

(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 2020/156340 A1

(51) 国际专利分类号:
H04W 40/26 (2009.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/073325

(22) 国际申请日: 2020 年 1 月 20 日 (20.01.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201910094027.4 2019 年 1 月 30 日 (30.01.2019) CN

(71) 申请人: 电信科学技术研究院有限公司
(**CHINA ACADEMY OF TELECOMMUNICATIONS TECHNOLOGY**) [CN/CN]; 中国北京市海淀区学院路 40 号, Beijing 100191 (CN)。

(72) 发明人: 王峰(**WANG, Feng**); 中国北京市海淀区学院路 40 号, Beijing 100191 (CN)。方婧华(**FANG, Jinghua**); 中国北京市海淀区学院路 40 号, Beijing

100191 (CN)。刘刚(**LIU, Gang**); 中国北京市海淀区学院路 40 号, Beijing 100191 (CN)。

(74) 代理人: 北京同达信恒知识产权代理有限公司
(**TDIP & PARTNERS**); 中国北京市海淀区宝盛南路 1 号院 20 号楼 8 层 101-01, Beijing 100192 (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, 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,

(54) **Title:** DATA TRANSMISSION METHOD AND APPARATUS

(54) 发明名称: 一种传输数据的方法及装置

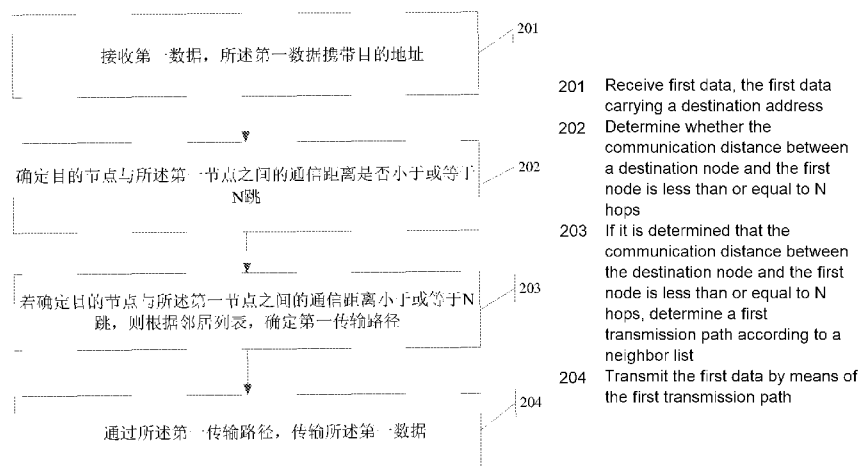


图 2

(57) **Abstract:** Provided are a data transmission method and apparatus, which are used for improving the reliability of data transmission. The method comprises: receiving first data, the first data carrying a destination address; determining whether the communication distance between a destination node and the first node is less than or equal to N hops, N being a positive integer greater than or equal to 1 and less than the maximum number of hops of the mobile ad hoc network; if it is determined that the communication distance between the destination node and the first node is less than or equal to N hops, determining a first transmission path according to a neighbor list, the neighbor list comprising the addresses of neighbor nodes, the communication distance between which and the first node is within the range of N hops, and the node types of the neighbor nodes; and transmitting the first data by means of the first transmission path.

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： 本申请提供一种传输数据的方法及装置，用于提高数据传输的可靠性。该方法包括：接收第一数据，所述第一数据携带目的地址；确定目的节点与所述第一节点之间的通信距离是否小于或等于N跳，N为大于或等于1且小于所述移动自组织网络的最大跳数的正整数；若确定所述目的节点与所述第一节点之间的通信距离小于或等于N跳，则根据邻居列表，确定第一传输路径；其中，所述邻居列表包括与所述第一节点通信距离在N跳范围内的邻居节点的地址和与所述第一节点通信距离在N跳范围内的邻居节点的节点类型；通过所述第一传输路径，传输所述第一数据。

一种传输数据的方法及装置

相关申请的交叉引用

本申请要求在 2019 年 1 月 30 日提交中国专利局、申请号为 201910094027.4、发明名称为“一种传输数据的方法及装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及通信技术领域，尤其涉及一种传输数据的方法及装置。

背景技术

移动自组织网络是由一群兼具终端及路由功能的节点通过传输链路形成的无中心、多跳、临时性自治系统。移动自组织网络中节点的类型为普通节点或骨干节点。骨干节点负责网络中的数据广播、路由选择等。骨干节点等效于分簇网络中的簇首和网关的合集。普通节点是骨干节点的一跳邻居，可以与骨干节点直接通信，也可以与一跳内的其他普通邻居节点直接通信。骨干节点和普通节点根据相应的路由协议，完成数据传输。路由协议包括单路径路由协议。

单路径路由协议具体如下：移动自组织网络中的每个节点周期性地广播，以维护一张包含到达其他所有节点的路径的路由表，并根据网络拓扑结构的变化随时更新路由表。利用单路径路由协议进行数据传输时，每个节点根据路由表选择下一跳节点。因为路由表中存储的是两个节点之间的单一传输路径，所以路由表对应的下一跳节点的地址也是唯一的。因此，当该下一跳节点移动或传输链路发生变化时，容易导致该数据的传输过程出现错误。可见，采用单路径路由协议进行数据传输，数据传输的可靠性低。

发明内容

本申请提供一种传输数据的方法及装置，用于提高数据传输过程的可靠性。

第一方面，提供一种传输数据的方法，应用于移动自组织网络的第一节点中，所述方法包括：

接收第一数据，所述第一数据携带目的地址；

确定目的节点与所述第一节点之间的通信距离是否小于或等于 N 跳，N 为大于或等于 1 且小于所述移动自组织网络的最大跳数的正整数，所述目的节点为所述目的地址所对应的节点；

若确定所述目的节点与所述第一节点之间的通信距离小于或等于 N 跳，则根据邻居列表，确定第一传输路径；其中，所述邻居列表包括与所述第一节点通信距离在 N 跳范围内的邻居节点的地址、与所述第一节点通信距离在 N 跳范围内的邻居节点的节点类型，以及所述第一节点到 N 跳范围内的邻居节点中每个节点的至少一条传输路径，所述第一传输路径包括从所述第一节点到所述目的节点所经过的节点的地址；

通过所述第一传输路径，传输所述第一数据。

在上述方案中，当第一节点和目的节点的通信距离在 N 跳范围内时，第一节点从邻居

列表中的至少一条传输路径中，选择一条传输路径，传输第一数据，即使是第一节点到目的节点的某条路径上的某个节点发生移动或链路变化时，第一节点依旧可以通过邻居列表中的其它路径完成第一数据的传输。相对于单路径路由协议传输过程，本申请实施中传输数据的方式对移动自组织网络适应性更好，数据传输的可靠性更高。且相对于多路径传输协议，通过存储第一节点到移动自组织网络的每个节点的多路径路由协议来传输数据的方式，本申请实施例中只存储第一节点的N跳范围内的邻居节点的至少一条传输路径的方式，相对于通过多路径路由协议传输数据方式的计算和存储开销更小。

在一种可能的设计中，当所述第一节点的节点类型为骨干节点时，所述方法还包括：

若确定所述目的节点与所述第一节点之间的通信距离大于N跳，则根据路由表，获得第二传输路径；其中，所述路由表包括所述第一节点到其它节点中每个节点的一条传输路径，所述第二传输路径包括第二节点的地址，所述第二节点为所述第二传输路径中所指示的所述第一节点的下一跳，所述其它节点是指所述移动自组织网络中除了所述第一节点之外的节点；

根据所述第二节点的地址，确定在所述邻居列表中，所述第二节点是否为所述第一节点的下一跳；

若确定在所述邻居列表中，所述第二节点为所述第一节点的下一跳，则根据所述第二传输路径，传输所述第一数据。

在上述方案中，当第一节点为骨干节点时，骨干节点对比路由表和邻居列表中的信息，从而确定第二节点是否为第一节点的下一跳，如果是，则再通过第二传输路径传输第一数据，保证第二传输路径的可靠性，进一步提高数据传输的可靠性。

在一种可能的设计中，所述方法还包括：

若确定在所述邻居列表中，所述第二节点不是所述第一节点的下一跳，且为所述第一节点的N跳范围内的邻居节点，则根据所述邻居列表，确定第三传输路径；其中，所述第三传输路径包括从所述第一节点到所述第二节点所经过的节点的地址；

通过所述第三传输路径，传输所述第一数据。

在上述方案中，当第一节点为骨干节点时，骨干节点对比路由表和邻居列表中的信息，如果路由表与邻居列表中的信息不一致，则表示第一节点的局域拓扑结构可能发生了变化，且如果第二节点还是第一节点的N跳范围内的邻居节点，第一节点就可以直接根据邻居列表，确定一条传输路径，从而将第一数据传输给第二节点。由于一般邻居列表更新更快，因此在第一节点的局域拓扑结构发生变化的情况下，利用邻居列表传输数据，相较于直接根据路由表确定传输路径的方式，本方案更能保证数据传输路径的可靠性，进一步提高了数据传输的可靠性。

在一种可能的设计中，所述方法还包括：

若确定在所述邻居列表中，所述第二节点不是所述第一节点的N跳范围内的邻居节点，则根据所述邻居列表，确定第四传输路径；其中，所述第四传输路径包括从所述第一节点到第三节点所经过的节点的地址，所述第三节点为所述第一节点的N跳范围内的一个骨干节点；

通过所述第四传输路径，传输所述第一数据。

在上述方案中，当第一节点为骨干节点时，骨干节点对比路由表和邻居列表中的信息，如果路由表与邻居列表中的信息不一致，且可能由于第一节点的拓扑结构变化过大或拓扑

结构处于维护状态时，第二节点也不是第一节点N跳范围内的邻居节点，第一节点就可以直接根据邻居列表确定一个N跳范围内的骨干节点，将第一数据传输给该节点，从而使得即使第一节点的拓扑结构变化过大或拓扑结构处于维护状态的情况下，第一节点依旧能够顺利完成数据传输过程，进一步保证了数据传输的可靠性。且本方案中的传输数据的方式对移动自组织网络变化的适应性好，数据传输的鲁棒性高。

在一种可能的设计中，当所述第一节点的节点类型为普通节点时，所述普通节点是指所述移动自组织网络中除了骨干节点之外的节点，所述方法还包括：

若确定所述目的节点与所述第一节点之间的通信距离大于N跳，则根据所述邻居列表，确定第五传输路径；其中，所述第五传输路径包括从所述第一节点到第四节点所经过的节点的地址，所述第四节点为与所述第一节点的通信距离在N跳范围内的邻居节点中的一个骨干节点；

通过所述第五传输路径，传输所述第一数据。

在上述方案中，当第一节点为普通节点时，如果目的节点与第一节点之间的通信距离大于N跳，那么第一节点可以借助N跳范围内的骨干节点，将第一数据通过该节点传输到目的地址。

在一种可能的设计中，所述第四节点为所述第一节点的N跳邻居节点中支配因子最大的骨干节点，所述支配因子用于表征所述第一节点到所述第四节点的传输链路质量。

在上述方案中，选择支配因子较大的骨干节点作为第四节点，可以保证第一节点到第四节点之间的传输链路质量，从而进一步提高数据传输的质量。

在一种可能的设计中，所述方法还包括：

接收所述第一节点的N-1跳范围内的邻居节点中每个节点广播的邻居维护数据帧，所述邻居维护数据帧携带所述每个节点的节点类型、以及所述每个节点的至少1跳范围内的邻居节点的地址和节点类型；

根据所述邻居维护数据帧，生成所述第一节点的邻居列表。

在上述方案中，第一节点通过接收邻居节点广播的邻居维护数据帧，根据邻居维护数据帧生成第一节点的邻居列表。本方案生成邻居列表的方式简单直接。

在一种可能的设计中，当所述第一节点的节点类型为骨干节点时，所述方法包括：

接收其它骨干节点周期性广播的路由控制数据帧，所述路由控制数据帧携带所述其它骨干节点的地址和节点类型，以及所述其它骨干节点的N跳范围内的邻居节点的地址和节点类型，所述其它骨干节点是指所述移动自组织网络中除了所述第一节点之外的骨干节点；

根据所述路由控制数据帧，生成所述第一节点的路由表。

在上述方案中，提供了一种生成路由表的方式，第一节点通过其它骨干节点广播的路由控制数据帧，从而生成路由表，无需普通节点参与路由表的建立，相对可以减少计算开销。

在一种可能的设计中，根据所述路由控制数据帧，生成所述第一节点的路由表，包括：

若确定所述第一节点是第一次收到所述路由控制数据帧，则根据所述路由控制数据帧，建立所述第一节点到其它节点中每个节点的一条传输路径，从而获得所述第一节点的路由表。

在上述方案中，第一节点接收到路由控制数据帧时，先确定是否是第一次收到，如果是第一次收到该数据帧，再根据该数据帧建立路由表。

在一种可能的设计中, 在生成所述第一节点的路由表之后, 还包括:

若确定所述第一节点不是第一次收到所述路由控制数据帧, 则确定上一个路由控制数据帧的生存周期 (TTL) 是否大于所述路由控制数据帧的 TTL;

若所述上一个路由控制数据帧的生存周期 TTL 小于所述路由控制数据帧的 TTL, 则根据所述路由控制数据帧, 更新所述第一节点到所述其它节点的一条传输路径, 获得更新后的所述第一节点的路由表。

在上述方案中, 选择性地更新路由表, 可以减少第一节点的计算开销, 还能保证路由表中的传输路径的质量。

第二方面, 提供一种传输数据的装置, 所述装置作为移动自组织网络的第一节点, 所述装置包括:

存储器, 用于存储指令;

处理器, 用于读取所述存储器中的指令, 执行下列过程:

接收第一数据, 所述第一数据携带目的地址;

用于确定目的节点与所述第一节点之间的通信距离是否小于或等于 N 跳, N 为大于或等于 1 且小于所述移动自组织网络的最大跳数的正整数, 所述目的节点为所述目的地址所对应的节点;

若确定所述目的节点与所述第一节点之间的通信距离小于或等于 N 跳, 则根据邻居列表, 确定第一传输路径; 其中, 所述邻居列表包括与所述第一节点通信距离在 N 跳范围内的邻居节点的地址、与所述第一节点通信距离在 N 跳范围内的邻居节点的节点类型, 以及所述第一节点到 N 跳范围内的邻居节点中每个节点的至少一条传输路径, 所述第一传输路径包括从所述第一节点到所述目的节点所经过的节点的地址;

收发机, 用于在所述处理器的控制下收发信息。

在一种可能的设计中, 当所述第一节点的节点类型为骨干节点时, 所述处理器还用于:

若确定所述目的节点与所述第一节点之间的通信距离大于 N 跳, 则根据路由表, 获得第二传输路径; 其中, 所述路由表包括所述第一节点到其它节点中每个节点的一条传输路径, 所述第二传输路径包括第二节点的地址, 所述第二节点为所述第二传输路径中所指示的所述第一节点的下一跳, 所述其它节点是指所述移动自组织网络中除了所述第一节点之外的节点;

所述处理器, 还用于根据所述第二节点的地址, 确定在所述邻居列表中, 所述第二节点是否为所述第一节点的下一跳;

若确定在所述邻居列表中, 所述第二节点为所述第一节点的下一跳, 则根据所述第二传输路径, 传输所述第一数据。

在一种可能的设计中, 所述处理器还用于:

若确定在所述邻居列表中, 所述第二节点不是所述第一节点的下一跳, 且为所述第一节点的 N 跳范围内的邻居节点, 则根据所述邻居列表, 确定第三传输路径; 其中, 所述第三传输路径包括从所述第一节点传输到所述第二节点所经过的节点的地址;

通过所述第三传输路径, 传输所述第一数据。

在一种可能的设计中, 所述处理器还用于:

若确定在所述邻居列表中, 所述第二节点不是所述第一节点的 N 跳范围内的邻居节点, 则根据所述邻居列表, 确定第四传输路径; 其中, 所述第四传输路径包括从所述第一节点

到第三节点所经过的节点的地址,所述第三节点为所述第一节点的 N 跳范围内的一个骨干节点;

通过所述第四传输路径,传输所述第一数据。

5 在一种可能的设计中,当所述第一节点的节点类型为普通节点时,所述普通节点是指所述移动自组织网络中除了骨干节点之外的节点,所述处理器还用于:

若确定所述目的节点与所述第一节点之间的通信距离大于 N 跳,则根据所述邻居列表,确定第五传输路径;其中,所述第五传输路径包括从所述第一节点到第四节点所经过的节点的地址,所述第四节点为与所述第一节点的通信距离在 N 跳范围内的邻居节点中的一个骨干节点;

10 通过所述第五传输路径,传输所述第一数据。

在一种可能的设计中,所述第四节点为所述第一节点的 N 跳邻居节点中支配因子最大的骨干节点,所述支配因子用于表征所述第一节点到所述第四节点的传输链路质量。

在一种可能的设计中,所述处理器还用于:

15 接收所述第一节点的 N-1 跳范围内的邻居节点中每个节点广播的邻居维护数据帧,所述邻居维护数据帧携带所述每个节点的节点类型、以及所述每个节点的至少 1 跳范围内的邻居节点的地址和节点类型;

根据所述邻居维护数据帧,生成所述第一节点的邻居列表。

在一种可能的设计中,当所述第一节点的节点类型为骨干节点时,所述处理器还用于:

20 接收其它骨干节点周期性广播的路由控制数据帧,所述路由控制数据帧携带所述其它骨干节点的地址和节点类型,以及所述其它骨干节点的 N 跳范围内的邻居节点的地址和节点类型,所述其它骨干节点是指所述移动自组织网络中除了所述第一节点之外的骨干节点;

根据所述路由控制数据帧,生成所述第一节点的路由表。

在一种可能的设计中,所述处理器具体用于:

25 若确定所述第一节点是第一次收到所述路由控制数据帧,则根据所述路由控制数据帧,建立所述第一节点到其它节点中每个节点的一条传输路径,从而获得所述第一节点的路由表。

在一种可能的设计中,所述处理器还用于:

在生成所述第一节点的路由表之后,若确定所述第一节点不是第一次收到所述路由控制数据帧,则确定上一个路由控制数据帧的 TTL 是否大于所述路由控制数据帧的 TTL;

30 若所述上一个路由控制数据帧的生存周期 TTL 小于所述路由控制数据帧的 TTL,则根据所述控制数据帧,更新所述第一节点到所述其它节点的一条传输路径,获得更新后的所述第一节点的路由表。

第三方面,提供一种传输数据的装置,所述装置作为移动自组织网络的第一节点,所述装置包括:

35 接收模块,用于接收第一数据,所述第一数据携带目的地址;

处理模块,用于确定目的节点与所述第一节点之间的通信距离是否小于或等于 N 跳, N 为大于或等于 1 且小于所述移动自组织网络的最大跳数的正整数,所述目的节点为所述目的地址所对应的节点;

40 所述处理模块,还用于若确定所述目的节点与所述第一节点之间的通信距离小于或等于 N 跳,则根据邻居列表,确定第一传输路径;其中,所述邻居列表包括与所述第一节点

通信距离在 N 跳范围内的邻居节点的地址、与所述第一节点通信距离在 N 跳范围内的邻居节点的节点类型,以及所述第一节点到 N 跳范围内的邻居节点中每个节点的至少一条传输路径,所述第一传输路径包括从所述第一节点到所述目的节点所经过的节点的地址;

发送模块,用于通过所述第一传输路径,传输所述第一数据。

- 5 第四方面,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指令,当所述计算机指令在计算机上运行时,使得计算机执行如第一方面中任一项所述的方法。

附图说明

- 10 图 1 为本申请实施例提供的一种应用场景示意图;
图 2 为本申请实施例提供的一种传输数据的方法的流程图;
图 3 为本申请实施例提供的一种移动自组织网络的结构图一;
图 4 为本申请实施例提供的一种传输数据的方法的流程图;
图 5 为本申请实施例提供的一种移动自组织网络的结构图二;
15 图 6 为本申请实施例提供的一种传输数据的方法的流程图;
图 7 为本申请实施例提供的一种移动自组织网络的结构图三;
图 8 为本申请实施例提供的一种传输数据的装置的结构图;
图 9 为本申请实施例提供的一种传输数据的装置的结构图。

20 具体实施方式

为了更好的理解本申请实施例提供的技术方案,下面将结合说明书附图以及具体的实施方式进行详细的说明。

1) 移动自组织网络 (Ad hoc), 是由一群兼具终端及路由功能的节点通过传输链路形成的无中心、多跳、临时性自治系统。

- 25 2) 簇首, 无线网络中的一个簇是由一组节点组成, 一般将邻近区域的一组节点组成一个簇, 并通过一个协调节点 (中心节点) 协调和控制簇内节点的行为, 这个协调节点 (中心节点) 称为簇首。

3) 连通支配集, 在层次结构中, 网络被划分为簇, 每个簇由一个簇首和多个簇成员组成, 在分簇网络中, 簇间的通信依靠网关节点完成, 由簇首和网关构成一个连通支配集。

- 30 4) 虚拟骨干网, 网络的连通支配集称为虚拟骨干网, 并定义网络中所有簇首和网关的集合为网络支配集, 对于簇中所有节点与簇首之间的距离为一跳的网络, 网络支配集等于连通支配集, 也即虚拟骨干网。在实际应用中, 不同的算法所选举的虚拟骨干网不同, 且随着时间的变化, 虚拟骨干网也在不断的更新变化。虚拟骨干网为移动自组织网络中一个连通的子集。

- 35 5) 骨干节点, 也可以称为虚拟骨干网节点、中心节点或控制节点, 是指虚拟骨干网中的节点, 虚拟骨干网为移动自组织网络中一个连通的子集, 骨干节点等效于分簇网络中的簇首和网关的合集。

6) 普通节点, 移动自组织网络中除了骨干节点之外的节点, 且与骨干节点的通信距离为 1 跳。移动自组织网络中任意节点的节点类型为骨干节点, 或者为普通节点。在移动

自组织网络中，一个节点的节点类型并不是固定不变的，也就是说，一个节点的节点类型可能之前是骨干节点，之后该节点的节点类型可能变成普通节点，或者该节点之前的节点类型是普通节点，之后可能变成骨干节点。

7)生存周期(Time To Live, TTL)，是指数据在被丢弃之前允许通过的最大网段数量。

在传输过程中，数据每被转发一次，该数据的TTL就减一。

8)终端设备，可以是无线终端也可以是有线终端，无线终端可以是指向用户提供语音和/或其他业务数据连通性的设备，具有无线连接功能的手持式设备、或连接到无线调制解调器的其他处理设备。无线终端可以经无线接入网(Radio Access Network, RAN)与一个或多个核心网进行通信，无线终端可以是移动终端，如移动电话(或称为“蜂窝”电话)和具有移动终端的计算机，例如，可以是便携式、袖珍式、手持式、计算机内置的或者车载的移动装置，它们与无线接入网交换语言和/或数据。例如，个人通信业务(Personal Communication Service, PCS)电话、无绳电话、会话发起协议(Session Initiation Protocol, SIP)话机、无线本地环路(Wireless Local Loop, WLL)站、个人数字助理(Personal Digital Assistant, PDA)等设备。无线终端也可以称为系统、订户单元(Subscriber Unit)、订户站(Subscriber Station)、移动站(Mobile Station)、移动台(Mobile)、远程站(Remote Station)、远程终端(Remote Terminal)、接入终端(Access Terminal)、用户终端(User Terminal)、用户代理(User Agent)、用户设备(User Device or User Equipment)。

下面对本申请实施例适用的场景进行介绍，本申请实施例可以适用于移动自组织网络中的节点与节点之间的通信。请参考图1，图1为本申请实施例中一种应用场景图。如图1所示，该移动自组织网络包括多个骨干节点(在图1中以M表示)和多个普通节点(在图1中以D表示)。骨干节点可以与1跳的普通节点相互通信，普通节点可以与1跳内的其他普通邻居节点直接通信。图1中是以骨干节点的数量为4个为例，以普通节点的数量为5个为例，但是实际上不限制骨干节点、普通节点的数量。

其中，骨干节点和普通节点可以均是路由设备，路由设备具体可以是接入、汇聚、核心路由器，企业网路由器(例如企业网边缘路由器)，也可以是家庭网关。骨干节点和普通节点也可以是终端设备，终端设备通过家庭网关接入因特网，与另外一个终端设备进行通信。多个骨干节点中的一部分骨干节点为路由设备，一部分骨干节点为终端设备。多个普通节点中的一部分普通节点为路由设备，一部分普通节点为终端设备。

下面结合图1的场景图进行说明。

普通节点和骨干节点可以通过单路径路由协议完成数据传输。单路径路由协议具体内容可以参照前文论述内容，此处不再赘述。因为单路径路由协议中的路由表存储的是两个节点之间单一的传输路径，当该传输路径上的某个节点移动，或者传输链路发生变化时，容易发生丢包等情况，或者当传输数据负载量大的时候，该传输路径容易发生堵塞等情况。可见，采用单路径路由协议进行数据传输，对移动自组织网络的节点移动或链路变化等情况的适应性差，数据传输的可靠性差。

鉴于此，本申请实施例提供一种传输数据的方法，该方法适用于图1所示的场景图中，该方法由移动自组织网络中的第一节点执行。第一节点是移动组织网络中的任意一个节点。第一节点的节点类型是骨干节点或普通节点。请参照图2，下面对该方法的流程进行具体说明。

步骤201，接收第一数据，所述第一数据携带目的地址；

步骤 202, 确定目的节点与所述第一节点之间的通信距离是否小于或等于 N 跳, N 为大于或等于 1 且小于所述移动自组织网络的最大跳数的正整数, 所述目的节点为所述目的地址所对应的节点;

步骤 203, 若确定所述目的节点与所述第一节点之间的通信距离小于或等于 N 跳, 则根据邻居列表, 确定第一传输路径; 其中, 所述邻居列表包括与所述第一节点通信距离在 N 跳范围内的邻居节点的地址和与所述第一节点通信距离在 N 跳范围内的邻居节点的节点类型, 所述第一传输路径包括将第一数据从所述第一节点传输到所述目的地址所经过的节点的地址;

步骤 204, 通过所述第一传输路径, 传输所述第一数据。

在步骤 201 中, 当第一节点为传输第一数据的源节点时, 第一节点根据其它节点的获取数据请求, 生成第一数据, 也就相当于接收了第一数据。获取数据请求包括目的地址, 以及请求数据的标识。或者例如, 当第一节点是传输第一数据过程中的中间节点, 移动自组织网络中的其它节点发送第一数据给第一节点, 第一节点从其它节点接收到第一数据。

其中, 第一数据为需要传输的数据。第一数据携带有目的地址。目的地址是指目的节点所对应的地址, 也可以称为目的网络地址。目的地址例如目的节点的互联网协议地址 (Internet Protocol Address, IP) 地址, 或者目的节点在移动组织网络中的唯一身份标识 (identification, ID)。除此之外, 第一数据还包括待传输的数据内容。

第一节点在接收第一数据之后, 第一节点执行步骤 202, 即确定目的节点与第一节点之间的通信距离是否小于或等于 N 跳。

其中, N 为大于或等于 1 且小于移动自组织网络的最大跳数的正整数。移动自组织网络的最大跳数是指当前时刻移动自组织网络最长传输链路中源节点到目的节点之间的通信距离。

下面对执行步骤 202 的方式进行示例说明。

执行步骤 202 的方式一为:

第一节点根据邻居列表, 确定目的节点与第一节点之间的通信距离, 从而确定目的节点与第一节点之间的通信距离是否小于或等于 N 跳。

在执行步骤 202 的方式一中, 第一节点需要先获取邻居列表, 下面对获取邻居列表的方法进行示例说明。

本申请实施例中, 第一节点接收 N-1 跳范围内的邻居节点中每个节点广播的邻居维护数据帧, 第一节点根据这些邻居维护数据帧, 从而生成第一节点的邻居列表。

移动自组织网络构建之后, 移动自组织网络中的每个节点同步, 但是各个节点并不清楚自身的邻居节点有哪些。因此第一节点需要先发现自身的邻居节点。发现 N 跳邻居节点的方式有很多种, 下面进行示例说明。

第一节点可以周期性广播探测数据包, 接收并根据其它节点的应答数据包, 发现 N 跳范围内的邻居节点。

其中, N 跳范围内是指与第一节点的通信距离小于或等于 N 跳的邻居节点。探测数据包 (Exploring Packet, EP) 包括当前探测节点的地址。应答数据包 (Response Packet, RP) 中包括当前节点的地址以及当前应答节点到当前探测节点之间的路径。

在第一节点可以发现 N 跳范围内的邻居节点之后, 第一节点以及其它节点会广播自身的邻居数据维护帧。第一节点会接收 N-1 跳范围内的邻居节点中每个节点广播的邻居维护

数据帧，第一节点根据这些邻居维护数据帧，从而建立第一节点的邻居列表。

其中，邻居维护数据帧携带每个节点的节点类型、以及所述每个节点的至少 1 跳范围内的邻居节点的地址和节点类型。节点类型是前文中提到的骨干节点或普通节点。邻居维护数据帧例如 hello 数据包(hello packet)。邻居维护数据帧的具体格式以及内容可以根据实际需求进行设定，本文不进行具体限制。

邻居列表可以理解为第一节点的局域拓扑结构，也就是第一节点与 N 跳范围内的邻居节点之间的关系。邻居列表包括与第一节点通信距离在 N 跳范围内的邻居节点的地址、与第一节点通信距离在 N 跳范围内的邻居节点的节点类型，以及第一节点到 N 跳范围内的邻居节点中每个节点的至少一条传输路径。邻居列表的具体形式有很多种，本文不对邻居列表的具体形式进行限制。

在一种可能的设计中，邻居数据维护帧还包括唯一标识，该唯一标识用于区分节点在不同周期广播的邻居数据维护帧。

具体的，第一节点会周期性地接收 N-1 跳范围内的邻居节点中每个节点广播的邻居维护数据帧，第一节点在接收到邻居数据维护帧之后，可以根据唯一标识，确定第一节点是否是第一次收到该邻居数据维护帧，如果不是第一次收到该邻居数据维护帧，则根据该邻居数据维护帧周期性地更新邻居列表，从而保证邻居列表中的信息能够准确地反映移动自组织网络当前的拓扑结构。

由于邻居列表存储有第一节点中的 N 跳范围内的邻居节点的地址以及节点类型，因此，第一节点可以根据目的地址查询邻居列表，如果邻居列表有该目的地址，则表示该目的节点与第一节点的通信距离在 N 跳范围内，从而第一节点可以确定目的节点和自身之间的通信距离小于或等于 N 跳。如果邻居列表没有该目的地址，则第一节点可以确定目的节点与自身之间的通信距离大于 N 跳。

例如，请参照图 3，图 3 为当前移动自组织网络的一种结构图，该移动组织网络中包括五个骨干节点（节点 3，节点 7，节点 1，节点 2 和节点 5）组成的虚拟骨干网，还包括四个普通节点（节点 15，节点 6，节点 4 和节点 8）。以 N 取值为 2 为例，以第一节点为节点 7 为例，节点 7 的邻居列表可如下表 1 所示：

表 1

邻居节点	邻居节点地址	节点类型	传输路径（目的节点：节点 7 的下一跳）
节点 3	00000011	骨干节点	3:3, 3:15, 3:6
节点 15	00001111	普通节点	15:15, 15:6, 15:3
节点 6	00000110	普通节点	6:6, 6:15, 6:3
节点 1	00000001	骨干节点	1:3, 1:6, 1:15

第一节点执行步骤 202 之后，如果第一节点确定目的节点和自身之间的通信距离小于或等于 N 跳，则执行步骤 203，根据邻居列表，确定第一传输路径。

具体的，由于邻居列表中存储有第一节点到 N 跳范围内的邻居节点中每个邻居节点的至少一条传输路径，第一节点直接根据邻居列表中存储的至少一条传输路径，从而确定出从第一节点到目的节点的至少一条传输路径。关于邻居列表的内容可以参照前文论述的内容，此处不再赘述。

如果邻居列表中，第一节点到目的节点只有一条传输路径，那么该传输路径即为第一传输路径。如果第一节点到目的节点有多条传输路径，那么第一节点需要从多条传输路径中确定出第一传输路径。下面对确定第一传输路径的方法进行示例说明。

第一种，确定第一传输路径的方法为：

5 随机选择多条传输路径中的一条传输路径作为第一传输路径。第一节点随机选择，第一节点无需多余计算，确定方式简单且灵活性高。

第二种，确定第一传输路径的方法为：

确定多条传输路径中链路质量最高的传输路径为第一传输路径。

10 具体的，多条传输路径的链路质量有区别，第一节点可以根据预设的算法确定出各个传输路径对应的链路质量，从而选择链路质量最高的传输路径作为第一传输路径。

本申请实施例中，选择链路质量最高的传输路径作为第一传输路径，可以保证第一数据的传输质量。

第三种，确定第一传输路径的方法为：

15 根据第一数据传输的优先级别，确定多条传输路径中与该第一数据传输的优先级别匹配的传输路径为第一传输路径。

具体的，优先级别用于表示数据传输的重要程度。如果数据的优先级别越高，则表示数据越重要。多条传输路径中每条传输路径对应的链路质量不同，优先级最高的数据可以通过链路质量高的用来传输，传输优先级别相对低的数据可以通过链路质量相对低的传输路径来传输。

20 其中，第一数据的优先级别可以是预先携带在第一数据中的，或者由第一节点来决定的。

本申请实施例中，根据数据的不同优先级别，从而确定相应的传输路径，不仅可以满足不同优先级别的数据传输的需求，还可以使得各个传输路径负载相对更加均衡。

25 在第一节点执行步骤 203 之后，第一节点执行步骤 204，即通过第一传输路径，传输第一数据，从而将数据传输到目的节点。

应当说明的是，第一节点的节点类型无论是骨干节点还是普通节点，在传输数据过程中均可以执行上述实施例中的步骤 201、步骤 202、步骤 203 和步骤 204。

30 在步骤 202 中，如果第一节点确定目的节点和自身之间的通信距离大于 N 跳时，第一节点的类型不同，则对应传输第一数据的方式有所不同。下面针对第一节点的节点类型不同时，传输第一数据的方式进行分别说明。

当第一节点的节点类型为骨干节点时，请参照图 4，图 4 表示第一节点为骨干节点时的传输方法的流程图。图 4 中步骤 401 和步骤 402 的内容可以参照前文论述，此处不再赘述。在步骤 402 中，若确定第一节点确定目的节点和自身之间的通信距离大于 N 跳，第一节点执行步骤 403，即根据路由表，确定第二传输路径。

35 在执行步骤 403 之前，第一节点需要先建立路由表，建立路由表的方式有很多种，下面进行示例说明。

一种建立路由表的方式为：

40 第一节点接收其它骨干节点周期性广播的路由控制数据帧，路由控制数据帧携带其它骨干节点的地址和节点类型，以及其它骨干节点的 N 跳范围内的邻居节点的地址和节点类型，其它骨干节点是指移动自组织网络中除了第一节点之外的骨干节点；

根据路由控制数据帧，生成第一节点的路由表。

具体的，如前文步骤 202 中提到，移动自组织网络中每个节点都会发送相应的邻居维护数据帧，以及建立自身的邻居列表。每个骨干节点可以根据邻居列表生成路由控制数据帧，或者每个骨干节点可以根据其它节点发送的邻居维护数据帧，直接生成路由控制数据帧。

其中，每个路由控制数据帧用于表示每个骨干节点的当前的局域拓扑结构，具体包括该节点的地址和节点类型，以及该节点的 N 跳范围内的邻居节点的地址和节点类型。路由控制数据帧的封装格式有很多种，请参照表 2，表 2 为一种路由控制数据帧的封装格式的示例。

表 2

服务类型		数据报长度	标志和片偏移	目的地址	源地址	包头校验和
TTL	标识	转发节点地址	邻居列表长度	普通节点邻居地址列表		

请参照表 2，该路由控制数据帧包括服务类型、数据报长度、标志和片偏移、目的地址、源地址、包头校验和、TTL、路由控制数据标识、转发节点地址、邻居列表长度、普通节点邻居列表。

其中，服务类型用于表示不同服务类型的数据。服务类型一般长度为 8 比特，8 比特中的前两位比特用于表示数据来源，8 比特中的后六比特用于区分同一节点发送的同一服务类型的不同数据。例如，前两位比特为 11，则表示该数据来源与路由选择数据。

数据报长度用于表示该路由控制数据帧的总长度，一般长度为 8 比特，长度单位可以为双字节（4bytes），长度范围为 2~256，全 0 表示 256。标志和片偏移，用于表示路由控制数据帧的分片标志，一般长度为 8 比特，路由控制数据帧不分片，因此该字段固定为 00000000。

目的地址，用于表示路由控制数据帧发送的目的地址，由于路由控制数据帧在虚拟骨干网中广播，所以路由控制数据帧的目的地址固定为 11111111。源地址，用于表示发送该路由控制数据帧的节点地址，一般长度为 8 比特。包头校验和，用于对路由控制帧的包头进行校验，一般长度为 8 比特。

TTL，用于表示路由控制数据帧的生存周期，一般长度为 4 比特。标识，由发送路由控制数据帧的节点确定，用于区分该骨干节点发送的不同的路由控制数据，一般长度为 4 比特。转发节点地址，用于表示最新的转发节点的地址，一般长度为 8 比特。邻居列表长度，用于表示该骨干节点的普通节点邻居列表中邻居节点的数量，一般长度为 8 比特。普通节点邻居地址列表，是指第一节点的 N 跳范围内的普通节点的地址列表。

在每个骨干节点生成路由控制数据帧之后，移动自组织网络中每个骨干节点广播路由控制数据帧之后，第一节点可以接收到其它骨干节点发送的路由控制数据帧。

第一节点在接收到其它骨干节点发送端的路由控制数据帧，可以直接建立路由表。或者，第一节点接收路由控制数据帧之后，可以先确定是否是第一次收到该骨干节点发送的路由控制数据帧。

第一节点可以根据路由控制数据帧中的服务类型、源地址以及标识，确定是否是第一次收到该路由控制数据帧。如果第一节点是第一次收到该路由控制数据帧，就可以根据该路由控制数据帧，建立第一节点到该骨干节点的一条传输路径，以及建立第一节点到该骨

干节点的 N 跳范围内的邻居节点中每个节点的一条传输路径,依次类推,当第一节点建立了与其它所有节点的传输路径时,从而获得第一节点的路由表。

如果第一节点不是第一次收到该路由控制数据帧,判断当前的路由数据帧的 TTL 是否大于 1。如果 TTL 等于 1,则不对当前的路由控制数据帧进行处理。如果当前的路由控制数据帧的 TTL 大于 1,则比较当前的路由控制数据帧与上一个路由控制数据帧的 TTL 的大小。上一个路由控制数据帧是指与当前路由控制数据帧的源地址相同、服务类型相同且标识不同的数据帧。

如果上一个路由控制数据帧的生存周期 TTL 小于路由控制数据帧的 TTL,那么表示当前传输链路从源地址到第一节点所经过的网段数更少,则表示当前的路由控制数据帧所指示的传输链路相对经过的跳数更少,从而根据当前的路由控制数据帧,更新第一节点到其它节点的一条传输路径,获得更新后的第一节点的路由表。

本申请实施例中,选择性地更新路由表,可以保证当前的路由表中各个传输链路的可靠性。

在本申请实施例中,为了便于其它骨干节点建立或更新路由表,第一节点在更新路由表的同时,第一节点还会修改还控制数据帧的 TTL、转发节点地址并继续转发该路由控制数据帧。如果第一节点没有 1 跳的普通节点,则无需转发该路由控制数据。

例如,请继续参照图 3,图 3 中节点 7 的路由表如下表 3 所示:

表 3

传输路径 (目的节点: 节点 7 的下一跳)	
15: 15	
2:3	
3:3	
4:3	
5:3	
6:6	
1:3	
8:3	

本申请实施例中,第一节点周期性地更新邻居列表和路由表,且邻居列表的更新周期小于路由表的更新周期。

第一节点更新邻居列表的更新周期小于路由表的更新周期,当移动自组织网络的拓扑结构发生变化时,邻居列表的更新为更新路由表提供了缓冲时间。且,即使路由表还未及时更新,第一节点可以依赖邻居列表进行数据传输,保证了数据传输的可靠性。

例如,请继续参照图 3,当第一节点为骨干节点,且为图 3 中的节点 7 时,按照上述表 2 的格式封装,获得的节点 7 发送的路由控制数据帧如下表 4 所示。

表 4

11XXXXXX		00000011	00000000	11111111	00000111	包头校验和(8)
1111	0100	00000111	00000010	00001111	00000110	01010101

节点 7 将该路由控制数据帧经过 2 跳之后,发送到节点 3,节点 3 再发送到节点 1,节点 1 收到的该路由控制数据帧如下表 5 所示。

表 5

11XXXXXX		00000011	00000000	11111111	00000111	包头校验和(8)
1110	0100	00000011	00000010	00001111	00000110	01010101

可以看到, 节点 1 收到的路由控制数据帧相较于节点 7 发送的路由数据帧, TTL 在减小, 且转发节点地址发生变化。

5 从而节点 1 可以根据接收到表 5 中的路由控制数据帧, 建立到节点 7, 节点 15, 节点 6 的传输路径, 并转发该路由控制数据帧。

节点 1 转发的路由控制数据帧被节点 5 接收, 节点 5 接收的控制数据帧具体如下表 6 所示。

表 6

11XXXXXX		00000011	00000000	11111111	00000111	包头校验和(8)
1101	0100	00000101	00000010	00001111	00000110	01010101

10

节点 5 接收到表 6 所示的路由控制数据帧, 继续转发该路由控制数据帧。如果节点 1 又收到节点 5 发送的表 6 所示的路由控制数据帧, 节点 1 判断该标识为 0100 的路由数据帧已处理过, 且该表 6 所示的路由控制数据帧的 TTL 小于上一个路由控制数据帧 (也就是表 5 所示的路由控制数据帧), 则节点 1 不再对接收到的当前路由控制数据帧进行任何处理。

15

在第一节点建立路由表之后, 由于路由表中存储了第一节点到其它节点中每个节点的一条传输路径, 因此, 第一节点可以根据路由表以及目的地址, 从路由表中确定出第二传输路径。

其中, 第二传输路径包括第二节点的地址, 第二传输路径是从路由表中选择的一条传输路径。该第二节点的地址为第二传输路径中所指示的第一节点的下一跳。

20

在第一节点执行步骤 403 之后, 可以直接通过第二传输路径, 传输第一数据。

具体的, 第一节点将第一数据发送给第一节点的下一跳节点, 下一跳节点再继续传输, 直到将该第一数据传输到目的地址。

但是, 在第一节点确定第二传输路径时, 第一节点无法确定当前的移动自组织网络中的拓扑结构是否发生变化。因此, 请继续参照图 4, 本申请实施例, 第一节点在执行步骤 403 之后, 可以执行步骤 404, 即根据第二节点的地址, 确定第二节点在邻居列表中, 是否为第一节点的下一跳。

25

具体的, 在路由表中, 第二节点是第一节点的下一跳, 但是可能移动自组织网络中的拓扑结构发生变化, 第一节点更新邻居列表。因此, 第二节点可能在邻居列表并不一定还是第一节点的下一跳。

30

如果第一节点根据邻居列表确定第二节点在邻居列表中, 依旧为第一节点的下一跳, 则第一节点执行步骤 405, 即根据第二传输路径, 传输第一数据。

具体的, 当第一节点确定第二节点在邻居列表中, 依旧为第一节点的下一跳, 则表示第一节点的拓扑结构暂时没有发生变化, 因此, 第一节点直接将第一数据通过第二传输路径传输给第二节点即可。

35

如果第一节点根据邻居列表确定第二节点在邻居列表中, 不是第一节点的下一跳, 则第一节点执行步骤 406, 即确定第二节点是否为第一节点 N 跳范围内的邻居节点。

具体的,当第一节点确定在邻居列表中,第二节点已不是第一节点的下一跳,则表示第一节点的拓扑结构可能已发生变化,因此,第一节点还需进一步根据邻居列表确定第二节点是否为第一节点的N跳范围内的邻居节点,也就是说,第一节点还需根据邻居列表确定第二节点与第一节点的通信距离是否小于或等于N跳。

第一节点可以根据第二节点的地址,查询邻居列表,如果邻居列表中有第二节点的地址,则表示第二节点为第一节点的N跳范围内的邻居节点。如果邻居列表中没有第二节点的地址,则表示第二节点不是第一节点的N跳范围内的邻居节点。

在步骤406中,如果第一节点确定第二节点是第一节点N跳范围内的邻居节点,则第一节点执行步骤407,即根据邻居列表,确定第三传输路径,第三传输路径是指从第一节点到第二节点所经过的节点的地址。

具体的,如果第二节点在第一节点的N跳范围内,那么第一节点直接根据邻居列表选择一条传输路径,作为第三传输路径。当然,邻居列表中,第一节点到第二节点可能有多条传输路径,第一节点从多条传输路径中确定第三传输路径的方式可以参照前文步骤203中论述的从多条传输路径中确定第一传输路径的内容,此处不再赘述。

第一节点执行步骤407之后,执行步骤408,即通过第三传输路径,传输第一数据。具体的,第一节点确定第三传输路径之后,通过第三传输路径将第一数据传输给第二节点。

在步骤406中,如果第一节点确定第二节点不是第一节点N跳范围内的邻居节点,则执行步骤409,即根据邻居列表,确定第四传输路径。

其中,第四传输路径是指将第一数据从所述第一节点传输到第三节点所经过的节点的地址,第三节点为所述第一节点的N跳范围内的一个骨干节点。

具体的,第一节点确定第二节点不是第一节点N跳范围内的邻居节点,那么第一节点就根据邻居列表,查找第一节点的N跳范围内的一个骨干节点,也就是确定第三节点,从而确定出第四传输路径。

由于与第一节点的通信距离在N跳范围内的骨干节点可能不止一个,因此,第一节点需要从多个骨干节点中选择一个骨干节点作为第三节点。其具体实现方式包括但不限于以下几种,下面分别进行介绍。

第一种:

从与第一节点的N跳范围内的骨干节点中,随机选择一个骨干节点,作为第三节点。

具体的,与第一节点的通信距离小于或等于N跳的骨干节点可能有多个,第一节点随机选择其中的一个骨干节点作为第三节点。该方式确定第三节点的方式简单,灵活。

第二种:

根据支配因子,确定出第三节点。

具体的,从与第一节点的N跳范围内的骨干节点中,确定支配因子最大的骨干节点为第三节点。或者为了简化第一节点的处理量,从与第一节点的1跳范围内的骨干节点中,确定支配因子最大的骨干节点为第三节点。

其中,支配因子用于表征传输链路质量。支配因子例如选取用于表示节点特征的指标,例如ID、节点剩余能量、移动速度。支配因子例如选取用于表示网络特性的指标,例如节点的连通度、节点的覆盖范围、节点的种类等。

在第一节点执行步骤409之后,第一节点就执行步骤410,即通过第四传输路径,传

输第一数据。

具体的，第一节点通过第四传输路径，将第一数据传输给第三节点。第三节点继续传播，直到传输到目的地址。

下面对图 4 中所述的传输数据的方法进行举例说明，请参照图 5，图 5 表示图 3 所示的移动自组织网络更新后的结构图，且 N 取值为 2。相较于图 3，图 6 中的节点 7 的位置发生了变化，节点 7 断开了与节点 3 之间的连接断开。

此时，路由表还未及时更新（依旧为表 3 所示的路由表），节点 7 的邻居列表已经更新，更新后的节点 7 的邻居列表如下：

表 7

邻居节点	邻居节点地址	节点类型	传输路径（目的节点：节点 7 的下一跳）
节点 3	00000011	骨干节点	3:3, 3:6, 3:15
节点 15	00001111	普通节点	15:6, 15:15
节点 6	00000110	普通节点	6:6, 6:15
节点 1	00000001	骨干节点	1:6, 1:15

此时，如果节点 7 要将第一数据发送给节点 3，则节点 7 先确定节点 3 是否是自身的 2 跳邻居节点，确定节点 3 是自身的 2 跳邻居节点。节点 7 查询邻居列表，确定节点 7 到节点 3 的传输路径为 7-15-3，或 7-6-15-3，因此节点 7 可以随意选择一条传输路径，将第一数据传输给节点 3。

请继续参照图 5，如果节点 7 要将第一数据发送给节点 1，节点 7 确定节点 1 不是自身的两跳范围内的邻居节点，则查找路由表（如表 3），确定传输给节点 1 的下一跳为节点 3。

节点 7 再查询邻居列表（表 7 所示）确定节点 3 不是节点 7 的下一跳，因此节点 7 确定节点 3 是节点 7 的 2 跳内的邻居节点。因此，节点 7 选择邻居列表中“3:3, 3:6, 3:15”任意一条传输路径，例如节点 7 选择“3:15”，节点 7 将第一数据发送给节点 15，再由节点 15 将第一数据发送节点 3，最后由节点 3 将第一数据发送给节点 1，从而完成传输过程。

当第一节点的节点类型为普通节点时，请参照图 6，图 6 中步骤 601 和步骤 602 的内容可以参照前文论述，此处不再赘述。在步骤 602 中，当第一节点确定目的节点和自身之间的通信距离大于 N 跳时，第一节点执行步骤 603，即根据邻居列表，确定第五传输路径。

具体的，当确定第一节点和目的节点之间的通信距离大于 N 跳的时候，由于邻居列表中并没有存储第一节点与超过 N 跳的节点之间的传输路径，因此，第一节点根据邻居列表，确定出第五传输路径，第五传输路径是第一节点到第四节点所经过的节点的地址。

其中，第四节点是与第一节点的通信距离在 N 跳范围内的一个骨干节点。

由于与第一节点的通信距离在 N 跳范围内的骨干节点可能不止一个，因此，第一节点需要从多个骨干节点中选择一个骨干节点作为第四节点。其具体实现方式可以参照前文步骤 409 中论述确定第三节点的内容，此处不再赘述。

在确定出第四节点之后，邻居列表中第一节点到第四节点的传输路径可能不止一条，因此，还需要从多条传输路径中选择出第三传输路径，确定第三传输路径的方式可以参照前文论述的确定第一传输路径的内容，此处不再赘述。

在第一节点执行步骤 603 之后，第一节点可以执行步骤 604，即通过第五传输路径，

传输第一数据。

具体的，第一节点通过确定的第五传输路径，将第一数据传输给第四节点。

下面对图 6 中所述的数据传输的方法进行示例说明，请参照图 7，图 7 表示图 3 所示的移动自组织网络更新后的结构图，且 N 取值为 2。相较于图 3，图 7 中的节点 15 的位置发生了变化，节点 15 断开了与节点 3 和节点 7 之间断开了连接。

但是此时，路由表可能没有及时更新，如果节点 15 要将第一数据发送给节点 8，则先确定节点 8 是否是自身的 2 跳邻居节点，节点 15 确定节点 8 不是自身的两跳邻居节点，则确定 2 跳范围内的骨干节点。节点 15 发现节点 7 为 2 跳范围内的邻居节点，因此，节点 15 将第一数据通过节点 6 发送给节点 7。

在前文论述的一种传输数据的方法的基础上，提供一种传输数据的装置，装置作为移动自组织网络的第一节点，请参照图 8，装置包括：

存储器 801，用于存储指令；

处理器 802，用于读取存储器 801 中的指令，执行下列过程：

接收第一数据，第一数据携带目的地址；

用于确定目的节点与第一节点之间的通信距离是否小于或等于 N 跳，N 为大于或等于 1 且小于移动自组织网络的最大跳数的正整数，目的节点为目的地址所对应的节点；

若确定目的节点与第一节点之间的通信距离小于或等于 N 跳，则根据邻居列表，确定第一传输路径；其中，邻居列表包括与第一节点通信距离在 N 跳范围内的邻居节点的地址、与第一节点通信距离在 N 跳范围内的邻居节点的节点类型，以及第一节点到 N 跳范围内的邻居节点中每个节点的至少一条传输路径，第一传输路径包括从第一节点到目的节点所经过的节点的地址；

收发机 803，用于在处理器 802 的控制下收发信息。

在一种可能的设计中，当第一节点的节点类型为骨干节点时，处理器 802 还用于：

若确定目的节点与第一节点之间的通信距离大于 N 跳，则根据路由表，获得第二传输路径；其中，路由表包括第一节点到其它节点中每个节点的一条传输路径，第二传输路径包括第二节点的地址，第二节点为第二传输路径中所指示的第一节点的下一跳，其它节点是指移动自组织网络中除了第一节点之外的节点；

处理器 802，还用于根据第二节点的地址，确定在邻居列表中，第二节点是否为第一节点的下一跳；

若确定在邻居列表中，第二节点为第一节点的下一跳，则根据第二传输路径，传输第一数据。

在一种可能的设计中，处理器 802 还用于：

若确定在邻居列表中，第二节点不是第一节点的下一跳，且为第一节点的 N 跳范围内的邻居节点，则根据邻居列表，确定第三传输路径；其中，第三传输路径包括从第一节点传输到第二节点所经过的节点的地址；

通过第三传输路径，传输第一数据。

在一种可能的设计中，处理器 802 还用于：

若确定在邻居列表中，第二节点不是第一节点的 N 跳范围内的邻居节点，则根据邻居列表，确定第四传输路径；其中，第四传输路径包括从第一节点到第三节点所经过的节点的地址，第三节点为第一节点的 N 跳范围内的一个骨干节点；

通过第四传输路径，传输第一数据。

在一种可能的设计中，当第一节点的节点类型为普通节点时，普通节点是指移动自组织网络中除了骨干节点之外的节点，处理器 802 还用于：

5 若确定目的节点与第一节点之间的通信距离大于 N 跳，则根据邻居列表，确定第五传输路径；其中，第五传输路径包括从第一节点到第四节点所经过的节点的地址，第四节点为与第一节点的通信距离在 N 跳范围内的邻居节点中的一个骨干节点；

通过第五传输路径，传输第一数据。

在一种可能的设计中，第四节点为第一节点的 N 跳邻居节点中支配因子最大的骨干节点，支配因子用于表征第一节点到第四节点的传输链路质量。

10 在一种可能的设计中，处理器 802 还用于：

接收第一节点的 N-1 跳范围内的邻居节点中每个节点广播的邻居维护数据帧，邻居维护数据帧携带每个节点的节点类型、以及每个节点的至少 1 跳范围内的邻居节点的地址和节点类型；

根据邻居维护数据帧，生成第一节点的邻居列表。

15 在一种可能的设计中，当第一节点的节点类型为骨干节点时，处理器 802 还用于：

接收其它骨干节点周期性广播的路由控制数据帧，路由控制数据帧携带其它骨干节点的地址和节点类型，以及其它骨干节点的 N 跳范围内的邻居节点的地址和节点类型，其它骨干节点是指移动自组织网络中除了第一节点之外的骨干节点；

根据路由控制数据帧，生成第一节点的路由表。

20 在一种可能的设计中，处理器 802 具体用于：

若确定第一节点是第一次收到路由控制数据帧，则根据路由控制数据帧，建立第一节点到其它节点中每个节点的一条传输路径，从而获得第一节点的路由表。

在一种可能的设计中，处理器 802 还用于：

25 在生成第一节点的路由表之后，若确定第一节点不是第一次收到路由控制数据帧，则确定上一个路由控制数据帧的生存周期 TTL 是否大于路由控制数据帧的 TTL；

若上一个路由控制数据帧的生存周期 TTL 小于路由控制数据帧的 TTL，则根据控制数据帧，更新第一节点到其它节点的一条传输路径，获得更新后的第一节点的路由表。

作为一种实施例，图 8 中的收发机 803 和存储器 801 可以耦合至处理器 802。

应当说明的是，图 8 中是以一个处理器 802 为例，但是实际上不限制处理器 802 的数量。

其中，处理器 802 可以是中央处理器（central processing unit，CPU），或特定应用集成电路（application-specific integrated circuit，ASIC），可以是一个或多个用于控制程序执行的集成电路，可以是基带芯片等。

35 在前文论述的一种传输数据的方法的基础上，本申请实施例提供一种传输数据的装置，装置作为移动自组织网络的第一节点，装置包括：

接收模块 901，用于接收第一数据，第一数据携带目的地址；

处理模块 902，用于确定目的节点与第一节点之间的通信距离是否小于或等于 N 跳，N 为大于或等于 1 且小于移动自组织网络的最大跳数的正整数，目的节点为目的地址所对应的节点；

40 处理模块 902，还用于若确定目的节点与第一节点之间的通信距离小于或等于 N 跳，

则根据邻居列表，确定第一传输路径；其中，邻居列表包括与第一节点通信距离在 N 跳范围内的邻居节点的地址、与第一节点通信距离在 N 跳范围内的邻居节点的节点类型，以及第一节点到 N 跳范围内的邻居节点中每个节点的至少一条传输路径，第一传输路径是指从第一节点到目的地址所经过的节点的地址；

5 发送模块 903，用于通过第一传输路径，传输第一数据。

在一种可能的设计中，当第一节点的节点类型为骨干节点时，其中：

处理模块 902，还用于若确定目的节点与第一节点之间的通信距离大于 N 跳，则根据路由表，获得第二传输路径；其中，路由表包括第一节点到其它节点中每个节点的一条传输路径，第二传输路径包括第二节点的地址，第二节点为第二传输路径中所指示的第一节点的下一跳，其它节点是指移动自组织网络中除了第一节点之外的节点；

10

处理模块 902，还用于根据第二节点的地址，确定在邻居列表中，第二节点是否为第一节点的下一跳；

发送模块 903，还用于若在邻居列表中，第二节点为第一节点的下一跳，则根据第二传输路径，传输第一数据。

15

在一种可能的设计中，处理模块 902，还用于若确定在邻居列表中，第二节点不是第一节点的下一跳，且为第一节点的 N 跳范围内的邻居节点，则根据邻居列表，确定第三传输路径；其中，第三传输路径包括将第一数据从第一节点到第二节点所经过的节点的地址；

发送模块 903，还用于通过第三传输路径，传输第一数据。

在一种可能的设计中，处理模块 902，还用于若确定在邻居列表中，第二节点不是第一节点的 N 跳范围内的邻居节点，则根据邻居列表，确定第四传输路径；其中，第四传输路径包括将第一数据从第一节点传输到第三节点所经过的节点的地址，第三节点为第一节点的 N 跳范围内的一个骨干节点；

20

发送模块 903，还用于通过第四传输路径，传输第一数据。

在一种可能的设计中，当第一节点的节点类型为普通节点时，普通节点是指移动自组织网络中除了骨干节点之外的节点；

25

处理模块 902，还用于若确定目的节点与第一节点之间的通信距离大于 N 跳，则根据邻居列表，确定第五传输路径；其中，第五传输路径包括将第一数据从第一节点传输到第四节点所经过的节点的地址，第四节点为与第一节点的通信距离在 N 跳范围内的邻居节点中的一个骨干节点；

30

处理模块 902，还用于通过第五传输路径，传输第一数据。

在一种可能的设计中，第四节点为第一节点的 N 跳邻居节点中支配因子最大的骨干节点，支配因子用于表征第一节点到第四节点的传输链路质量。

在一种可能的设计中，接收模块 901，还用于接收第一节点的 N-1 跳范围内的邻居节点中每个节点广播的邻居维护数据帧，邻居维护数据帧携带每个节点的节点类型、以及每个节点的至少 1 跳范围内的邻居节点的地址和节点类型；

35

处理模块 902，还用于根据邻居维护数据帧，生成第一节点的邻居列表。

在一种可能的设计中，当第一节点的节点类型为骨干节点时；

接收模块 901，还用于接收其它骨干节点周期性广播的路由控制数据帧，路由控制数据帧携带其它骨干节点的地址和节点类型，以及其它骨干节点的 N 跳范围内的邻居节点的地址和节点类型，其它骨干节点是指移动自组织网络中除了第一节点之外的骨干节点；

40

处理模块 902, 还用于根据路由控制数据帧, 生成第一节点的路由表。

在一种可能的设计中, 处理模块 902 具体用于:

若确定第一节点是第一次收到路由控制数据帧, 则根据路由控制数据帧, 建立第一节点到其它节点中每个节点的一条传输路径, 从而获得第一节点的路由表。

5 在一种可能的设计中, 处理模块 902 还用于:

在生成第一节点的路由表之后, 若确定第一节点不是第一次收到路由控制数据帧, 则确定上一个路由控制数据帧的生存周期 TTL 是否大于路由控制数据帧的 TTL;

若上一个路由控制数据帧的生存周期 TTL 小于路由控制数据帧的 TTL, 则根据路由控制数据帧, 更新第一节点到其它节点的一条传输路径, 获得更新后的第一节点的路由表。

10 作为一种实施例, 图 9 中的处理模块 902 可以通过图 8 中的处理器 802 来实现。图 9 中的接收模块 901 和发送模块 903 可以通过图 8 中的收发机 803 来实现。

在前文论述的一种传输数据的方法的基础上, 本申请实施例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指令, 当所述计算机指令在计算机上运行时, 使得计算机执行如图 2 或图 4 或图 6 所述的方法。

15 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。

20 本申请是参照根据本申请实施例的方法、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。

25 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。

30 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。

35 尽管已描述了本申请的优选实施例, 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优选实施例以及落入本申请范围的所有变更和修改。

40 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。

权利要求

1、一种传输数据的方法，其特征在于，应用于移动自组织网络的第一节点中，所述方法包括：

接收第一数据，所述第一数据携带目的地址；

5 确定目的节点与所述第一节点之间的通信距离是否小于或等于N跳，N为大于或等于1且小于所述移动自组织网络的最大跳数的正整数，所述目的节点为所述目的地址所对应的节点；

若确定所述目的节点与所述第一节点之间的通信距离小于或等于N跳，则根据邻居列表，确定第一传输路径；其中，所述邻居列表包括与所述第一节点通信距离在N跳范围内的邻居节点的地址、与所述第一节点通信距离在N跳范围内的邻居节点的节点类型，以及
10 所述第一节点到N跳范围内的邻居节点中每个节点的至少一条传输路径，所述第一传输路径包括从所述第一节点到所述目的节点所经过的节点的地址；

通过所述第一传输路径，传输所述第一数据。

2、如权利要求1所述的方法，其特征在于，当所述第一节点的节点类型为骨干节点
15 时，所述方法还包括：

若确定所述目的节点与所述第一节点之间的通信距离大于N跳，则根据路由表，获得第二传输路径；其中，所述路由表包括所述第一节点到其它节点中每个节点的一条传输路径，所述第二传输路径包括第二节点的地址，所述第二节点为所述第二传输路径中所指示的所述第一节点的下一跳，所述其它节点是指所述移动自组织网络中除了所述第一节点之
20 外的节点；

根据所述第二节点的地址，确定在所述邻居列表中，所述第二节点是否为所述第一节点的下一跳；

若确定在所述邻居列表中，所述第二节点为所述第一节点的下一跳，则根据所述第二传输路径，传输所述第一数据。

25 3、如权利要求2所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

若确定在所述邻居列表中，所述第二节点不是所述第一节点的下一跳，且为所述第一节点的N跳范围内的邻居节点，则根据所述邻居列表，确定第三传输路径；其中，所述第三传输路径包括从所述第一节点到所述第二节点所经过的节点的地址；

通过所述第三传输路径，传输所述第一数据。

30 4、如权利要求2或3所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

若确定在所述邻居列表中，所述第二节点不是所述第一节点的N跳范围内的邻居节点，则根据所述邻居列表，确定第四传输路径；其中，所述第四传输路径包括从所述第一节点到第三节点所经过的节点的地址，所述第三节点为所述第一节点的N跳范围内的一个骨干节点；

35 通过所述第四传输路径，传输所述第一数据。

5、如权利要求1所述的方法，其特征在于，当所述第一节点的节点类型为普通节点

时,所述普通节点是指所述移动自组织网络中除了骨干节点之外的节点,所述方法还包括:

若确定所述目的节点与所述第一节点之间的通信距离大于N跳,则根据所述邻居列表,确定第五传输路径;其中,所述第五传输路径包括从所述第一节点到第四节点所经过的节点的地址,所述第四节点为与所述第一节点的通信距离在N跳范围内的邻居节点中的一个骨干节点;

通过所述第五传输路径,传输所述第一数据。

6、如权利要求5所述的方法,其特征在于,所述第四节点为所述第一节点的N跳邻居节点中支配因子最大的骨干节点,所述支配因子用于表征所述第一节点到所述第四节点的传输链路质量。

7、如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

接收所述第一节点的N-1跳范围内的邻居节点中每个节点广播的邻居维护数据帧,所述邻居维护数据帧携带所述每个节点的节点类型、以及所述每个节点的至少1跳范围内的邻居节点的地址和节点类型;

根据所述邻居维护数据帧,生成所述第一节点的邻居列表。

8、如权利要求1或7所述的方法,其特征在于,当所述第一节点的节点类型为骨干节点时,所述方法包括:

接收其它骨干节点周期性广播的路由控制数据帧,所述路由控制数据帧携带所述其它骨干节点的地址和节点类型,以及所述其它骨干节点的N跳范围内的邻居节点的地址和节点类型,所述其它骨干节点是指所述移动自组织网络中除了所述第一节点之外的骨干节点;

根据所述路由控制数据帧,生成所述第一节点的路由表。

9、如权利要求8所述的方法,其特征在于,根据所述路由控制数据帧,生成所述第一节点的路由表,包括:

若确定所述第一节点是第一次收到所述路由控制数据帧,则根据所述路由控制数据帧,建立所述第一节点到其它节点中每个节点的一条传输路径,获得所述第一节点的路由表。

10、如权利要求8所述的方法,其特征在于,在生成所述第一节点的路由表之后,还包括:

若确定所述第一节点不是第一次收到所述路由控制数据帧,则确定上一个路由控制数据帧的生存周期TTL是否大于所述路由控制数据帧的TTL;

若所述上一个路由控制数据帧的生存周期TTL小于所述路由控制数据帧的TTL,则根据所述路由控制数据帧,更新所述第一节点到所述其它节点的一条传输路径,获得更新后的所述第一节点的路由表。

11、一种传输数据的装置,其特征在于,所述装置作为移动自组织网络的第一节点,所述装置包括:

存储器,用于存储计算机指令;

处理器,被配置为读取所述存储器中的计算机指令,执行下列操作:

接收第一数据,所述第一数据携带目的地址;

确定目的节点与所述第一节点之间的通信距离是否小于或等于 N 跳, N 为大于或等于 1 且小于所述移动自组织网络的最大跳数的正整数, 所述目的节点为所述目的地址所对应的节点;

若确定所述目的节点与所述第一节点之间的通信距离小于或等于 N 跳, 则根据邻居列表, 确定第一传输路径; 其中, 所述邻居列表包括与所述第一节点通信距离在 N 跳范围内的邻居节点的地址、与所述第一节点通信距离在 N 跳范围内的邻居节点的节点类型, 以及所述第一节点到 N 跳范围内的邻居节点中每个节点的至少一条传输路径, 所述第一传输路径包括从所述第一节点到所述目的节点所经过的节点的地址;

通过所述第一传输路径, 传输所述第一数据;

收发机, 用于在所述处理器的控制下收发信息。

12、如权利要求 11 所述的装置, 其特征在于, 当所述第一节点的节点类型为骨干节点时, 所述操作还包括:

若确定所述目的节点与所述第一节点之间的通信距离大于 N 跳, 则根据路由表, 获得第二传输路径; 其中, 所述路由表包括所述第一节点到其它节点中每个节点的一条传输路径, 所述第二传输路径包括第二节点的地址, 所述第二节点为所述第二传输路径中所指示的所述第一节点的下一跳, 所述其它节点是指所述移动自组织网络中除了所述第一节点之外的节点;

根据所述第二节点的地址, 确定在所述邻居列表中, 所述第二节点是否为所述第一节点的下一跳;

若确定在所述邻居列表中, 所述第二节点为所述第一节点的下一跳, 则根据所述第二传输路径, 传输所述第一数据。

13、如权利要求 12 所述的装置, 其特征在于, 所述操作还包括:

若确定在所述邻居列表中, 所述第二节点不是所述第一节点的下一跳, 且为所述第一节点的 N 跳范围内的邻居节点, 则根据所述邻居列表, 确定第三传输路径; 其中, 所述第三传输路径包括从所述第一节点传输到所述第二节点所经过的节点的地址;

通过所述第三传输路径, 传输所述第一数据。

14、如权利要求 12 或 13 所述的装置, 其特征在于, 所述操作还包括:

若确定在所述邻居列表中, 所述第二节点不是所述第一节点的 N 跳范围内的邻居节点, 则根据所述邻居列表, 确定第四传输路径; 其中, 所述第四传输路径包括从所述第一节点到第三节点所经过的节点的地址, 所述第三节点为所述第一节点的 N 跳范围内的一个骨干节点;

通过所述第四传输路径, 传输所述第一数据。

15、如权利要求 11 所述的装置, 其特征在于, 当所述第一节点的节点类型为普通节点时, 所述普通节点是指所述移动自组织网络中除了骨干节点之外的节点, 所述操作还包括:

若确定所述目的节点与所述第一节点之间的通信距离大于 N 跳, 则根据所述邻居列表, 确定第五传输路径; 其中, 所述第五传输路径包括从所述第一节点到第四节点所经过的节

点的地址,所述第四节点为与所述第一节点的通信距离在 N 跳范围内的邻居节点中的一个骨干节点;

通过所述第五传输路径,传输所述第一数据。

16、如权利要求 15 所述的装置,其特征在于,所述第四节点为所述第一节点的 N 跳邻居节点中支配因子最大的骨干节点,所述支配因子用于表征所述第一节点到所述第四节点的传输链路质量。

17、如权利要求 11 所述的装置,其特征在于,所述操作还包括:

接收所述第一节点的 N-1 跳范围内的邻居节点中每个节点广播的邻居维护数据帧,所述邻居维护数据帧携带所述每个节点的节点类型、以及所述每个节点的至少 1 跳范围内的邻居节点的地址和节点类型;

根据所述邻居维护数据帧,生成所述第一节点的邻居列表。

18、如权利要求 11 或 17 所述的装置,其特征在于,当所述第一节点的节点类型为骨干节点时,所述操作还包括:

接收其它骨干节点周期性广播的路由控制数据帧,所述路由控制数据帧携带所述其它骨干节点的地址和节点类型,以及所述其它骨干节点的 N 跳范围内的邻居节点的地址和节点类型,所述其它骨干节点是指所述移动自组织网络中除了所述第一节点之外的骨干节点;

根据所述路由控制数据帧,生成所述第一节点的路由表。

19、如权利要求 18 所述的装置,其特征在于,所述操作具体包括:

若确定所述第一节点是第一次收到所述路由控制数据帧,则根据所述路由控制数据帧,建立所述第一节点到其它节点中每个节点的一条传输路径,获得所述第一节点的路由表。

20、如权利要求 18 所述的装置,其特征在于,所述操作还包括:

在生成所述第一节点的路由表之后,若确定所述第一节点不是第一次收到所述路由控制数据帧,则确定上一个路由控制数据帧的生存周期 TTL 是否大于所述路由控制数据帧的 TTL;

若所述上一个路由控制数据帧的生存周期 TTL 小于所述路由控制数据帧的 TTL,则根据所述路由控制数据帧,更新所述第一节点到所述其它节点的一条传输路径,获得更新后的所述第一节点的路由表。

21、一种传输数据的装置,其特征在于,所述装置作为移动自组织网络的第一节点,所述装置包括:

接收模块,用于接收第一数据,所述第一数据携带目的地址;

处理模块,用于确定目的节点与所述第一节点之间的通信距离是否小于或等于 N 跳, N 为大于或等于 1 且小于所述移动自组织网络的最大跳数的正整数,所述目的节点为所述目的地址所对应的节点;

所述处理模块,还用于若确定所述目的节点与所述第一节点之间的通信距离小于或等于 N 跳,则根据邻居列表,确定第一传输路径;其中,所述邻居列表包括与所述第一节点通信距离在 N 跳范围内的邻居节点的地址、与所述第一节点通信距离在 N 跳范围内的邻居

节点的节点类型，以及所述第一节点到 N 跳范围内的邻居节点中每个节点的至少一条传输路径，所述第一传输路径包括从所述第一节点到所述目的节点所经过的节点的地址；

发送模块，用于通过所述第一传输路径，传输所述第一数据。

- 5 22、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存储有计算机指令，当所述计算机指令在计算机上运行时，使得计算机执行如权利要求 1-10 中任一项所述的方法。

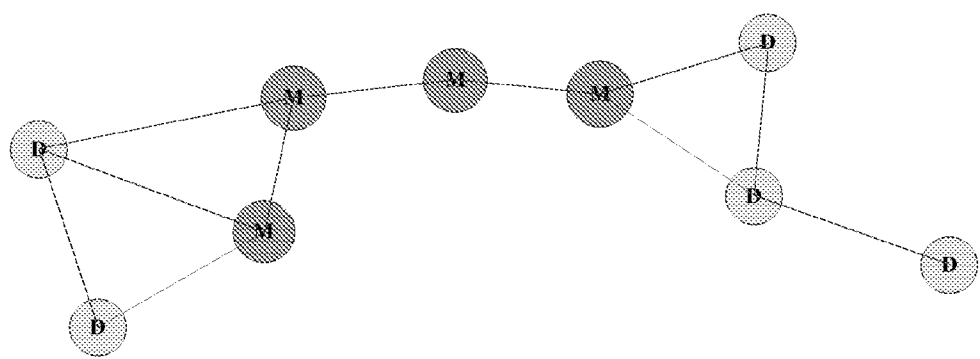


图 1

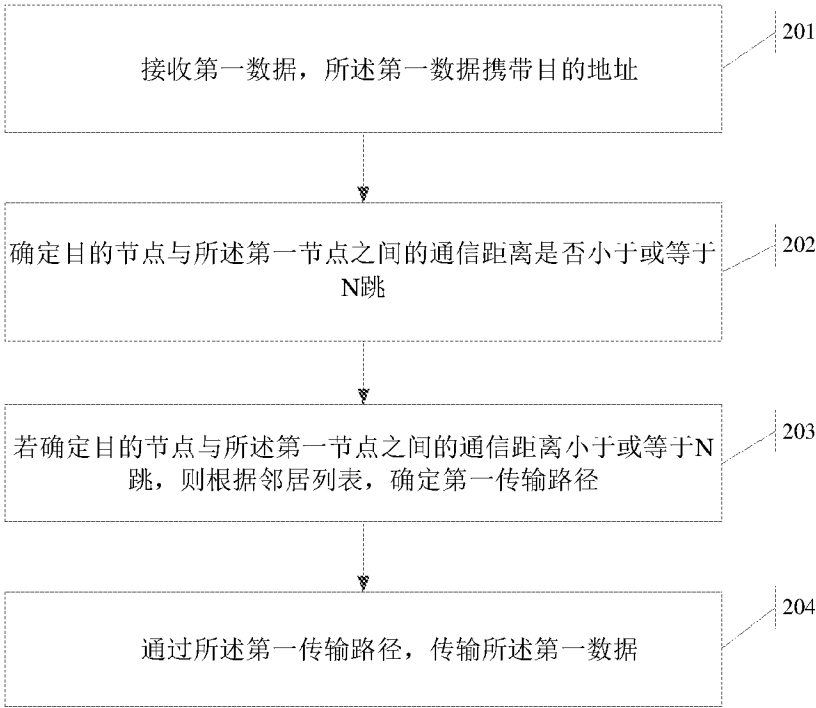


图 2

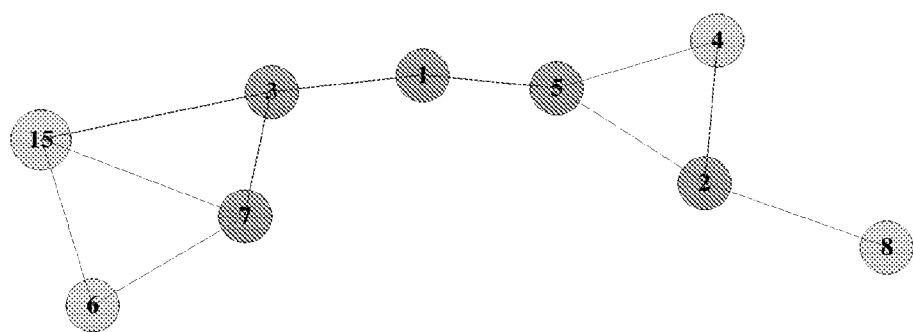


图 3

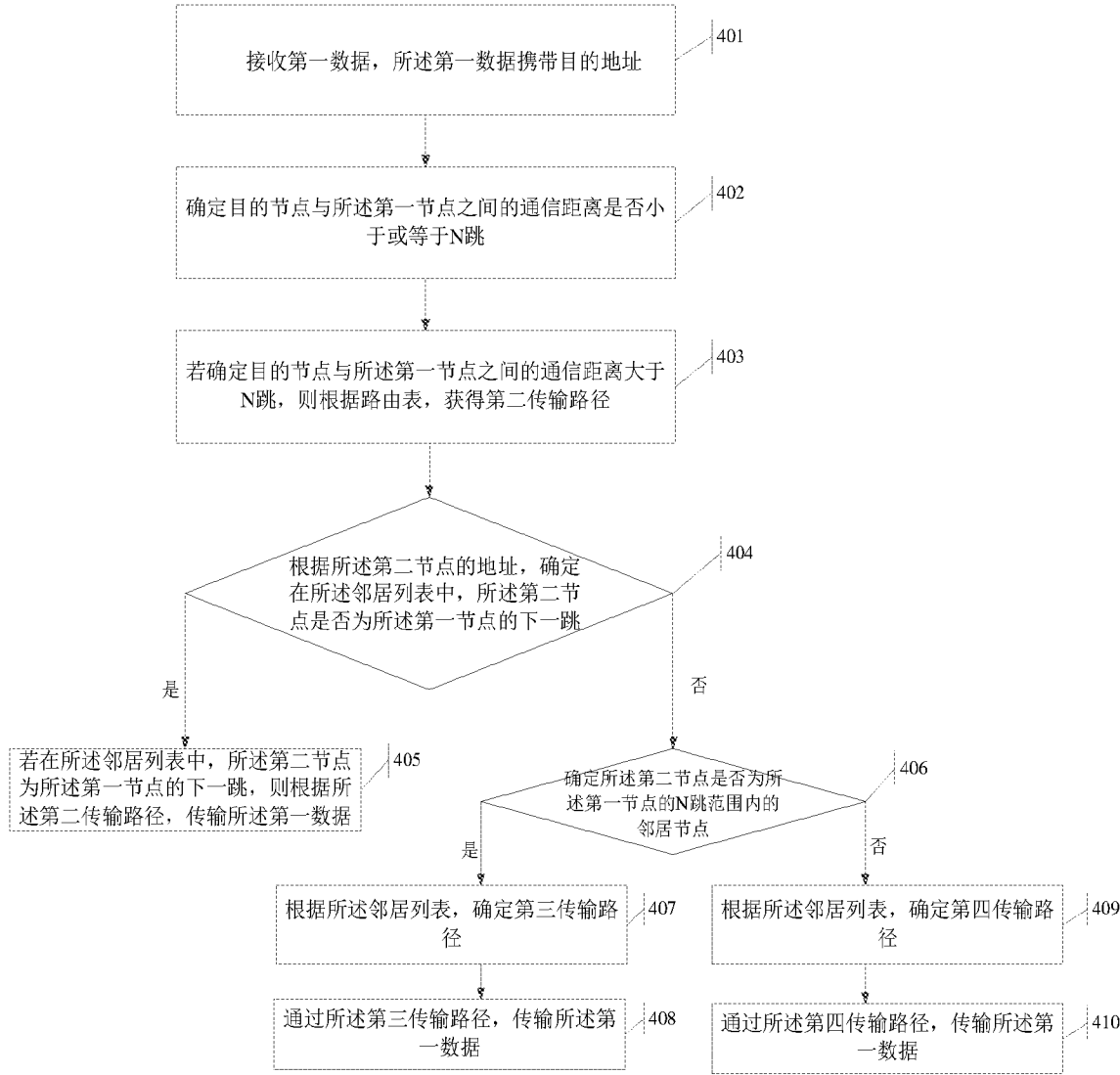


图 4

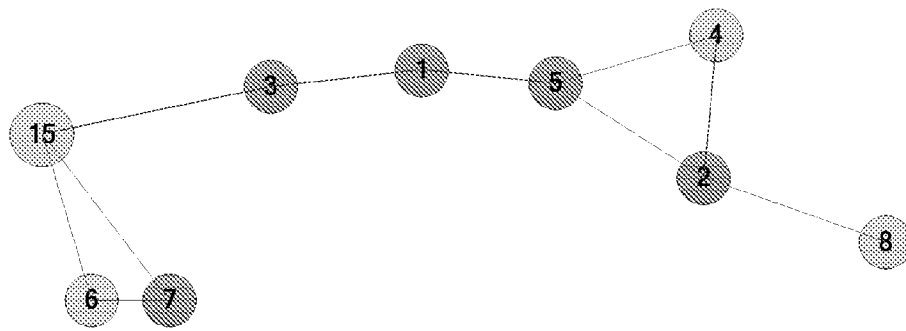


图 5

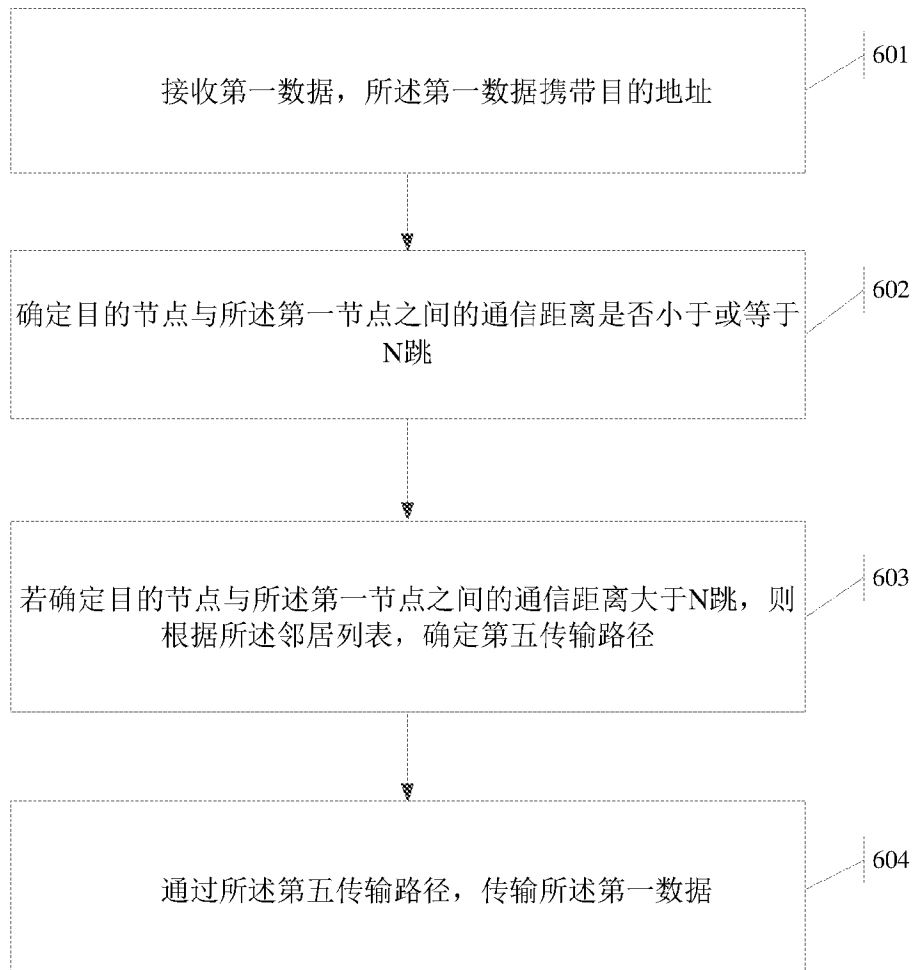


图 6

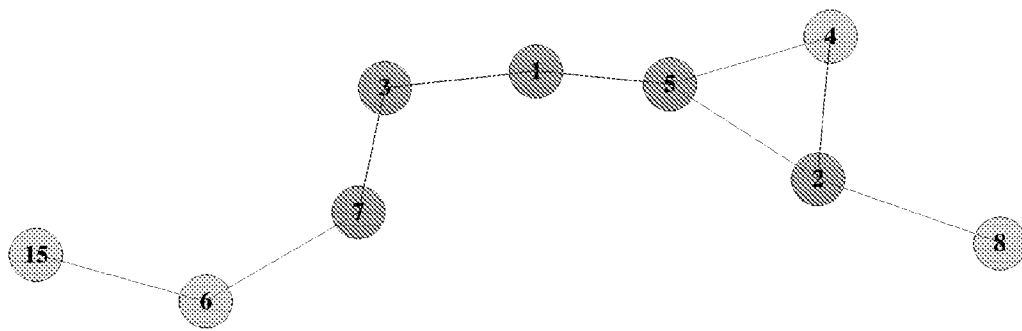


图 7

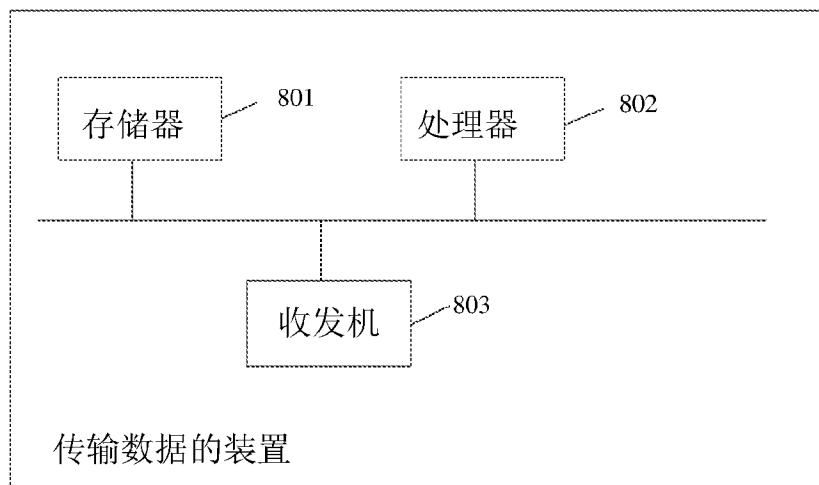


图 8

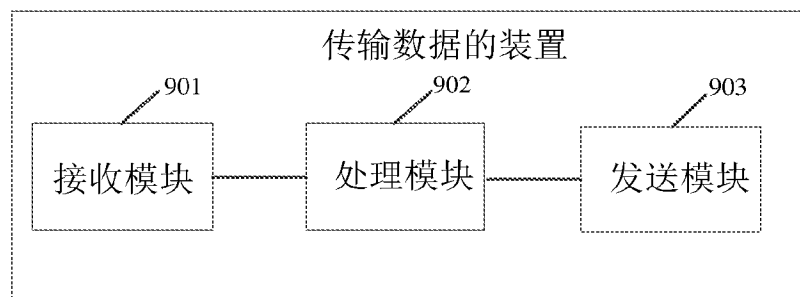


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/073325

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 40/26(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)

H04L, 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; CNKI; CNTXT; VEN: 节点, 邻居, 路由, 跳, 表格, 列表, node?, neighbor, rout+, hop? , table, list

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 105517098 A (BEIJING XINWEI TELECOM TECHNOLOGY, INC.) 20 April 2016 (2016-04-20) description, paragraphs 15-92	1-22
A	CN 105792312 A (SHANDONG INSTITUTE OF SPACE ELECTRONIC TECHNOLOGY) 20 July 2016 (2016-07-20) entire document	1-22
A	CN 103957162 A (CHANGSHU INSTITUTE OF TECHNOLOGY) 30 July 2014 (2014-07-30) entire document	1-22
A	CN 102916876 A (ZHEJIANG UNIVERSITY) 06 February 2013 (2013-02-06) entire document	1-22
A	US 2012294152 A1 (YOUSEFI ZADEH HOMAYOUN et al.) 22 November 2012 (2012-11-22) entire document	1-22

☐ 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

01 April 2020

Date of mailing of the international search report

13 April 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

Authorized officer

Facsimile No. (86-10)62019451

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/073325

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	105517098	A	20 April 2016	None			
CN	105792312	A	20 July 2016	None			
CN	103957162	A	30 July 2014	CN	103957162	B	15 February 2017
CN	102916876	A	06 February 2013	CN	102916876	B	03 June 2015
US	2012294152	A1	22 November 2012	US	8665890	B2	04 March 2014

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/073325

A. 主题的分类

H04W 40/26 (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)

H04L, 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; CNKI; CNTXT; VEN:节点, 邻居, 路由, 跳, 表格, 列表, node?, neighbor, rout+, hop?, table, list

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 105517098 A (北京信威通信技术股份有限公司) 2016年 4月 20日 (2016 - 04 - 20) 说明书第15-92段	1-22
A	CN 105792312 A (山东航天电子技术研究所) 2016年 7月 20日 (2016 - 07 - 20) 全文	1-22
A	CN 103957162 A (常熟理工学院) 2014年 7月 30日 (2014 - 07 - 30) 全文	1-22
A	CN 102916876 A (浙江大学) 2013年 2月 6日 (2013 - 02 - 06) 全文	1-22
A	US 2012294152 A1 (YOUSEFI ZADEH HOMAYOUN等) 2012年 11月 22日 (2012 - 11 - 22) 全文	1-22

☐ 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 4月 1日

国际检索报告邮寄日期

2020年 4月 13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

受权官员

李妍

电话号码 86-(010)-62412003

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/073325

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	105517098	A	2016年 4月 20日	无	
CN	105792312	A	2016年 7月 20日	无	
CN	103957162	A	2014年 7月 30日	CN 103957162	B 2017年 2月 15日
CN	102916876	A	2013年 2月 6日	CN 102916876	B 2015年 6月 3日
US	2012294152	A1	2012年 11月 22日	US 8665890	B2 2014年 3月 4日