(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
2018 年 5 月 24 日 (24.05.2018)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2018/090702 A1

(51) 国际专利分类号:
H04W 76/02 (2009.01) *H04L 29/06* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/101454

(22) 国际申请日: 2017 年 9 月 12 日 (12.09.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201611010022.1 2016年11月16日 (16.11.2016) CN

(71) 申请人: 中国移动通信有限公司研究院 (CHINA MOBILE COMMUNICATION LTD., RESEARCH INSTITUTE) [CN/CN]; 中国北京市西城区宣武门西大街 32 号, Beijing 100053 (CN)。 中国移动通信集团公司 (CHINA MOBILE COMMUNICATIONS CORPORATION) [CN/CN]; 中国北京市西城区金融大街29号, Beijing 100032 (CN)。

(72) 发明人: 张婷婷(ZHANG, Tingting); 中国北京市西城区宣武门西大街32号, Beijing 100053 (CN)。 程伟强(CHENG, Weiqiang); 中国北京市西城区宣武门西大街32号, Beijing 100053 (CN)。

(74) 代理人: 北京派特恩知识产权代理有限公司 (CHINA PAT INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE); 中国北京市海淀区海淀南路21号中关村知识产权大厦B座2层, Beijing 100080 (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,

(54) **Title:** DATA TRANSMISSION SYSTEM, METHOD AND APPARATUS, AND COMPUTER-READABLE STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 一种数据传输系统、方法、装置及计算机可读存储介质

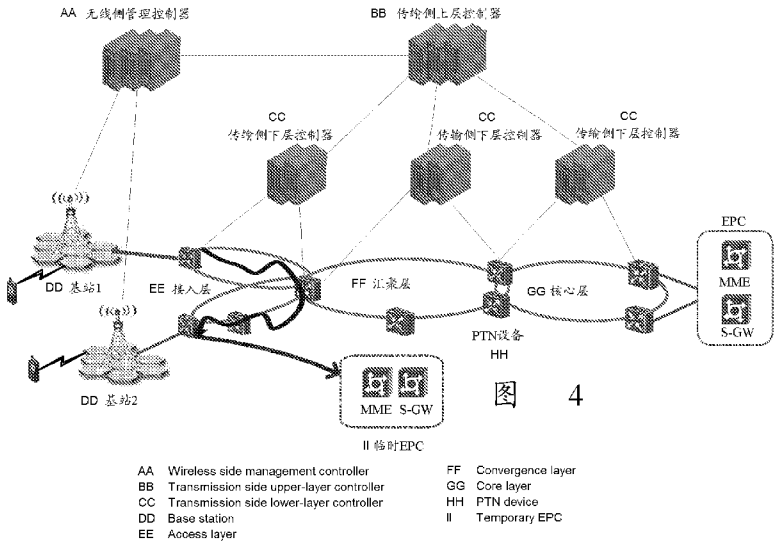


图 4

(57) **Abstract:** The present application relates to a data transmission system, method and apparatus, and a computer-readable storage medium. The data transmission system provided in the embodiments of the present application comprises: a first network side node configured to send first interconnection signalling to a wireless side management controller, wherein the first interconnection signalling is used for indicating that the first network side node needs to establish a communication connection with a second network side node; the wireless side management controller configured to send first interconnection indication information to a transmission side upper-layer controller based on the received first interconnection signalling, and configured to indicate the establishment of a data transmission path between the first network side node and the second network side node; and the transmission side upper-layer controller configured to determine the data transmission path between the first network side node and the second network side node based on the received first interconnection indication information.

WO 2018/090702 A1

[见续页]

LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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))。

(57) 摘要：本申请涉及一种数据传输系统、方法、装置及计算机可读存储介质；本申请实施例提供的数据传输系统包括：第一网络侧节点，配置为向无线侧管理控制器发送第一互联信令；其中，所述第一互联信令用于指示所述第一网络侧节点需要与第二网络侧节点建立通信连接；无线侧管理控制器，配置为基于接收的所述第一互联信令，向传输侧上层控制器发送第一互连指示信息，配置为指示建立所述第一网络侧节点与第二网络侧节点之间的数据传输路径；传输侧上层控制器，配置为基于接收的所述第一互连指示信息，确定所述第一网络侧节点与第二网络侧节点之间的数据传输路径。

一种数据传输系统、方法、装置及计算机可读存储介质

相关申请的交叉引用

本申请基于申请号为201611010022.1、申请日为2016年11月16日的中国专利申请提出，并要求该中国专利申请的优先权，该中国专利申请的全部内容在此引入本申请作为参考。

技术领域

本申请涉及通信技术领域，尤其涉及一种数据传输系统、方法、装置及计算机可读存储介质。

背景技术

随着无线通信设备种类和数量的快速增长，日益丰富的无线应用业务对无线网络的吞吐量、数据传输速率及时延提出了更高的要求，正是在这种背景下，长期演进第5代（Long Time Evolution 5 Generation，LTE 5G）移动通信标准应运而生。

如图1所示，相关技术的LTE架构由核心网（Evolved Packet Core，EPC）和接入网（Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network，E-UTRAN）组成。其中，EPC包括多个逻辑节点，如服务网关（Serving GateWay，SGW）等，而E-UTRAN由多个基站（Evolved Node B，eNB）支撑。eNB与EPC之间通过S1接口进行通信，传递用户数据与信令，eNB之间通过X2接口进行通信，交互信息。如图2所示，eNB的无线侧数据主要通过无线网络层和传输网络层进行传递，eNB与eNB/EPC之间的数据传递需要预先手动建立数据传输通道，并预留带宽，如果建立的数据通道中没有数据传递，则会造成带宽资源浪费，而这些数据传输通道一旦建立就不易拆除，灵活

性比较差。此外，在 TD-LTE 传输网络层网中，eNB 之间传送的数据全部通过 L3 分组传输网（Packet Transport Network，PTN）设备在本地网内疏通，具体地，对 eNB 之间传送的数据按照接入层→汇聚层→核心层→汇聚层→接入层的方式进行传递，这种方式不但会导致 eNB 之间的互联时延比较大，而且会占用汇聚层和接入层较多带宽资源。

目前，针对 4G+以及以后的 5G、6G 时代，一些如 LTE 跨基站载波聚合、移动边缘计算（Mobile Edge Computing，MEC）等新兴业务对无线网络的灵活性、以及带宽都提出了更高、更苛刻的要求，而现有传输网络层的连接方式远远不能满足这些业务需求。可见，现有的无线网络数据传输方式存在着灵活性差、对带宽资源利用率低的问题。

发明内容

为解决相关技术问题，本申请实施例提供一种数据传输系统、方法及装置及计算机可读存储介质。

本申请实施例提供的一种数据传输系统，包括:

第一网络侧节点，配置为向无线侧管理控制器发送第一互联信令；其中，所述第一互联信令用于指示所述第一网络侧节点需要与第二网络侧节点建立通信连接;

无线侧管理控制器，配置为基于接收的所述第一互联信令，向传输侧上层控制器发送第一互连指示信息，所述第一互联指示信息用于指示建立所述第一网络侧节点与第二网络侧节点之间的数据传输路径;

传输侧上层控制器，配置为基于接收的所述第一互连指示信息，确定所述第一网络侧节点与第二网络侧节点之间的数据传输路径。

上述方案中，所述无线侧管理控制器，还配置为:

当确定所述第一网络侧节点与所述第二网络侧节点之间的通信结束时，向所述传输侧上层控制器发送指示拆除所述数据传输路径的拆除指令;

所述传输侧上层控制器还配置为，基于接收的所述拆除指令，拆除所述第一网络侧节点与第二网络侧节点之间的数据传输路径。

上述方案中，所述系统还包括:

传输侧下层控制器，配置为搜集所述传输侧下层控制器管辖范围内的多个传输网元的网络拓扑结构，并将所述网络拓扑结构上报给所述传输侧上层控制器；还配置为接收所述传输侧上层控制器下发的数据传输路径，并将该数据传输路径发送给该数据传输路径中的各个传输网元;

所述传输侧上层控制器配置为:

基于所述传输侧下层控制器上报的传输网元的网络拓扑结构、以及接收的所述第一互连指示信息，确定所述第一网络侧节点与第二网络侧节点之间的数据传输路径;

所述传输网元，配置为基于接收的所述数据传输路径，对所述第一网络侧节点与第二网络侧节点之间的数据进行传输。

上述方案中，所述传输侧下层控制器还配置为:

接收所述传输侧上层控制器下发的边界路径信息；所述边界路径信息中包含多个边界传输网元信息，所述边界传输网元为位于传输侧下层控制器边界的传输网元；基于所述边界路径信息，确定所述传输侧下层控制器的内部路径信息，并将该内部路径信息发送给所述传输侧上层控制器；所述内部路径信息中包含连接该传输侧下层控制器的边界传输网元的内部传输网元信息;

所述传输侧上层控制器配置为:

根据所述传输侧下层控制器上报的内部路径信息，以及所述边界路径信息，确定所述数据传输路径。

上述方案中，所述传输侧下层控制器还配置为:

当所述传输侧下层控制器管辖范围内传输网元的网络拓扑结构发生变

化时，重新搜集该传输侧下层控制器管辖范围内更新后的网络拓扑结构，并将所述更新后的网络拓扑结构上报给所述传输侧上层控制器。

上述方案中，所述第二网络侧节点为基站，或位于接入层的临时核心网实体；

所述传输侧上层控制器，配置为：

基于所述无线侧管理控制器发送的所述第一互连指示信息，确定所述第一网络侧节点与第二网络侧节点之间、由接入层传输网元组成的数据传输路径。

上述方案中，所述无线侧管理控制器还配置为：

接收多个网络侧节点分别发送的互连信令；

基于接收的所述互连信令、预先设定的互连请求响应规则、多个网络侧节点已经建立的连接信息，以及多个网络侧节点分别请求连接的目标网络侧节点已经建立的连接信息，确定多个网络侧节点的互联信息，其中，每个网络侧节点的互连信息中包含与该网络侧节点连接的其它网络侧节点信息；

基于确定的所述互连信息，向传输侧上层控制器发送互连指示信息，发送的互连指示信息用于指示传输侧上层控制器为多个网络侧节点确定数据传输路径。

所述传输侧上层控制器，还配置为：

基于接收的所述第二互连指示信息，确定所述第三网络侧节点与第一网络侧节点之间的数据传输路径。

本申请实施例提供的一种数据传输方法，包括：

第一网络侧节点向无线侧管理控制器发送第一互联信令；其中，所述第一互联信令用于指示所述第一网络侧节点需要与第二网络侧节点建立通信连接；

无线侧管理控制器基于接收的所述第一互联信令，向传输侧上层控制器发送第一互连指示信息，所述第一互连指示信息用于指示建立所述第一网络侧节点与第二网络侧节点之间的数据传输路径;

传输侧上层控制器基于接收的所述第一互连指示信息，确定所述第一网络侧节点与第二网络侧节点之间的数据传输路径。

上述方案中，所述方法还包括:

当所述无线侧管理控制器确定所述第一网络侧节点与所述第二网络侧节点之间的通信结束时，向所述传输侧上层控制器发送指示拆除所述数据传输路径的拆除指令;

所述传输侧上层控制器基于接收的所述拆除指令，拆除所述第一网络侧节点与第二网络侧节点之间的数据传输路径。

上述方案中，传输侧上层控制器确定所述第一网络侧节点与第二网络侧节点之间的数据传输路径之前，所述方法还包括:

传输侧下层控制器搜集所述传输侧下层控制器管辖范围内的多个传输网元的网络拓扑结构，并将所述网络拓扑结构上报给所述传输侧上层控制器;

所述传输侧上层控制器基于接收的所述第一互连指示信息，确定所述第一网络侧节点与第二网络侧节点之间的数据传输路径，包括:

所述传输侧上层控制器基于所述传输侧下层控制器上报的传输网元的网络拓扑结构、以及接收的所述第一互连指示信息，确定所述第一网络侧节点与第二网络侧节点之间的数据传输路径。

上述方案中，所述方法还包括:

所述传输侧下层控制器接收所述传输侧上层控制器下发的数据传输路径，并将该数据传输路径发送给该数据传输路径中的各个传输网元;

所述传输网元基于接收的所述数据传输路径，对所述第一网络侧节点

与第二网络侧节点之间的数据进行传输。

上述方案中，所述传输侧上层控制器确定所述第一网络侧节点与第二网络侧节点之间的数据传输路径，包括:

所述传输侧下层控制器管接收所述传输侧上层控制器下发的边界路径信息；所述边界路径信息中包含多个边界传输网元信息，所述边界传输网元为位于传输侧下层控制器边界的传输网元;

基于所述边界路径信息，确定所述传输侧下层控制器的内部路径信息，并将该内部路径信息发送给所述传输侧上层控制器；所述内部路径信息中包含连接该传输侧下层控制器的边界传输网元的内部传输网元信息;

所述传输侧上层控制器根据所述传输侧下层控制器上报的内部路径信息，以及所述边界路径信息，确定所述数据传输路径。

上述方案中，所述第二网络侧节点为基站，或位于接入层的临时核心网实体；所述传输侧上层控制器基于接收的所述第一互连指示信息，确定所述第一网络侧节点与第二网络侧节点之间的数据传输路径，包括:

所述传输侧上层控制器基于接收的所述第一互连指示信息，确定所述第一网络侧节点与第二网络侧节点之间、由接入层传输网元组成的数据传输路径。

上述方案中，所述方法还包括:

无线侧管理控制器接收多个网络侧节点分别发送的互连信令;

基于接收的互连信令、预先设定的互连请求响应规则、所述多个网络侧节点已经建立的连接信息，以及所述多个网络侧节点分别请求连接的目标网络侧节点已经建立的连接信息，确定所述多个网络侧节点的互联信息，其中，每个网络侧节点的互连信息中包含与该网络侧节点连接的其它网络侧节点信息;

基于确定的所述互连信息，向传输侧上层控制器发送互连指示信息，

发送的互联指示信息用于指示传输侧上层控制器为所述多个网络侧节点确定数据传输路径。

本申请实施例提供的一种数据传输装置，位于无线侧管理控制器中，包括:

互联信令接收模块，配置为接收第一网络侧节点发送的第一互联信令;其中，所述第一互联信令配置为指示所述第一网络侧节点需要与第二网络侧节点建立通信连接;

互连指示发送模块，配置为基于接收的所述第一互联信令，向传输侧上层控制器发送第一互连指示信息，所述第一互连指示信息用于指示建立所述第一网络侧节点与第二网络侧节点之间的数据传输路径。

本申请实施例提供的又一种数据传输装置，位于传输侧上层控制器中，包括:

互连指示接收模块，配置为接收无线侧管理控制器发送的第一互连指示信息;

传输路径确定模块，配置为基于接收的所述第一互连指示信息，确定第一网络侧节点与第二网络侧节点之间的数据传输路径。

本申请实施例提供的再一种数据传输装置，位于传输侧下层控制器中，包括:

搜集模块，配置为搜集所述传输侧下层控制器管辖范围内的多个传输网元的网络拓扑结构;

上报模块，配置为将所述网络拓扑结构上报给传输侧上层控制器。

本申请实施例还提供一种数据传输装置，位于无线侧管理控制器中，包括:

接收模块，配置为接收多个网络侧节点分别发送的互连信令;

互联信息确定模块，配置为基于接收的所述互连信令、预先设定的互

连请求响应规则、多个网络侧节点已经建立的连接信息，以及多个网络侧节点分别请求连接的目标网络侧节点已经建立的连接信息，确定多个网络侧节点的互联信息，其中，每个网络侧节点的互连信息中包含与该网络侧节点连接的其它网络侧节点信息；

发送模块，配置为基于确定的所述互连信息，向传输侧上层控制器发送互连指示信息，发送的互连指示信息用于指示传输侧上层控制器为多个网络侧节点确定数据传输路径。

本申请实施例还提供一种数据传输方法，包括：

无线侧管理控制器接收第一网络侧节点发送的第一互联信令；其中，所述第一互联信令用于指示所述第一网络侧节点需要与第二网络侧节点建立通信连接；

所述无线侧管理控制器基于接收的所述第一互联信令，向传输侧上层控制器发送第一互连指示信息，所述第一互连指示信息用于指示建立所述第一网络侧节点与第二网络侧节点之间的数据传输路径。

本申请实施例又提供了一种数据传输方法，包括：

传输侧上层控制器接收无线侧管理控制器发送的第一互连指示信息；

所述传输侧上层控制器基于接收的所述第一互连指示信息，确定第一网络侧节点与第二网络侧节点之间的数据传输路径。

本申请实施例还提供了一种数据传输方法，包括：

传输侧下层控制器搜集所述传输侧下层控制器管辖范围内的多个传输网元的网络拓扑结构；

所述传输侧下层控制器将所述网络拓扑结构上报给传输侧上层控制器。

本申请实施例又提供了一种数据传输方法，包括：

无线侧管理控制器接收多个网络侧节点分别发送的互连信令；

无线侧管理控制器基于接收的所述互连信令、预先设定的互连请求响应规则、所述多个网络侧节点已经建立的连接信息，以及所述多个网络侧节点分别请求连接的目标网络侧节点已经建立的连接信息，确定所述多个网络侧节点的互联信息，其中，每个网络侧节点的互连信息中包含与该网络侧节点连接的其它网络侧节点信息；

无线侧管理控制器基于确定的所述互连信息，向传输侧上层控制器发送互连指示信息，发送的互连指示信息用于指示传输侧上层控制器为所述多个网络侧节点确定数据传输路径。

本申请实施例还提供了一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现实现上述无线侧管理控制器侧的方法，或者实现上述传输侧上层控制器侧的方法，或者实现上述传输侧下层控制器侧的方法。

本申请实施例中，当第一网络侧节点需要与第二网络侧节点进行数据传输时，可以向无线侧管理控制器发送第一互连信令，无线侧管理控制器可以基于接收的第一互联信令，向传输侧上层控制器发送第一互连指示信息；传输侧上层控制器在接收到第一互连指示信息之后，可以确定第一网络侧节点与第二网络侧节点之间的数据传输路径，这样，第一网络侧节点与第二网络侧节点之间的数据传输路径可以由传输侧上层控制器基于无线侧管理控制器发送的第一互连指示信息来确定，并且该数据传输路径的建立不需要人工干预，更加灵活，此外，传输侧上层控制器在确定该数据传输路径时，还可以考虑已有的数据传输路径对带宽资源的利用情况，因此，可以提高带宽资源的利用率。

附图说明

图 1 为相关技术中 LTE 的架构示意图；

图 2 为相关技术中基站之间进行互联的示意图；

图 3 为本申请实施例提供的数据传输系统示意图；

图 4 为本申请实施例提供的又一数据传输系统示意图；

图 5 为本申请实施例提供的传输侧上层控制器和传输侧下层控制器确定数据传输路径的示意图；

图 6 为本申请实施例提供的数据传输装置结构图；

图 7 为本申请实施例提供的又一数据传输装置结构图；

图 8 为本申请实施例提供的再一数据传输装置结构图；

图 9 为本申请实施例提供的再一数据传输装置结构图。

具体实施方式

软件定义网络（Software Defined Network，SDN）是由美国斯坦福大学 clean slate 研究组提出的一种新型网络创新架构，其核心技术 OpenFlow 通过将网络设备控制面与数据面分离，从而实现了对网络中数据流量的灵活控制，为核心网络的应用创新提供了良好的平台。如果将 SDN 与相关技术传输网络中的 PTN 结合起来，就形成了软件定义分组传送网络（Software Packet Transport Network，SPTN），SPTN 是 PTN 的演进和升级，它可以通过开放性的应用和服务，进一步增强网络资源的智能化调度能力、扁平化客户与网络资源之间的关系，从而提升运维管理和业务运营效率，本申请正是基于这一思想提出的。

本申请对相关技术的网络架构进行了改进，增加了无线侧管理控制器、传输侧上层控制器，以及多个传输侧下层控制器。其中，无线侧管理控制器可以监测多个基站的通信需求，并且可以对多个基站的通信需求进行分析，确定出基站与基站，或者基站与 EPC 实体之间最优的互联方案，进一步地，将确定出的最优的互联方案信息发送给传输侧上层控制器，传输侧上层控制器可以基于接收的互联方案信息，和多个传输侧下层控制器上报的自身管辖范围内传输网元的网络拓扑结构，与传输侧下层控制器一起确

定基站或者基站与 EPC 实体之间的数据传输路径。

本申请实施例中，当第一网络侧节点需要与第二网络侧节点进行数据传输时，可以向无线侧管理控制器发送第一互连信令，无线侧管理控制器可以基于接收的第一互联信令，向传输侧上层控制器发送第一互连指示信息，进一步地，传输侧上层控制器在接收到第一互连指示信息之后，可以确定第一网络侧节点与第二网络侧节点之间的数据传输路径，这样，第一网络侧节点与第二网络侧节点之间的数据传输路径可以由传输侧上层控制器基于无线侧管理控制器发送的第一互连指示信息来确定，并且该数据传输路径的建立不需要人工干预，更加灵活，此外，传输侧上层控制器在确定该数据传输路径时，还可以考虑已有的数据传输路径对带宽资源的利用情况，因此，可以提高带宽资源的利用率。

下面结合说明书附图对本申请实施例作进一步详细描述。

如图 3 所示，为本申请实施例提供的数据传输系统 30 示意图。

第一网络侧节点 301，配置为向无线侧管理控制器发送第一互联信令；其中，第一互联信令用于指示第一网络侧节点需要与第二网络侧节点建立通信连接。

在具体实施过程中，第一网络侧节点 301 可以为基站，此时，基站可以根据收到的终端设备发送的相关信息，整合分析出自身与其它基站/EPC 实体的互联信息，并且可以根据这些互联信息生成第一互联信令；并将该第一互联信令上报给无线侧管理控制器。此外，因为基站的互联信息会不断地发生变化，所以，基站可以周期性地向无线侧管理控制器发送第一互联信令。

无线侧管理控制器 302，配置为基于接收的第一互联信令，向传输侧上层控制器发送第一互连指示信息，发送的第一互联指示信息用于指示建立第一网络侧节点 301 与第二网络侧节点之间的数据传输路径。

在具体实施过程中，无线侧管理控制器 302 可以在接收第一互联信令之后，就响应第一网络侧节点 301 的通信需求，向传输侧上层控制器发送第一互连指示信息，以便指示传输侧上层控制器为第一网络侧节点 301 与第二网络侧节点之间的通信建立数据传输路径。

此外，无线侧管理控制器 302 还可以基于第一网络侧节点 301 在一段时间内发送的第一互联信令，对该第一网络侧节点的通信需求进行预测，并基于预测的第一网络侧节点 301 与第二网络侧节点之间的通信需求，为其建立数据传输路径。

传输侧上层控制器 303，配置为基于接收的第一互连指示信息，确定第一网络侧节点 301 与第二网络侧节点之间的数据传输路径。

在具体实施过程中，若第二网络侧节点为基站，或位于接入层的临时 EPC 实体，传输侧上层控制器 303 基于无线侧管理控制器 302 发送的第一互连指示信息，确定的第一网络侧节点 301 与第二网络侧节点之间的数据传输路径可以仅由接入层传输网元组成。此时，第一网络侧节点 301 与第二网络侧节点之间的数据传输可以在接入层进行迂回（图 3 中虚线所示路径），而不用再经过汇聚层和核心层的传输网元，这样，可以有效缓解第一网络侧节点与第二网络侧节点之间进行互联时的延迟，而且可以节省汇聚层和核心层的带宽资源。

传输侧下层控制器 304，配置为搜集传输侧下层控制器管辖范围内的多个传输网元的网络拓扑结构，并将该网络拓扑结构上报给传输侧上层控制器 303。

在一些实施例中，传输侧下层控制器 304 还可以利用拓扑发现协议来确定自身管辖范围内传输网元的网络拓扑结构是否发生变化，当确定自身管辖范围内传输网元的网络拓扑结构发生变化时，可以重新搜集该传输侧下层控制器管辖范围内更新后的网络拓扑结构，并将更新后的网络拓扑结

构上报给传输侧上层控制器 303。

在具体实施过程中，传输侧下层控制器 304 还配置为接收传输侧上层控制器 303 下发的边界路径信息；其中，该边界路径信息中包含多个边界传输网元信息，该边界传输网元为位于传输侧下层控制器边界的传输网元，传输侧下层控制器 304 基于该边界路径信息，确定该传输侧下层控制器的内部路径信息，并将该内部路径信息发送给传输侧上层控制器 303，该内部路径信息中包含连接该传输侧下层控制器的边界传输网元的内部传输网元信息。

相应地，传输侧上层控制器 303 具体配置为，根据各传输侧下层控制器上报的内部路径信息，以及传输侧上层控制器 303 下发的边界路径信息，确定第一网络侧节点 301 与第二网络侧节点之间的数据传输路径（图 3 中粗线条所示路径）。

传输网元 305，配置为基于接收的所述数据传输路径，对第一网络侧节点 303 与第二网络侧节点之间的数据进行传输。

第二网络侧节点 306，配置为基于上述传输网元接收所述第一网络侧节点发送的数据。

此外，在具体实施过程中，无线侧管理控制器在接收第三网络侧节点发送的互连信令时，还可以结合已经确定的第一网络侧节点与第二网络侧节点的互联指示信息，为第三网络侧节点的通信需求生成最合理的互连指示信息。

具体地，当第三网络侧节点需要与第二网络侧节点建立通信连接时，可以向无线侧管理控制器发送第二互连信令。无线侧管理控制器在接收到该第二互连信令后，可以基于该第二互联信令，以及第二网络侧节点与第一网络侧节点之间已建立通信连接的信息，向传输侧上层控制器发送第二互连指示信息，该第二互连指示信息用于指示建立第三网络侧节点与第一

网络侧节点之间的数据传输路径；进一步地，传输侧上层控制器可以基于接收的第二互连指示信息，确定第三网络侧节点与第一网络侧节点之间的数据传输路径。这样，只需要为第三网络侧节点与第一网络侧节点之间建立数据传输路径，第三网络侧节点就可以复用第二网络侧节点与第一网络侧节点之间已经建立的数据传输路径，不但可以充分利用传输侧网络的带宽资源，而且可以减少传输侧上层控制器重复确定传输路径的操作。

在一些实施例中，无线侧管理控制器接收到各网络侧节点发送的多个互连信令时，还可以对各网络侧节点的互联需要进行统计和分析，进而梳理出各网络侧节点之间更优的互联需要信息。

在具体实施过程中，如果无线侧管理控制器接收了多个网络侧节点分别发送的互连信令，还可以基于接收的互连信令、预先设定的互连请求响应规则、这多个网络侧节点已经建立的连接信息，以及与这多个网络侧节点分别请求连接的目标网络侧节点已经建立的连接信息，确定这多个网络侧节点的互联信息。这里，每个网络侧节点的互连信息中包含与该网络侧节点连接的其它网络侧节点信息。其中，预先设定的互连请求响应规则有很多，比如基站同时可以建立的最大连接数、或基站的数据传送量等，在此不再一一列举。此外，预先设定的互连请求响应规则还可以根据多个网络侧节点实际的互联情况进行调整；多个网络侧节点已经建立的连接信息、以及与这多个网络侧节点分别请求连接的目标网络侧节点已经建立的连接信息，均指代这多个网络侧节点当前有效的连接信息，不包括无线侧管理控制器已经指示拆除的网络侧节点的连接信息。

进一步地，无线侧管理控制器再基于确定的上述互连信息，向传输侧上层控制器发送互连指示信息，以便传输侧上层控制器为这多个网络侧节点确定数据传输路径。

下面，以多个网络侧节点都为基站为例，对上述过程进行说明。

假设无线侧管理控制器接收到基站3、基站4、基站5分别发送的互连信令，确定基站3、基站5都需要与基站1建立连接，基站4需要分别与基站1、基站2建立连接，并且，基站1已经与基站2建立有效连接。那么，无线侧管理控制器可以对这些连接需求进行分析，比如，基站4需要分别与基站1、基站2建立连接，而基站1已经与基站2建立有效连接，那么，可以让基站4直接与基站1建立连接，这样，基站1需要同时与基站4和基站2建立连接。假设基站1同时可以建立的最大连接数为3，那么，基站1对于基站3和基站5的连接需求只能满足其中之一，此时，可以对基站3和基站5的数据传送量进行分析，若确定基站3的数据传送量较大，则为基站3与基站1建立连接，拒绝或延迟响应基站5的连接需求；若确定基站5的数据传送量较大，则为基站5与基站1建立连接，拒绝或延迟响应基站3的连接需求。

在具体实施过程中，为了使第一网络侧节点与第二网络侧节点之间的数据传输更加灵活，也为了更好地利用传输侧网络的带宽资源。无线侧管理控制器在确定第一网络侧节点与第二网络侧节点之间的通信结束时，还可以向传输侧上层控制器发送指示拆除数据传输路径的拆除指令；相应地，传输侧上层控制器可以基于接收的拆除指令，拆除第一网络侧节点与第二网络侧节点之间的数据传输路径，这样，第一网络侧节点与第二网络侧节点之间数据传输路径的建立和拆除都更加灵活、快捷，可以在不增加传输网元的前提下，提高传输侧网络的数据传送量。

本申请实施例中，当第一网络侧节点需要与第二网络侧节点进行数据传输时，可以向无线侧管理控制器发送第一互连信令，无线侧管理控制器可以基于接收的第一互联信令，向传输侧上层控制器发送第一互连指示信息，传输侧上层控制器在接收到第一互连指示信息之后，可以确定第一网络侧节点与第二网络侧节点之间的数据传输路径，这样，第一网络侧节点

与第二网络侧节点之间的数据传输路径可以由传输侧上层控制器基于无线侧管理控制器发送的第一互连指示信息来确定，并且该数据传输路径的建立不需要人工干预，更加灵活，此外，传输侧上层控制器在确定该数据传输路径时，还可以考虑已有的数据传输路径对带宽资源的利用情况，因此，可以提高带宽资源的利用率。

下面结合附图对本申请实施例中的数据传输方法做进一步的介绍。

如图 4 所示，为本申请应用实施例中第一网络侧节点、第二网络侧节点、传输侧上层控制器、传输侧下层控制器，以及传输网元的连接关系示意图，其中，基站 1 可以代表第一网络侧节点；基站 2、临时 EPC、EPC 均可以代表第二网络侧节点（临时 EPC 位于接入层，EPC 位于核心层）；PTN 设备可以代表传输网元。

在具体实施过程中，传输侧网络主要包括接入层、汇聚层和核心层，因此，可以在接入层、汇聚层和核心层分别设置至少一个传输侧下层控制器，以便各传输侧下层控制器分别对自身管辖范围内的传输网元进行管理，所有的传输侧下层控制器由一个传输侧上层控制器进行管理。在一些实施例中，可以预先建立传输侧网络中各传输网元的网络拓扑结构。

具体地，各个传输侧下层控制器先搜集自身管辖范围内的多个传输网元的网络拓扑结构，然后，将各自搜集的网络拓扑结构上报给传输侧上层控制器。此外，因为整个传输侧网络的拓扑结构有可能发生变化，传输侧下层控制器还可以利用拓扑发现协议来确定自身管辖范围内传输网元的网络拓扑结构是否发生变化，当确定自身管辖范围内传输网元的网络拓扑结构发生变化时，可以重新搜集该传输侧下层控制器管辖范围内更新后的网络拓扑结构，并将更新后的网络拓扑结构上报给传输侧上层控制器。

传输侧上层控制器根据各个传输侧下层控制器上报的自身管辖范围内的网络拓扑结构，形成关于传输侧网络的网络拓扑结构，以便为基站与基

站/EPC 实体之间的互联确定数据传输路径。

下面分别对本申请应用实施例中基站与基站、以及基站与 EPC 实体之间进行互联的情况分别进行说明。

1）基站与基站进行互联。

在具体实施过程中，当终端设备与基站 1 之间的通信连接需要切换到基站 2 时，基站 1 可以根据该终端设备的通信切换请求，分析出自身需要与基站 2 进行互联；基于该互联信息生成第一互联信令，并将该第一互联信令上报给无线控制管理单元。

无线侧管理控制器在接收到第一互联信令之后，可以向传输侧上层控制器发送第一互连指示信息，以便指示传输侧上层控制器为基站 1 与基站 2 之间的通信建立数据传输路径。

传输侧上层控制器在接收到第一互连指示信息后，可以确定基站 1 与基站 2 之间、由接入层传输网元组成的数据传输路径。这样，基站 1 与基站 2 之间的数据传输可以在接入层进行迂回（图 4 中接入层的环形线条所示路径），而不用再经过汇聚层和核心层，这样，不但可以有效缓解基站 1 与基站 2 之间进行互联时的延迟，而且可以节省汇聚层和核心层的带宽资源。

在具体实施过程中，当基站 1 与基站 2 在接入层传输网元建立数据传输路径之后，如果无线侧管理控制器再接收到基站 3 发送的互连信令，该无线侧管理控制器可以结合已经确定的基站 1 与基站 2 的互联指示信息，再考虑接入层各个传输网元的接口利用情况，为基站 3 生成互联指示信息。

具体地，当基站 3 需要与基站 2 建立通信连接时，可以向无线侧管理控制器发送第二互连信令。无线侧管理控制器在接收到该第二互连信令后，可以基于该第二互联信令，以及基站 1 与基站 2 之间已建立通信连接的信息，向传输侧上层控制器发送第二互连指示信息，该第二互连指示信息用

于指示建立基站 3 与基站 1 之间的数据传输路径，进一步地，传输侧上层控制器可以基于接收的第二互连指示信息，确定基站 3 与基站 1 之间的数据传输路径。这样，只需要为基站 3 与基站 1 之间建立数据传输路径，基站 3 就可以复用基站 2 与基站 1 之间已经建立的数据传输路径，进而充分利用传输侧网络的带宽资源。

2）基站与 EPC 进行互联。

在 MEC 的业务场景中，某些地区临时有数据传输需求，此时就需要采用分布式 SGW 来进行数据传输以保证较低的业务时延，这样，如果使用传统的传输侧网络架构来临时建立从基站到某个临时 EPC 实体的数据传输路径，不但效率极低而且不容易对数据传输路径进行拆除，本申请实施例则可以很好地解决这些问题。

在具体实施过程中，当临时 EPC 实体位于接入层时（图 4 所示），基站与该临时 EPC 实体之间建立数据传输路径的过程，和上述基站与基站之间建立数据传输路径的过程相同，在此不再赘述。

此外，本申请实施例中的临时 EPC 实体还可以位于汇聚层或核心层。此时，基站与临时 EPC/EPC 实体建立数据传输路径时，会涉及到多个传输侧下层控制器之间的路径确定，因此和基站与基站在接入层的下层控制器中建立数据传输路径的过程有所不同，下面对基站与 EPC 实体之间建立数据传输路径的过程进行说明。

具体地，如图 5 所示，为各个传输侧下层控制器内包含的传输网元示意图，假设基站与标号为 1 的传输网元相连，EPC 实体与标号为 14 的传输网元相连。当确定基站与 EPC 实体之间的数据传输路径时，传输侧上层控制器首先确定多组边界传输网元信息，比如确定的边界传输网元信息中包含两组边界网元信息：1、2、5、7、10、12、14 和 1、3、4、9、10、12、14，并将这些边界传输网元的信息发送给各个传输侧下层控制器；各个传

输侧下层控制器接收到这些边界传输网元信息以后，可以分别在自身管辖的范围内结合各个传输网元的使用情况，确定出内部的传输路径。比如，对于边界网元：1、2、5、7、10、12、14，接入层的下层控制器确定的传输路径为 1→2；汇聚层的下层控制器确定的传输路径为 5→8→6→7→10，或，5→6→7→10；核心层的下层控制器确定的传输路径为 12→14；而对于边界网元：1、3、4、9、10、12、14，接入层的下层控制器确定的传输路径为 1→3→4；汇聚层的下层控制器确定的传输路径为 9→10；核心层的下层控制器确定的传输路径为 12→14。各个传输侧下层控制器在确定内部路径之后，再将这些内部路径信息发送给传输侧上层控制器，那么，传输侧上层控制器可以得到 3 条路径信息：1→2→5→8→ 6→7→10→12→14，1→2→5→6→7→10→12→14，以及 1→3→4→9→10→12 →14；传输侧上层控制器再基于一定的选择标准从这 3 条路径中选择一条最优的作为基站与 EPC 实体之间的数据传输路径；其中，选择标准可以为数据传输路径最短，也可为传输网元利用率最大。

在具体实施过程中，基站与临时 EPC（非位于接入层）之间建立数据传输路径的过程与上述基站与 EPC 实体之间建立数据传输路径的过程类似，在此不再赘述。

此外，当基站与基站，或位于接入层的临时 EPC 实体建立通信连接时，基站与基站/临时 EPC 实体之间传输的数据仅在接入层进行迂回，此时，可以利用虚拟局域网（Virtual Local Area Network，VLAN）进行数据传输；当基站与位于接入层、或核心层的临时 EPC/EPC 实体建立通信连接时，会涉及到多个传输侧下层控制器，此时，在接入层仍然可以利用 VLAN 进行数据传输，而在汇聚层和核心层则可以利用路由表进行数据传输。

在具体实施过程中，为了使基站与基站/EPC 实体之间的数据传输更加灵活，也为了更好地利用整个网络的带宽资源。无线侧管理控制器可以周

期性接收各个基站发送的互联信令，如果在预设时长内，比如 10 分钟，未接收到基站 1 发送的与基站 2 进行互联的互联信令，则可以认为该基站 1 与基站 2 的通信需求结束，此时，无线侧管理控制器可以向传输侧上层控制器发送拆除指令，该拆除指令用于指示传输侧上层控制器拆除基站 1 与基站 2 之间的数据传输路径。

本申请实施例中，当第一网络侧节点需要与第二网络侧节点进行数据传输时，可以向无线侧管理控制器发送第一互连信令，无线侧管理控制器可以基于接收的第一互联信令，向传输侧上层控制器发送第一互连指示信息，传输侧上层控制器在接收到第一互连指示信息之后，可以确定第一网络侧节点与第二网络侧节点之间的数据传输路径，这样，第一网络侧节点与第二网络侧节点之间的数据传输路径可以由传输侧上层控制器基于无线侧管理控制器发送的第一互连指示信息来确定，并且该数据传输路径的建立不需要人工干预，更加灵活，此外，传输侧上层控制器在确定该数据传输路径时，还可以考虑已有的数据传输路径对带宽资源的利用情况，因此，可以提高带宽资源的利用率。

基于同一发明构思，本申请实施例中还提供了多种与数据传输方法对应的数据传输装置，由于这些装置解决问题的原理与本申请实施例数据传输方法相似，因此装置的实施可以参见方法的实施，重复之处不再赘述。

如图 6 所示，为本申请实施例提供的一种数据传输装置 60 结构图，该装置位于无线侧管理控制器中，包括:

互联信令接收模块 601，配置为接收第一网络侧节点发送的第一互联信令；其中，第一互联信令用于指示所述第一网络侧节点需要与第二网络侧节点建立通信连接;

互连指示发送模块 602，配置为基于接收的第一互联信令，向传输侧上层控制器发送第一互连指示信息，用于指示建立第一网络侧节点与第二网

络侧节点之间的数据传输路径。

在一些实施例中，所述装置还包括：

拆除指令发送模块 603，配置为当确定第一网络侧节点与第二网络侧节点之间的通信结束时，向传输侧上层控制器发送指示拆除第一网络侧节点与第二网络侧节点之间数据传输路径的拆除指令。

在一些实施例中，互联信令接收模块 601 还配置为：

接收第三网络侧节点发送的第二互连信令，所述第二互联信令用于指示第三网络侧节点需要与第二网络侧节点建立通信连接；

互连指示发送模块 602 还配置为：

基于接收的第二互联信令，以及第二网络侧节点与第一网络侧节点之间已建立通信连接的信息，向传输侧上层控制器发送第二互连指示信息，第二互联指示信息用于指示建立第三网络侧节点与第一网络侧节点之间的数据传输路径。

实际应用时，互联信令接收模块 601、互连指示发送模块 602、拆除指令发送模块 603 可由数据传输装置 60 中的通信接口结合处理器实现。

如图 7 所示，为本申请实施例提供的又一种数据传输装置 70 结构图，该装置位于传输侧上层控制器中，包括：

互连指示接收模块 701，配置为接收无线侧管理控制器发送的第一互连指示信息；

传输路径确定模块 702，配置为基于接收的第一互连指示信息，确定第一网络侧节点与第二网络侧节点之间的数据传输路径。

在一些实施例中，传输路径确定模块 702 具体配置为：

向传输侧下层控制器下发边界路径信息；其中，该边界路径信息中包含多个边界传输网元信息，该边界传输网元为位于传输侧下层控制器边界的传输网元；

接收传输侧下层控制器基于边界路径信息发送的内部路径信息；其中，该内部路径信息中包含连接该传输侧下层控制器的边界传输网元的内部传输网元信息；

根据内部路径信息，以及边界路径信息，确定上述数据传输路径。

在一些实施例中，所述装置还包括：

拆除指令接收模块 703，配置为接收无线侧管理控制器发送的指示拆除数据传输路径的拆除指令；基于接收的拆除指令，拆除第一网络侧节点与第二网络侧节点之间的数据传输路径。

在一些实施例中，当第二网络侧节点为基站，或位于接入层的临时核心网实体时，传输路径确定模块 702 具体配置为：

基于无线侧管理控制器发送的第一互连指示信息，确定第一网络侧节点与第二网络侧节点之间、由接入层传输网元组成的数据传输路径。

在一些实施例中，互连指示接收模块 701 还配置为：

接收无线侧管理控制器发送的互连指示信息，该互连指示信息用于指示传输侧上层控制器为多个网络侧节点确定数据传输路径；其中，所述互连指示信息是基于接收的所述多个网络侧节点分别发送的互连信令、预先设定的互连请求响应规则、所述多个网络侧节点已经建立的连接信息，以及所述多个网络侧节点分别请求连接的目标网络侧节点已经建立的连接信息确定的。

传输路径确定模块 702 还配置为：

基于接收的所述互连指示信息，为多个网络侧节点确定数据传输路径。

实际应用时，互连指示接收模块 701 可由数据传输装置 70 中的通信接口实现；所述传输路径确定模块 702 可由数据传输装置 70 中的处理器实现；所述拆除指令接收模块 703 可由数据传输装置 70 中的处理器结合通信接口实现。

如图 8 所示，为本申请实施例提供的还一种数据传输装置 80 结构图，该装置位于传输侧下层控制器中，包括:

拓扑结构搜集模块 801，配置为搜集传输侧下层控制器管辖范围内的多个传输网元的网络拓扑结构;

拓扑结构上报模块 802，配置为将网络拓扑结构上报给传输侧上层控制器。

在一些实施例中，所述装置还包括:

传输路径确定模块 803，配置为接收传输侧上层控制器下发的边界路径信息；其中，该边界路径信息中包含多个边界传输网元信息，该边界传输网元为位于传输侧下层控制器边界的传输网元;

基于边界路径信息，确定传输侧下层控制器的内部路径信息，并将该内部路径信息发送给传输侧上层控制器；其中，该内部路径信息中包含连接该传输侧下层控制器的边界传输网元的内部传输网元信息。

实际应用时，拓扑结构搜集模块 801、传输路径确定模块 803 可由数据传输装置 80 中的处理器结合通信接口实现；所述拓扑结构上报模块 802 可由数据传输装置 80 中的通信接口实现。

如图 9 所示，为本申请实施例提供的再一种数据传输装置 90 结构图，该装置位于无线侧管理控制器中，包括:

接收模块 901，配置为接收多个网络侧节点分别发送的互连信令;

互联信息确定模块 902，配置为基于接收的所述互连信令、预先设定的互连请求响应规则、多个网络侧节点已经建立的连接信息，以及多个网络侧节点分别请求连接的目标网络侧节点已经建立的连接信息，确定多个网络侧节点的互联信息，其中，每个网络侧节点的互连信息中包含与该网络侧节点连接的其它网络侧节点信息;

发送模块 903，配置为基于确定的所述互连信息，向传输侧上层控制器

发送互连指示信息，发送的互联指示信息用于指示传输侧上层控制器为多个网络侧节点确定数据传输路径。

实际应用时，接收模块901可由数据传输装置90中的通信接口实现；所述互联信息确定模块902及发送模块903可由数据传输装置90中的处理器结合通信接口实现。

本领域内的技术人员应明白，本申请的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此，本申请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，本申请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、CD-ROM、光学存储器等）上实施的计算机程序产品的形式。

本申请是参照根据本申请实施例的方法、装置（系统）、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/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。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、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。

这些计算机程序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计算机可读存储器中，使得存储在该计算机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。

这些计算机程序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。

基于此，本申请实施例还提供了计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现上述无线侧管理控制器侧的方法，或者实现上述传输侧上层控制器侧的方法，或者实现上述传输侧下层控制器侧的方法。

尽管已描述了本申请的一些实施例，但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念，则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以，所附权利要求意欲解释为包括本申请实施例以及落入本申请范围的所有变更和修改。

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

工业实用性

本发明实施例提供的方案，当第一网络侧节点需要与第二网络侧节点进行数据传输时，可以向无线侧管理控制器发送第一互连信令，无线侧管理控制器可以基于接收的第一互联信令，向传输侧上层控制器发送第一互连指示信息；传输侧上层控制器在接收到第一互连指示信息之后，可以确定第一网络侧节点与第二网络侧节点之间的数据传输路径，这样，第一网络侧节点与第二网络侧节点之间的数据传输路径可以由传输侧上层控制器基于无线侧管理控制器发送的第一互连指示信息来确定，并且该数据传输路径的建立不需要人工干预，更加灵活，此外，传输侧上层控制器在确定该数据传输路径时，还可以考虑已有的数据传输路径对带宽资源的利用情

况，因此，可以提高带宽资源的利用率。

权利要求书

1、一种数据传输系统，所述系统包括:

第一网络侧节点，配置为向无线侧管理控制器发送第一互联信令；其中，所述第一互联信令用于指示所述第一网络侧节点需要与第二网络侧节点建立通信连接;

无线侧管理控制器，配置为基于接收的所述第一互联信令，向传输侧上层控制器发送第一互连指示信息，所述第一互联指示信息用于指示建立所述第一网络侧节点与第二网络侧节点之间的数据传输路径;

传输侧上层控制器，配置为基于接收的所述第一互连指示信息，确定所述第一网络侧节点与第二网络侧节点之间的数据传输路径。

2、如权利要求 1 所述的系统，其中，

所述无线侧管理控制器，还配置为：当确定所述第一网络侧节点与所述第二网络侧节点之间的通信结束时，向所述传输侧上层控制器发送指示拆除所述数据传输路径的拆除指令;

所述传输侧上层控制器还配置为，基于接收的所述拆除指令，拆除所述第一网络侧节点与第二网络侧节点之间的数据传输路径。

3、如权利要求 1 所述的系统，其中，所述系统还包括:

传输侧下层控制器，配置为搜集所述传输侧下层控制器管辖范围内的多个传输网元的网络拓扑结构，并将所述网络拓扑结构上报给所述传输侧上层控制器；还配置为接收所述传输侧上层控制器下发的数据传输路径，并将该数据传输路径发送给该数据传输路径中的各个传输网元;

所述传输侧上层控制器配置为:

基于所述传输侧下层控制器上报的传输网元的网络拓扑结构、以及接收的所述第一互连指示信息，确定所述第一网络侧节点与第二网络侧节点之间的数据传输路径;

所述传输网元，配置为基于接收的所述数据传输路径，对所述第一网络侧节点与第二网络侧节点之间的数据进行传输。

4、如权利要求 3 所述的系统，其中，所述传输侧下层控制器还配置为：

接收所述传输侧上层控制器下发的边界路径信息；所述边界路径信息中包含多个边界传输网元信息，所述边界传输网元为位于传输侧下层控制器边界的传输网元；基于所述边界路径信息，确定所述传输侧下层控制器的内部路径信息，并将该内部路径信息发送给所述传输侧上层控制器；所述内部路径信息中包含连接该传输侧下层控制器的边界传输网元的内部传输网元信息；

所述传输侧上层控制器配置为：

根据所述传输侧下层控制器上报的内部路径信息，以及所述边界路径信息，确定所述数据传输路径。

5、如权利要求 3 所述的系统，其中，所述传输侧下层控制器还配置为：

当所述传输侧下层控制器管辖范围内传输网元的网络拓扑结构发生变化时，重新搜集该传输侧下层控制器管辖范围内更新后的网络拓扑结构，并将所述更新后的网络拓扑结构上报给所述传输侧上层控制器。

6、如权利要求 1~5 任一项所述的系统，其中，所述第二网络侧节点为基站，或位于接入层的临时核心网实体；

所述传输侧上层控制器，配置为：

基于所述无线侧管理控制器发送的所述第一互连指示信息，确定所述第一网络侧节点与第二网络侧节点之间、由接入层传输网元组成的数据传输路径。

7、如权利要求 6 所述的系统，其中，所述无线侧管理控制器还配置为：

接收多个网络侧节点分别发送的互连信令；

基于接收的互连信令、预先设定的互连请求响应规则、所述多个网络

侧节点已经建立的连接信息，以及所述多个网络侧节点分别请求连接的目标网络侧节点已经建立的连接信息，确定所述多个网络侧节点的互联信息，其中，每个网络侧节点的互连信息中包含与该网络侧节点连接的其它网络侧节点信息；

基于确定的所述互连信息，向传输侧上层控制器发送互连指示信息，发送的互连指示信息用于指示传输侧上层控制器为所述多个网络侧节点确定数据传输路径。

8、一种数据传输方法，所述方法包括：

第一网络侧节点向无线侧管理控制器发送第一互联信令；其中，所述第一互联信令用于指示所述第一网络侧节点需要与第二网络侧节点建立通信连接；

无线侧管理控制器基于接收的所述第一互联信令，向传输侧上层控制器发送第一互连指示信息，所述第一互连指示信息用于指示建立所述第一网络侧节点与第二网络侧节点之间的数据传输路径；

传输侧上层控制器基于接收的所述第一互连指示信息，确定所述第一网络侧节点与第二网络侧节点之间的数据传输路径。

9、如权利要求 8 所述的方法，其中，所述方法还包括：

当所述无线侧管理控制器确定所述第一网络侧节点与所述第二网络侧节点之间的通信结束时，向所述传输侧上层控制器发送指示拆除所述数据传输路径的拆除指令；

所述传输侧上层控制器基于接收的所述拆除指令，拆除所述第一网络侧节点与第二网络侧节点之间的数据传输路径。

10、如权利要求 8 所述的方法，其中，传输侧上层控制器确定所述第一网络侧节点与第二网络侧节点之间的数据传输路径之前，所述方法还包括：

传输侧下层控制器搜集所述传输侧下层控制器管辖范围内的多个传输网元的网络拓扑结构，并将所述网络拓扑结构上报给所述传输侧上层控制器；

所述传输侧上层控制器基于接收的所述第一互连指示信息，确定所述第一网络侧节点与第二网络侧节点之间的数据传输路径，包括：

所述传输侧上层控制器基于所述传输侧下层控制器上报的传输网元的网络拓扑结构、以及接收的所述第一互连指示信息，确定所述第一网络侧节点与第二网络侧节点之间的数据传输路径。

11、如权利要求 10 所述的方法，其中，所述方法还包括：

所述传输侧下层控制器接收所述传输侧上层控制器下发的数据传输路径，并将该数据传输路径发送给该数据传输路径中的各个传输网元；

所述传输网元基于接收的所述数据传输路径，对所述第一网络侧节点与第二网络侧节点之间的数据进行传输。

12、如权利要求 10 所述的方法，其中，所述传输侧上层控制器确定所述第一网络侧节点与第二网络侧节点之间的数据传输路径，包括：

所述传输侧下层控制器管接收所述传输侧上层控制器下发的边界路径信息；所述边界路径信息中包含多个边界传输网元信息，所述边界传输网元为位于传输侧下层控制器边界的传输网元；

基于所述边界路径信息，确定所述传输侧下层控制器的内部路径信息，并将该内部路径信息发送给所述传输侧上层控制器；所述内部路径信息中包含连接该传输侧下层控制器的边界传输网元的内部传输网元信息；

所述传输侧上层控制器根据所述传输侧下层控制器上报的内部路径信息，以及所述边界路径信息，确定所述数据传输路径。

13、如权利要求 8～12 任一项所述的方法，其中，所述第二网络侧节点为基站，或位于接入层的临时核心网实体；所述传输侧上层控制器基于

接收的所述第一互连指示信息，确定所述第一网络侧节点与第二网络侧节点之间的数据传输路径，包括:

所述传输侧上层控制器基于接收的所述第一互连指示信息，确定所述第一网络侧节点与第二网络侧节点之间、由接入层传输网元组成的数据传输路径。

14、如权利要求 8 所述的方法，其中，所述方法还包括:

无线侧管理控制器接收多个网络侧节点分别发送的互连信令;

基于接收的互连信令、预先设定的互连请求响应规则、所述多个网络侧节点已经建立的连接信息，以及所述多个网络侧节点分别请求连接的目标网络侧节点已经建立的连接信息，确定所述多个网络侧节点的互联信息，其中，每个网络侧节点的互连信息中包含与该网络侧节点连接的其它网络侧节点信息;

基于确定的所述互连信息，向传输侧上层控制器发送互连指示信息，发送的互联指示信息用于指示传输侧上层控制器为所述多个网络侧节点确定数据传输路径。

15、一种数据传输装置，位于无线侧管理控制器中，包括:

互联信令接收模块，配置为接收第一网络侧节点发送的第一互联信令;其中，所述第一互联信令用于指示所述第一网络侧节点需要与第二网络侧节点建立通信连接;

互连指示发送模块，配置为基于接收的所述第一互联信令，向传输侧上层控制器发送第一互连指示信息，所述第一互连指示信息用于指示建立所述第一网络侧节点与第二网络侧节点之间的数据传输路径。

16、一种数据传输装置，位于传输侧上层控制器中，包括:

互连指示接收模块，配置为接收无线侧管理控制器发送的第一互连指示信息;

传输路径确定模块，配置为基于接收的所述第一互连指示信息，确定第一网络侧节点与第二网络侧节点之间的数据传输路径。

17、一种数据传输装置，位于传输侧下层控制器中，包括:

搜集模块，配置为搜集所述传输侧下层控制器管辖范围内的多个传输网元的网络拓扑结构;

上报模块，配置为将所述网络拓扑结构上报给传输侧上层控制器。

18、一种数据传输装置，位于无线侧管理控制器中，包括:

接收模块，配置为接收多个网络侧节点分别发送的互连信令;

互联信息确定模块，配置为基于接收的所述互连信令、预先设定的互连请求响应规则、所述多个网络侧节点已经建立的连接信息，以及所述多个网络侧节点分别请求连接的目标网络侧节点已经建立的连接信息，确定所述多个网络侧节点的互联信息，其中，每个网络侧节点的互连信息中包含与该网络侧节点连接的其它网络侧节点信息;

发送模块，配置为基于确定的所述互连信息，向传输侧上层控制器发送互连指示信息，发送的互连指示信息用于指示传输侧上层控制器为所述多个网络侧节点确定数据传输路径。

19、一种数据传输方法，包括:

无线侧管理控制器接收第一网络侧节点发送的第一互联信令；其中，所述第一互联信令用于指示所述第一网络侧节点需要与第二网络侧节点建立通信连接;

所述无线侧管理控制器基于接收的所述第一互联信令，向传输侧上层控制器发送第一互连指示信息，所述第一互连指示信息用于指示建立所述第一网络侧节点与第二网络侧节点之间的数据传输路径。

20、一种数据传输方法，包括:

传输侧上层控制器接收无线侧管理控制器发送的第一互连指示信息;

所述传输侧上层控制器基于接收的所述第一互连指示信息，确定第一网络侧节点与第二网络侧节点之间的数据传输路径。

21、一种数据传输方法，包括:

传输侧下层控制器搜集所述传输侧下层控制器管辖范围内的多个传输网元的网络拓扑结构;

所述传输侧下层控制器将所述网络拓扑结构上报给传输侧上层控制器。

22、一种数据传输方法，包括:

无线侧管理控制器接收多个网络侧节点分别发送的互连信令;

无线侧管理控制器基于接收的所述互连信令、预先设定的互连请求响应规则、所述多个网络侧节点已经建立的连接信息，以及所述多个网络侧节点分别请求连接的目标网络侧节点已经建立的连接信息，确定所述多个网络侧节点的互联信息，其中，每个网络侧节点的互连信息中包含与该网络侧节点连接的其它网络侧节点信息;

无线侧管理控制器基于确定的所述互连信息，向传输侧上层控制器发送互连指示信息，发送的互连指示信息用于指示传输侧上层控制器为所述多个网络侧节点确定数据传输路径。

23、一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现权利要求 19 所述方法的步骤，或者实现权利要求 20 所述方法的步骤，或者权利要求 21 所述方法的步骤，或者权利要求 22 所述方法的步骤。

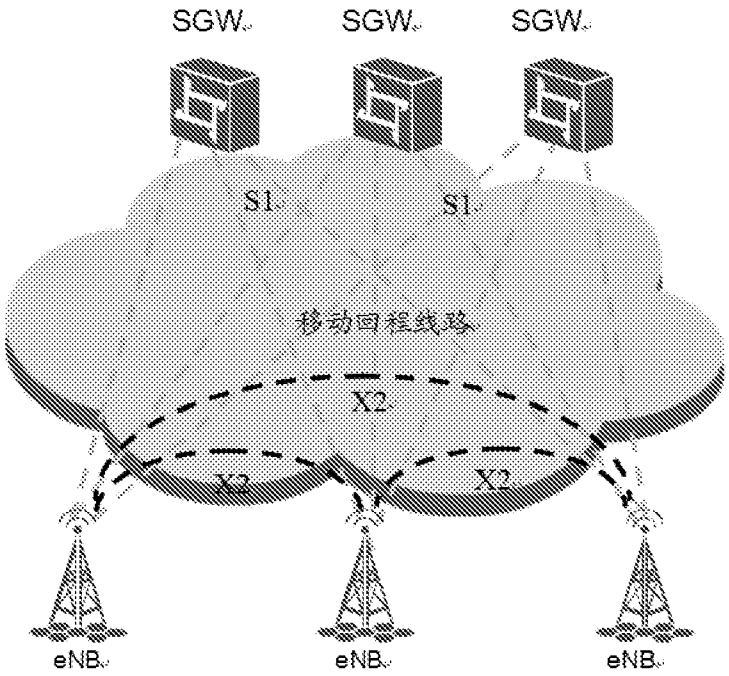

SGW
SGW
SGW
S1
S1
移动回程线路
X2
X2
X2
eNB
eNB
eNB

图 1

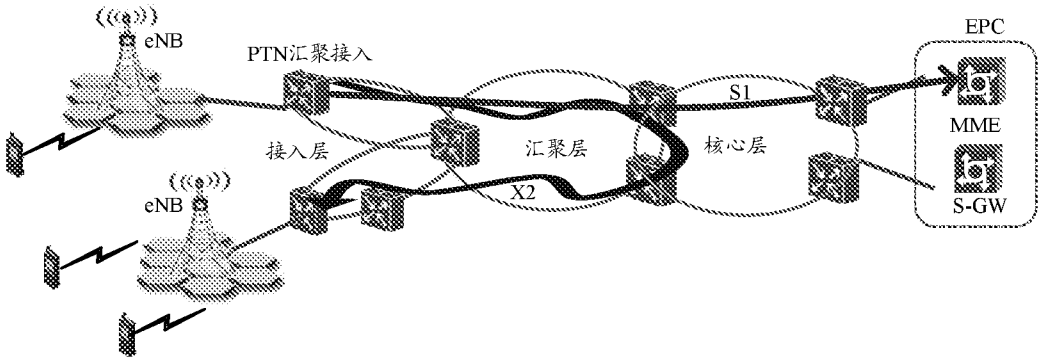

eNB
PTN汇聚接入
接入层
汇聚层
核心层
S1
X2
EPC
MME
S-GW
eNB

图 2

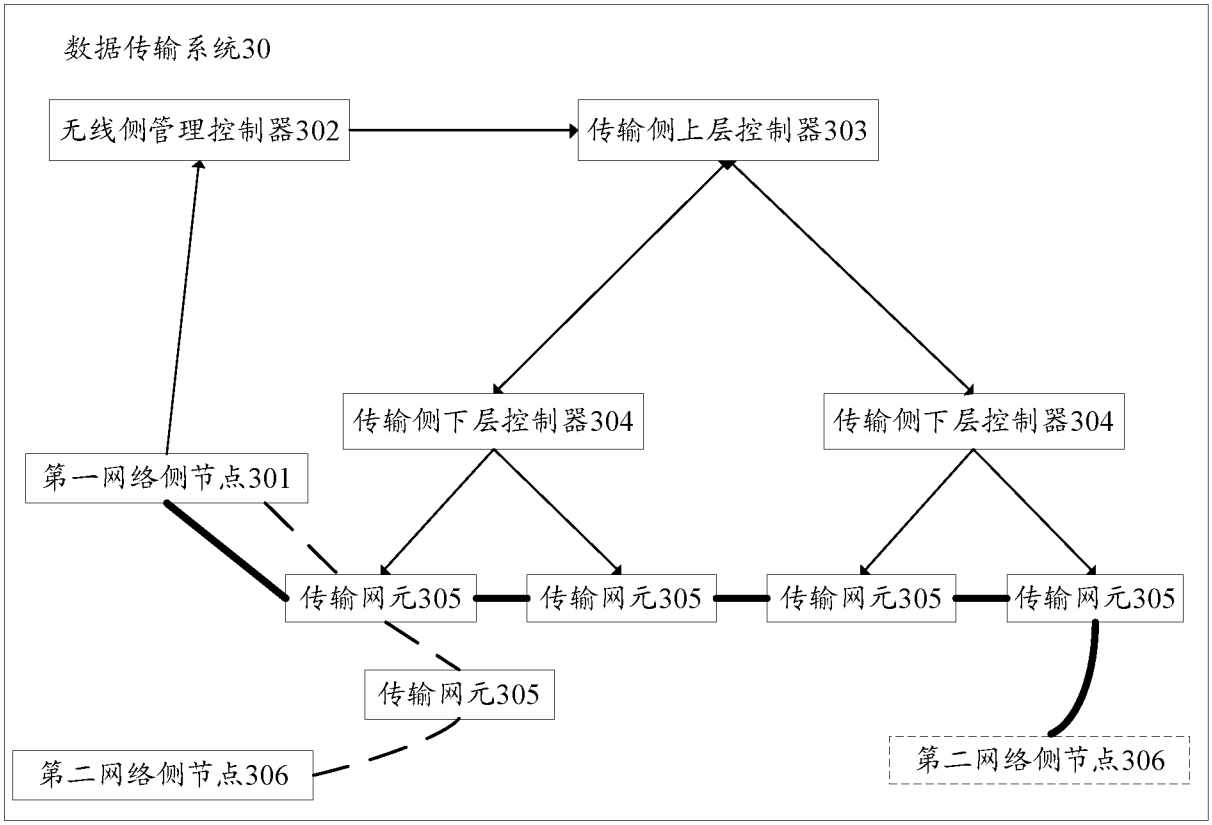

数据传输系统30
无线侧管理控制器302
传输侧上层控制器303
传输侧下层控制器304
传输侧下层控制器304
第一网络侧节点301
传输网元305
传输网元305
传输网元305
传输网元305
传输网元305
第二网络侧节点306
第二网络侧节点306

图 3

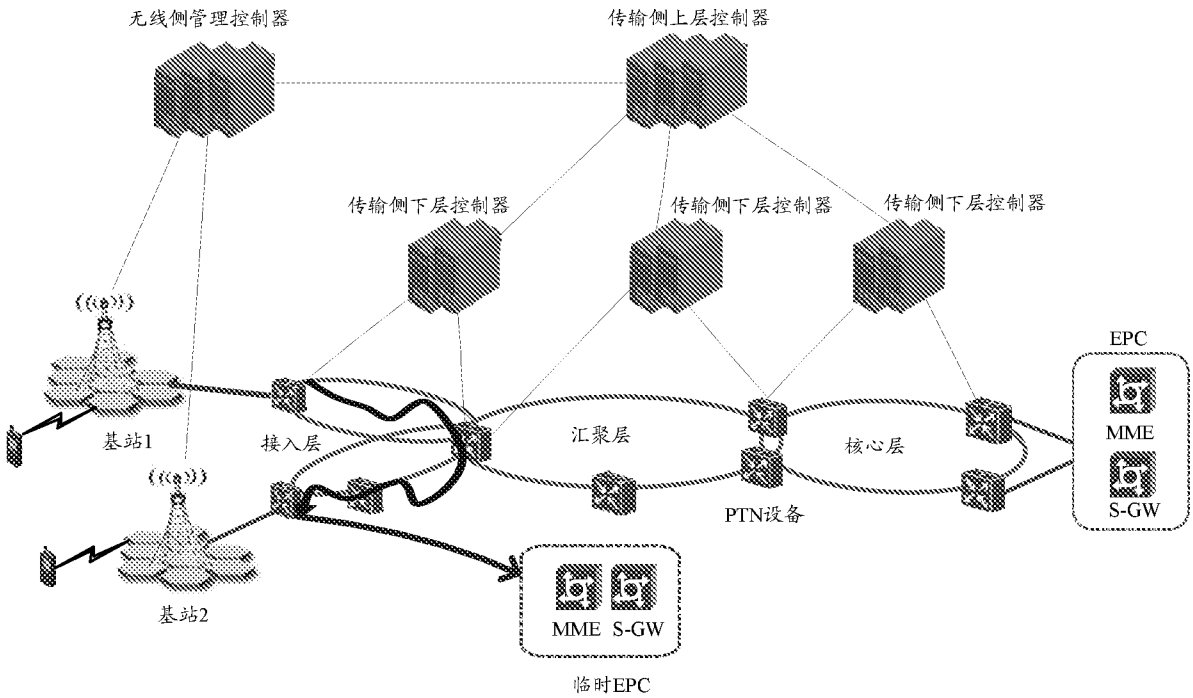

无线侧管理控制器
传输侧上层控制器
传输侧下层控制器
传输侧下层控制器
传输侧下层控制器
EPC
MME
S-GW
基站1
接入层
汇聚层
核心层
PTN设备
基站2
MME S-GW
临时EPC

图 4

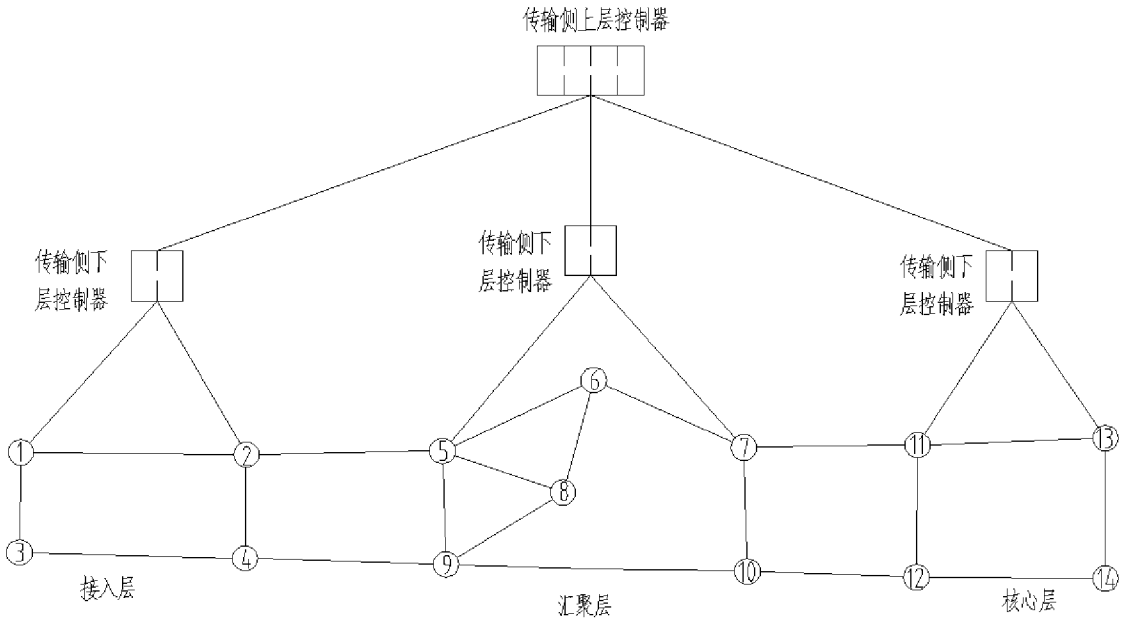

传输侧上层控制器
传输侧下层控制器
传输侧下层控制器
传输侧下层控制器
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
接入层
汇聚层
核心层

图 5

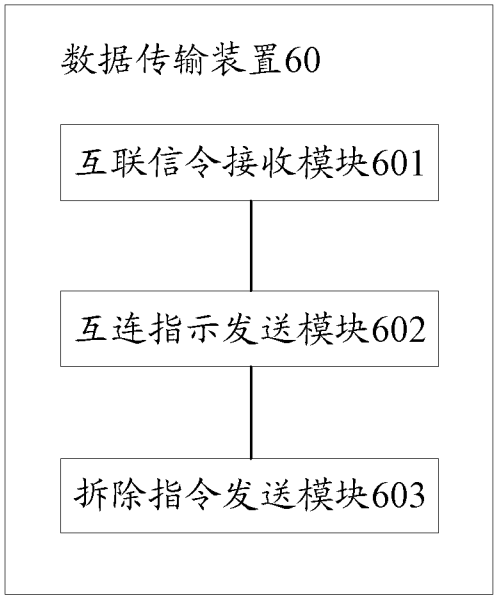

数据传输装置60
互联信令接收模块601
互连指示发送模块602
拆除指令发送模块603

图 6

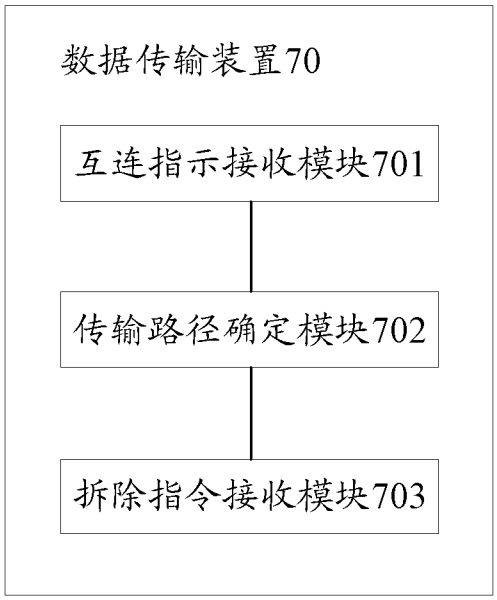

数据传输装置70
互连指示接收模块701
传输路径确定模块702
拆除指令接收模块703

图 7

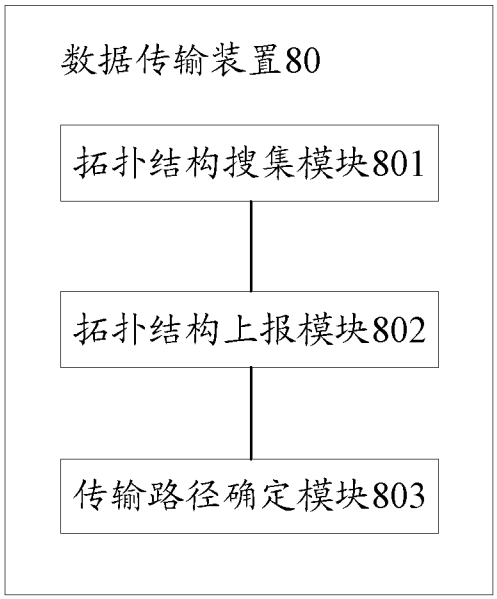

数据传输装置80
拓扑结构搜集模块801
拓扑结构上报模块802
传输路径确定模块803

图 8

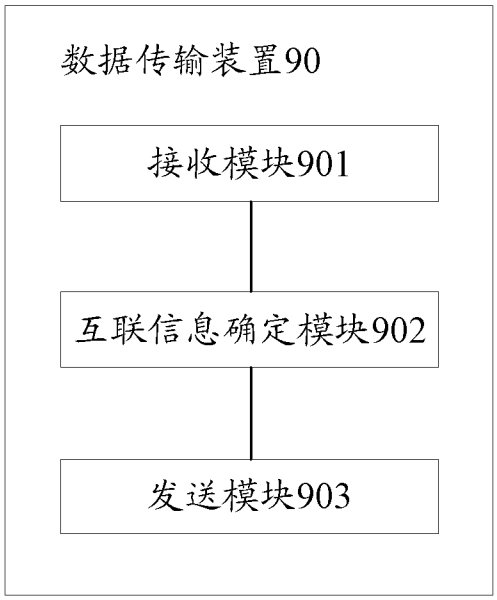


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/101454

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 76/02 (2009.01) i; H04L 29/06 (2006.01) 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; H04Q; 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)

CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI: 传输, 转发, 控制器, 路由器, 控制点, 信令, 指示, 通知, 需要, 需求, 指令, 消息, 互联, 互连, 连接, 确定, 建立, 配置, 设定, 决定, 选择, 路径, 路由, 隧道, 路线, 通道, 系统, 装置, 设备, 网络, 拓扑, 上传, 上报, transmi+, forward+, controller, signaling, indicat+, notifi+, demand, require+, command, instruction, message, interconnect+, connect+, determinat+, establish, creat+, build, config+, decision, decid+, select+, choos+, path, route, link, tunnel, system, device, equipment, network, topology, report, SDN

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 104518993 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 15 April 2015 (15.04.2015), description, paragraphs [0036]-[0083]	1-16, 18-20, 22, 23
X	CN 105099995 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 25 November 2015 (25.11.2015), description, paragraphs [0071] and [0156]-[0162]	17, 21
X	CN 104202264 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 10 December 2014 (10.12.2014), description, paragraphs [0046]-[0110]	1-16, 18-20, 22, 23

☒ 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	Date of mailing of the international search report
15 November 2017	30 November 2017
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer GUO, Haibo Telephone No. (86-10) 62413880

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/101454

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2016277282 A1 (FUTUREWEI TECHNOLOGIES, INC.) 22 September 2016 (22.09.2016), entire document	1-23

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/101454

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104518993 A	15 April 2015	US 20170300353 A1	19 October 2017
		EP 3226495 A1	04 October 2017
		WO 2016107418 A1	07 July 2016
CN 105099995 A	25 November 2015	US 2017048113 A1	16 February 2017
		WO 2015165366 A1	05 November 2015
		EP 3131244 A1	15 February 2017
CN 104202264 A	10 December 2014	WO 2016015559 A1	04 February 2016
US 2016277282 A1	22 September 2016	None	

国际检索报告

国际申请号 PCT/CN2017/101454

A. 主题的分类

H04W 76/02(2009.01)i; H04L 29/06(2006.01)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; H04Q; 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））

CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI: 传输, 转发, 控制器, 路由器, 控制点, 信令, 指示, 通知, 需要, 需求, 指令, 消息, 互联, 互连, 连接, 确定, 建立, 配置, 设定, 决定, 选择, 路径, 路由, 隧道, 路线, 通道, 系统, 装置, 设备, 网络, 拓扑, 上传, 上报, transmi+, forward+, controller, signaling, indicat+, notifi+, demand, require+, command, instruction, message, interconnect+, connect+, determinat+, establish, creat+, build, config+, decision, decid+, select+, choos+, path, route, link, tunnel, system, device, equipment, network, topology, report, SDN

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 104518993 A (华为技术有限公司) 2015年 4月 15日 (2015-04-15) 说明书第[0036]-[0083]段	1-16，18-20，22-23
X	CN 105099995 A (华为技术有限公司) 2015年 11月 25日 (2015-11-25) 说明书第[0071]、[0156]-[0162]段	17，21
X	CN 104202264 A (华为技术有限公司) 2014年 12月 10日 (2014-12-10) 说明书第[0046]-[0110]段	1-16，18-20，22-23
A	US 2016277282 A1 (FUTUREWEI TECHNOLOGIES, INC.) 2016年 9月 22日 (2016-09-22) 全文	1-23

☐ 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	国际检索报告邮寄日期
2017年 11月 15日	2017年 11月 30日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(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	受权官员 郭海波 电话号码 (86-10)62413880

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2017/101454

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	104518993	A	2015年 4月 15日	US	20170300353	A1	2017年 10月 19日
				EP	3226495	A1	2017年 10月 4日
				WO	2016107418	A1	2016年 7月 7日
CN	105099995	A	2015年 11月 25日	US	2017048113	A1	2017年 2月 16日
				WO	2015165366	A1	2015年 11月 5日
				EP	3131244	A1	2017年 2月 15日
CN	104202264	A	2014年 12月 10日	WO	2016015559	A1	2016年 2月 4日
US	2016277282	A1	2016年 9月 22日		无		