TCF 可对执行体进行更新，该更新包括但不限于：更换、新增、或者删除等。上述条件包括以下至少一项：电量低于第一阈值、负载高于第二阈值、或者终端移动等。

5 当对执行体进行更新时，第一任务的隧道上下文也需要更新。

如图 3 所示，提供一流程，包括：

步骤 310: TCF 向 TFF 发送第二请求消息，TFF 接收来自 TCF 的第二请求消息。

在一种设计中，第二请求消息用于请求更新第一任务关联的终端和/或 TPF。对第二请求消息的名称不作限制，例如，第二请求消息的名称可为任务隧道更新请求，或者任务会话更新请求等。

10 在一种实现中，第二请求消息中可包括：第一任务的标识、更新原因、和需要更新的终端的信息和/或 TPF 的信息等。更新原因可包括以下至少一项信息：增加终端、增加 TPF、删除终端、删除 TPF、更换终端、或更换 TPF 等。需要更新的终端和/或 TPF 的信息可以是需要更新的终端和/或 TPF 的标识或地址等。进一步，第二请求消息中还包括：第一任务的会话标识和/或 TCF 的标识等。

15 步骤 320: TFF 根据第二请求消息，更新第一任务的隧道上下文，第一任务的隧道上下文是 TFF 在接收到第一请求消息时建立的。

在一种设计中，TFF 可根据第二请求消息中包括的内容，对第一任务的隧道上下文进行更新。举例来说，TFF 可根据第二请求消息中包括的第一任务的标识，确定第一任务对应的隧道上下文，即第一任务的隧道上下文。当然，若以会话的粒度建立第一任务的隧道，还需要考虑第一任务的会话标识。即，若针对每个会话分别建立一个隧道，则 TFF 可根据第一任务的标识和第一任务的会话标识，确定第一任务的隧道上下文。在一种实现中，第一任务的隧道上下文中包括以下至少一项：第一任务的标识、第一任务关联的 TPF 的信息、第一任务关联的终端的信息、第一任务关联的数据包检测规则、第一任务关联的数据包转发规则、或 TCF 的标识。进一步，第一任务的隧道上下文中还包括：第一任务的会话标识。如果第二请求消息中的更新原因为增加终端和/或 TPF，则 TFF 将新增的终端和/或 TPF 的信息加入到第一任务关联的终端和/或 TPF 的信息。或者，如果第二请求消息中的更新原因为删除终端和/或 TPF，则在第一任务关联的终端和/或 TPF 的信息中删除对应的终端和/或 TPF。或者，如果第二请求消息中的更新原因为更换终端和/或 TPF 等，则在第一任务关联的终端和/或 TPF 中替换对应的终端和/或 TPF 的信息等。

步骤 330: TFF 向 TCF 发送第二响应消息，TCF 接收来自 TFF 的第二响应消息。

30 在一种设计中，第二响应消息是第二请求消息的响应，或者称为第二响应消息是响应于第二请求消息的响应。对第二响应消息的名称，不作限制。例如，第二响应消息的名称可为任务隧道更新响应，或者任务会话更新响应等。第二响应消息中包括第一任务的标识。进一步，第二响应消息中还包括：第一任务的会话标识和/或 TCF 的标识。

在一种场景中，如果第二请求消息用于请求更新第一任务关联的终端时，还包括：

步骤 340: TCF 向接入网设备发送第三请求消息，接入网设备接收来自 TCF 的第三请求消息。

35 在一种设计中，第三请求消息用于请求更新第一任务关联的终端，对第三请求消息的名称不作限制。例如，第三请求消息的名称可为任务隧道更新请求、或者任务会话更新请求等。第三请求消息中可包括：第一任务的标识、更新原因、和需要更新的终端的信息。可选的，第三请求消息还包括 TCF 的标识和/或第一任务的会话标识。

步骤 350: 接入网设备根据第三请求消息，更新第一任务的隧道上下文。

40 例如，接入网设备可根据第三请求消息中包括的第一任务的标识，确定第一任务对应的隧道上下文，即第一任务的隧道上下文。第一任务的隧道上下文中至少包括：第一任务关联的终端的信息。接入网设备可根据第三请求消息中包括的更新原因和需要更新的终端的信息等，对第一任务的隧道上下文中包括的第一任务关联的终端的信息进行更新。与 TFF 更新第一任务的隧道上下文相似。若更新原因为新增终端，则将新增终端的标识或地址等信息，加入第一任务关联的终端的信息中，例如，加入第一任务关联的终端的标识列表或地址列表中。或者，若更新原因为删除终端，则在第一任务关联的终端的信息中，删除对应终端的信息。例如，在第一任务关联的终端的标识列表或者地址列表中，删除对应终端的标识或地址等。或者，若更新原因为更换终端，则在第一任务关联的终端的信息中，将对应终端的信息替换为新终端的信息等。例如，在第一任务关联的终端的标识列表或者地址列表中，替换对应终端的标识或

者地址等。

步骤 360: 接入网设备根据需要更新的终端的信息, 更新第一任务关联的 DRB。

例如, 若接入网设备新增终端或者更换终端, 则接入网设备需要为新增或更换后的终端, 配置第一任务关联的 DRB, 且在步骤 360 中, 向新增终端或者更换后的终端, 发送第一任务关联的 DRB 的信息。

或者, 若接入网设备删除终端, 则接入网设备可删除为终端配置的第一任务关联的 DRB。进一步, 接入网设备可以向终端发送通知消息, 以通知终端该第一任务关联的 DRB 已被删除等。

步骤 370: 接入网设备向 TCF 发送第三响应消息, TCF 接收来自接入网设备的第三响应消息。

在一种设计中, 第三响应消息为第三请求消息的响应, 或者称为第三响应消息为响应于第三请求消息的响应, 对第三响应消息的名称不作限制。例如, 第三响应消息的名称可为任务隧道更新响应、或任务会话更新响应等。第三响应消息中包括第一任务的标识。进一步, 第三响应消息中还包括第一任务的会话标识。

通过上述设计, TFF 可根据执行体拓扑的调整, 动态的更新第一任务的隧道上下文, 保证接入网设备和 TFF 等可以正确路由转发不同执行体的任务数据, 保证不同执行体间的任务数据的高效交互。

可以理解的是, 在本申请实施例中:

1、重点描述不同流程的区别之处, 不同流程的描述可相互参见。

2、在图 2 和图 3 的流程中, 不同步骤的先后顺序不作限制。比如图 2 中的步骤 250 和步骤 260 的先后顺序。且在各个流程中, 其可包括比流程示意图或者文字描述更少的步骤, 或者更多的步骤。

3、在图 2 和图 3 的流程中, 是以 TCF、TFF、接入网设备和终端为执行主体为例描述的。可以理解的是, 在各个流程中, TCF 的功能可以由 TCF 实现, 或者由 TCF 中的模块 (例如芯片或电路等) 实现。TFF 的功能可以由 TFF 实现, 或者由 TFF 中的模块实现。接入网设备的功能, 可以由接入网设备实现, 也可以由接入网设备中的模块实现, 还可以由能全部或部分实现接入网设备功能的逻辑节点、逻辑模块或者软件来实现。终端的功能可由终端实现, 或者由终端中的模块实现。

4、在本申请实施例中, “(如 TFF) 接收来自 (如 TCF) 的消息” 可以理解为该消息的源端是 TCF, 目的端是 TFF, 其可以包括 TFF 直接或间接的从 TCF 接收消息。消息在消息发送的源端和目的端之间可能会被进行必要的处理, 例如格式变化等, 但目的端可以理解来自源端的有效信息。本申请中类似的表述可以做类似的理解, 在此不再赘述。

上述本申请提供的实施例中, 分别从各个设备交互的角度, 对本申请实施例提供的方法进行了介绍。为了实现本申请实施例提供的方法中的各功能, TFF、TCF 和接入网设备等, 可以包括硬件结构和/或软件模块, 可以硬件结构、软件模块、或硬件结构加软件模块的形式来实现上述各功能。上述各功能中的某个功能究竟以硬件结构、软件模块、或者硬件结构加软件模块的方式来执行, 取决于技术方案的特

定应用的设计约束条件。

图 4 和图 5 为本申请实施例提供的可能的装置的结构示意图。这些通信装置可以实现上述方法实施例中的一个或多个对应的功能。例如, 由 TFF、TCF 或接入网设备等实现的功能, 因此可能实现上述方法实施例所具备的有益效果。

如图 4 所示, 通信装置 400 包括处理单元 410 和收发单元 420。

示例性的, 处理单元 410 也可称为处理器、处理单板、处理模块、处理装置等。收发单元 420 也可称为收发器、收发机、收发模块、收发装置、通信单元等。进一步, 收发单元 420 可以包括发送单元或接收单元中的至少一个。发送单元和接收单元可以集成一起, 或者是两个独立的单元等。

在一种设计中, 通信装置 400 用于实现图 2 和图 3 中 TFF 的功能。以实现图 2 中 TFF 的功能为例, 具体的:

收发单元 420, 用于接收来自任务控制功能 TCF 的第一请求消息, 第一请求消息用于请求任务转发功能 TFF 建立第一任务的隧道, 第一任务是通过多维度资源协同完成的; 处理单元 410, 用于生成第一响应消息; 收发单元 420, 还用于向 TCF 发送响应于第一请求消息的第一响应消息, 第一响应消息中包括第一任务关联的 TFF 的隧道信息; 收发单元 420, 还用于接收来自 TCF 的第一任务关联的接入网设备的隧道信息。

在一种设计中, 通信装置 400 用于实现图 2 和图 3 中 TCF 的功能。以实现图 2 中的 TCF 的功能为例, 具体的:

处理单元 410, 用于生成第一请求消息; 收发单元 420, 用于向任务转发功能 TFF 发送第一请求消

息,第一请求消息用于请求 TFF 建立第一任务的隧道,第一任务是通过多维度资源协同完成的;收发单元 420,还用于接收来自 TFF 的响应于第一请求消息的第一响应消息,第一响应消息中包括第一任务关联的 TFF 的隧道信息;收发单元 420,还用于向接入网设备发送 TFF 的隧道信息和第一任务关联的终端的信息;收发单元 420,还用于接收来自接入网设备的第一任务关联的接入网设备的隧道信息;收发单元 420,还用于向 TFF 发送接入网设备的隧道信息。

在一种设计中,通信装置 400 用于实现图 2 和图 3 中接入网设备的功能。以实现图 2 中的接入网设备的功能为例,具体的:

收发单元 420,用于接收来自任务控制功能 TCF 的第一任务关联的任务转发功能 TFF 的隧道信息和第一任务关联的终端的信息,第一任务是通过多维度资源协同完成的;处理单元 410,用于生成接入网设备的隧道信息;收发单元 420,还用于向 TCF 发送接入网设备的隧道信息,接入网设备与第一任务的隧道关联。

在一种实现中,当接入网设备采用 O-RAN 架构时,处理单元 410 可位于 O-CU 实体上,收发单元 420 可位于 O-DU 或 O-RU 实体上。可选的,当 O-CU 实体包括 O-CU-CP 实体时,处理单元 410 可位于 O-CU-CP 实体上。或者,处理单元 410 位于 O-DU 实体上,收发单元 420 位于 O-RU 实体上。或者,处理单元 410 和收发单元 420 均位于 O-DU 实体或 O-RU 实体上等,不作限制。

有关处理单元 410 和收发单元 420 更详细的描述可以参考上文方法实施例中图 2 和图 3 的描述,这里不加赘述。

可以理解的是,本申请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,在本申请实施例中的各个功能单元可以集成在一个物理设备中(例如,处理器中),或者每个功能单元可以是单独的物理设备,或者可以将两个或两个以上单元集成在一个单元中实现中,上述集成的单元可以采用硬件的形式实现,或者采用软件功能模块的形式实现等。

图 5 示出了本申请实施例提供的通信装置 500 的另一种结构示意图。例如,图 5 所示的通信装置 500 可为图 4 所示的通信装置 400 的一种硬件电路的实现方式。为了便于说明,图 5 仅示出了通信装置的主要部分。

如图 5 所示,通信装置 500 包括处理器 510 和接口电路 520。处理器 510 和接口电路 520 相互耦合。

例如,处理器 510 可以是中央处理单元(central processing unit, CPU),还可以是其它通用处理器、数字信号处理器(digital signal processor, DSP)、专用集成电路(application specific integrated circuit, ASIC)、现场可编程门阵列(field programmable gate array, FPGA)或者其它可编程逻辑器件、晶体管逻辑器件,硬件部件或者其任意组合。通用处理器可以是微处理器,也可以是任何常规的处理器等。接口电路 520 可以为收发器或输入输出电路等。

可选的,通信装置 500 还可以包括存储器 530,用于存储处理器 510 执行的指令或存储处理器 510 运行指令所需要的输入数据或存储处理器 510 运行指令后产生的数据。例如,指令也可称为计算机程序,或者计算机程序代码等。

例如,存储器 530 可以是随机存取存储器(random access memory, RAM)、闪存、只读存储器(read-only memory, ROM)、可编程只读存储器(programmable ROM, PROM)、可擦除可编程只读存储器(erasable PROM, EPROM)、电可擦除可编程只读存储器(electrically EPROM, EEPROM)、寄存器、硬盘、移动硬盘、只读光盘存储器(compact disc read-only memory, CD-ROM)或者本领域熟知的任何其它形式的存储介质中。

当通信装置 500 用于实现图 2、图 3 中 TFF、TCF 或接入网设备的功能时,处理器 510 用于实现处理单元 410 的功能,接口电路 520 用于实现收发单元 420 的功能。

在一种设计中,接口电路 520 用于接收来自通信装置 500 之外的其它通信装置的信号并传输至处理器 510,或者将来自处理器 510 的信号发送给通信装置之外的其它通信装置,处理器 510 通过逻辑电路或执行代码指令用于实现上述图 2 或图 3 中 TFF、TCF 或接入网设备的功能。

本申请实施例提供一种通信装置,包括处理器和存储器,处理器和存储器耦合,处理器用于实现图 2 或图 3 中 TFF、TCF 或接入网设备的功能。例如,处理器可以执行存储器中的指令从而使得该通信装置实现如上述方法实施例中一个或多个的功能,比如由图 2 中 TFF、TCF 或接入网设备实现的功能等。一种示例性的,存储介质耦合至处理器,从而使处理器能够从该存储介质读取信息,且可向该存储介质写入信息。当然,存储介质也可以是处理器的组成部分。处理器和存储介质可以位于 ASIC 中。另外,

该 ASIC 可以位于图 2 或图 3 的 TFF、TCF 或接入网设备中。处理器和存储介质也可以作为分立组件存在于图 2 或图 3 的 TFF、TCF 或接入网设备等。

本申请实施例提供一种计算机可读存储介质，计算机可读存储介质存储有指令，指令还可称为计算机程序、计算机程序代码等。所述指令在计算机上运行，使得计算机执行上述方法实施例中图 2 或图 3 的 TFF、TCF 或接入网设备的功能。

可选的，计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、网络设备、用户设备或者其它可编程装置。计算机程序或指令可以存储在计算机可读存储介质中，或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输，例如，计算机程序或指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线或无线方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。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者是集成一个或多个可用介质的服务器、数据中心等数据存储设备。可用介质可以是磁性介质，例如，软盘、硬盘、磁带；也可以是光介质，例如，数字视频光盘；还可以是半导体介质，例如，固态硬盘。该计算机可读存储介质可以是易失性或非易失性存储介质，或可包括易失性和非易失性两种类型的存储介质。

本申请实施例提供一种计算机程序产品，包括计算机程序或指令，当计算机程序或指令在计算机上运行时，使得上述图 2 或图 3 中 TFF、TCF 或接入网设备的方法被执行。例如，计算机程序产品包括一个或多个计算机程序或指令。在计算机上加载和执行所述计算机程序或指令时，全部或部分地执行本申请实施例图 2 或图 3 中 TFF、TCF 或接入网设备的流程或功能。

可以理解的是，本申请实施例中的方法可以全部或部分的通过软件、硬件、固件或者其它任意组合来实现。当使用软件实现时，可以全部或部分地以计算程序产品的形式来实现。

本申请实施例提供一种芯片，该芯片包括处理器，处理器与存储器耦合，处理器用于执行存储器中存储的计算机程序或指令，使得芯片实现图 2 或图 3 中 TFF、TCF 或接入网设备的功能。例如，以芯片实现接入网设备的功能为例，该芯片可以从接入网设备中的其它模块（如射频或天线等）接收信息，该信息可以是 TCF 发送给接入网设备的。或者，接入网设备可以向接入网设备中的其它模块（如射频或天线等）发送信息，该信息是接入网设备发送给 TCF 的等。

本申请实施例提供一种通信系统，包括：第一通信装置和第二通信装置。

其中，第一通信装置可以实现图 2 或图 3 中的 TFF 的功能。第二通信装置可以实现图 2 或图 3 中的 TCF 的功能。进一步，还包括：第三通信装置，第三通信装置可以实现图 2 或图 3 中的接入网设备的功能。关于 TFF、TCF 或接入网设备的具体结构，可参见前文的说明，例如图 4 或图 5 中的结构说明。

权 利 要 求

- 1.一种建立任务隧道的方法，其特征在于，包括：
- 5 接收来自任务控制功能 TCF 的第一请求消息，所述第一请求消息用于请求任务转发功能 TFF 建立第一任务的隧道，所述第一任务是通过多维度资源协同完成的；
- 向所述 TCF 发送响应于所述第一请求消息的第一响应消息，所述第一响应消息中包括所述第一任务关联的所述 TFF 的隧道信息；
- 接收来自所述 TCF 的所述第一任务关联的接入网设备的隧道信息。
- 2.如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第一任务的隧道包括：所述第一任务关联的所述接入网设备和所述第一任务关联的所述 TFF 间的隧道。
- 3.如权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述第一请求消息中包括：所述第一任务的标识和所述第一任务关联的任务处理功能 TPF 的信息。
- 4.如权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述第一请求消息中还包括以下至少一项：所述第一任务关联的终端的信息、所述第一任务关联的数据包检测规则、所述第一任务关联的数据包转发规则、或所述 TCF 的标识。
- 15 5.如权利要求 1 至 4 中任一项所述的方法，其特征在于，所述 TFF 的隧道信息中包括：所述第一任务的标识、所述 TFF 的互联网协议 IP 地址、和所述 TFF 的隧道端点标识 TEID。
- 6.如权利要求 1 至 5 中任一项所述的方法，其特征在于，所述接入网设备的隧道信息中包括：所述第一任务的标识、所述接入网设备的 IP 地址、和所述接入网设备的 TEID。
- 20 7.如权利要求 1 至 6 中任一项所述的方法，其特征在于，还包括：
- 接收来自所述 TCF 的第二请求消息，所述第二请求消息用于请求更新所述第一任务关联的终端和/或 TPF；
- 根据所述第二请求消息，更新所述第一任务的隧道上下文，所述第一任务的隧道上下文是所述 TFF 在接收到所述第一请求消息时建立的；
- 25 向所述 TCF 发送响应于所述第二请求消息的第二响应消息。
- 8.如权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述第二请求消息中包括：所述第一任务的标识、更新原因、和需要更新的终端的信息和/或 TPF 的信息。
- 9.如权利要求 7 或 8 所述的方法，其特征在于，所述第二响应消息中包括所述第一任务的标识。
- 10.一种建立任务隧道的方法，其特征在于，包括：
- 30 向任务转发功能 TFF 发送第一请求消息，所述第一请求消息用于请求所述 TFF 建立第一任务的隧道，所述第一任务是通过多维度资源协同完成的；
- 接收来自所述 TFF 的响应于所述第一请求消息的第一响应消息，所述第一响应消息中包括所述第一任务关联的所述 TFF 的隧道信息；
- 向接入网设备发送所述 TFF 的隧道信息和所述第一任务关联的终端的信息；
- 35 接收来自接入网设备的所述第一任务关联的接入网设备的隧道信息；
- 向所述 TFF 发送所述接入网设备的隧道信息。
- 11.如权利要求 10 所述的方法，其特征在于，所述第一任务的隧道包括：所述第一任务关联的所述接入网设备和所述第一任务关联的所述 TFF 间的隧道。
- 12.如权利要求 10 或 11 所述的方法，其特征在于，所述第一请求消息中包括：所述第一任务的标识和所述第一任务关联的任务处理功能 TPF 的信息。
- 40 13.如权利要求 12 所述的方法，其特征在于，所述第一请求消息中还包括以下至少一项：所述第一任务关联的终端的信息、所述第一任务关联的数据包检测规则、所述第一任务关联的数据包转发规则、或任务控制功能 TCF 的标识。
- 14.如权利要求 10 至 13 中任一项所述的方法，其特征在于，所述 TFF 的隧道信息中包括：所述第一任务的标识、所述 TFF 的互联网协议 IP 地址、和所述 TFF 的隧道端点标识 TEID。
- 45 15.如权利要求 10 至 14 中任一项所述的方法，其特征在于，所述接入网设备的隧道信息中包括：所述第一任务的标识、所述接入网设备的 IP 地址、和所述接入网设备的 TEID。
- 16.如权利要求 10 至 15 中任一项所述的方法，其特征在于，还包括：

向所述 TFF 发送第二请求消息, 所述第二请求消息用于请求更新所述第一任务关联的终端和/或 TPF;

接收来自所述 TFF 的响应于所述第二请求消息的第二响应消息。

5 17.如权利要求 16 所述的方法, 其特征在于, 所述第二请求消息中包括: 所述第一任务的标识、更新原因、和需要更新的终端的信息和/或 TPF 的信息。

18.如权利要求 16 或 17 所述的方法, 其特征在于, 所述第二响应消息中包括所述第一任务的标识。

19.如权利要求 16 至 18 中任一项所述的方法, 其特征在于, 当所述第二请求消息用于请求更新所述第一任务关联的终端时, 还包括:

向接入网设备发送第三请求消息, 所述第三请求消息用于请求更新所述第一任务关联的终端;

10 接收来自所述接入网设备的响应于所述第三请求消息的第三响应消息。

20.如权利要求 19 所述的方法, 其特征在于, 所述第三请求消息中包括: 所述第一任务的标识、更新原因、和需要更新的终端的信息。

21.如权利要求 19 或 20 所述的方法, 其特征在于, 所述第三响应消息中包括所述第一任务的标识。

22.一种建立任务隧道的方法, 其特征在于, 包括:

15 接收来自任务控制功能 TCF 的第一任务关联的任务转发功能 TFF 的隧道信息和所述第一任务关联的终端的信息, 所述第一任务是通过多维度资源协同完成的;

向所述 TCF 发送接入网设备的隧道信息, 所述接入网设备与所述第一任务的隧道关联。

23.如权利要求 22 所述的方法, 其特征在于, 所述第一任务的隧道包括: 所述第一任务关联的所述接入网设备和所述第一任务关联的所述 TFF 间的隧道。

24.如权利要求 22 或 23 所述的方法, 其特征在于, 所述 TFF 的隧道信息中包括: 所述第一任务的标识、所述 TFF 的互联网协议 IP 地址、和所述 TFF 的隧道端点标识 TEID。

25.如权利要求 22 至 24 中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述接入网设备的隧道信息中包括: 所述第一任务的标识、所述接入网设备的 IP 地址、和所述接入网设备的 TEID。

26.如权利要求 22 至 25 中任一项所述的方法, 其特征在于, 还包括:

25 确定所述第一任务关联的数据无线承载 DRB;

向所述第一任务关联的终端发送所述 DRB 的信息。

27.如权利要求 22 至 26 中任一项所述的方法, 其特征在于, 还包括:

接收来自所述 TCF 的第三请求消息, 所述第三请求消息用于请求更新所述第一任务关联的终端;

30 根据所述第三请求消息, 更新所述第一任务的隧道的上下文, 所述第一任务的隧道的上下文是所述接入网设备在接收到所述第一任务关联的 TFF 的隧道信息和所述第一任务关联的终端的信息时建立的;

向所述 TCF 发送响应于所述第三请求消息的第三响应消息。

28.如权利要求 27 所述的方法, 其特征在于, 所述第三请求消息中包括: 所述第一任务的标识、更新原因、和需要更新的终端的信息。

29.如权利要求 27 或 28 所述的方法, 其特征在于, 所述第三响应消息中包括所述第一任务的标识。

35 30.一种通信装置, 其特征在于, 包括用于实现权利要求 1 至 9 中任一项所述方法的单元。

31.一种通信装置, 其特征在于, 包括处理器和存储器, 所述处理器和存储器耦合, 所述处理器用于实现权利要求 1 至 9 中任一项所述的方法。

40 32.一种通信装置, 其特征在于, 包括处理器和接口电路, 所述接口电路用于接收来自所述装置之外的其它装置的信号并传输至所述处理器或将来自所述处理器的信号发送给所述装置之外的其它装置, 所述处理器通过逻辑电路或执行代码指令用于实现如权利要求 1 至 9 中任一项所述的方法。

33.一种通信装置, 其特征在于, 包括用于实现权利要求 10 至 21 中任一项所述方法的单元。

34.一种通信装置, 其特征在于, 包括处理器和存储器, 所述处理器和存储器耦合, 所述处理器用于实现权利要求 10 至 21 中任一项所述的方法。

45 35.一种通信装置, 其特征在于, 包括处理器和接口电路, 所述接口电路用于接收来自所述装置之外的其它装置的信号并传输至所述处理器或将来自所述处理器的信号发送给所述装置之外的其它装置, 所述处理器通过逻辑电路或执行代码指令用于实现如权利要求 10 至 21 中任一项所述的方法。

36.一种通信装置, 其特征在于, 包括用于实现权利要求 22 至 29 中任一项所述方法的单元。

37.一种通信装置, 其特征在于, 包括处理器和存储器, 所述处理器和存储器耦合, 所述处理器用

于实现权利要求 22 至 29 中任一项所述的方法。

38.一种通信装置，其特征在于，包括处理器和接口电路，所述接口电路用于接收来自所述装置之外的其它装置的信号并传输至所述处理器或将来自所述处理器的信号发送给所述装置之外的其它装置，所述处理器通过逻辑电路或执行代码指令用于实现如权利要求 22 至 29 中任一项所述的方法。

5 39.一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质上存储有指令，所述指令在计算上运行，使得计算机执行权利要求 1 至 9 中任一项所述的方法，或者权利要求 10 至 21 中任一项所述的方法，或者权利要求 22 至 29 中任一项所述的方法。

40.一种计算机程序产品，其特征在于，包括计算机程序或指令，当计算机程序或指令被装置运行时，使得权利要求 1 至 9 中任一项所述的方法被执行，或者权利要求 10 至 21 中任一项所述的方法被执行，或者权利要求 22 至 29 中任一项所述的方法被执行。

10 41.一种芯片，其特征在于，包括处理器，所述处理器与存储器耦合，用于执行所述存储器中存储的计算机程序或指令，使得所述芯片实现权利要求 1 至 9 中任一项所述的方法，或者权利要求 10 至 21 中任一项所述的方法，或者权利要求 22 至 29 中任一项所述的方法。

42.一种通信系统，其特征在于，包括：
15 第一通信装置，所述第一通信装置用于执行权利要求 1 至 9 中任一项所述的方法；以及
第二通信装置，所述第二通信装置用于执行权利要求 10 至 21 中任一项所述的方法。

43.一种通信系统，其特征在于，包括：
第一通信装置，所述第一通信装置用于执行权利要求 1 至 9 中任一项所述的方法；
第二通信装置，所述第二通信装置用于执行权利要求 10 至 21 中任一项所述的方法；以及
20 第三通信装置，所述第三通信装置用于执行权利要求 22 至 29 中任一项所述的方法。

25