

(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 7 月 30 日 (30.07.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/151461 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 29/08 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/129881
- (22) 国际申请日: 2019 年 12 月 30 日 (30.12.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201910057402.8 2019 年 1 月 22 日 (22.01.2019) CN
- (71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (72) 发明人: 孙丰鑫 (SUN, Fengxin); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 庄冠华 (ZHUANG, Guanhua); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办

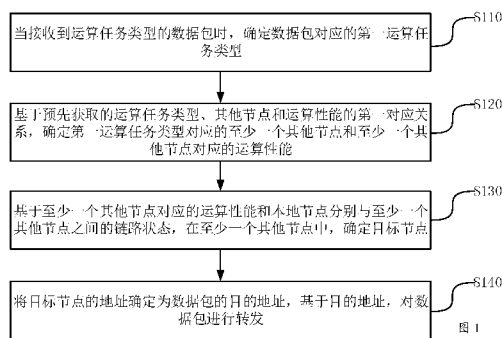
公楼, Guangdong 518129 (CN)。 王元伟 (WANG, Yuanwei); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 李峰 (LI, Feng); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 杨小敏 (YANG, Xiaomin); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 顾叔衡 (GU, Shuheng); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(74) 代理人: 北京三高永信知识产权代理有限公司 (BEIJING SAN GAO YONG XIN INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD.); 中国北京市海淀区学院路蓟门里和景园 A 座 1 单元 102 室, Beijing 100088 (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,

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR ROUTING DATA PACKET

(54) 发明名称: 对数据包进行路由的方法和装置



- S110 Upon receiving a data packet of an operation task type, determine a first operation task type corresponding to the data packet
- S120 On the basis of a pre-acquired first correlation between the operation task type, other nodes and operation performance, determine at least one other node corresponding to the first operation task type and operation performance corresponding to the at least one other node
- S130 On the basis of the operation performance corresponding to the at least one other node and the state of a link between a local node and the at least one other node, determine a target node from the at least one other node
- S140 Determine the address of the target node as a destination address of the data packet, and on the basis of the destination address, forward the data packet

图 1

(57) Abstract: The present disclosure relates to a method and a device for routing a data packet, belonging to the field of network communication technology. Said method comprises: upon receiving a data packet of an operation task type, determining a first operation task type corresponding to the data packet; and on the basis of a pre-acquired first correlation between the operation task type, other nodes and operation performance, determining at least one other node corresponding to the first operation task type and operation performance corresponding to the at least one other node; and on the basis of the operation performance corresponding to the at least one other node and the state of a link between a local node and the at least one other node, determining a target node from the at least one other node; determining the address of the target node as a destination address of the data packet, and on the basis of the destination address, forwarding the data packet. The present disclosure ensures that a destination node is able to rapidly complete an operation task and feed back the operation result to an initiating node of a data packet.



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, 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: 本公开是关于一种对数据包进行路由的方法和装置, 属于网络通信技术领域。所述方法包括: 当接收到运算任务类型的数据包时, 确定数据包对应的第一运算任务类型; 基于预先获取的运算任务类型、其他节点和运算性能的第一对应关系, 确定第一运算任务类型对应的至少一个其他节点和至少一个其他节点对应的运算性能; 基于至少一个其他节点对应的运算性能和本地节点分别与至少一个其他节点之间的链路状态, 在至少一个其他节点中, 确定目标节点; 将目标节点的地址确定为数据包的目的地址, 基于目的地址, 对数据包进行转发。采用本公开, 可以保证目的节点能够快速完成运算任务并将运算结果反馈给数据包的发起节点。

对数据包进行路由的方法和装置

本申请要求于 2019 年 1 月 22 日提交的申请号为 201910057402.8、发明名称为“对数据包进行路由的方法和装置”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

本公开是关于网络通信技术领域，尤其是关于一种对数据包进行路由的方法和装置。

背景技术

当路由节点接收到任一数据包时，路由节点可以根据当前的网络状况，确定下一跳路由节点，并将数据包转发到下一跳路由节点。其中，数据包可以携带用于指示需要从数据节点获取的目标数据的信息、携带即时通信信息或者携带用于指示需要运算节点执行目标类型的运算任务的信息（携带这种信息的数据包可称为运算任务类型的数据包）等。

可以执行同一类型运算任务的运算节点可以有多个，对于运算任务类型的数据包，只要将其转发至任一可以执行对应的运算任务的运算节点，该运算节点就可以执行运算任务，输出运算结果。例如，图像识别类型的数据包中携带有待识别图像，当运算节点接收到图像识别类型的数据包时，可以获取并识别待识别图像，将识别结果返回任务的发起节点。

在实现本公开的过程中，发明人发现至少存在以下问题：

在相关技术中，在对数据包进行路由的过程中，完全是根据当前的网络状况，确定如何转发数据包的。例如，可以执行运算任务 A 的运算节点有运算节点 B 和运算节点 C，根据当前的网络状况，确定将运算任务 A 对应的数据包转发至当前的网络状况最佳的路径对应的运算节点 C。然而，在实际应用中，当前的网络状况最佳的路径对应的运算节点不一定是最优的执行运算任务的节点。如果发生上述情况，会造成运算任务类型的数据包的发起节点需要等待很长时间，才能获得想要的结果。

发明内容

为了克服相关技术中存在的问题，本公开提供了以下技术方案：

第一方面，提供了一种对数据包进行路由的方法，所述方法包括：

当接收到运算任务类型的数据包时，确定所述数据包对应的第一运算任务类型；

基于预先获取的运算任务类型、其他节点和运算性能的第一对应关系，确定所述第一运算任务类型对应的至少一个其他节点和所述至少一个其他节点对应的运算性能；

基于所述至少一个其他节点对应的运算性能和本地节点分别与所述至少一个其他节点之间的链路状态，在所述至少一个其他节点中，确定目标节点；

将所述目标节点的地址确定为所述数据包的目的地址，基于所述目的地址，对所述数据包进行转发。

通过本公开实施例提供的方法，在对数据包进行路由的过程中，除了考虑当前的网络状况之外，还根据能够执行运算任务类型的数据包指示的运算任务的每个节点的运算性能，确

定目的节点。这样，可以保证目的节点能够快速完成运算任务并将运算结果反馈给数据包的发起节点，从而缩短数据包的发起节点的等待时间。

在一种可能的实现方式中，所述运算性能包括运算时延，所述链路状态包括数据包往返时延，所述基于所述至少一个其他节点对应的运算性能和本地节点分别与所述至少一个其他节点之间的链路状态，在所述至少一个其他节点中，确定目标节点，包括：

对于每个其他节点，确定所述其他节点对应的运算时延和本地节点与所述其他节点之间的数据包往返时延的和值；

在所述至少一个其他节点中，确定最小和值对应的节点为目标节点。

本地节点确定能够执行每种运算任务类型对应的运算任务的节点、以及每个节点执行每种运算任务类型的运算任务所需的运算时延和本地节点之间的数据包往返时延。对于每个其他节点，确定其他节点对应的运算时延和本地节点与其他节点之间的数据包往返时延的和值，在至少一个其他节点中，确定最小和值对应的节点为目标节点。

在一种可能的实现方式中，所述方法还包括：

当所述本地节点启动时，对于每个其他节点，向所述其他节点发送运算任务类型查询请求，接收所述其他节点返回的至少一个运算任务类型，向所述其他节点发送所述至少一个运算任务类型对应的运算性能查询请求，接收所述其他节点返回的所述至少一个运算任务类型对应的运算性能；

基于每个其他节点分别对应的至少一个运算任务类型和所述至少一个运算任务类型对应的运算性能，建立运算任务类型、其他节点和运算性能的第一对应关系。

在本地节点未启动之前，本地节点中未存储有第一对应关系，第一对应关系需要在本地节点启动之后，自行建立。

在一种可能的实现方式中，所述其他节点和所述本地节点属于同一预设网络区域内，所述运算性能包括负载信息和运算时延，所述接收所述其他节点返回的所述至少一个运算任务类型对应的运算性能，包括：

接收所述其他节点返回的所述至少一个运算任务类型对应的当前的负载信息；

所述方法还包括：

根据预先存储的负载信息和运算时延的第二对应关系，确定所述当前的负载信息对应的运算时延，作为所述至少一个运算任务类型对应的运算时延。

可以预先在本地节点中导入并存储历史负载信息和运算时延相关数据，本地节点可以对这些历史数据进行拟合，以确定负载信息和运算时延之间的关系，进而，当确定了至少一个运算任务类型对应的当前的负载信息时，就可以确定当前的负载信息对应的运算时延。进而，就可以确定至少一个运算任务类型对应的运算时延。

在一种可能的实现方式中，所述其他节点和所述本地节点不属于同一预设网络区域内，所述运算性能包括运算时延，所述接收所述其他节点返回的所述至少一个运算任务类型对应的运算性能，包括：

接收所述其他节点返回的所述至少一个运算任务类型对应的运算时延。

在一种可能的实现方式中，所述第一对应关系中存储有运算性能的更新次数，所述方法还包括：

当接收到所述其他节点中的任一其他节点发送的运算性能查询请求时，获取所述运算性

能查询请求中携带的查询运算任务类型和对应的更新次数，其中，所述运算性能查询请求用于指示查询和所述本地节点属于同一预设网络区域内的其他节点的运算性能；

在所述第一对应关系中，确定所述查询运算任务类型对应的运算性能的更新次数；

如果确定出的更新次数大于所述运算性能查询请求中携带的更新次数，则向所述任一其他节点发送所述查询运算任务类型对应的运算性能和确定出的更新次数。

在本地节点启动时，可以初步建立第一对应关系，但是由于运算时延不是固定不变的，而是随着时间的推移根据具体情况动态变化的，因此需要对运算时延进行更新。

在一种可能的实现方式中，所述方法还包括：

每当接收到目的地址为和所述本地节点属于同一预设网络区域内的其他节点的目标数据包时，确定所述目标数据包对应的第二运算任务类型，并向和所述本地节点属于同一预设网络区域内的其他节点转发所述目标数据包；

当接收到和所述本地节点属于同一预设网络区域内的其他节点返回的所述目标数据包对应的运算结果时，确定转发所述目标数据包的时间点和当前时间点之间的运算时延，将所述运算时延确定为所述第二运算任务类型对应的运算性能；

用所述第二运算任务类型对应的运算性能，替换所述第一对应关系中和所述本地节点属于同一预设网络区域内的其他节点对应的所述第二运算任务类型对应的运算性能，并对所述第一对应关系中替换后的运算性能的更新次数进行更新。

第二方面，提供了一种对数据包进行路由的装置，该装置包括至少一个模块，该至少一个模块用于实现上述第一方面所提供的对数据包进行路由的方法。

第三方面，提供了一种节点，该节点包括处理器、存储器，处理器被配置为执行存储器中存储的指令；处理器通过执行指令来实现上述第一方面所提供的对数据包进行路由的方法。

第四方面，提供了计算机可读存储介质，包括指令，当所述计算机可读存储介质在节点上运行时，使得所述节点执行上述第一方面所述的方法。

第五方面，提供了一种包含指令的计算机程序产品，当所述计算机程序产品在节点上运行时，使得所述节点执行上述第一方面所述的方法。

本公开的实施例提供的技术方案可以包括以下有益效果：

通过本公开实施例提供的方法，在对数据包进行路由的过程中，除了考虑当前的网络状况之外，还根据能够执行运算任务类型的数据包指示的运算任务的每个节点的运算性能，确定目的节点。这样，可以保证目的节点能够快速完成运算任务并将运算结果反馈给数据包的发起节点，从而缩短数据包的发起节点的等待时间。

应当理解的是，以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的，并不能限制本公开。

附图说明

此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分，示出了符合本公开的实施例，并与说明书一起用于解释本公开的原理。在附图中：

图 1 是根据一示例性实施例示出的一种对数据包进行路由的方法的流程示意图；

图 2 是根据一示例性实施例示出的一种对数据包进行路由的方法的流程示意图；

图 3 是根据一示例性实施例示出的一种网络结构示意图；

图 4 是根据一示例性实施例示出的一种对数据包进行路由的方法的流程示意图；

图 5 是根据一示例性实施例示出的一种对数据包进行路由的方法的流程示意图；

图 6 是根据一示例性实施例示出的一种对数据包进行路由的装置的结构示意图；

图 7 是根据一示例性实施例示出的一种节点的结构示意图。

通过上述附图，已示出本公开明确的实施例，后文中将有更详细的描述。这些附图和文字描述并不是为了通过任何方式限制本公开构思的范围，而是通过参考特定实施例为本领域技术人员说明本公开的概念。

具体实施方式

这里将详细地对示例性实施例进行说明，其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时，除非另有表示，不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本公开相一致的所有实施方式。相反，它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本公开的一些方面相一致的装置和方法的例子。

本公开一示例性实施例提供了一种对数据包进行路由的方法，如图 1 所示，该方法的处理流程可以包括如下的步骤：

步骤 S110，当接收到运算任务类型的数据包时，确定数据包对应的第一运算任务类型。

在实施中，当本地节点接收到数据包时，可以确定接收到的数据包对应的任务类型，包括指示需要从数据节点获取目标数据、传输即时通信信息或者指示需要运算节点执行目标类型的运算任务（这种数据包可称为运算任务类型的数据包）等。

当本地节点接收到运算任务类型的数据包时，可以确定数据包对应的第一运算任务类型。在实际应用中，当本地节点接收到数据包时，可以获取数据包的包头中携带的互联网协议地址（Internet Protocol Address，IP）。接着，本地节点可以确定携带的 IP 地址的类型，如果携带的 IP 地址为任一节点的 IP 地址，则基于任一节点的 IP 地址，对数据包进行转发。如果携带的 IP 地址对应于任一运算任务，则可以确定接收到的数据包为运算任务类型的数据包。

由于运算任务可以为多种，所以需要通过对运算任务类型标识对不同的运算任务进行区分，本地节点可以获取数据包的包头中携带的运算任务类型标识，确定数据包对应的第一运算任务类型。需要说明的是，在本地节点中，需要运行新的路由协议，以基于新的路由协议获取数据包的包头中携带的运算任务类型标识，并基于运算任务类型标识，对数据包进行路由处理。

步骤 S120，基于预先获取的运算任务类型、其他节点和运算性能的第一对应关系，确定第一运算任务类型对应的至少一个其他节点和至少一个其他节点对应的运算性能。

在实施中，可以增加新的路由表项，包括运算任务类型和运算性能。可以在本地节点中预先建立运算任务类型、其他节点和运算性能的第一对应关系，基于第一对应关系，确定第一运算任务类型对应的至少一个其他节点和至少一个其他节点对应的运算性能。

不同运算节点可以执行的运算任务可以为一种也可以为多种，并且不同运算节点可以执行的运算任务可以相同也可以不同。因此，首先可以确定哪些节点可以执行第一运算任务类型的运算任务，其次再在这些能够执行第一运算任务类型的运算任务的节点中，选取最优的一个节点。

例如，用户想让云端帮助识别目标图像中的所有人物，可以通过发送识别目标图像中的所有人物对应的数据包实现。当本地节点接收到识别目标图像中的所有人物对应的数据包时，可以获取数据包中的运算任务类型标识。基于运算任务类型标识，查找可以执行该运算任务类型标识对应的运算任务的节点，包括节点 A、节点 B 和节点 C。接着，可以分别确定这些节点对应的运算性能。其中，运算性能可以包括运算时延等可以体现不同节点在执行运算任务上的执行能力的参数信息。

步骤 S130，基于至少一个其他节点对应的运算性能和本地节点分别与至少一个其他节点之间的链路状态，在至少一个其他节点中，确定目标节点。

在实施中，路由表项中还可以包括不同节点对应的链路状态，链路状态可以包括本地节点与其他节点之间的数据包往返时延。在实际应用中，本地节点可以确定第一运算任务类型对应的至少一个其他节点，进而确定本地节点分别与至少一个其他节点之间的链路状态。综合至少一个其他节点对应的运算性能和本地节点分别与至少一个其他节点之间的链路状态等因素，在至少一个其他节点中，确定目标节点。

可选地，运算性能包括运算时延，链路状态包括数据包往返时延，步骤 S130 可以包括：对于每个其他节点，确定其他节点对应的运算时延和本地节点与其他节点之间的数据包往返时延的和值；在至少一个其他节点中，确定最小和值对应的节点为目标节点。

在实施中，如表 1 所示，可以预先建立包括运算任务类型、其他节点、运算时延、本地节点与其他节点之间的数据包往返时延的对应关系。

表 1

运算任务类型标识	其他节点	运算时延	数据包往返时延
运算任务类型 1	节点 A	Tc1	Tn1
	节点 B	Tc2	Tn2
	节点 C	Tc3	Tn3
运算任务类型 2	节点 A	Tc4	Tn4
	节点 D	Tc5	Tn5

可以基于表 1，确定能够执行每种运算任务类型对应的运算任务的节点、以及每个节点执行每种运算任务类型的运算任务所需的运算时延和本地节点之间的数据包往返时延。对于每个其他节点，确定其他节点对应的运算时延和本地节点与其他节点之间的数据包往返时延的和值，在至少一个其他节点中，确定最小和值对应的节点为目标节点。

如图 2 所示，每种运算任务类型对应的节点可以是与本地节点属于同一预设网络区域内的运算节点，也可以是与本地节点不属于同一预设网络区域内的路由节点。如果运算任务类型对应的节点是与本地节点不属于同一预设网络区域内的路由节点 M，则需要将数据包转发至路由节点 M，再由路由节点 M 将数据包转发至与路由节点 M 属于同一预设网络区域内的运算节点。

步骤 S140，将目标节点的地址确定为数据包的目的地址，基于目的地址，对数据包进行转发。

在实施中，在确定目标节点后，可以查询目标节点的地址，将目标节点的地址确定为数据包的目的地址，基于目的地址，对数据包进行转发。其他路由节点在接收到以目标节点的地址为目的地址的运算任务类型的数据包时，可以只基于网络状态，对数据包进行转发，最

终将数据包转发到目的节点上。

目的节点在接收到以自己的地址为目的地址的运算任务类型的数据包时，可以将数据包直接转发本地的运算节点，也可以基于本公开实施例提供的方法，重新确定本地的运算节点对应的运算延时和数据包往返时延的和值是不是依然是最小的，如果不是，则重新确定目的节点。

数据包最终由运算节点进行处理，将处理结果返回给与运算节点属于同一预设网络区域的路由节点，再由路由节点按照原路径将处理结果返回给运算任务的发起节点。

在所有路由节点启动之前，可以为这些路由节点进行区域规划以及级别规划。如图 3 所示，可以采用分布式与中心式相结合的方式对路由节点进行布局。路由节点之间可以存在上下级的关系，上级路由节点为下级路由节点的中心控制器，下级路由节点可以接受上级路由节点的控制，下级路由节点可以直接从上级路由节点中获取同级路由节点的节点信息，以避免下级路由节点再去挨个探测同级路由节点获取节点信息，这样可以提高获取节点信息的效率，互为同级的路由节点之间可以互相交换路由信息。

上下级路由节点可以采用中心式的结构进行布局，同级路由节点可以采用分布式的结构进行布局。随着层级越来越高，路由节点的数量越来越少，路由节点随着层级的增加呈收敛状态，最终整个由路由节点组成的网络呈锥形状。

上述网络中执行新的路由协议的节点，都可以作为本公开实施例提供的方法中的本地节点。在本地节点未启动之前，本地节点中未存储有第一对应关系，第一对应关系需要在本地节点启动之后，自行建立。

可选地，本公开实施例提供的方法还可以包括：当本地节点启动时，对于每个其他节点，向其他节点发送运算任务类型查询请求，接收其他节点返回的至少一个运算任务类型，向其他节点发送至少一个运算任务类型对应的运算性能查询请求，接收其他节点返回的至少一个运算任务类型对应的运算性能；基于每个其他节点分别对应的至少一个运算任务类型和至少一个运算任务类型对应的运算性能，建立运算任务类型、其他节点和运算性能的第一对应关系。

在实施中，当本地节点启动时，本地节点的上级节点可以检测到本地节点启动，上级节点可以将本地节点的同级节点的节点信息发送至本地节点，这样本地节点可以确定同级节点。其中，同级节点包括和本地节点属于同一预设网络区域的运算节点、和本地节点不属于同一预设网络区域的路由节点，如表 1 中的节点 A、节点 B、节点 C、节点 D。

本地节点可以基于同级节点，建立表 1，此时表 1 中只有其他节点，其他表项的初始值全部为 0。本地节点可以向其他节点发送运算任务类型查询请求，接收其他节点返回的至少一个运算任务类型，向其他节点发送至少一个运算任务类型对应的运算性能查询请求，接收其他节点返回的至少一个运算任务类型对应的运算性能。接着，本地节点可以基于每个其他节点分别对应的至少一个运算任务类型和至少一个运算任务类型对应的运算性能，建立运算任务类型、其他节点和运算性能的第一对应关系。

对于和本地节点属于同一预设网络区域的运算节点，运算性能可以包括负载信息和运算时延，接收其他节点返回的至少一个运算任务类型对应的运算性能的步骤具体可以包括：接收其他节点返回的至少一个运算任务类型对应的当前的负载信息。接着，本地节点可以根据预先存储的负载信息和运算时延的第二对应关系，确定当前的负载信息对应的运算时延，作

为至少一个运算任务类型对应的运算时延。

可以预先在本地节点中导入并存储历史负载信息和运算时延相关数据，本地节点可以对这些历史数据进行拟合，以确定负载信息和运算时延之间的关系，进而，当确定了至少一个运算任务类型对应的当前的负载信息时，就可以确定当前的负载信息对应的运算时延。进而，就可以确定至少一个运算任务类型对应的运算时延。

运算时延可以简单明了的直接反应运算节点的执行某一运算任务的执行能力，虽然影响运算节点执行某一运算任务的因素有很多，但最终都可以直接反应在运算时延上。运算时延越短，证明运算节点执行某一运算任务的执行能力越强。可以影响运算节点执行某一运算任务的因素包括中央处理器（Central Processing Unit, CPU）的性能、图形处理器（Graphics Processing Unit, GPU）的性能、实时负载等。在实际应用中，有些运算任务对 CPU 的性能要求较高，对 GPU 的性能要求不高。有些运算任务对 GPU 的性能要求较高，对 CPU 的性能要求不高。例如，图像识别类型的运算任务对 GPU 的性能要求较高。

对于和本地节点不属于同一预设网络区域的路由节点，运算性能可以包括运算时延，接收其他节点返回的至少一个运算任务类型对应的运算性能的步骤可以包括：接收其他节点返回的至少一个运算任务类型对应的运算时延。

和路由节点 M 属于同一预设网络区域的运算节点 N，可以由路由节点 M 维护运算节点 N 的运算性能，而和路由节点 M 不属于同一预设网络区域的路由节点 P，由于路由节点 P 维护着自己属于同一预设网络区域的运算节点 Q 的运算性能，因此路由节点 M 可以直接从路由节点 P 中探测运算节点 Q 的运算性能。

对于本地节点和其他节点之间的数据包往返时延，可以按照预设的周期，通过因特网包探索器（Packet Internet Groper, PING）等交互方式，确定本地节点和其他节点之间的数据包往返时延。

通过上述方式，在本地节点启动时，可以初步建立第一对应关系，但是由于运算时延不是固定不变的，而是随着时间的推移根据具体情况动态变化的，因此需要对运算时延进行更新。

对于和本地节点属于同一预设网络区域的运算节点，每当接收到目的地址为和本地节点属于同一预设网络区域内的其他节点的目标数据包时，确定目标数据包对应的第二运算任务类型，并向和本地节点属于同一预设网络区域内的其他节点转发目标数据包；当接收到和本地节点属于同一预设网络区域内的其他节点返回的目标数据包对应的运算结果时，确定转发目标数据包的时间点和当前时间点之间的运算时延，将运算时延确定为第二运算任务类型对应的运算性能；用第二运算任务类型对应的运算性能，替换第一对应关系中和本地节点属于同一预设网络区域内的其他节点对应的第二运算任务类型对应的运算性能，并对第一对应关系中替换后的运算性能的更新次数进行更新。

由于本地节点需要为属于同一预设网络区域的运算节点转发运算任务类型的数据包，运算节点在执行运算任务类型的数据包对应的运算任务时，可以反映当前的运算节点的状况，本地节点可以统计这些状况，并对属于同一预设网络区域的运算节点对应的运算性能进行更新。

例如，当本地节点向属于同一预设网络区域的运算节点转发执行图像识别的数据包时，可以记录转发的时间点，当收到运算节点返回的识别结果时，可以确定返回识别结果的时间

点和转发的时间点之间的运算时延,进而就可以确定当前运算节点执行图像识别的运算任务需要多长时间。第一对应关系中还存储有运算性能的更新次数,每当本地节点对属于同一预设网络区域的运算节点的运算时延进行更新时,可以将更新次数加 1。更新次数的初始值可以设置为 0。如表 2 所示,是运算任务类型、其他节点、运算时延、本地节点与其他节点之间的数据包往返时延、更新次数的对应关系。

表 2

运算任务类型标识	其他节点	运算时延	数据包往返时延	更新次数
运算任务类型 1	节点 A	Tc1	Tn1	S1
	节点 B	Tc2	Tn2	S2
	节点 C	Tc3	Tn3	S3
运算任务类型 2	节点 A	Tc4	Tn4	S4
	节点 D	Tc5	Tn5	S5

对于和本地节点不属于同一预设网络区域的路由节点,本地节点可以向路由节点发送探测包(也可称为运算性能查询请求),以获取需要更新的节点的运算性能。第一对应关系中还存储有运算性能的更新次数,本公开实施例提供的方法还可以包括:当接收到其他节点中的任一其他节点发送的运算性能查询请求时,获取运算性能查询请求中携带的查询运算任务类型和对应的更新次数,其中,运算性能查询请求用于指示查询和本地节点属于同一预设网络区域内的其他节点的运算性能;在第一对应关系中,确定查询运算任务类型对应的运算性能的更新次数;如果确定出的更新次数大于运算性能查询请求中携带的更新次数,则向任一其他节点发送查询运算任务类型对应的运算性能和确定出的更新次数。

如图 4 所示,如果当前本地节点需要对其他节点中的任一其他节点的运算性能进行更新,首先可以基于第一对应关系,确定所有与任一其他节点相关的运算任务类型标识和对应的更新次数。将与任一其他节点相关的运算任务类型标识和对应的更新次数携带在探测包中,发送至任一其他节点。

任一其他节点在接收到本地节点发送的探测包后,确定和任一其他节点属于同一预设网络区域的运算节点对应的运算任务类型对应的更新次数。如果确定出的更新次数大于探测包中携带的更新次数,则确定对应的运算任务类型对应的运算性能需要更新。任一其他节点将所有确定出的需要更新的运算任务类型对应的运算性能和任一其他节点中记录的更新次数携带在探测回包中,发送至本地节点。需要说明的是,如果任一其他节点中存在目标运算任务类型未记录在本地节点的第一对应关系中,也需要发送至本地节点,以使本地节点增加一条关于目标运算任务类型的记录。

如表 3 所示,是运算任务类型、其他节点、运算时延、本地节点与其他节点之间的数据包往返时延、更新次数的对应关系。

表 3

运算任务类型标识	其他节点	运算时延 (单位 ms)	数据包往返时延 (单位 ms)	更新次数 (单位 次)
运算任务类型 1	节点 local	1	60	70
	节点 2	20	30	128
	节点 3	7	35	61
	节点 4	12	50	1071
运算任务类型 2	节点 local	1	30	55
	节点 2	20	20	316
	节点 3	7	29	97

如图 5 所示, 当用户设备 (User Equipment, UE) 设备如 UE1 发起运算任务类型 1 的数据包时, 数据包到达节点 1 (本地节点), 节点 1 作为管理节点, 为数据包进行路由处理。节点 1 查找表 3, 确定能够执行运算任务类型 1 对应的运算任务的节点有节点 local、节点 2、节点 3 和节点 4。计算每个节点的运算时延与数据包往返时延的和值, 发现节点 3 对应的和值最小, 节点 1 可以将数据包转发至节点 3。

当 UE2 发起运算任务类型 2 的数据包时, 数据包到达节点 1, 节点 1 查找表 3, 确定能够执行运算任务类型 2 对应的运算任务的节点有节点 local、节点 2 和节点 3。计算每个节点的运算时延与数据包往返时延的和值, 发现节点 local 对应的和值最小, 节点 1 可以将数据包转发至节点 local。

经过一段时间之后, 当 UE1 再次发起运算任务类型 1 的数据包时, 数据包到达节点 1, 由于此时节点 3 带的负载较多, 运算时延上升至 50ms, 所以本次节点 2 对应的和值最小, 节点 1 可以将数据包转发至节点 2。

通过本公开实施例提供的方法, 在对数据包进行路由的过程中, 除了考虑当前的网络状况之外, 还根据能够执行运算任务类型的数据包指示的运算任务的每个节点的运算性能, 确定目的节点。这样, 可以保证目的节点能够快速完成运算任务并将运算结果反馈给数据包的发起节点, 从而缩短数据包的发起节点的等待时间。

本公开又一示例性实施例提供了一种对数据包进行路由的装置, 如图 6 所示, 该装置包括:

确定模块 610, 用于当接收到运算任务类型的数据包时, 确定所述数据包对应的第一运算任务类型; 基于预先获取的运算任务类型、其他节点和运算性能的第一对应关系, 确定所述第一运算任务类型对应的至少一个其他节点和所述至少一个其他节点对应的运算性能; 基于所述至少一个其他节点对应的运算性能和本地节点分别与所述至少一个其他节点之间的链路状态, 在所述至少一个其他节点中, 确定目标节点, 具体可以实现上述步骤 S110-130 中的确定功能, 以及其他隐含步骤。

发送模块 620, 用于将所述目标节点的地址确定为所述数据包的目的地址, 基于所述目的地址, 对所述数据包进行转发, 具体可以实现上述步骤 S140 中的发送功能, 以及其他隐含步骤。

可选地, 所述运算性能包括运算时延, 所述链路状态包括数据包往返时延, 所述确定模

块 610, 用于:

对于每个其他节点, 确定所述其他节点对应的运算时延和本地节点与所述其他节点之间的数据包往返时延的和值;

在所述至少一个其他节点中, 确定最小和值对应的节点为目标节点。

可选地, 所述装置还包括:

接收模块, 用于当所述本地节点启动时, 对于每个其他节点, 向所述其他节点发送运算任务类型查询请求, 接收所述其他节点返回的至少一个运算任务类型, 向所述其他节点发送所述至少一个运算任务类型对应的运算性能查询请求, 接收所述其他节点返回的所述至少一个运算任务类型对应的运算性能;

建立模块, 用于基于每个其他节点分别对应的至少一个运算任务类型和所述至少一个运算任务类型对应的运算性能, 建立运算任务类型、其他节点和运算性能的第一对应关系。

可选地, 所述其他节点和所述本地节点属于同一预设网络区域内, 所述运算性能包括负载信息和运算时延, 所述接收模块, 用于接收所述其他节点返回的所述至少一个运算任务类型对应的当前的负载信息;

所述确定模块 610, 还用于根据预先存储的负载信息和运算时延的第二对应关系, 确定所述当前的负载信息对应的运算时延, 作为所述至少一个运算任务类型对应的运算时延。

可选地, 所述其他节点和所述本地节点不属于同一预设网络区域内, 所述运算性能包括运算时延, 所述接收模块, 用于:

接收所述其他节点返回的所述至少一个运算任务类型对应的运算时延。

可选地, 所述第一对应关系中存储有运算性能的更新次数, 所述装置还包括:

获取模块, 用于当接收到所述其他节点中的任一其他节点发送的运算性能查询请求时, 获取所述运算性能查询请求中携带的查询运算任务类型和对应的更新次数, 其中, 所述运算性能查询请求用于指示查询和所述本地节点属于同一预设网络区域内的其他节点的运算性能;

所述确定模块 610, 还用于在所述第一对应关系中, 确定所述查询运算任务类型对应的运算性能的更新次数;

所述发送模块 620, 还用于当确定出的更新次数大于所述运算性能查询请求中携带的更新次数时, 向所述任一其他节点发送所述查询运算任务类型对应的运算性能和确定出的更新次数。

可选地, 所述确定模块 610, 还用于每当接收到目的地址为和所述本地节点属于同一预设网络区域内的其他节点的目标数据包时, 确定所述目标数据包对应的第二运算任务类型, 并向和所述本地节点属于同一预设网络区域内的其他节点转发所述目标数据包; 当接收到和所述本地节点属于同一预设网络区域内的其他节点返回的所述目标数据包对应的运算结果时, 确定转发所述目标数据包的时间点和当前时间点之间的运算时延, 将所述运算时延确定为所述第二运算任务类型对应的运算性能;

所述装置还包括:

更新模块, 用于用所述第二运算任务类型对应的运算性能, 替换所述第一对应关系中和所述本地节点属于同一预设网络区域内的其他节点对应的所述第二运算任务类型对应的运算性能, 并对所述第一对应关系中替换后的运算性能的更新次数进行更新。

需要说明的是，上述确定模块 610 和发送模块 620 可以由处理器实现，或者由处理器配合存储器、收发器来实现。

通过本公开实施例提供的装置，在对数据包进行路由的过程中，除了考虑当前的网络状况之外，还根据能够执行运算任务类型的数据包指示的运算任务的每个节点的运算性能，确定目的节点。这样，可以保证目的节点能够快速完成运算任务并将运算结果反馈给数据包的发起节点，从而缩短数据包的发起节点的等待时间。

需要说明的是：上述实施例提供的对数据包进行路由的装置在对数据包进行路由时，仅以上述各功能模块的划分进行举例说明，实际应用中，可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成，即将节点的内部结构划分成不同的功能模块，以完成以上描述的全部或者部分功能。另外，上述实施例提供的对数据包进行路由的装置与对数据包进行路由的方法实施例属于同一构思，其具体实现过程详见方法实施例，这里不再赘述。

节点 700 可以包括处理器 710、存储器 740 和收发器 730，收发器 730 可以与处理器 710 连接，如图 7 所示。收发器 730 可以包括接收器和发送器，可以用于接收或者发送消息或数据，收发器 730 可以是网卡。节点 700 还可以包括加速部件（可称为加速器），当加速部件为网络加速部件时，加速部件可以为网卡。处理器 710 可以是节点 700 的控制中心，利用各种接口和线路连接整个节点 700 的各个部分，如收发器 730 等。在本公开实施例中，处理器 710 可以是中央处理器（Central Processing Unit, CPU），可选的，处理器 710 可以包括一个或多个处理单元。处理器 710 还可以是数字信号处理器、专用集成电路、现场可编程门阵列或者其他可编程逻辑器件等。节点 700 还可以包括存储器 740，存储器 740 可用于存储软件程序以及模块，处理器 710 通过读取存储在存储器的软件代码以及模块，从而执行节点 700 的各种功能应用以及数据处理。

本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的公开后，将容易想到本公开的其它实施方案。本申请旨在涵盖本公开的任何变型、用途或者适应性变化，这些变型、用途或者适应性变化遵循本公开的一般性原理并包括本公开未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的，本公开的真正范围和精神由权利要求指出。

应当理解的是，本公开并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构，并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本公开的范围仅由所附的权利要求来限制。

权利要求书

1、一种对数据包进行路由的方法，其特征在于，所述方法包括：

当接收到运算任务类型的数据包时，确定所述数据包对应的第一运算任务类型；

基于预先获取的运算任务类型、其他节点和运算性能的第一对应关系，确定所述第一运算任务类型对应的至少一个其他节点和所述至少一个其他节点对应的运算性能；

基于所述至少一个其他节点对应的运算性能和本地节点分别与所述至少一个其他节点之间的链路状态，在所述至少一个其他节点中，确定目标节点；

将所述目标节点的地址确定为所述数据包的目的地址，基于所述目的地址，对所述数据包进行转发。

2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述运算性能包括运算时延，所述链路状态包括数据包往返时延，所述基于所述至少一个其他节点对应的运算性能和本地节点分别与所述至少一个其他节点之间的链路状态，在所述至少一个其他节点中，确定目标节点，包括：

对于每个其他节点，确定所述其他节点对应的运算时延和本地节点与所述其他节点之间的数据包往返时延的和值；

在所述至少一个其他节点中，确定最小和值对应的节点为目标节点。

3、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

当所述本地节点启动时，对于每个其他节点，向所述其他节点发送运算任务类型查询请求，接收所述其他节点返回的至少一个运算任务类型，向所述其他节点发送所述至少一个运算任务类型对应的运算性能查询请求，接收所述其他节点返回的所述至少一个运算任务类型对应的运算性能；

基于每个其他节点分别对应的至少一个运算任务类型和所述至少一个运算任务类型对应的运算性能，建立运算任务类型、其他节点和运算性能的第一对应关系。

4、根据权利要求3所述的方法，其特征在于，所述其他节点和所述本地节点属于同一预设网络区域内，所述运算性能包括负载信息和运算时延，所述接收所述其他节点返回的所述至少一个运算任务类型对应的运算性能，包括：

接收所述其他节点返回的所述至少一个运算任务类型对应的当前的负载信息；

所述方法还包括：

根据预先存储的负载信息和运算时延的第二对应关系，确定所述当前的负载信息对应的运算时延，作为所述至少一个运算任务类型对应的运算时延。

5、根据权利要求3所述的方法，其特征在于，所述其他节点和所述本地节点不属于同一预设网络区域内，所述运算性能包括运算时延，所述接收所述其他节点返回的所述至少一个运算任务类型对应的运算性能，包括：

接收所述其他节点返回的所述至少一个运算任务类型对应的运算时延。

6、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述第一对应关系中还存储有运算性能的更新次数，所述方法还包括：

当接收到所述其他节点中的任一其他节点发送的运算性能查询请求时，获取所述运算性能查询请求中携带的查询运算任务类型和对应的更新次数，其中，所述运算性能查询请求用

于指示查询和所述本地节点属于同一预设网络区域内的其他节点的运算性能;

在所述第一对应关系中, 确定所述查询运算任务类型对应的运算性能的更新次数;

如果确定出的更新次数大于所述运算性能查询请求中携带的更新次数, 则向所述任一其他节点发送所述查询运算任务类型对应的运算性能和确定出的更新次数。

7、根据权利要求 6 所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括:

每当接收到目的地址为和所述本地节点属于同一预设网络区域内的其他节点的目标数据包时, 确定所述目标数据包对应的第二运算任务类型, 并向和所述本地节点属于同一预设网络区域内的其他节点转发所述目标数据包;

当接收到和所述本地节点属于同一预设网络区域内的其他节点返回的所述目标数据包对应的运算结果时, 确定转发所述目标数据包的时间点和当前时间点之间的运算时延, 将所述运算时延确定为所述第二运算任务类型对应的运算性能;

用所述第二运算任务类型对应的运算性能, 替换所述第一对应关系中和所述本地节点属于同一预设网络区域内的其他节点对应的所述第二运算任务类型对应的运算性能, 并对所述第一对应关系中替换后的运算性能的更新次数进行更新。

8、一种对数据包进行路由的装置, 其特征在于, 所述装置包括:

确定模块, 用于当接收到运算任务类型的数据包时, 确定所述数据包对应的第一运算任务类型; 基于预先获取的运算任务类型、其他节点和运算性能的第一对应关系, 确定所述第一运算任务类型对应的至少一个其他节点和所述至少一个其他节点对应的运算性能; 基于所述至少一个其他节点对应的运算性能和本地节点分别与所述至少一个其他节点之间的链路状态, 在所述至少一个其他节点中, 确定目标节点;

发送模块, 用于将所述目标节点的地址确定为所述数据包的目的地址, 基于所述目的地址, 对所述数据包进行转发。

9、根据权利要求 8 所述的装置, 其特征在于, 所述运算性能包括运算时延, 所述链路状态包括数据包往返时延, 所述确定模块, 用于:

对于每个其他节点, 确定所述其他节点对应的运算时延和本地节点与所述其他节点之间的数据包往返时延的和值;

在所述至少一个其他节点中, 确定最小和值对应的节点为目标节点。

10、根据权利要求 8 所述的装置, 其特征在于, 所述装置还包括:

接收模块, 用于当所述本地节点启动时, 对于每个其他节点, 向所述其他节点发送运算任务类型查询请求, 接收所述其他节点返回的至少一个运算任务类型, 向所述其他节点发送所述至少一个运算任务类型对应的运算性能查询请求, 接收所述其他节点返回的所述至少一个运算任务类型对应的运算性能;

建立模块, 用于基于每个其他节点分别对应的至少一个运算任务类型和所述至少一个运算任务类型对应的运算性能, 建立运算任务类型、其他节点和运算性能的第一对应关系。

11、根据权利要求 10 所述的装置, 其特征在于, 所述其他节点和所述本地节点属于同一预设网络区域内, 所述运算性能包括负载信息和运算时延, 所述接收模块, 用于接收所述其他节点返回的所述至少一个运算任务类型对应的当前的负载信息;

所述确定模块, 还用于根据预先存储的负载信息和运算时延的第二对应关系, 确定所述

当前的负载信息对应的运算时延，作为所述至少一个运算任务类型对应的运算时延。

12、根据权利要求 10 所述的装置，其特征不在于，所述其他节点和所述本地节点不属于同一预设网络区域内，所述运算性能包括运算时延，所述接收模块，用于：

接收所述其他节点返回的所述至少一个运算任务类型对应的运算时延。

13、根据权利要求 8 所述的装置，其特征不在于，所述第一对应关系中存储有运算性能的更新次数，所述装置还包括：

获取模块，用于当接收到所述其他节点中的任一其他节点发送的运算性能查询请求时，获取所述运算性能查询请求中携带的查询运算任务类型和对应的更新次数，其中，所述运算性能查询请求用于指示查询和所述本地节点属于同一预设网络区域内的其他节点的运算性能；

所述确定模块，还用于在所述第一对应关系中，确定所述查询运算任务类型对应的运算性能的更新次数；

所述发送模块，还用于当确定出的更新次数大于所述运算性能查询请求中携带的更新次数时，向所述任一其他节点发送所述查询运算任务类型对应的运算性能和确定出的更新次数。

14、根据权利要求 13 所述的装置，其特征不在于，所述确定模块，还用于每当接收到目的地址为和所述本地节点属于同一预设网络区域内的其他节点的目标数据包时，确定所述目标数据包对应的第二运算任务类型，并向和所述本地节点属于同一预设网络区域内的其他节点转发所述目标数据包；当接收到和所述本地节点属于同一预设网络区域内的其他节点返回的所述目标数据包对应的运算结果时，确定转发所述目标数据包的时间点和当前时间点之间的运算时延，将所述运算时延确定为所述第二运算任务类型对应的运算性能；

所述装置还包括：

更新模块，用于用所述第二运算任务类型对应的运算性能，替换所述第一对应关系中和所述本地节点属于同一预设网络区域内的其他节点对应的所述第二运算任务类型对应的运算性能，并对所述第一对应关系中替换后的运算性能的更新次数进行更新。

15、一种节点，其特征不在于，所述节点包括处理器、存储器和收发器，其中：

所述处理器，用于当控制所述收发器接收到运算任务类型的数据包时，确定所述数据包对应的第一运算任务类型；基于所述存储器中预先获取的运算任务类型、其他节点和运算性能的第一对应关系，确定所述第一运算任务类型对应的至少一个其他节点和所述至少一个其他节点对应的运算性能；基于所述至少一个其他节点对应的运算性能和本地节点分别与所述至少一个其他节点之间的链路状态，在所述至少一个其他节点中，确定目标节点；

所述收发器，用于将所述目标节点的地址确定为所述数据包的目的地址，基于所述目的地址，对所述数据包进行转发。

16、根据权利要求 15 所述的节点，其特征不在于，所述运算性能包括运算时延，所述链路状态包括数据包往返时延，所述处理器，用于：

对于每个其他节点，确定所述其他节点对应的运算时延和本地节点与所述其他节点之间的数据包往返时延的和值；

在所述至少一个其他节点中，确定最小和值对应的节点为目标节点。

17、根据权利要求 15 所述的节点，其特征不在于，所述收发器，用于当所述本地节点启动

时,对于每个其他节点,向所述其他节点发送运算任务类型查询请求,接收所述其他节点返回的至少一个运算任务类型,向所述其他节点发送所述至少一个运算任务类型对应的运算性能查询请求,接收所述其他节点返回的所述至少一个运算任务类型对应的运算性能;

所述处理器,用于基于每个其他节点分别对应的至少一个运算任务类型和所述至少一个运算任务类型对应的运算性能,建立运算任务类型、其他节点和运算性能的第一对应关系。

18、根据权利要求 17 所述的节点,其特征在于,所述其他节点和所述本地节点属于同一预设网络区域内,所述运算性能包括负载信息和运算时延,所述收发器,用于接收所述其他节点返回的所述至少一个运算任务类型对应的当前的负载信息;

所述处理器,用于根据所述存储器中预先存储的负载信息和运算时延的第二对应关系,确定所述当前的负载信息对应的运算时延,作为所述至少一个运算任务类型对应的运算时延。

19、根据权利要求 17 所述的节点,其特征在于,所述其他节点和所述本地节点不属于同一预设网络区域内,所述运算性能包括运算时延,所述收发器,用于:

接收所述其他节点返回的所述至少一个运算任务类型对应的运算时延。

20、根据权利要求 15 所述的节点,其特征在于,所述第一对应关系中存储有运算性能的更新次数,所述处理器,用于当接收到所述其他节点中的任一其他节点发送的运算性能查询请求时,获取所述运算性能查询请求中携带的查询运算任务类型和对应的更新次数,其中,所述运算性能查询请求用于指示查询和所述本地节点属于同一预设网络区域内的其他节点的运算性能;在所述第一对应关系中,确定所述查询运算任务类型对应的运算性能的更新次数;

所述收发器,用于当确定出的更新次数大于所述运算性能查询请求中携带的更新次数时,向所述任一其他节点发送所述查询运算任务类型对应的运算性能和确定出的更新次数。

21、根据权利要求 20 所述的节点,其特征在于,所述处理器,还用于:

每当接收到目的地址为和所述本地节点属于同一预设网络区域内的其他节点的目标数据包时,确定所述目标数据包对应的第二运算任务类型,并向和所述本地节点属于同一预设网络区域内的其他节点转发所述目标数据包;

当接收到和所述本地节点属于同一预设网络区域内的其他节点返回的所述目标数据包对应的运算结果时,确定转发所述目标数据包的时间点和当前时间点之间的运算时延,将所述运算时延确定为所述第二运算任务类型对应的运算性能;

用所述第二运算任务类型对应的运算性能,替换所述第一对应关系中和所述本地节点属于同一预设网络区域内的其他节点对应的所述第二运算任务类型对应的运算性能,并对所述第一对应关系中替换后的运算性能的更新次数进行更新。

22、一种计算机可读存储介质,其特征在于,包括指令,当所述计算机可读存储介质在节点上运行时,使得所述节点执行所述权利要求 1-7 中任一权利要求所述的方法。

23、一种包含指令的计算机程序产品,其特征在于,当所述计算机程序产品在节点上运行时,使得所述节点执行所述权利要求 1-7 中任一权利要求所述的方法。

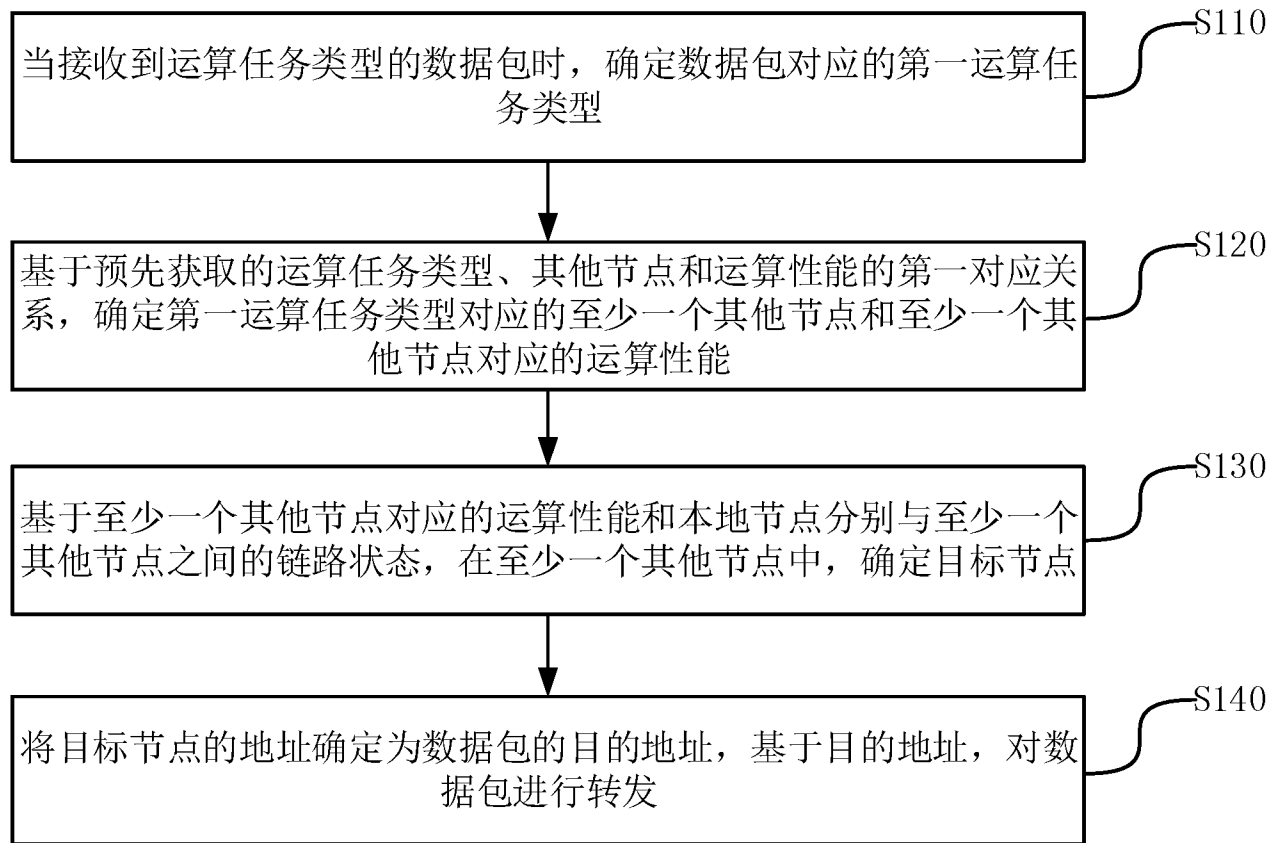


图 1

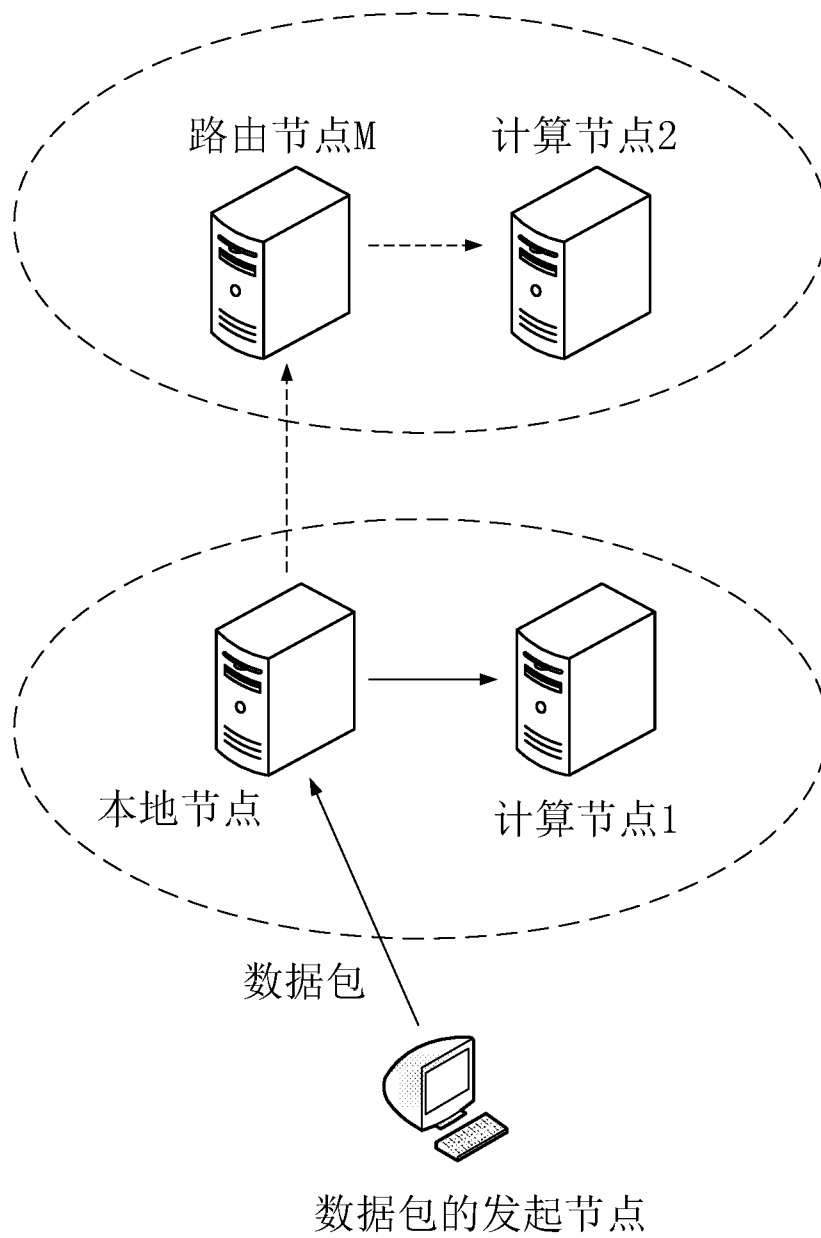


图 2

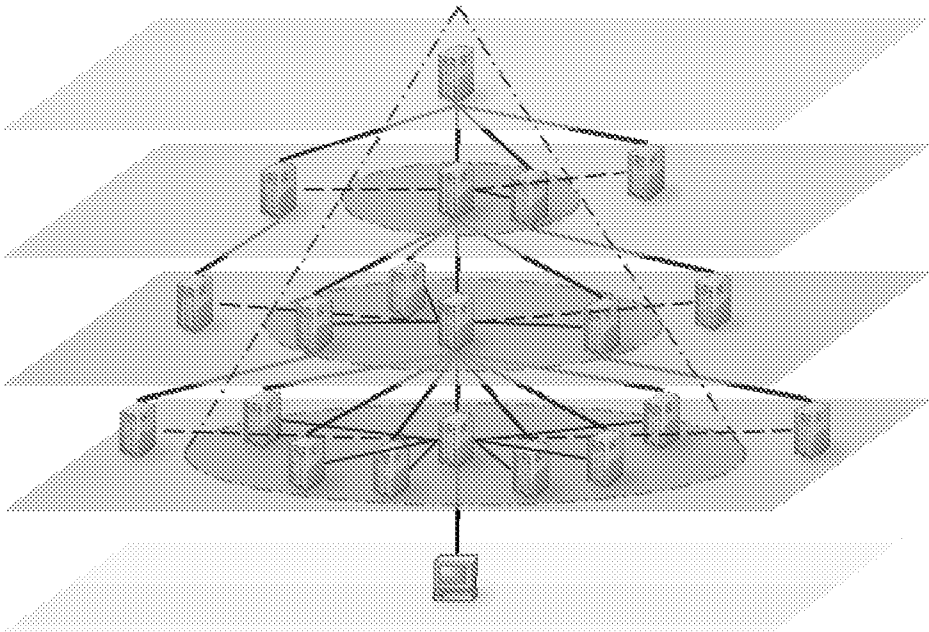


图 3

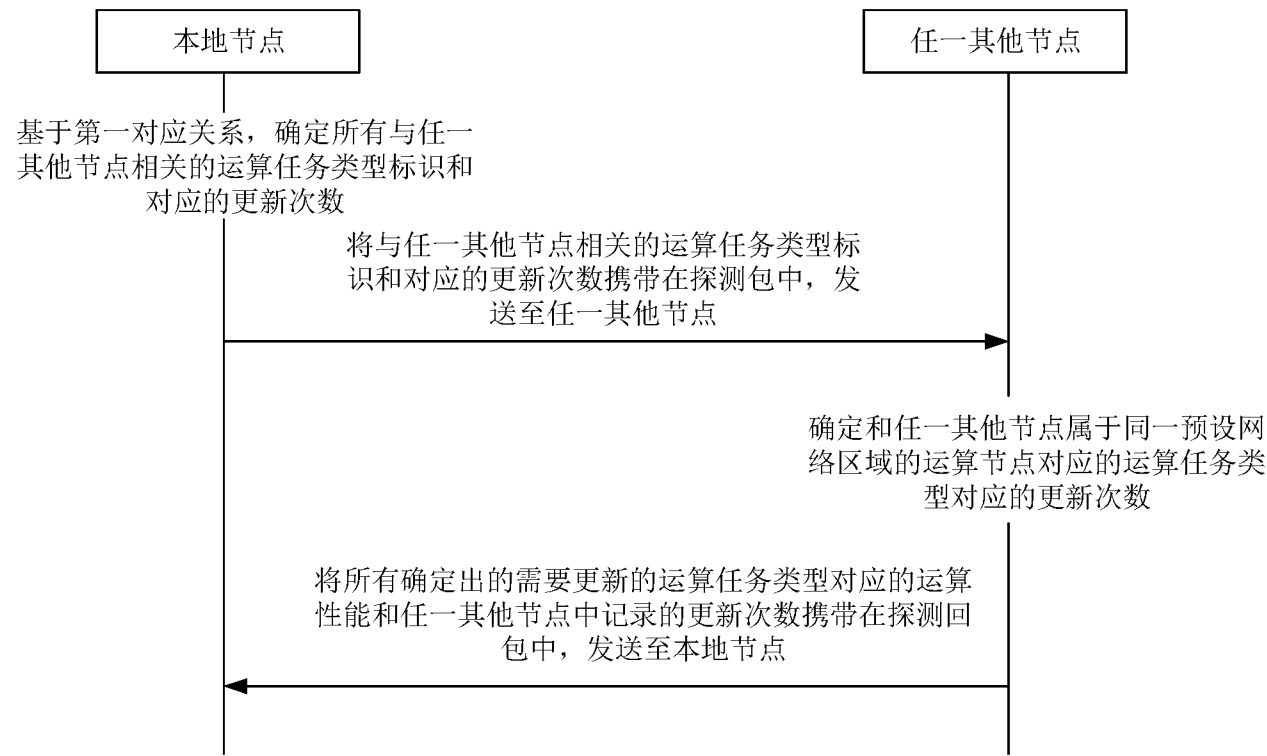


图 4

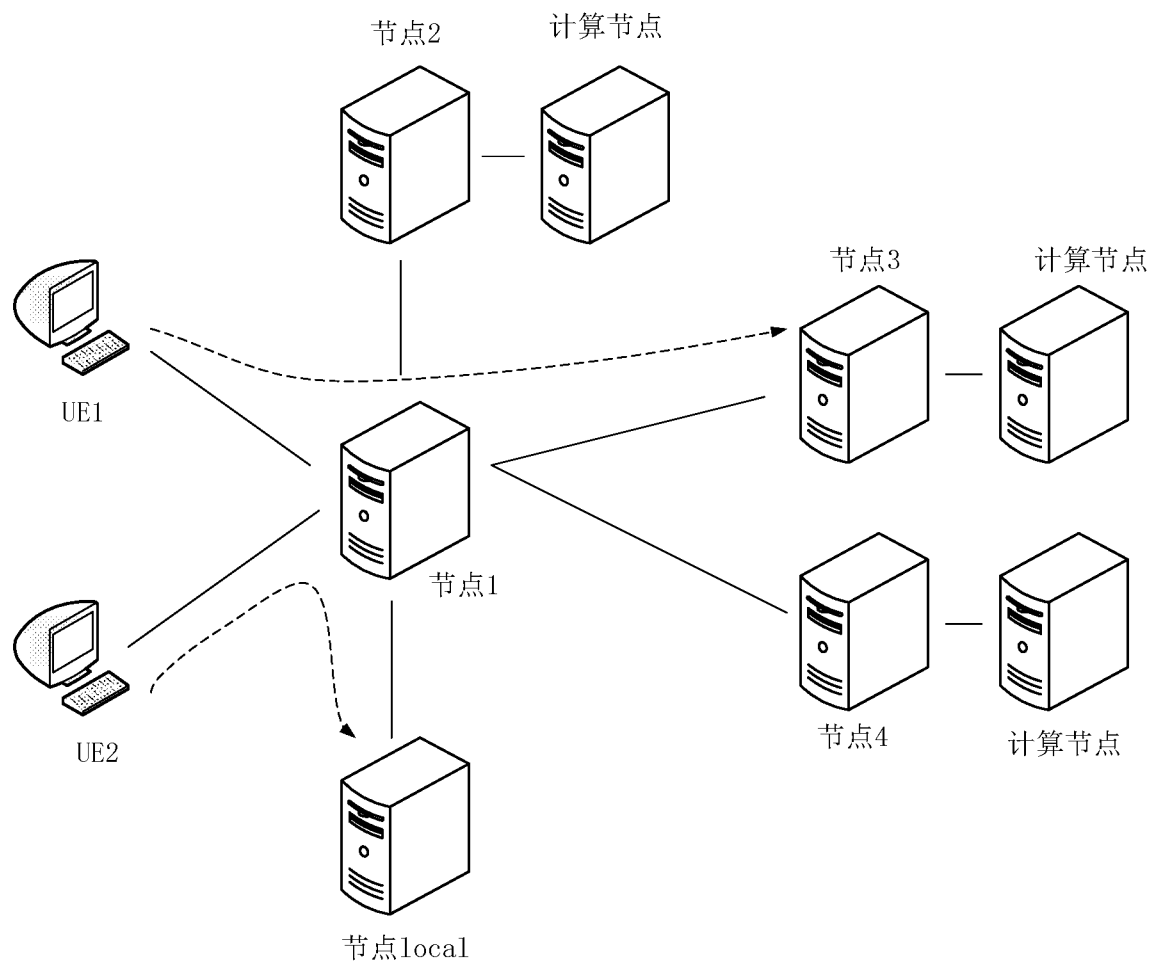


图 5

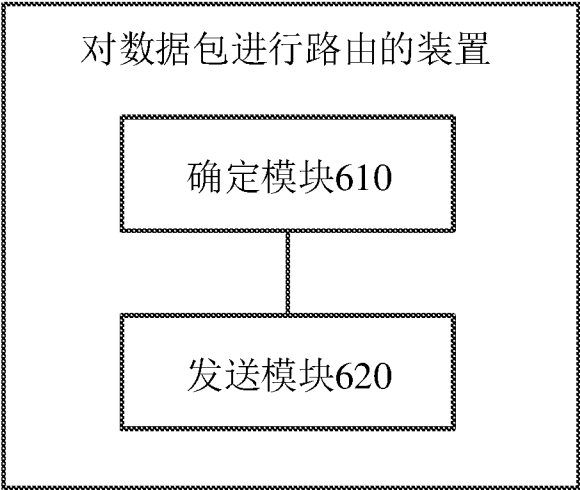


图 6

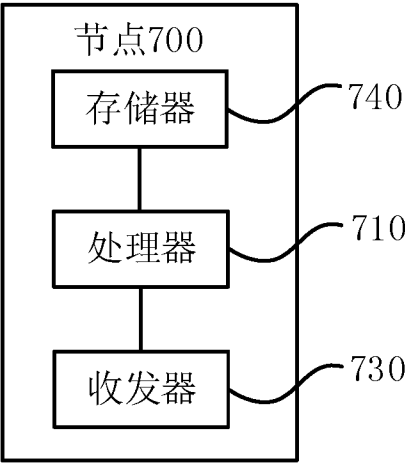


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/129881

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 29/08(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)

H04

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)

VEN, CNKI, CNABS, CNTXT, USTXT, WOTXT, EPTXT, DWPI: 性能, 运算任务, 运算能力, 转发, 链路状态, 任务类型, task type, network condition, arithmetic task, transmission

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 104348886 A (LENOVO (BEIJING) CO., LTD.) 11 February 2015 (2015-02-11) entire document	1-23
A	US 2014207950 A1 (PARENTSWARE LLC.) 24 July 2014 (2014-07-24) entire document	1-23



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

05 March 2020

Date of mailing of the international search report

13 March 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

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

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/129881

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)
CN	104348886	A	11 February 2015	None		
US	2014207950	A1	24 July 2014	US	9847948 B2	19 December 2017
				US	9043462 B2	26 May 2015
				US	9660923 B2	23 May 2017
				US	2015256467 A1	10 September 2015
				US	2014258512 A1	11 September 2014
				AU	2015236490 A1	12 November 2015
				EP	3120502 A4	01 November 2017
				EP	3120502 B1	04 December 2019
				EP	3120502 A1	25 January 2017
				WO	2015148310 A1	01 October 2015
				CA	2908471 A1	01 October 2015
				CN	105432043 B	06 November 2018
				CN	105432043 A	23 March 2016
				AU	2019210615 A1	22 August 2019

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/129881

A. 主题的分类

H04L 29/08 (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)

H04

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))

VEN, CNKI, CNABS, CNTXT, USTXT, WOTXT, EPTXT, DWPI: 性能, 运算任务, 运算能力, 转发, 链路状态, 任务类型, task type, network condition, arithmetic task, transmission

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

A

CN 104348886 A (联想北京有限公司) 2015年 2月 11日 (2015 - 02 - 11)
全文

1-23

A

US 2014207950 A1 (PARENTSWARE LLC.) 2014年 7月 24日 (2014 - 07 - 24)
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

2020年 3月 5日

国际检索报告邮寄日期

2020年 3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

朱少华

电话号码 86-(010)-62089391

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/129881

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	104348886	A	2015年 2月 11日	无	
US	2014207950	A1	2014年 7月 24日	US	9847948 B2 2017年 12月 19日
				US	9043462 B2 2015年 5月 26日
				US	9660923 B2 2017年 5月 23日
				US	2015256467 A1 2015年 9月 10日
				US	2014258512 A1 2014年 9月 11日
				AU	2015236490 A1 2015年 11月 12日
				EP	3120502 A4 2017年 11月 1日
				EP	3120502 B1 2019年 12月 4日
				EP	3120502 A1 2017年 1月 25日
				WO	2015148310 A1 2015年 10月 1日
				CA	2908471 A1 2015年 10月 1日
				CN	105432043 B 2018年 11月 6日
				CN	105432043 A 2016年 3月 23日
				AU	2019210615 A1 2019年 8月 22日