(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
2006 年12 月21 日 (21.12.2006)

PCT

(10) 国际公布号
WO 2006/133633 A1

(51) 国际专利分类号:
H04L 29/06 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2006/001270

(22) 国际申请日: 2006 年6 月9 日 (09.06.2006)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
200510077058.7
2005 年6 月15 日 (15.06.2005) CN

(71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 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; 及

(75) 发明人/申请人 (仅对美国): 徐慧颖(XU, Huiying) [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)。

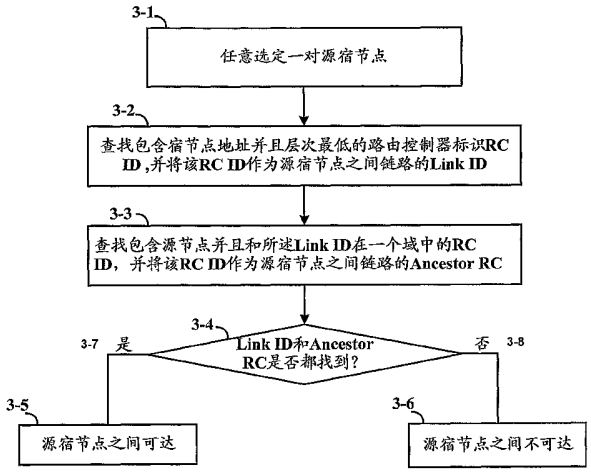
(74) 代理人: 北京银龙知识产权代理有限公司(DRAGON INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 中国北京市朝阳区裕民路12号中国国际科技会展中心A1210号, Beijing 100029 (CN)。

(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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW。

[见续页]

(54) Title: NODE REACHABILITY IDENTIFICATION METHOD, LINK IDENTIFICATION METHOD, ROUTE CALCULATION METHOD AND NODE ADDRESS INFORMATION DIFFUSION METHOD

(54) 发明名称: 节点可达性识别方法、链路的识别方法、路由计算方法及节点地址信息的扩散方法



3-1 ARBITRARILY SELECTS A PAIR OF SOURCE-DESTINATION NODES
3-2 SEARCHES THE ROUTER CONTROLL ID (RC ID) WITH LOWEST HIERARCHY WHICH CONTAINS THE ADDERESS OF SOURCE-DESTINATION NODES, AND SELECTS THE RC ID AS LINK ID FOR THE LINK BETWEEN THE SOURCE-DESTINATION NODES
3-3 SEARCHES THE RC ID CONTRAINING THE SOURCE NODES AND WHICH IS IN THE SAME DOMAIN AS THAT OF THE SAID LINK ID, AND SELECTS THE RC ID AS ANCESTOR RC FOR THE LINK BETWEEN SOURCE-DESTINATION NODES
3-4 ARE LINKE ID AND ANCESTOR RC ALL FOUND OUT?
3-5 THE LINK BETWEEN SOURCE-DESTINATION NODES IS REACHABLE
3-6 THE LINK BETWEEN SOURCE-DESTINATION NODES IS UNREACHABLE
3-7 YES
3-8 NO

(57) Abstract: A Node reachability identification method, link identification method, route calculation method and Node address information diffusion method are provided, in which: When each Node in the Automatically Switched Optical Network (ASON) activates in the network, the Node address is converged and the converged address is fed up & fed down, the corresponding converged address is obtained by each Node and saved. After the activation of multi-hierarchy ASON, the Node address is converged and the converged address is fed up/fed down first, and then inter-domain link between each hierarchy is fed up. The invention enables each Node in the network to determine the reachability to any other Node in the network, thereby to calculate the route from source to destination, and to determine whether anyone of the TE (traffic engineering) link in the multi-hierarchy ASON is inner-domain link or inter-domain link.

[见续页]

WO 2006/133633 A1

(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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布：
— 包括国际检索报告。

所引用双字母代码及其它缩写符号，请参考刊登在每期PCT公报期刊起始的“代码及缩写符号简要说明”。

(57) 摘要：

本发明公开了一种节点可达性识别方法、链路的识别方法、路由计算方法及节点地址信息的扩散方法，其中，该节点地址信息的扩散方法中，自动交换光网络中的各个节点在网络启动时，进行节点地址的汇聚和汇聚地址的向上扩散和向下扩散操作，由各个节点获取相应的汇聚地址数据并保存。本发明通过在多层次 ASON 网络启动后，先进行节点地址的汇聚和汇聚地址的 feed up/feed down，然后将每一层的域间链路 feed up。从而可以使网络中的任一节点可以判断和网络中其它任何一个节点之间的可达性，并且可以进而计算出源宿节点之间的路由，本发明还可以判断多层次 ASON 网络中的任一 TE（流量工程）链路是域间链路还是域内链路。

节点可达性识别方法、链路的识别方法、路由计算方法及节点地址信息的扩散方法

技术领域

本发明涉及光网络通信领域，尤其涉及一种自动交换光网络中节点、链路可达性的识别方法以及路由计算方法及节点地址信息的扩散方法。

背景技术

光网络作为整个电信网络的基础网络之一，发展较快，将成为NGN（下一代网络）的物理基础。光网络系统主要包括SDH（同步数字体系）/ Sonet（光纤同步网络）及波长网络等。传统的光网络是一种基于集中管理的系统，网络的节点之间采用永久连接方式实现通信，所谓永久连接是指在传统的光网络系统中，所有节点上的业务交换关系都是通过手工配置的，这种配置一经确定，在大型光网络系统中一般不会再进行修改。

永久连接的连接路径由管理平面根据连接要求及网络资源利用情况预先计算，然后沿着连接路径通过NMI-T（网络管理接口）向节点发送交叉连接命令，进行统一指配，最终完成通路的建立过程。永久连接方式在光网络发展初期，因其设计简单、成本较低等取得了较好效果。但是，永久连接方式光连接的创建、维护和拆除都需要人工或网管系统进行干预，随着数据业务量的不断增长，这种连接方式不能保证光网络系统具有动态、灵活的特点。

为了解决在数据业务量不断增长的情况下，永久连接方式不能保证光网络系统具有动态、灵活的特点的问题，ITU-T（国际电信联盟-电信标准化组织）提出了ASON（Automatically Switched Optical Network，自动交换光网络）架构。ASON架构在传统的光网络上增加了一个控制平面，并提出了交换连接的概念。在ASON架构中，光网络的节点首先通过链路局部的发现技术获得本节点与其他光节点的连接关系，再通过控制平面发布其节点和链路状态，并接收网络中其他节点的状态发布，最终每个光节点都有一份描述网络精确拓扑的“网络地图”。该“网络地图”中包括节点、链路、资源等多种信息。当用户设备或管理平面要求节点建立连接路径时，则相应节点利用自身获得的“网络地图”信息，并根据一定的路由算法来获得一条可行的路径，再通

过信令协议来驱动路径上的各个节点建立交叉连接关系，从而建立一条连接路径。当网络连接发生动态的建立、拆除或者由于故障引起的链路资源变化时，相应节点将及时发布变化后的节点、链路状态等信息，从而实现节点间“网络地图”的同步更新。

在 ASON 中，各个节点采用链路状态协议来收集“网络地图”信息，链路状态协议只能在网络规模不是很大的时候使用。随着 ASON 规模的扩大，网络将被分割成多个的控制域，如果 ASON 规模进一步扩大，被分割的控制域将会再次被分割成多个的控制域，最终形成一个多层次的 ASON。

在 ASON 被分割为多个控制域后，建立一个控制域内连接路径的过程和 ASON 没有被分割之前建立连接路径的过程是相同的，但是当建立一条跨多个控制域的端到端连接路径时，由于各个控制域之间是相互独立的，且每个控制域内的节点只了解本域内的“网络地图”信息，并不了解其他控制域内的“网络地图”信息，所以无法只根据本域内的“网络地图”信息计算并建立跨域的连接路径。因此，在多层次的 ASON 中，通常采用层次路由来解决跨域的连接路径建立问题，在采用层次路由实现跨域的连接路径建立过程中，对于每一个高层次的控制域，下一层的一个控制域被抽象成一个节点，下一层的控制域之间的域间链路被看作为抽象节点之间的链路，下一层控制域内部节点之间的域内链路对于高层次的控制域是不可见的。在高层次的控制域内，也采用上述类似的过程实现各个抽象节点之间的链路状态信息扩散，以使该层控制域内每个抽象节点能够获得该层的网络拓扑信息，即获得该层的“网络地图”信息。

在 ASON 网络只有一个控制域的情况下，任何一个节点都有整个 ASON 网络的拓扑信息，因此很容易判断网络中的另一个节点是否可达。但在多层次的 ASON 网络中，一个节点只有整个网络的概貌，如何有效地判断网络中的其它任何一个节点是否可达，是目前业界有待解决的主要问题之一。同时在多层次的 ASON 网络中的一个节点上，如何有效地识别一条链路是域内链路还是域间链路也成为一个需要解决的问题。

现有技术的一种多层次 ASON 网络的域间链路的识别方法为向下扩散 RC ID（路由控制器标识）方法。在该方法中，ASON 网络的节点分别存储自

身所在控制域抽象成为上层网络抽象节点的RC ID。 然后，节点通过与链路的对端节点交互各自所存储的各层网络抽象节点的RC ID，来获得对端节点存储的各层网络抽象节点的RC ID。并且将自身存储的每层网络抽象节点的RC ID和对端节点存储的对应层网络抽象节点的RC ID分别进行比较，则判定所述节点与对端节点之间的链路是域间链路还是域内链路。

所述向下扩散RC ID方法的缺点为：该方法虽然能够使多层次ASON网络中的每层控制域都能识别本层节点间的域间链路。但是无法使网络中的一个节点可以判断和网络中其它任何一个节点之间的可达性。该方法没有采用汇聚地址的概念，因此不能采用分层多次计算方法去计算需要建立的一条链路的路由。

发明内容

鉴于上述现有技术所存在的问题，本发明的目的是提供一种节点可达性识别方法、链路的识别方法、路由计算方法及节点地址信息的扩散方法，从而可以使网络中的一个节点可以判断和网络中其它任何一个节点之间的可达性，同时可以计算出源宿节点之间的路由，判断多层次ASON网络中的任一TE（流量工程）链路是域间链路还是域内链路。

为了实现上述目的，本发明提供了一种自动交换光网络中节点可达性的识别方法，包括：

A1、自动交换光网络中的各个节点在网络启动时，进行节点地址的汇聚和汇聚地址的向上扩散和向下扩散操作，由各个节点获取相应的汇聚地址数据；

B1、根据选定的自动交换光网络中的源宿节点，利用源节点获得的汇聚地址数据，查找包含宿节点地址且层次最低的路由控制器标识RC ID；

C1、当利用源节点获得的汇聚地址数据，查找到包含源节点并且和所述包含宿节点地址并且层次最低的路由控制器标识RC ID在一个域中的RC ID，则判定所述源宿节点之间可达。

上述自动交换光网络中节点可达性的识别方法，其中，所述的查找相应的RC ID的操作通过源节点来完成。

上述自动交换光网络中节点可达性的识别方法，其中，所述的步骤A1具

体包括：

A11、节点所属控制域的代理节点完成地址的汇聚和汇聚地址的向上扩散和向下扩散操作；

A12、各节点将所有收到的汇聚地址保存在该节点的可达地址列表中。

上述自动交换光网络中节点可达性的识别方法，其中，所述的步骤A1具体为：

A11'、在路由协议中增加一种标识节点地址的顶级类型长度值TLV和相应的标识节点的属性、参数和可达地址的子TLV；

A12'、将所述节点的顶级TLV和相应的子TLV附加在路由协议的链路状态通告中，并通过该链路状态通告将节点的可达地址信息向网络中其它节点扩散;

A13'、 节点在收到扩散的可达地址信息后，相应更新可达地址列表。

上述自动交换光网络中节点可达性的识别方法，其中，所述的标识节点地址的顶级TLV包含一个标识节点的属性、参数的子TLV和至少一个标识节点的可达地址的子TLV。

为了更好的实现上述目的，本发明还提供了一种自动交换光网络中域间域内链路的识别方法，包括：

A2、自动交换光网络中的各个节点在网络启动时，路由协议进行节点地址的汇聚和汇聚地址的向上扩散和向下扩散操作，由各个节点获取相应的汇聚地址数据；

B2、对于当前节点上属性未知的流量工程TE链路，根据当前节点获得的汇聚地址数据，查找该TE链路成为域内链路时对应的祖先RC ID和对端RC ID；

C2、如果所述查找到的祖先RC ID不同于该TE链路的实际本端端点，和/或所述查找到的对端RC ID不同于该TE链路的实际远端端点，则判定该TE链路为域间链路；否则，判定该TE链路为域内链路。

上述的自动交换光网络中域间域内链路的识别方法，其中，

所述的步骤B2具体为：

当节点收到TE链路校验消息时，根据该节点的可达地址列表，查找该TE

链路成为域内链路时对应的祖先RC ID和对端RC ID。

上述的自动交换光网络中域间域内链路的识别方法，其中，还包括：

D2、当节点没有查找到该TE链路对应的祖先RC ID 和对端RC ID时，则将该TE链路的祖先RC ID 和对端RC ID置为0，该TE链路属性标为未知。

上述的自动交换光网络中域间域内链路的识别方法，其中，还包括：

E2、在节点地址发生变化时，对属性标为未知的TE链路查找该TE链路对应的祖先RC ID和对端RC ID，并返回步骤C2。

为了更好的实现上述目的，本发明还提供了一种自动交换光网络中节点间路由计算的方法，其中，包括：

A3、自动交换光网络中的各个节点在网络启动时，进行节点地址的汇聚和汇聚地址的向上扩散和向下扩散操作，由各个节点获取相应的汇聚地址数据；

B3、根据选定的自动交换光网络中的源宿节点，利用源宿节点的汇聚地址数据，查找所述源宿节点之间链路成为域内链路时对应的祖先RC ID和对端RC ID；

C3、根据所述查找到的祖先RC ID和对端RC ID，计算出源宿节点之间的路由。

上述的自动交换光网络中节点间路由计算的方法，其中，所述汇聚地址数据保存在可达地址列表中，还包括：

D3、当根据源宿节点的可达地址列表无法查找到所述祖先RC ID和对端RC ID时，则返回源宿节点不可达的信息。

上述的自动交换光网络中节点间路由计算的方法，其中，所述的步骤C3具体包括：

C31、根据查找到的所述祖先RC ID 和对端RC ID，算路模块利用每个节点拥有的拓扑数据，计算祖先RC ID 和对端RC ID之间的路由；

C32、将计算出的路由加入到当前源宿节点之间的路由表中；

C33、算路模块继续计算所述路由表中前2个相邻的节点之间的路由，并将计算出的路由加入到所述路由表中，直到路由表中前2个节点在一个路由域中，得到所述源宿节点之间的最终路由。

上述的自动交换光网络中节点间路由计算的方法，其中，所述的步骤C33具体为：

算路模块根据源节点的可达地址列表查找该相邻的节点之间链路成为域内链路时对应的祖先RC ID和对端RC ID，并根据查找到的祖先RC ID和对端的节点之间的路由。

为了更好的实现上述目的，本发明还提供了一种自动交换光网络中的节点地址信息的扩散方法，所述的自动交换光网络包括多个节点，其特征在于，自动交换光网络中的各个节点在网络启动时，进行节点地址的汇聚和汇聚地址的向上扩散和向下扩散操作，由各个节点获取相应的汇聚地址数据并保存。

上述的节点地址信息的扩散方法，其中，所述汇聚地址数据保存在可达地址列表中。

上述的节点地址信息的扩散方法，其中，具体包括：

A4、在路由协议中增加标识节点可达地址的顶级类型长度值 TLV 和相应的子类型长度值 TLV；

B4、将所述节点的顶级类型长度值 TLV 和相应的子类型长度值 TLV 附加在路由协议的链路状态通告中，并通过该链路状态通告将节点的可达地址信息向网络中其他节点扩散；

C4、节点在收到其它节点扩散的可达地址信息后，相应更新可达地址列表。

上述的节点地址信息的扩散方法，其中，所述的顶级类型长度值 TLV 包含一个标识节点的属性或参数的子类型长度值 TLV 和至少一个标识节点的可达地址的子类型长度值 TLV。

上述的节点地址信息的扩散方法，其中，

标识节点的属性或参数的子类型长度值 TLV 包括的信息有：网元 ID、层次号、是否 DDRP 节点的标志、节点的 RC ID 和当前 RC 所在的域 ID。

所述的标识可达地址信息的子类型长度值 TLV 包括的信息有：node_id、地址长度和 4 字节对齐信息。

由上述本发明提供的技术方案可以看出，本发明和现有技术相比，具有如下优点：本发明通过在多层次 ASON 网络启动后，先进行节点地址的汇聚

和汇聚地址的 feed up/feed down，然后将每一层的域间链路 feed up。从而可以使网络中的任一节点可以判断和网络中其它任何一个节点之间的可达性，并且可以进而计算出源宿节点之间的路由，本发明还可以判断多层次 ASON 网络中的任一 TE（流量工程）链路是域间链路还是域内链路。

附图说明

图1为本发明所述节点启动时进行的节点地址的汇聚和汇聚地址的扩散操作的具体处理流程图；

图2为本发明所述实施例中的多层次ASON网络示意图；

图3为本发明所述一种自动交换光网络中节点可达性的识别方法的具体处理流程图；

图4为本发明所述一种自动交换光网络中域间域内链路的识别方法的具体处理流程图；

图5为本发明所述实施例中的多层次ASON网络示意图启动后，CD1中的每个节点可以看到的网络拓扑示意图;

图 6 为本发明所述一种自动交换光网络中节点间路由计算的方法的具体处理流程图。

具体实施方式

本发明的核心为：根据选定的源宿节点，通过查找源节点的可达地址列表，查找该源宿节点之间链路的Ancestor RC （祖先RC ID）和Link ID（对端RC ID），如果Ancestor RC 和Link ID都找到，则该源宿节点之间是可达的。

多层次ASON网络在其系统启动完成后，每个节点可自动获得一个可达地址列表，其中包括该节点可以查询到的所有节点的地址信息。可达地址列表在系统内部保存。可达地址列表可以是汇聚的，例如A节点，假设其可以查询到的地址包括129.9.0.1/32，129.9.1.0/24，A节点的可达地址列表中就包含该地址信息。

下面结合附图来详细描述本发明，在本发明中，节点启动时首先要进行节点地址的汇聚和汇聚地址的扩散操作，然后每个节点形成可达地址列表，该过程的具体处理流程如图1所示。包括如下步骤：

步骤1-1、节点启动时，路由协议先进行地址的汇聚和汇聚地址的feed

up/feed down（向上扩散/向下扩散）操作。

多层次ASON网络中的每个节点在其启动时，首先进行节点可达地址的扩散，并由Speaker（代理）节点完成地址的汇聚，并将建立的汇聚地址进行feed up和feed down，每个节点建立相应的汇聚地址信息表。

所谓汇聚地址，就是标识经过汇聚的地址，例如129.9.0.16/29就标识8个地址的一个汇聚。一个汇聚地址所标识的所有地址之间是可达的。

比如，在图2所示的多层次ASON网络的第0层，CD1域、CD2域、CD3域及CD4域中每个节点将洪泛所代表的可达地址，0层每个节点所代表的可达地址为自身的node_id，然后在每个域的Speaker节点上完成所代表域节点地址的汇聚，分别形成汇聚地址NODE_AGG_CD1（标识CD1域中所有节点的汇聚地址）、NODE_AGG_CD2（标识CD2域中所有节点的汇聚地址）、NODE_AGG_CD3（标识CD3域中所有节点的汇聚地址）、NODE_AGG_CD4（标识CD4域中所有节点的汇聚地址）。

由于CD1域在第一层中被抽象成节点RC11，该节点所属的RC ID我们也用RC11来表示，所以汇聚地址NODE_AGG_CD1所属的RC为RC11。基于同样的道理，汇聚地址NODE_AGG_CD2所属的RC为RC12，汇聚地址NODE_AGG_CD3所属的RC为RC13，汇聚地址NODE_AGG_CD4所属的RC为RC14。

在多层次ASON网络中，每一个控制域都有一个Speaker节点。Speaker节点是一个特殊的节点，在该节点中可以同时运行上层网络的路由协议实例和本层网络的路由协议实例，因此Speaker节点在ASON中可以起到向上扩散信息和向下扩散信息的作用。同时Speaker节点和其控制域内的其他节点之间是通过LSA（链路状态通告）报文来进行信息交互的。因此，汇聚地址NODE_AGG_CD1、NODE_AGG_CD2将通过Speaker节点feed up到第一层的CD5域，NODE_AGG_CD3和NODE_AGG_CD4将通过Speaker节点feed up到第一层的CD6域。

在图2所示的多层次ASON网络的第1层、2层，也将进行类似的节点地址的汇聚和汇聚地址的feed up/feed down操作。

步骤1-2、每个节点形成包括汇聚地址数据的可达地址列表。

经过上面所述的节点地址的汇聚和汇聚地址的feed up/feed down操作后，多层次ASON网络中的每个节点将分别拥有一定的汇聚地址数据。比如，CD1中每个节点拥有的汇聚地址数据如表1所示：

表1：CD1中每个节点拥有的汇聚地址信息表

NODE 所属的 RC	Node_id 汇聚地址
RC11	NODE_AGG_CD1（CD1 node_id 的汇聚地址）
RC12	NODE_AGG_CD2（CD2 node_id 的汇聚地址）
RC21	NODE_AGG_CD1_CD2（CD1,CD2 中 node_id 的汇聚地址）
RC22	NODE_AGG_CD3_CD4（CD3,CD4 中 node_id 的汇聚地址）

然后将每个节点拥有的汇聚地址数据加入到该节点的可达地址列表中，因此，每个节点的可达地址列表中包括汇聚地址、TNA（传送网元）地址等地址信息。

在多层次ASON网络中，每个节点的可达地址可以通过其可达地址TLV（类型长度值）来表示。本发明为了更好地标识节点的可达地址，针对每个节点增加了一种顶级TLV和相应的子TLV，用来标识节点的地址、属性和可达地址等信息。每个节点的顶级TLV和子TLV定义如下：

1、Node_TLV：节点地址的顶级TLV，用于标识节点的地址。包含2个子TLV，分别为Node_INFO_SUB_TLV和Node_Aggr_Sub_TLV。

2、Node_INFO_SUB_TLV：节点地址顶级TLV的子TLV，用于标识节点的属性和一些参数信息，包括的信息有：

数据项定义	长度（字节为单位）	数据项目描述
one_id	4	网元 ID
level	4	层次号
ddrp_flag	4	是否 DDRP 节点的标志
rc_id	4	节点的 RC ID
area_id	4	当前 RC 所在的域 ID

3、Node_Aggr_Sub_TLV：节点地址顶级TLV的子TLV，用于标识节点的可达地址，在一个Node_TLV 下，可以包括多个Node_Aggr_Sub_TLV，每个Node_Aggr_Sub_TLV的包含信息为：

数据项定义	长度（字节为单位）	数据项目描述
node_id	4	存放 node_id 信息
Prefix	1	地址长度
Resverved	3	4 字节对齐

然后，本发明将所述每个节点增加的顶级TLV和相应的子TLV附加在路由协议的10号LSA中，每个节点的可达地址首先在域内通过该LSA进行扩散，然后将本域所有的可达地址汇聚在一起后再传送给上一层网络，这样一直继续到顶层网络。

每个节点在收到其它节点通过LSA扩散的可达地址信息后，可以相应地更新其可达地址列表。

根据多层次ASON网络中每个节点可达地址列表中的汇聚地址数据，本发明提供了一种自动交换光网络中节点可达性的识别方法。该方法的具体处理流程如图3所示。包括如下步骤：

步骤3-1：任意选定一对源宿节点。

在多层次ASON网络的0层的任何一个节点上，以该节点为源节点，任意给定一个宿端节点，可以判断两个节点之间的可达性。

步骤3-2：查找包含宿节点地址且层次最低的路由控制器标识RC ID，并将该RC ID作为源宿节点之间链路的Link ID。

本方法首先需要查找源节点可以查询到宿端节点对应的Remote endpoint（实际远端端点）的最低层次对应的RC ID。

具体操作为：源节点根据其可达地址列表，查找其中包含Remote endpoint地址并且层次最低的RC ID。如果源节点在其可达地址列表中未查询到Remote endpoint地址，则返回失败报告，说明源节点和宿端节点之间是不可达的，判断源节点和宿端节点之间可达性的流程结束。

如果源节点在其可达地址列表中查询到Remote endpoint地址，则确定包含Remote endpoint地址并且层次最低的RC ID，并且将该RC ID作为源宿节点之间链路的Link ID，执行步骤3-3。

比如，在图2所示的多层次ASON网络中，以N01节点为源节点，以BN13为宿端节点，则在N01节点，根据其可达地址列表中的汇集地址数据信息，

得到可以查询到BN13的最低层次的RC ID为RC22，于是，将RC22作为N01节点和BN13节点之间链路的Link ID。

步骤3-3：查找包含源节点并且和所述Link ID在一个域中的RC ID，并将该RC ID作为源宿节点之间链路的Ancestor RC。

源节点根据其可达地址列表，查找其中包含Local endpoint地址的RC ID，并且此RC ID和Link ID在一个域中，如果找到，此RC ID即为源宿节点之间链路的Ancestor RC，执行步骤3-4。

如果未找到所述Ancestor RC，则返回失败报告，说明源节点和宿端节点之间是不可达的，判断源节点和宿端节点之间可达性的流程结束。

比如，还是引用步骤3-2所列举的例子，在图2所示的多层次ASON网络中，以N01节点为源节点，以BN13为宿端节点，则在N01节点，根据其可达地址列表中的汇集地址数据，得到可以看到Local endpoint的RC ID为RC11和RC21，其中RC21和RC22在一个域中，因此，RC21即为N01节点和BN13节点之间链路的Ancestor RC。

步骤3-4：Link ID和Ancestor RC是否都找到。

如果源宿节点之间链路的Link ID和Ancestor RC都找到，则执行步骤3-5；否则，执行步骤3-6。

步骤3-5：源宿节点之间可达。

如果根据给定的源宿地址，通过步骤3-3和步骤3-4的操作，找到了连通所述源宿节点所对应的Ancestor RC和Link ID，则可以判断所述源宿节点之间是连通的，即所述源宿节点之间是可达的。

比如，还是引用步骤3-2所列举的例子，在图2所示的多层次ASON网络中，以N01节点为源节点，以BN13为宿端节点，通过步骤3-2和步骤3-4的操作，查询到RC21和RC22分别为N01节点和BN13节点之间链路的Ancestor RC和Link ID，则可以确定N01节点和BN13节点是在CD7的RC21和RC22之间连通的，因此N01和BN13是可达的。

步骤3-6：源宿节点之间不可达。

如果根据给定的源宿地址，通过步骤3-3和步骤3-4的操作，没有找到连通所述源宿节点所对应的Ancestor RC和Link ID，则可以判断所述源宿节点之间

不是连通的，即所述源宿节点之间是不可达的。

至此，本发明所述一种自动交换光网络中节点可达性的识别方法的具体处理流程结束。

根据多层次ASON网络中每个节点的可达地址列表，本发明还提供了一种自动交换光网络中域间域内链路的识别方法。该方法的具体处理流程如图4所示，包括如下步骤：

步骤4-1、网络中的每一层的每个节点，在TE链路校验通过时，查找该TE链路成为域内链路时对应的Ancestor RC和Link ID。

在多层次ASON网络中，系统刚启动完成时，网络中的TE链路是Down（不可用）状态，不能被业务使用。在该TE链路被校验通过后，其状态会变为Up（可用）状态，此时该TE链路才可以被业务使用。

在ASON网络每一层的每个节点上，当TE链路校验通过时，查找该TE链路对应的Ancestor RC和Link ID，并根据查找结果分别作出相应的处理，执行步骤4-2。

步骤4-2、判断Ancestor RC、Link ID是否都能找到，如果都能找到，进入步骤4-3，否则进入步骤4-6；

步骤4-3、判断Ancestor RC和Link ID和该TE链路对应的同层的Local endpoint（实际本端端点）和Remote endpoint（实际远端端点）之间的关系，判断Ancestor RC和Link ID和该TE链路对应的同层的Local endpoint（实际本端端点）和Remote endpoint（实际远端端点）是否对应相同，如果相同，进入步骤4-4，否则进入步骤4-5；

步骤4-4、如果Ancestor RC和Link ID这2项都找到，并且查找到的Ancestor RC和Link ID和该TE链路对应的同层的Local endpoint（实际本端端点）和Remote endpoint（实际远端端点）对应相同，则判断该TE链路为域内链路；

对于域内链路，不将该TE链路feed up,只在当前域中更新此TE链路的LSA。

步骤4-5、如果Ancestor RC和Link ID这2项都找到，并且查找到的Ancestor RC和Link ID和该TE链路对应的同层的Local endpoint（实际本端端点）和Remote endpoint（实际远端端点）不相同，则判断该TE链路为域间链路。

对于域间链路，更新该TE链路的LSA，将该TE链路向上feed up，并将此链路加入feedup列表。

步骤4-6、将该TE链路的Ancestor RC和Link ID设为0，不将该TE链路feed up，将该TE链路加入waiting 列表。

所述的waiting 列表用于记录所有Ancestor RC和Link ID没有被找到的TE链路。

步骤4-7、在节点地址发生变化时，对waiting列表中的TE链路查找对应的Ancestor RC和Link ID，并返回步骤4-2。

在多层次ASON网络中，在每一层的每个节点上，每当节点地址发生变化时，对waiting列表中的每条TE链路，查找其对应的Ancestor RC和Link ID，如果这2项都找到，则将此TE链路从waiting列表删除，然后执行步骤4-2。

特别的，在多层次ASON网络中的TE链路由Up状态变为Down状态时，判断其是否在feedup列表中，如果在的话，向上层网络发起feed up操作，要求删除此TE链路。

在该TE链路发生更新时，判断其是否在feedup列表中，如果在的话，向上层网络发起feed up操作，要求更新此TE链路。

在该TE链路被删除时，判断其是否在feedup列表中，如果在的话，向上层网络发起feed up操作，要求删除此TE链路。

上层网络按照feed up/down的规则进行相应的操作。

在多层次ASON网络中，高层控制域的Speaker节点在收到下层控制域的Speaker节点feed up的域间链路信息后，还要将该域间链路feed down给下面所有相应控制域。比如，在图2所示的多层次ASON网络中，CD2中的Speaker节点将域间链路BN5-BN7、BN6-BN8feed up给CD5后，CD5中的Speaker节点还要将这两条域间链路feed down给CD1。

至此，本发明所述一种自动交换光网络中域间域内链路的识别方法的具体处理流程结束。

因此，在多层次ASON网络中，网络上的节点启动后，经过上面所述的节点地址的汇聚和TE链路的校验以及TE链路的feed up/down操作后，每个节点上都有了整个ASON网络拓扑的概貌。

比如，在图2所示的多层次ASON网络中，网络上的节点启动后，经过上面所述的节点地址的汇聚和TE链路的校验以及TE链路的feed up/down操作后，CD1中的每个节点可以看到的网络拓扑如图5所示。

CD1中每个节点拥有的拓扑数据为：

A、CD1域内的所有TE链路和节点的信息；

B、如表2所示的高层网络feed down下来的TE链路数据；

表2：CD1中每个节点收到的feed down下来的TE链路信息表

Advertising Router ID	Link ID sub-TLV	Local node ID sub-TLV	Remote node ID sub-TLV	Link local identifier sub-TLV	Link remote identifier sub-TLV	Ancestor RC ID sub
N04	RC12	BN1	BN3	实际的本地 index	实际的远端 index	RC11
N04	RC12	BN2	BN4	实际的本地 index	实际的远端 index	RC11
N04	RC22	BN5	BN7	实际的本地 index	实际的远端 index	RC21
N04	RC22	BN6	BN8	实际的本地 index	实际的远端 index	RC21

其中Advertising Router ID为宣告路由器ID，Link ID sub-TLV为链路ID子TLV，Local node ID sub-TLV为本地节点ID子TLV，Remote node ID sub-TLV为远端节点ID子TLV，Link local identifier sub-TLV为链路本地接口ID子TLV，Link remote identifier sub-TLV为链路远端接口ID子TLV，Ancestor RC ID sub为祖先RC ID子TLV。

C、如表3所示的高层网络feed down下来的汇聚地址数据；

表3 CD1中每个节点收到的feed down下来的汇聚地址信息表

NODE 所属的 RC	Node_id 汇聚地址
RC11	NODE_AGG_CD1（CD1 node_id 的汇聚地址）
RC12	NODE_AGG_CD2（CD2 node_id 的汇聚地址）
RC21	NODE_AGG_CD1_CD2(CD1,CD2 中 node_id 的汇聚地址)
RC22	NODE_AGG_CD3_CD4(CD3,CD4 中 node_id 的汇聚地址)

节点的可达地址列表是每个节点拥有的拓扑数据中的一部分，每个节点拥有的拓扑数据中除了包含可达地址列表（包括汇聚地址，TNA地址）信息

外，还包含该节点所有可以看到的TE链路的拓扑数据。

根据多层次ASON网络中每个节点的可达地址列表，本发明还提供了一种自动交换光网络中节点间路由计算的方法。该方法的具体处理流程如图6所示。包括如下步骤：

步骤6-1、查找指定源宿节点之间链路成为域内链路时对应的祖先RC ID和对端RC ID。

根据选定的需要计算路由的自动交换光网络中的源宿节点，利用源宿节点的可达地址列表，查找所述源宿节点之间链路成为域内链路时对应的祖先RC ID和对端RC ID。

具体查找过程和上面所述一种自动交换光网络中节点可达性的识别方法中所述的查找过程相同。

步骤6-2、根据查找到的Ancestor RC和Link ID，计算Ancestor RC和Link ID之间的路由。

根据通过源宿节点查找到的Ancestor RC和Link ID，算路模块利用每个节点拥有的拓扑数据中包含的TE链路拓扑数据。计算出Ancestor RC和Link ID之间的路由。

比如，还是引用步骤3-2所列举的例子，算路模块利用RC21和RC22拥有的拓扑数据中包含的TE链路拓扑数据，计算RC21>RC22的路由，计算结果为BN5－>BN7。

步骤6-3、将计算出的路由加入到当前源宿节点之间的HOP（路由）列表中。

HOP表是一种表示到达相应目的地的路由表，例如从A到Z经过的路径为A,B,C,Z，这个列表就叫A和Z之间的HOP表。于是，将算路模块计算出的Ancestor RC和Link ID之间的路由加入到当前的源宿节点之间的HOP列表中。

比如，还是引用步骤3-2所列举的例子，当前源宿节点之间的HOP表为：N01－>BN13，计算出的路由为BN5－>BN7，则将BN5－>BN7加入N01－>BN13后源宿节点之间的HOP表为： N01->BN5->BN7->BN13 。

步骤6-4、HOP中的前2个节点是否在0层的一个域中。

算路模块判断当前源宿节点之间的HOP表中的前2个节点是否在0层的一

个域中，如果是，执行步骤6-6；否则，执行步骤6-5。

步骤6-5、将HOP表中的前2个节点做为路由计算的源宿节点。

算路模块继续以当前HOP表中前两个相邻的节点做为下一步路由计算的源宿节点，计算这两个节点之间的路由。执行步骤6-1。

步骤6-6、计算完成。

如果当前源宿节点之间的HOP表中的前2个节点是在0层的一个域中，则计算指定源宿节点之间路由的过程结束。当前源宿节点之间的HOP表即为指定源宿节点之间的路由。根据该HOP表，可以建立宿端节点之间的连接。

比如，还是引用步骤3-2所列举的例子，最终得到的N01-> BN13之间的HOP表为：N01->N04->BN1->BN3->BN5->BN7->BN13。

至此，本发明所述一种自动交换光网络中节点间路由计算的方法的具体处理流程结束。

以上所述，仅为本发明较佳的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，可轻易想到的变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应该以权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求 书

1、一种自动交换光网络中节点可达性的识别方法，其特征在于，包括：

A1、自动交换光网络中的各个节点在网络启动时，进行节点地址的汇聚和汇聚地址的向上扩散和向下扩散操作，由各个节点获取相应的汇聚地址数据；

B1、根据选定的自动交换光网络中的源宿节点，利用源节点获得的汇聚地址数据，查找包含宿节点地址且层次最低的路由控制器标识RC ID；

C1、当利用源节点获得的汇聚地址数据，查找到包含源节点并且和所述包含宿节点地址并且层次最低的路由控制器标识RC ID在一个域中的RC ID，则判定所述源宿节点之间可达。

2、根据权利要求1所述自动交换光网络中节点可达性的识别方法，其特征在于，所述的查找相应的RC ID的操作通过源节点来完成。

3、根据权利要求1所述自动交换光网络中节点可达性的识别方法，其特征在于，在任何一个节点上，都可以判断此节点和网络中的任何节点是否可达。

4、根据权利要求1、2或3所述自动交换光网络中节点可达性的识别方法，其特征在于，所述的步骤A1具体包括：

A11、节点所属控制域的代理节点完成地址的汇聚和汇聚地址的向上扩散和向下扩散操作；

A12、各节点将所有收到的汇聚地址保存在该节点的可达地址列表中。

5、根据权利要求1、2或3所述自动交换光网络中节点可达性的识别方法，其特征在于，所述的步骤A1具体为：

A11'、在路由协议中增加一种标识节点地址的顶级类型长度值TLV和相应的标识节点的属性、参数和可达地址的子TLV；

A12'、将所述节点的顶级TLV和相应的子TLV附加在路由协议的链路状态通告中，并通过该链路状态通告将节点的可达地址信息向网络中其它节点扩散；

A13'、 节点在收到扩散的可达地址信息后，相应更新可达地址列表。

6、根据权利要求5所述自动交换光网络中节点可达性的识别方法，其特征在于，所述的标识节点地址的顶级TLV包含一个标识节点的属性、参数的子TLV和至少一个标识节点的可达地址的子TLV。

7、一种自动交换光网络中域间域内链路的识别方法，其特征在于，包括：

A2、自动交换光网络中的各个节点在网络启动时，路由协议进行节点地址的汇聚和汇聚地址的向上扩散和向下扩散操作，由各个节点获取相应的汇聚地址数据；

B2、对于当前节点上属性未知的流量工程TE链路，根据当前节点获得的汇聚地址数据，查找该TE链路成为域内链路时对应的祖先RC ID和对端RC ID；

C2、如果所述查找到的祖先RC ID不同于该TE链路的实际本端端点，和/或所述查找到的对端RC ID不同于该TE链路的实际远端端点，则判定该TE链路为域间链路；否则，判定该TE链路为域内链路。

8、根据权利要求7所述自动交换光网络中域间域内链路的识别方法，其特征在于：

所述汇聚地址数据保存在可达地址列表中；

所述的步骤B2具体为：

当节点收到TE链路校验消息时，根据该节点的可达地址列表，查找该TE链路成为域内链路时对应的祖先RC ID和对端RC ID。

9、根据权利要求7或8所述自动交换光网络中域间域内链路的识别方法，其特征在于，还包括：

D2、当节点没有查找到该TE链路对应的祖先RC ID 和对端RC ID时，则将该TE链路的祖先RC ID 和对端RC ID置为0，该TE链路属性标为未知。

10、根据权利要求9所述自动交换光网络中域间域内链路的识别方法，其特征在于，还包括：

E2、在节点地址发生变化时，对属性标为未知的TE链路查找该TE链路对应的祖先RC ID和对端RC ID，并返回步骤C2。

11、一种自动交换光网络中节点间路由计算的方法，其特征在于，包括：

A3、自动交换光网络中的各个节点在网络启动时，进行节点地址的汇聚

和汇聚地址的向上扩散和向下扩散操作，由各个节点获取相应的汇聚地址数据；

B3、根据选定的自动交换光网络中的源宿节点，利用源宿节点的汇聚地址数据，查找所述源宿节点之间链路成为域内链路时对应的祖先RC ID和对端RC ID；

C3、根据所述查找到的祖先RC ID和对端RC ID，计算出源宿节点之间的路由。

12、根据权利要求11所述自动交换光网络中节点间路由计算的方法，其特征在于，所述汇聚地址数据保存在可达地址列表中，还包括：

D3、当根据源宿节点的可达地址列表无法查找到所述祖先RC ID和对端RC ID时，则返回源宿节点不可达的信息。

13、根据权利要求12所述自动交换光网络中节点间路由计算的方法，其特征在于，所述的步骤C3具体包括：

C31、根据查找到的所述祖先RC ID 和对端RC ID，算路模块利用每个节点拥有的拓扑数据，计算祖先RC ID 和对端RC ID之间的路由；

C32、将计算出的路由加入到当前源宿节点之间的路由表中；

C33、算路模块继续计算所述路由表中前2个相邻的节点之间的路由，并将计算出的路由加入到所述路由表中，直到路由表中前2个节点在一个路由域中，得到所述源宿节点之间的最终路由。

14、根据权利要求13所述自动交换光网络中节点间路由计算的方法，其特征在于，所述的步骤C33具体为：

算路模块根据源节点的可达地址列表，查找该相邻的节点之间链路成为域内链路时对应的祖先RC ID和对端RC ID，并根据查找到的祖先RC ID和对端RC ID计算出相邻的节点之间的路由。

15、一种自动交换光网络中的节点地址信息的扩散方法，所述的自动交换光网络包括多个节点，其特征在于，自动交换光网络中的各个节点在网络启动时，进行节点地址的汇聚和汇聚地址的向上扩散和向下扩散操作，由各个节点获取相应的汇聚地址数据并保存。

16、根据权利要求 15 所述的节点地址信息的扩散方法，其特征在于，所

述汇聚地址数据保存在可达地址列表中。

17、根据权利要求 16 所述的节点地址信息的扩散方法，其特征在于，具体包括：

A4、在路由协议中增加标识节点可达地址的顶级类型长度值 TLV 和相应的子类型长度值 TLV；

B4、将所述节点的顶级类型长度值 TLV 和相应的子类型长度值 TLV 附加在路由协议的链路状态通告中，并通过该链路状态通告将节点的可达地址信息向网络中其他节点扩散；

C4、节点在收到其它节点扩散的可达地址信息后，相应更新可达地址列表。

18、根据权利要求 16 或 17 所述的节点地址信息的扩散方法，其特征在于，所述的顶级类型长度值 TLV 包含一个标识节点的属性或参数的子类型长度值 TLV 和至少一个标识节点的可达地址的子类型长度值 TLV。

19、根据权利要求 18 所述的节点地址信息的扩散方法，其特征在于：

标识节点的属性或参数的子类型长度值 TLV 包括的信息有：网元 ID、层次号、是否 DDRP 节点的标志、节点的 RC ID 和当前 RC 所在的域 ID。

所述的标识可达地址信息的子类型长度值 TLV 包括的信息有：node_id、地址长度和 4 字节对齐信息。

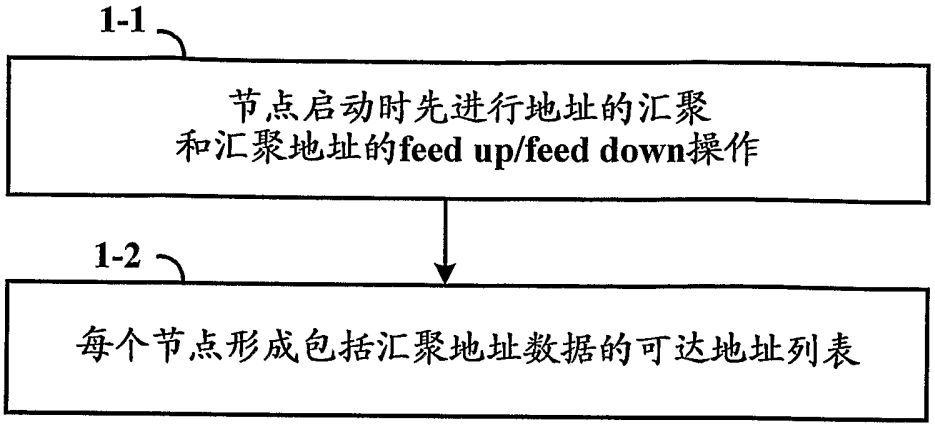

1-1
节点启动时先进行地址的汇聚
和汇聚地址的feed up/feed down操作
1-2
每个节点形成包括汇聚地址数据的可达地址列表

图 1

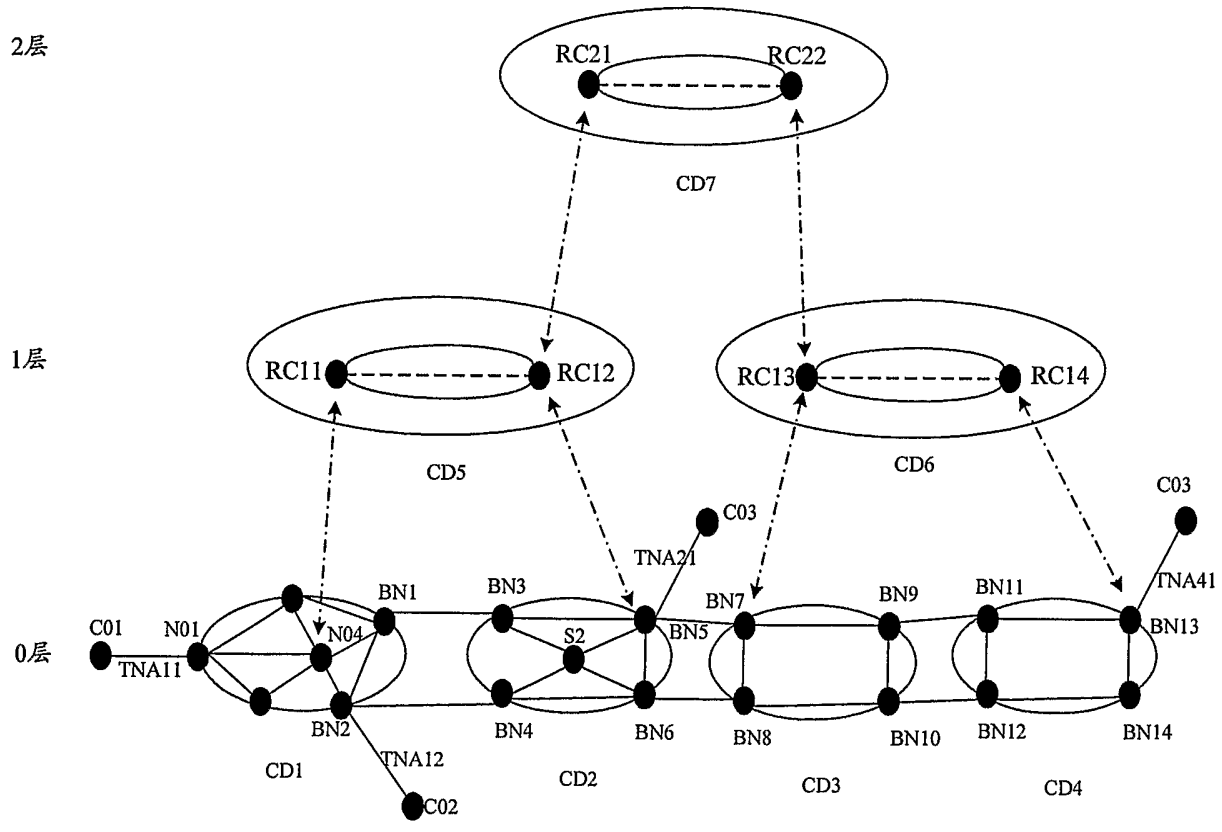

2层
1层
0层
RC21
RC22
CD7
RC11
RC12
RC13
RC14
CD5
CD6
C03
C03
TNA21
TNA41
BN1
BN3
BN7
BN9
BN11
BN13
C01
N01
N04
S2
BN5
TNA11
BN2
BN4
BN6
BN8
BN10
BN12
BN14
TNA12
CD1
CD2
CD3
CD4
C02

图2

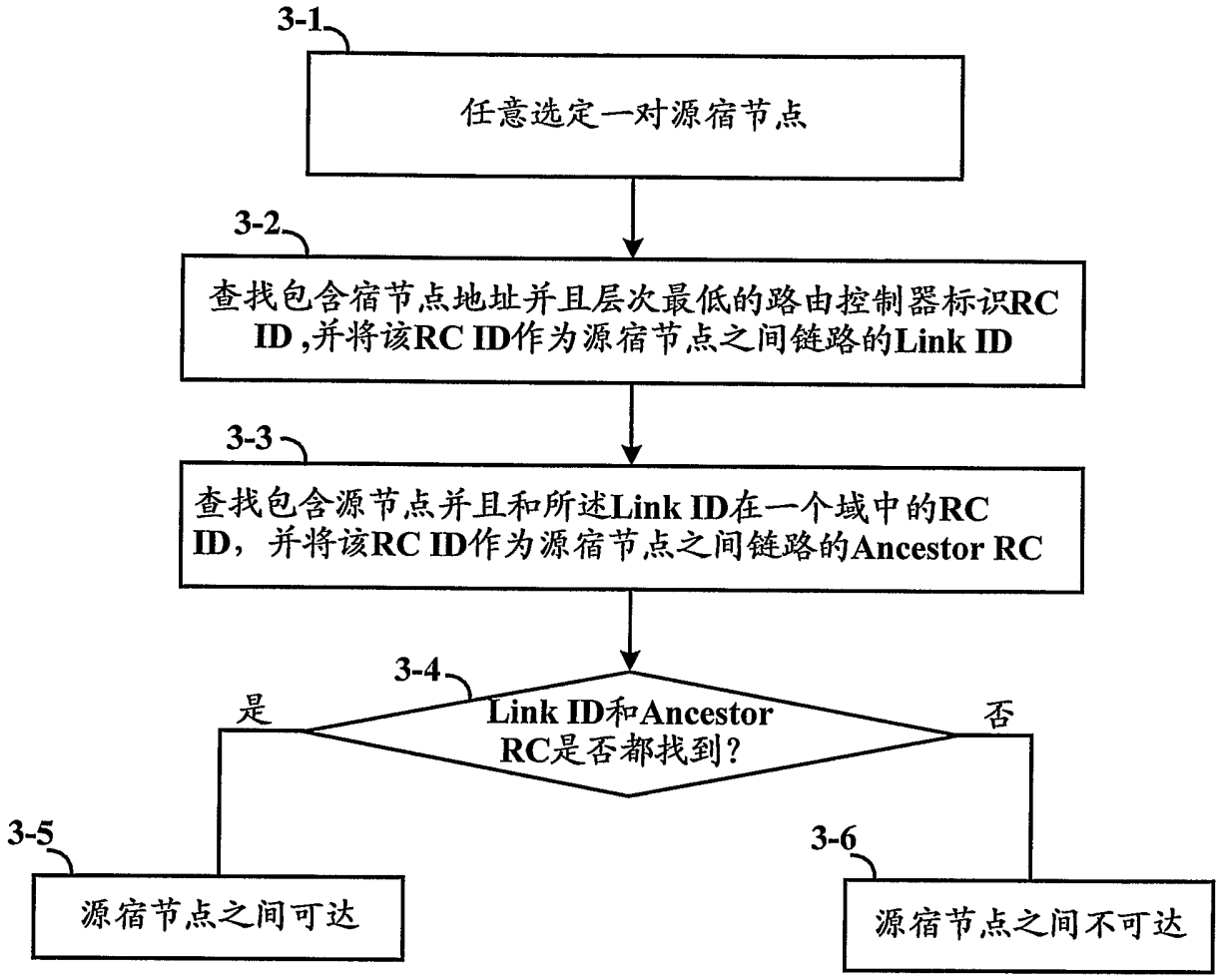

3-1
任意选定一对源宿节点
3-2
查找包含宿节点地址并且层次最低的路由控制器标识RC ID ,并将该RC ID作为源宿节点之间链路的Link ID
3-3
查找包含源节点并且和所述Link ID在一个域中的RC ID，并将该RC ID作为源宿节点之间链路的Ancestor RC
3-4
Link ID和Ancestor RC是否都找到？
是
否
3-5
源宿节点之间可达
3-6
源宿节点之间不可达

图3

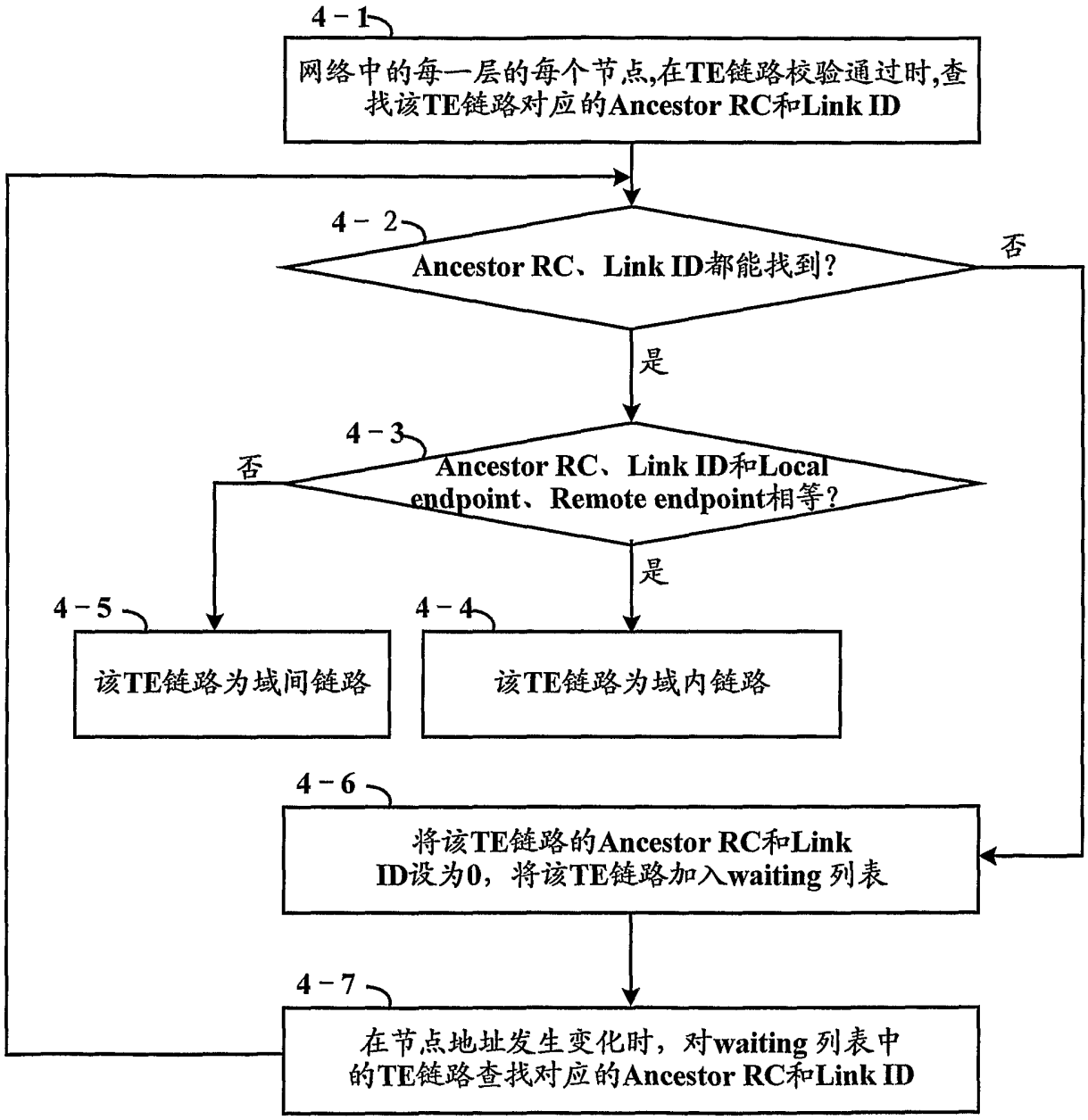

4－1
网络中的每一层的每个节点,在TE链路校验通过时,查找该TE链路对应的Ancestor RC和Link ID
4－2
Ancestor RC、Link ID都能找到?
否
是
4－3
Ancestor RC、Link ID和Local endpoint、Remote endpoint相等?
否
是
4－5
该TE链路为域间链路
4－4
该TE链路为域内链路
4－6
将该TE链路的Ancestor RC和Link ID设为0，将该TE链路加入waiting 列表
4－7
在节点地址发生变化时，对waiting 列表中的TE链路查找对应的Ancestor RC和Link ID

图4

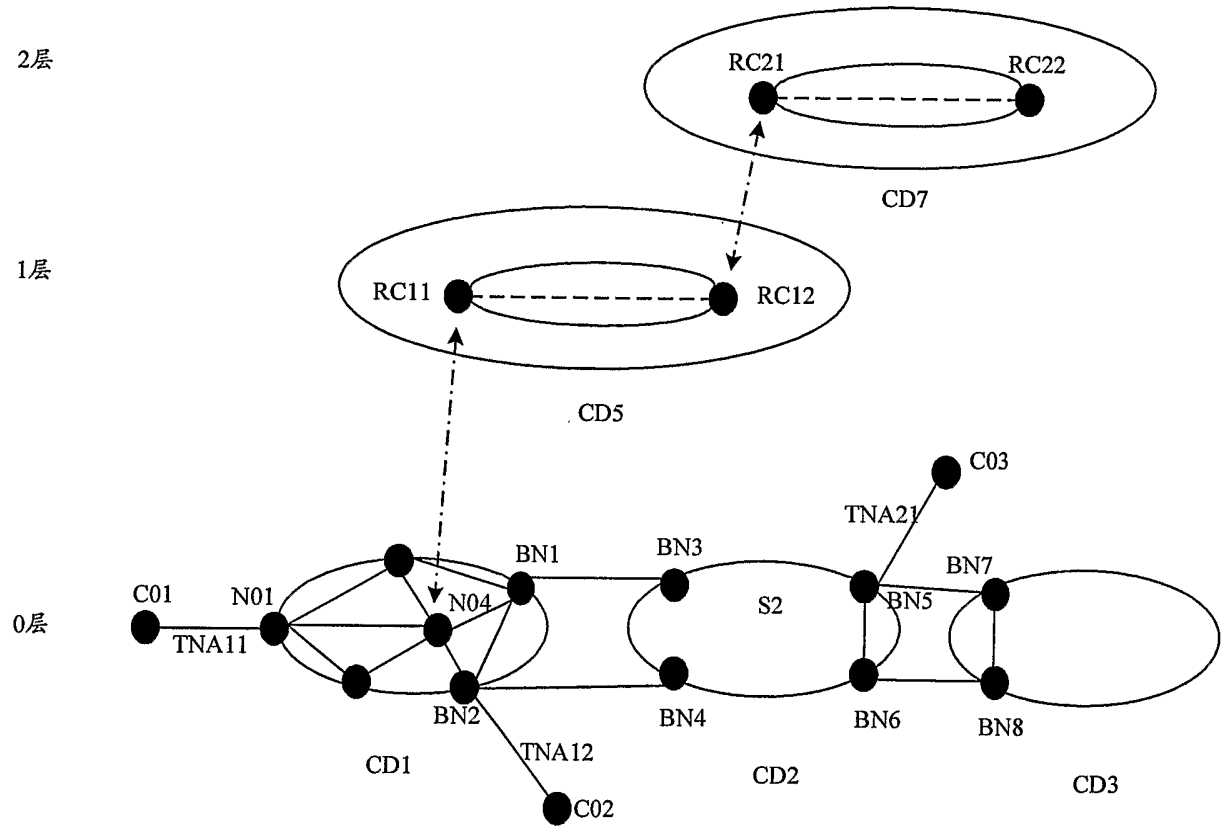

2层
1层
0层
RC21
RC22
CD7
RC11
RC12
CD5
C03
TNA21
BN1
BN3
BN7
C01
N01
N04
S2
BN5
TNA11
BN2
BN4
BN6
BN8
TNA12
CD1
CD2
CD3
C02

图5

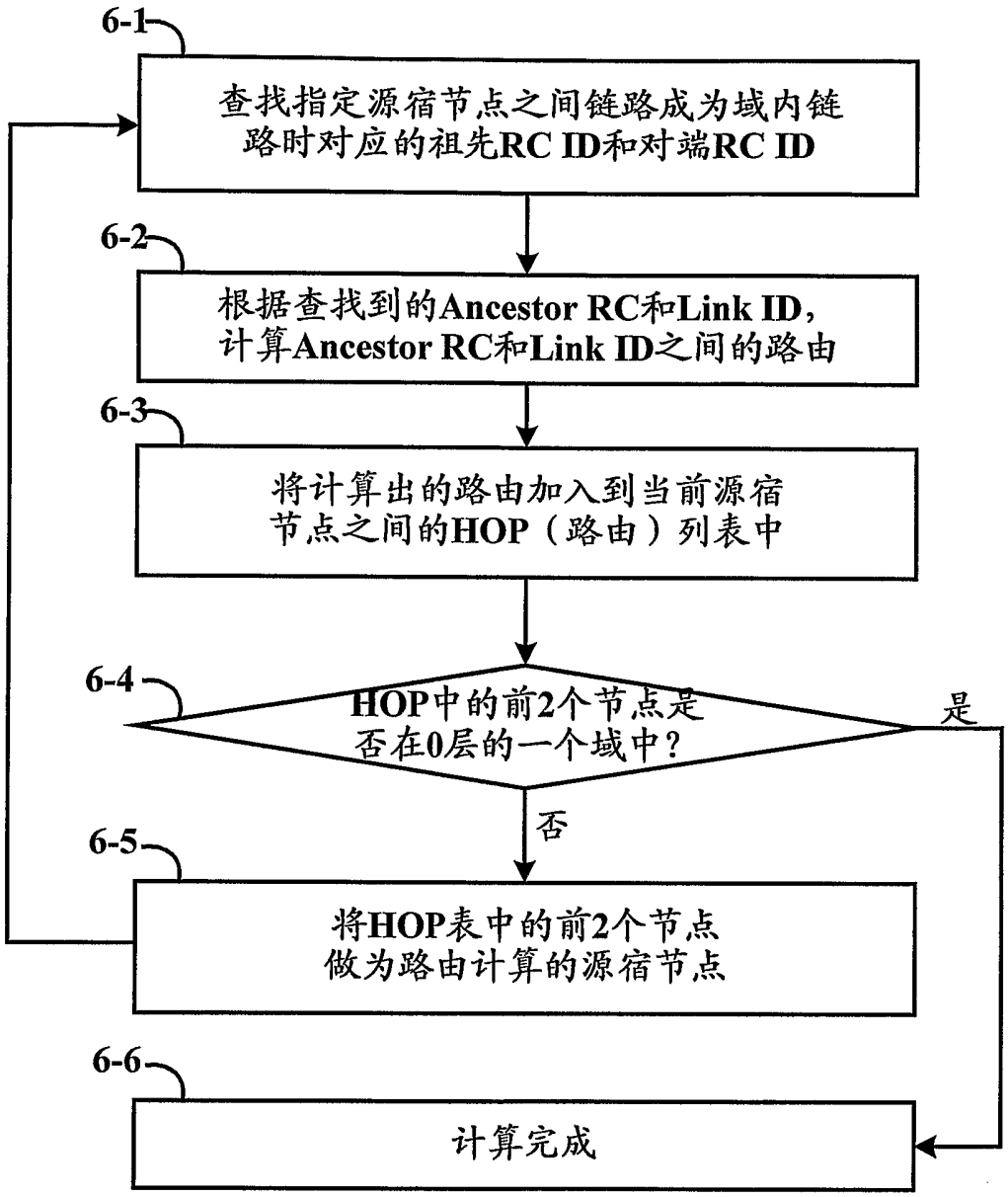

6-1
查找指定源宿节点之间链路成为域内链路时对应的祖先RC ID和对端RC ID
6-2
根据查找到的Ancestor RC和Link ID，计算Ancestor RC和Link ID之间的路由
6-3
将计算出的路由加入到当前源宿节点之间的HOP（路由）列表中
6-4
HOP中的前2个节点是否在0层的一个域中？
是
否
6-5
将HOP表中的前2个节点做为路由计算的源宿节点
6-6
计算完成

图6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2006/001270

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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)

H04L (2006.01) , H04J (2006.01) , H04B (2006.01)

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)

WPI, EPODOC, PAJ, CPRS, CNKI: optical, network, ASON, Node, link w state, link w attribute?, link w information?, traffic w engineering, RC ID, TLV, flooding, diffus+/broadcast+/advertis+, reachabl+, concours+/converg+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	**CN, A, 1503532 (HUAWEI TECH CO LTD) 09.Jun.2004(09.06.2004) see the whole document**	**1-19**
A	**CN, A, 1494270 (HUAWEI TECH CO LTD) 05.May.2004(05.05.2004) see the whole document**	**1-19**
A	**EP, A1, 1432185 (ALCATEL CANADA INC) 23. Jun.2004 (23.06.2004) see the whole document**	**1-19**
A	**US, A1, 2002126344 (MERITON NETWORKS INC) 12.Sep.2002(12.09.2002) see the whole document**	**1-19**
A	**CN, A, 1529429 (FENGHUO COMMUNICATION SCI & TECHNOLOGY) 15. Sep.2004 (15.09.2004) see the whole document**	**1-19**
A	**CN, A, 1431797 (UNIV SHANGHAI JIAOTONG) 23.Jul.2003(23.07.2003) see the whole document**	**1-19**

☐ 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
28. Aug. 2006 (28.08.2006)

Date of mailing of the international search report
21 · SEP 2006 (21 · 09 · 2006)

Name and mailing address of the ISA/CN
The State Intellectual Property Office, the P.R.China
6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China
100088

Facsimile No. 86-10-62019451

Authorized officer
CUI Lei

Telephone No. (86-10)62084625

Form PCT/ISA /210 (continuation of second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2006/001270

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN1503532A	09.06.2004	NONE	
CN1494270A	05.05.2004	NONE	
EP1432185A1	23.06.2004	US2004085961A1	06.05.2004
		CN1499773A	26.05.2004
		JP2004282699A	07.10.2004
US2002126344A1	12.09.2002	US6947669B	20.09.2005
		WO02071790A2	12.09.2002
		AU2002240744A1	19.09.2002
CN1529429A	15.09.2004	NONE	
CN1431797A	23.07.2003	NONE	

国际检索报告

国际申请号 PCT/CN2006/001270

A. 主题的分类

H04L 29/06 (2006.01) i

按照国际专利分类表(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 (2006.01), H04J (2006.01), H04B (2006.01)

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）)

WPI, EPODOC, PAJ, CPRS, CNKI：光，网络，自动光交换网络/智能光网络/ASON，节点，链路状态，链路属性，链路信息，流量工程，路由器控制标识/RC ID，类型长度值/TLV，洪泛，扩散/广播/广告，汇聚/会聚/汇集，可达/可到达；optical, network, ASON, Node, link w state, link w attribute?, link w information?, traffic w engineering, RC ID, TLV, flooding, diffus+/broadcast+/advertis+, reachabl+, concours+/converg+

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, A, 1503532 (华为技术有限公司) 09. 6 月 2004 (09.06.2004) 见全文	1-19
A	CN, A, 1494270 (华为技术有限公司) 05. 5 月 2004 (05.05.2004) 见全文	1-19
A	EP, A1, 1432185 (阿尔卡特加加拿大公司) 23. 6 月 2004 (23.06.2004) 见全文	1-19
A	US, A1, 2002126344 (MERITON NETWORKS INC) 12. 9 月 2002 (12.09.2002) 见全文	1-19
A	CN, A, 1529429 (烽火通信科技股份有限公司) 15. 9 月 2004 (15.09.2004) 见全文	1-19
A	CN, A, 1431797 (上海交通大学) 23. 7 月 2003 (23.07.2003) 见全文	1-19

☐ 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

"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
28. 8 月 2006 (28.08.2006)	21 · 9月 2006 (21 · 09 · 2006)
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 崔 磊 电话号码：(86-10)62084625

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2006/001270

检索报告中引用的专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN1503532A	09.06.2004	无	
CN1494270A	05.05.2004	无	
EP1432185A1	23.06.2004	US2004085961A1	06.05.2004
		CN1499773A	26.05.2004
		JP2004282699A	07.10.2004
US2002126344A1	12.09.2002	US6947669B	20.09.2005
		WO02071790A2	12.09.2002
		AU2002240744A1	19.09.2002
CN1529429A	15.09.2004	无	
CN1431797A	23.07.2003	无	