

(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
2007年2月15日 (15.02.2007)

PCT

(10) 国际公布号
WO 2007/016827 A1

(51) 国际专利分类号:

H04L 12/28 (2006.01) H04L 29/06 (2006.01)
H04L 12/46 (2006.01)

广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦薛吉林, Guangdong 518057 (CN)。

(21) 国际申请号:

PCT/CN2005/002159

(72) 发明人; 及

(75) 发明人/申请人 (仅对美国): 余晓文(YU, Xiaowen) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。 邓辉(DENG, Hui) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。 田小渝(TIAN, Xiaoyu) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。

(22) 国际申请日:

2005年12月13日 (13.12.2005)

(25) 申请语言:

中文

(26) 公布语言:

中文

(30) 优先权:

200510090059.5

2005年8月11日 (11.08.2005) CN

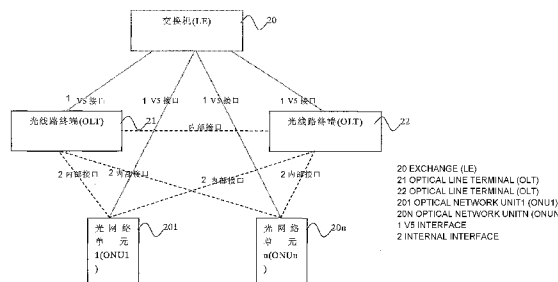
(74) 代理人: 北京律诚同业知识产权代理有限公司 (LECOME INTELLECTUAL PROPERTY AGENT LTD.); 中国北京市海淀区知春路甲48号盈都大厦B16层, Beijing 100098 (CN)。

(71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 中兴通讯股份有限公司(ZTE CORPORATION) [CN/CN]; 中国

[见续页]

(54) Title: A METHOD FOR DETECTING THE NETWORK TOPOLOGY AUTOMATICALLY AND REALIZING THE NARROW BAND SERVICE AND A NETWORK STRUCTURE THEREFOR

(54) 发明名称: 自动探测网络拓扑结构并实现窄带业务的方法及组网结构



(57) Abstract: A method for detecting the network topology automatically and creating the routing list and realizing the narrow band service, first sets the identifier and the connection relation for each node, then sends the handshaking message packet. Each node judges and fills its identifier according to the message packet received, then forwards the message packet modified. Each node determines the connection relation of the nodes according to the handshaking message packet, and creates the routing list, when a node in the network triggers the service, it searches the service node from the service routing list, if the service destination node and its node are same, the said node processes the service, otherwise, it performs track searching from the node routing list, and sends it to the next hop node to process. The present invention could set up any form network required, and realize smooth network expansion, and create the topological graph nicely and quickly according to the actual network condition, thereby it makes the service management more visible and advantaged.

(57) 摘要: 摘要本发明公开了自动探测网络拓扑、建立路由表并实现窄带业务的方法, 首先对各节点进行标识与连接关系配置, 然后发送握手消息包, 各节点根据收到的消息包判断并填充本节点标识, 然后转发该修改后的消息包, 各节点根据握手消息包确定各节点间的连接关系, 并建立路由表, 当网络中某节点触发业务时, 通过业务路由表查找到业务节点, 如果业务目的节点与自身节点相同, 则由该节点处理业务, 否则, 通过节点路由表进行寻径, 发送给下一跳节点处理。本发明可以按照需要进行任意形式的组网, 实现网络的平滑扩容, 根据实际的组网情况准确、快速地生成网络设备的拓扑图, 从而使得业务管理变得更加直观和便利。

WO 2007/016827 A1



(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。

(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)。

根据细则4.17的声明:

- 关于申请人有权申请并被授予专利(细则4.17(ii))
- 发明人资格(细则4.17(iv))

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”。

自动探测网络拓扑结构并实现窄带业务的方法及组网结构

技术领域

本发明涉及通信领域的有线接入技术，具体地说，是涉及有线接入网窄带
5 业务的开放式自适应组网技术。

背景技术

传统意义上的有线窄带业务接入网，从业务拓扑关系上讲，一般为星型结构。即，一个 OLT（窄带接入网的局端接入设备）通过同轴电缆连接多个 ONU
10 （窄带接入网的远端接入设备）的组网结构。一般每个 ONU 带几十到几百个用户不等，通过一个固定的通讯通道与 OLT 进行通讯，同时，在 OLT 上配置下行连接，与 ONU 进行消息通讯。OLT 作为网元接受网管的管理，早期由于 ONU 窄带业务配置成本较低，所以，尽管用户数较少，这种组网方式还是比较简单经济的，网络层次结构也比较清楚。

15 但是，随着宽窄带综合接入网业务的开展，ONU 的配置处理能力得到提高，且单独作为网元接受网管的管理，这样 ONU 的地位得到提升，逐渐与 OLT 接近。另外，由于客户为了取得竞争优势，就会不时地进行业务变化和重组，这样就需要一种新的灵活组网和资源管理方案，以快速适应这种变化，并为客户提供所需的定制服务。而传统的组网方式显然不能够提供这种组网的
20 灵活性和业务所需的敏捷性。这些缺点又导致网络缺乏开放性，各接入网各自为阵，运营商无法将它们融合起来。

因此，在宽窄带综合接入网业务不断发展的今天，如何结合 ONU 日益增强的配置处理能力，提供一种因业务不断变化和重组也能及时为客户提供所需的定制服务的灵活组网和资源管理方法，实现开放式的自适应组网方法，成为
25 亟待解决的问题。

发明公开

本发明所要解决的技术问题是提供一种自动探测网络拓扑结构、建立路由表，并据此实现窄带业务的方法及相应的组网结构，来实现接入网各接入节点
30 灵活组网、用户平滑扩容的自适应组网技术，使各个节点的用户可根据当前的

组网情况，自适应地选择不同的节点路由，完成与交换机的信令交互。

本发明提供一种自动探测网络拓扑结构的方法，包括如下步骤：

根据物理组网情况，配置网络中各接入节点的节点标识号以及各直接相连节点之间的连接关系；

5 各节点向其直接相连节点发送握手消息包，该包中含有源节点标识以及中间节点标识信息；

各节点收到所述握手消息包后，读取其中的源节点以及中间节点标识信息，并将其与本节点标识进行比对；

10 如果本节点标识未包含在所述握手消息包中的源节点与中间节点中，则各节点将本节点标识号填充至消息包的中间节点标识中，向与其直接相连的节点转发该修改后的信息包；

各节点根据收到的来自于网络中所有其他节点的握手信息包中的节点标识，确定各节点之间的连接关系。

优选的，进一步包括如下步骤：

15 各节点中的业务节点向其他节点广播业务路由建立消息，该消息包括该业务节点标识号；

各节点根据收到的业务路由建立消息广播包中的业务节点标识号，确定各节点中的业务节点。

优选的，还包括如下步骤：

20 网管系统向网络中任一节点发起网络拓扑数据采集操作时，根据该节点确定的各节点之间的连接关系，在网管界面上显示出网络拓扑结构图。

优选的，还包括如下步骤：

25 网管系统向网络中任一节点发起网络拓扑数据采集操作时，根据该节点确定的各节点之间的连接关系以及确定的业务节点标识，在网管界面上显示出以业务节点为顶点的网络拓扑结构图。

本发明还提供一种自动建立网络路由表的方法，为网络中的各节点生成并更新路由表，包括：

为网络中的各节点建立各自的节点路由表，所述的节点路由表包含有目的节点标识号与下一跳节点标识号信息，包括如下步骤：

30 根据物理组网情况，配置网络中各接入节点的节点标识号以及各直接相连

节点之间的连接关系；

各节点向其直接相连节点发送握手消息包，该包中含有源节点标识以及中间节点标识信息；

各节点收到所述握手消息包后，读取其中的源节点以及中间节点标识信息，并将其与本节点标识进行比对；

如果本节点标识未包含在所述握手消息包中的源节点与中间节点中，则各节点在本节点的节点路由表中增加一条记录，记录中的目的节点标识号为收到的握手信息包中的源节点标识号，下一跳节点标识号为收到该消息的通道所连的节点标识号，并将本节点标识号填充至消息包的中间节点标识中，向与其直接相连的节点转发该修改后的信息包。

优选的，进一步包括如下步骤：

为网络中的各节点建立业务路由表，包括如下步骤：

根据物理组网情况，为各网络节点中的业务节点配置业务数据，所述业务数据包括目标节点的业务用户所对应的实际电路标识群及其信息内容的长度；

由各业务节点向其他各节点广播包含有该业务节点标识号及其配置的业务数据的业务路由建立消息包；

各节点接收到所述业务路由建立消息包后，判断该节点是否已经存在业务节点对应的信息，如果不存在，则将该消息包中的业务信息加入本节点的业务路由表中，如果存在，则将该消息包中的业务信息与本节点存储的业务节点信息进行比较，以更新本节点的业务路由表。

本发明还提供一种窄带接入网业务实现方法，包括如下步骤：

为网络中的各节点建立节点路由表与业务路由表；

网络中某节点触发业务时，通过业务路由表查找到业务节点；

如果业务目的节点与自身节点相同，则由该节点处理业务，否则，通过节点路由表进行寻径，发送给下一跳节点处理。

本发明还提供一种利用本发明所述自动探测网络拓扑结构方法来实现窄带业务接入的窄带接入网组网结构，包括：

交换机；

与交换机相连接的多个窄带接入网局端接入设备，所述多个局端接入设备相互之间建立了连接；及

与所述局端接入设备相连接的多个窄带接入网远端接入设备,所述多个远端接入设备相互之间建立了连接。

进一步的,所述的组网结构,其中,所述远端接入设备中的一个与一个或多个所述局端接入设备相连。

- 5 进一步的,所述的组网结构,其中,所述远端接入设备通过 V5 接口与所述交换机直接相连。

与现有技术相比,本发明的优点在于:

- 10 本发明将宽带数据通讯领域中的消息传播机制运用到窄带接入网中,根据网元的同步数据,可以自动生成网络互连拓扑和层次结构;从而极大地降低了网络数据配置和维护管理的复杂性,使得窄带业务接入网的网状组网成为可能;本发明实现方法简单,很容易推广使用,只要对 NRT(节点路由表)消息包以及 SRT(业务路由表)消息包的简单标准化进行考虑,可以提供不同厂家接入网间的开放性互连,从而方便运营商的资源优化和设备选型;并且网络结构可靠性高,由于组网形式灵活,可以从网络层次的角度进行冗余备份;通过在各 OLT 之间建立连接关系,OLT 之间不再各自独立划分,可以建立业务关系,从而增强了接入网业务在全网内应用的扩展性。

15 本发明所要解决的技术问题、技术方案要点及有益效果,将结合实施例,参照附图作进一步说明。

20 附图简要说明

图 1 是传统星型组网方式;

图 2 是本发明网状组网能力示意图;

图 3 NRT 建立流程;

图 4 SRT 建立流程;

- 25 图 5a 一次 PSTN 呼叫的主叫流程为例的业务处理过程中,检测到摘机的节点的处理流程;

图 5b 一次 PSTN 呼叫的主叫流程为例的业务处理过程中,中间节点对摘机消息的处理流程;

- 30 图 5c 一次 PSTN 呼叫的主叫流程为例的业务处理过程中,业务节点收到交换机 BCC 分配消息的处理流程;

图 5d 一次 PSTN 呼叫的主叫流程为例的业务处理过程中，非业务节点的处理流程；

图 6a 以某一网络为例，由某一节点生成的拓扑结构中，7 号节点生成的网络连接拓扑关系图；

5 图 6b 以某一网络为例，由某一节点生成的拓扑结构中，对业务节点调整了网络层次后的网络连接拓扑关系图。

实现本发明的最佳方式

本发明通过对各接入节点（包括 ONU 和 OLT）进行全局编号，同时对各
10 接入节点进行拓扑和资源配置管理，使得各接入节点可以按照客户需要在业务关系上进行任意形式的组网，并且可以很容易实现网络的平滑扩容。本发明在接入网的组网灵活性和业务敏捷性方面提供了一种简单、实用、具有开放性的组网方法，对接入网窄带业务的组网将产生重大影响，并且通过本发明使得各种类型接入网的互连互通成为可能。

15 如图 1 所示，为传统的接入网组网能力示意图。从图中可以看出，各光网络单元 ONU（ONU 100、ONU 101...ONU 10n）以光线路终端 OLT100 为中心组成星型网，各 OLT 100 之间各自独立，没有联系；每个 ONU 只和一个 OLT 相连接，OLT 100 通过 V5 接口与交换机 LE 10 相连。

如图 2 所示，为采用本发明技术后的接入网组网能力示意图。从图中可以
20 看出，它与图 1 的区别在于：首先，光线路终端 OLT 之间可以建立连接，各 OLT 之间（如 OLT 21 与 OLT 22 之间）可以开通业务，从而可以在全范围的接入网内对业务进行扩展。其次，ONU 通过内部接口不但可以连接多个 OLT，而且可以和其它 ONU 连接（如 ONU 201 与 ONU 20n 之间可建立连接），甚至还可以配置 V5 接口直接和交换机 LE 20 相连。

25 首先，来介绍一下基本配置过程。

第一步 将网络中全部接入节点统一编号，配置各接入节点的节点标识号。

第二步 配置节点之间的连接关系，包括节点之间通讯通道的连接配置和话路资源配置。这一步主要是建立起和物理组网一致的（但是和物理位置无关）节点间逻辑拓扑关系以及基本的 NRT。

30 第三步 如果本节点为业务节点，则配置本节点的业务数据。所谓业务节

点，是指配置了窄带业务的节点，比如：V5 接口 PSTN 业务、ISDN 业务、DDN 业务、Z 接口业务等。如果本节点需要提供 V5 接口，则在本节点配置 V5 接口，同时为本 V5 接口分配用户电路，也就是给用户电路分配 V5 L3 地址。应注意的是：用户电路可能位于本节点，也可能位于其他节点。

5 下面，我们介绍一下作为业务过程和 SRT 自适应建立基础的 NRT 的建立过程。

NRT 是和业务无关的寻径逻辑的基础，其原理和传统的以太网寻径方式类似，但是由于接入网组网结构的点到点特性以及物理拓扑的相对稳定性，我们决定采用一种较为简化的基础寻径策略。主要有如下特点：

10 采用定时，比如：以 10 秒为周期，发送 Hello 包(握手包)的方式，来建立和更新整个网络的 NRT。

对于在寻径过程中可能出现的环形路由情况，采取了一种相对简单但仍旧有效的方法，后面会对此进行介绍。

首先，用于建立和更新 NRT 的 Hello 包的格式如下：

E-HELLO	源节点	话路信息	中间节点数 n	节点 1	...	节点 n
---------	-----	------	---------	------	-----	------

15 消息结构内容和处理流程说明如下：

其中，E_HELLO 为事件号，用于通知直接相连的节点，本消息为用于维持 NRT 的 Hello 消息；源节点表明消息是来源于此节点；中间节点数 n 表示从源节点到接收此消息的节点之间途径的节点数；节点 1...一直到节点 n 表示途径的节点。

20 如图 3 所示，当某一节点收到此消息（步骤 301），解析此消息，进行判断，判断此消息是否循环消息（步骤 302）：

如果本节点为消息内容中的源节点，或者包含在中间节点中，则表明此消息已经途径本节点，丢弃此消息不处理，以避免消息发送死循环，步骤 303。

25 如果本节点既不是消息内容中的源节点，也不包含在中间节点中，则表明此节点信息消息为本节点第一次收到，则根据 Hello 消息中源节点以及接收到该消息的通道，更新本地 NRT 表（步骤 304），及把本节点信息添加到 Hello 消息中，并转发给所有直接相连的节点（步骤 305），具体步骤如下：

在本节点的 NRT 中增加一条路由记录，记录中的目的节点为 Hello 消息中的源节点，Next Hop（下一跳）为收到该消息的通道所连的节点。

30 向与本节点直接相连的所有其他节点（接收到该 Hello 消息通道所连的节

点除外)转发此 Hello 信息消息,不过消息内容需要做些修改,首先中间节点数加一,并将本节点标识号填充到消息末尾。

每一节点收到此消息后,重复前面两个步骤。

这样,每个节点就能通过这个简单的协议建立起一张基本的 NRT 来。通过
5 这个 NRT 为接下来的 SRT 的建立和业务呼叫流程逻辑的处理打下了基础。

NRT 表项的格式如下:

目的节点	Next Hop
------	----------

用于基础寻径的包格式如下表所示: 其中, PayLoad 表示有效信息,

E_Route	目的节点	源节点	PayLoad
---------	------	-----	---------

NRT 表中除了基本的路由条目外,针对每个条目可以附带一个 Next Hop
10 状态的记录,状态主要标识了该 Next Hop 是否可用,比如:节点间的通信异常就会导致该 Next Hop 不可用。这个状态是由通道检测逻辑定时检测刷新的。

如果在 NRT 中,再增加一项 Next Hop 个数的记录(这个完全可以从 Hello 包中获得)就可以在选路时,选择中间节点最少的路由,从而达成较小的呼叫延迟。

接下来,介绍一下 SRT 的建立过程,SRT 和业务路由选择有关。SRT 的
15 建立需要一个 Service Route Add (业务路由建立)消息,该消息是由业务节点为源头向其它各节点广播发送的。

Service Route Add 消息的结构如下:

E_SvcRouteAdd	业务节点	len	SLNs
---------------	------	-----	------

消息内容和相应的处理流程如下:

E_SvcRouteAdd 为事件号,表明是一条建立 SRT 的消息,业务节点为配
20 置为出 V5 口的业务节点号,SLNs 为在该 V5 口上,目标节点的业务用户所对应的实际电路标识群,len 为对应的 SLNs 的信息内容的长度,如果目标节点中没有本业务节点对应的业务用户,则 len 为空。目标节点收到该消息后的处理流程如下:

首先,接收节点判断是否已经存在业务节点对应的信息:如果不存在,则
25 将业务信息加入本节点,并增加到 SRT 表中;如果存在,则对消息结构的信息和本节点存储的业务节点信息进行比较,以便更新 SRT 表。将业务节点记录进一个包含各业务节点的列表中,这个列表存储的是网络中的所有业务节点的标识号,以便网管系统生成以业务节点为顶点的拓扑图。

如图 4 所示, 为了保证 SRT 能够在业务配置变动时(比如: 更改 V5 口的配置)保持更新, 我们采取了一种简单的策略: 对于发送节点而言, 采用业务变动发送和定时发送相结合的方法, 发送 Service Route Add 消息, 当业务变动时发送保证各节点的 SRT 表得到及时更新; 定时发送机制保障了各节点 SRT 表的正确性。对于接收节点而言就是永远以最近收到的 Service Route Add 消息为准, 如果新收到的和 SRT 中的一致, 就不作处理, 否则就以新收到的为准, 对 SRT 进行更新。同时在此考虑使用一个简单的老化算法, 如果一定时间内, 没有收到业务节点发来的 ServiceRouteAdd 消息, 则清除原有的此业务节点的 SRT 信息, 以保证业务用户得以更新。如图 4 所示, 可概括成如下步骤:

- 10 步骤 401, SRT 更新定时器到时;
 步骤 402, 发送 ServiceRouteAdd 消息给业务用户节点;
 步骤 403, 收到 ServiceRouteAdd 消息;
 步骤 404, 根据消息内容更新 SRT 表。
 SRT 表项的格式如下:

SLN	所属业务节点
-----	--------

- 15 此外, 在 Hello 包中, 只要在话路信息中填充一个“空闲话路数”, 根据本节点和相邻节点的话路时隙占用情况, 修改新消息的空闲话路数。如果本节点与上行节点的空闲话路数大于原消息中的空闲话路数, 则新消息中的空闲话路数仍然保持原消息中的话路数不做修改, 否则将空闲话路数修改为本节点与此上行节点的空闲话路数。只要在 NRT 中, 再增加一项空闲话路个数的记录,
 20 当节点收到 Hello 包时, 填充该字段, 以后在根据 SLN 的节点号选择 Next Hop 的时候, 就可以在业务时隙分配时选择总的“空闲话路数”最大的路由, 从而达成高接通率。

- 对于能够灵活组网的网络系统来说, 网络的拓扑管理是一项重要的内容。本发明使得在网络管理系统中, 能够根据实际的组网情况准确、快速地生成网络设备的拓扑图, 并且在拓扑图中实时反映网络节点间通讯状态以及资源使用
 25 信息。方法是: 通过 Hello 包中纪录的中继节点信息以及 NRT 表中纪录的通道状态, 可以准确地生成网络的拓扑关系, 并且可以根据 SRT 业务配置情况, 从任何一个节点都可以建立起一张以业务节点为顶点的拓扑结构图, 从而使得业务管理变得更加直观和便利。

- 30 下面以一次 PSTN 呼叫的主叫流程为例进行说明, 其中, PSTN 业务是窄

带接入网中最为典型的业务。

图 5a 为某一节点检测到用户电路的摘机动作后的处理流程：

步骤 5a01，某一接入节点检测到一用户电路摘机，得到对应电路的逻辑号 SLN，并触发摘机消息。

5 步骤 5a02，查找 SRT 表，找到业务节点。

步骤 5a03，判断业务节点号和自身节点号是否相同；

步骤 5a04，如果目的节点和自身节点相同，就把这个消息交给对应的 V5 接口，发送呼叫建立消息 Establish，开始和交换机进行交互，否则转下一步。

步骤 5a05，根据 NRT 进行寻径，发送给 Next Hop 节点。

10 图 5b 为中间节点（即上面的 Next Hop 节点）收到源节点（此时为用户电路所在的节点）发来的摘机消息的处理流程。

其处理流程和图 5a 基本相同，步骤如下：

步骤 5b01，收到相邻节点的摘机消息；

步骤 5b02，判断业务节点号和自身节点号是否相同；

15 步骤 5b03，如相同，则就把这个消息交给对应的 V5 接口，发送呼叫建立消息 Establish，开始和交换机进行交互，否则转入步骤 5c04；

步骤 5b04，根据 NRT 进行寻径，发送给 Next Hop 节点。

图 5c 为业务节点收到交换机 BCC 分配消息的处理流程，其处理步骤如下：

步骤 5c01，业务节点收到交换机回应的 BCC 分配话路消息。

20 步骤 5c02，解析 BCC 分配消息，获得 V5 接口标识、交换侧分配的链路号 LinkNo、时隙 V5Ts 和 V5 地址，接入节点收到此消息后，根据 V5 接口号和 V5 L3 地址找到该 V5 用户对应的用户逻辑号 SLN。

步骤 5c03，接入节点比较 SLN 中的节点标识号和自己的节点，判断用户是否为本节点用户：

25 步骤 5c04，如果是本节点用户，则将时隙接续到用户端口，完成接入网用户到交换机的 PSTN 起呼过程。

如果非本节点用户，则进入下一步。

步骤 5c05，在 NRT 表中根据用户逻辑号 SLN 中的节点标识号找到对应的 Next Hop 节点；为该用户分配到 Next Hop 的下行时隙 InnerTs。接续交换网，

30 将下行时隙 InnerTs 和上行时隙连接起来。（此处的上行时隙含义为交换机分

配的时隙)。发送接续消息给 Next Hop, 消息结构中带上用户的逻辑电路号 SLN 和为 Next Hop 分配的下行时隙 InnerTs。

图 5d 为非业务节点收到上一节点发来的接续消息的处理流程, 其处理如下:

5 步骤 5d01, 下连节点收到上连节点发来的接续消息后。

步骤 5d02, 解析其中的 InnerTs 和 SLN。

步骤 5d03, 比较 SLN 中的节点标识号和自己的节点, 判断用户是否为本节点用户:

10 步骤 5d04, 如果是本节点用户, 则将时隙接续到用户端口, 完成接入网用户到交换机的 PSTN 起呼过程。

如果非本节点用户, 则进入下一步。

15 步骤 5d05, 在 NRT 表中根据用户逻辑号 SLN 中的节点标识号找到对应的 Next Hop 节点; 为该用户分配到 Next Hop 的下行时隙 InnerTs。接续交换网, 将下行时隙 InnerTs 和上行时隙连接起来。(此处的上行时隙含义为: 接续消息中的时隙 InnerTs 字段)。发送接续消息给 Next Hop, 消息结构中带上用户的逻辑电路号 SLN 和为 Next Hop 分配的下行时隙 InnerTs。

根据上面的步骤, 我们可以看出, 无论接入网的组网方式有多复杂, 都能顺利完成 Pstn 呼叫业务。

20 上面是以一次 Pstn 业务的主叫流程为例说明本发明的实现过程, 对于 ISDN 业务其实现方法与 PSTN 类似; 而对于象 DDN 这样更为简单的窄带业务, 也是很容易实现的, 在此就不再重复了。

如图 6a、图 6b 所示, 下面通过一个例子说明网络拓扑结构图的生成过程, 同时以该例中 7 号节点为例, 给出该网络的 NRT 表。

首先说明一下网络拓扑图的生成过程, 网管配置数据过程为:

25 首先为 7 个节点配置节点标识号, 以及它们之间的连接关系: 在以下节点间建立连接: 4 号与 3 号、3 号与 6 号、6 号与 7 号、5 号与 2 号、2 号与 6 号、6 号与 1 号。其次在 4 号和 5 号节点配置业务, 提供 V5 接口和交换机相连。

配置过程结束。

30 对于 7 号节点而言, 其生成网络拓扑的过程如下: 收到各节点来的 Hello 信息包, 其中包含有源节点标识号、该包所经历的中间节点标识号, 针对本例

来说，7号节点收到的所有Hello包得到的经历的节点信息如下：

来自1号节点的Hello包为：

E_HELLO	1 (源节点)	话路信息 (根据话路和应用情况填充)	1 (中间节点数)	6 (中间节点号)
---------	------------	-----------------------	--------------	--------------

来自2号节点的Hello包为：

E_HELLO	2 (源节点)	话路信息 (根据话路和应用情况填充)	1 (中间节点数)	6 (中间节点号)
---------	------------	-----------------------	--------------	--------------

来自3号节点的Hello包为：

E_HELLO	3 (源节点)	话路信息 (根据话路和应用情况填充)	1 (中间节点数)	6 (中间节点号)
---------	------------	-----------------------	--------------	--------------

5

来自4号节点的Hello包为：

E_HELLO	4 (源节点)	话路信息 (根据话路和应用情况填充)	2 (中间节点数)	3 (中间节点号)	6 (中间节点号)
---------	------------	-----------------------	--------------	--------------	--------------

来自5号节点的Hello包为：

E_HELLO	5 (源节点)	话路信息 (根据话路和应用情况填充)	2 (中间节点数)	2 (中间节点号)	6 (中间节点号)
---------	------------	-----------------------	--------------	--------------	--------------

来自6号节点的Hello包为：

E_HELLO	6 (源节点)	话路信息 (根据话路和应用情况填充)	0 (中间节点数)
---------	------------	-----------------------	--------------

从而，7号节点从以上Hello包得到的网络节点拓扑信息为：

来自1号节点：1、6、7

10

来自2号节点：2、6、7

来自3号节点：3、6、7

来自4号节点：4、3、6、7

来自5号节点：5、2、6、7

来自6号节点：6、7

如此就可以得到图 6a 所示的节点连接关系。

同时，由于 4 号和 5 号节点配置了业务，向所有其它节点包括 7 号节点广播 E_SvcRouteAdd 消息包，从而 7 号节点就获知业务节点为 4、5 号节点。将 4、5 号节点网络层次提高，就得到图 6b 所示的网络拓扑图。最后，当网管系统向 7 号节点发起一个网络拓扑数据采集的操作，就可以在网管界面上显示出网络拓扑结构图了。

下表为 7 号节点根据其它 6 各节点发来的 Hello 包，产生的 NRT 表：

10

目的节点	Next Hop
1	6
2	6
3	6
4	6
5	6
6	6

由表中可知， 7 号节点要发送消息给别的节点，都必须通过 6 号节点发送。

最后，当 7 号节点收到从 4 号和 5 号节点发来的 Service Route Add 业务路由增加包时对 SRT 表进行更新。从而完成了 NRT 和 SRT 表的建立过程。

15

对于能够灵活组网的网络系统来说，网络的拓扑管理是一项重要的内容。本发明使得在网络管理系统中，能够根据实际的组网情况准确、快速地生成网络设备的拓扑图，并且在拓扑图中实时反映网络节点间通讯状态以及资源使用信息。通过 Hello 包中纪录的中继节点信息以及 NRT 表中纪录的通道状态，可以准确地生成网络的拓扑关系，并且可以根据 SRT 业务配置情况，从任何一个节点都可以建立起一张以业务节点为顶点的拓扑结构图，从而使得业务管理变得更加直观和便利。

20

25

本发明所述的组网技术，并不仅仅限于说明书和实施方式中所列运用，它完全可以被适用于各种适合本发明之领域，对于熟悉本领域的人员而言可容易地实现另外的优点和进行修改，因此在不背离权利要求及等同范围所限定的一般概念的精神和范围的情况下，本发明并不限于特定的细节、代表性的设备和这里示出与描述的图示示例。

工业应用性

相较于现有技术,本发明将宽带数据通讯领域中的消息传播机制运用到窄带接入网中,根据网元的同步数据,可以自动生成网络互连拓扑和层次结构;从而极大地降低了网络数据配置和维护管理的复杂性,使得窄带业务接入网的

5 网状组网成为可能;本发明实现方法简单,很容易推广使用,只要对 NRT 消息包以及 SRT 消息包的简单标准化进行考虑,可以提供不同厂家接入网间的开放性互连,从而方便运营商的资源优化和设备选型;并且网络结构可靠性高,由于组网形式灵活,可以从网络层次的角度进行冗余备份;通过在各 OLT 之间建立连接关系,OLT 之间不再各自独立划分,可以建立业务关系,从而增

10 强了接入网业务在全网内应用的扩展性。

权利要求书

1、一种自动探测网络拓扑结构的方法，用于有线窄带业务接入网，其特征在于，包括如下步骤：

5 根据物理组网情况，配置网络中各接入节点的节点标识号以及各直接相连节点之间的连接关系；

 各节点向其直接相连节点发送握手消息包，该包中含有源节点标识以及中间节点标识信息；

10 各节点收到所述握手消息包后，读取其中的源节点以及中间节点标识信息，并将其与本节点标识进行比对；

 如果本节点标识未包含在所述握手消息包中的源节点与中间节点中，则各节点将本节点标识号填充至消息包的中间节点标识中，向与其直接相连的节点转发该修改后的信息包；

15 各节点根据收到的来自于网络中所有其他节点的握手信息包中的节点标识，确定各节点之间的连接关系。

2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，进一步包括如下步骤：

 各节点中的业务节点向其他节点广播业务路由建立消息，该消息包括该业务节点标识号；

20 各节点根据收到的业务路由建立消息广播包中的业务节点标识号，确定各节点中的业务节点。

25 3、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述的握手消息包中进一步包括中间节点数量信息；所述比对步骤后，如果本节点标识未包含在所述握手消息包中的源节点与中间节点中，则各节点将本节点标识号填充至消息包的中间节点标识中，并将中间节点数量加 1 后，向与其直接相连的节点转发该修改后的信息包。

4、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，还包括如下步骤：

 网管系统向网络中任一节点发起网络拓扑数据采集操作时，根据该节点确定的各节点之间的连接关系，在网管界面上显示出网络拓扑结构图。

5、如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，还包括如下步骤：

30 网管系统向网络中任一节点发起网络拓扑数据采集操作时，根据该节点确

定的各节点之间的连接关系以及确定的业务节点标识,在网管界面上显示出以业务节点为顶点的网络拓扑结构图。

5 6、如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述比对步骤后,如果本节点标识包含在所述握手消息包中的源节点与中间节点中,则各节点将该收到的握手消息包丢弃。

7、如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述的向与其直接相连的节点转发该修改后的信息包步骤,是向除接收到该握手消息包通道所连的节点以外的直接相连的节点转发。

10 8、一种自动建立网络路由表的方法,为网络中的各节点生成并更新路由表,用于有线窄带业务接入网,其特征在于,包括:

为网络中的各节点建立各自的节点路由表,所述的节点路由表包含有目的节点标识号与下一跳节点标识号信息,包括如下步骤:

根据物理组网情况,配置网络中各接入节点的节点标识号以及各直接相连节点之间的连接关系;

15 各节点向其直接相连节点发送握手消息包,该包中含有源节点标识以及中间节点标识信息;

各节点收到所述握手消息包后,读取其中的源节点以及中间节点标识信息,并将其与本节点标识进行比对;

20 如果本节点标识未包含在所述握手消息包中的源节点与中间节点中,则各节点在本节点的节点路由表中增加一条记录,记录中的目的节点标识号为收到的握手信息包中的源节点标识号,下一跳节点标识号为收到该消息的通道所连的节点标识号,并将本节点标识号填充至消息包的中间节点标识中,向与其直接相连的节点转发该修改后的信息包。

25 9、如权利要求 8 所述的方法,其特征在于,所述建立节点路由表步骤中,比对步骤后,如果本节点标识包含在所述握手消息包中的源节点与中间节点中,则各节点将该收到的握手消息包丢弃。

10、如权利要求 8 所述的方法,其特征在于,所述建立节点路由表步骤中,向与其直接相连的节点转发该修改后的信息包步骤,是向除接收到该握手消息包通道所连的节点以外的直接相连的节点转发。

30 11、如权利要求 8 所述的方法,其特征在于,所述建立节点路由表步骤中,

进一步包括如下步骤:

各节点定时发送握手消息包,以更新各节点的节点路由表。

12、如权利要求 8 所述的方法,其特征在于,进一步包括如下步骤:

为网络中的各节点建立业务路由表,包括如下步骤:

5 根据物理组网情况,为各网络节点中的业务节点配置业务数据,所述业务数据包括目标节点的业务用户所对应的实际电路标识群及其信息内容的长度;

由各业务节点向其他各节点广播包含有该业务节点标识号及其配置的业务数据的业务路由建立消息包;

10 各节点接收到所述业务路由建立消息包后,判断该节点是否已经存在业务节点对应的信息,如果不存在,则将该消息包中的业务信息加入本节点的业务路由表中,如果存在,则将该消息包中的业务信息与本节点存储的业务节点信息进行比较,以更新本节点的业务路由表。

13、如权利要求 12 所述的方法,其特征在于,所述建立业务路由表步骤中,广播业务路由建立消息包步骤,是在业务发生变动时广播发送,或/和定时广播发送。

14、如权利要求 12 所述的方法,其特征在于,所述建立业务路由表步骤中,进一步包括如下步骤:

各节点如果在预定时间内没有收到某业务节点发来的业务路由建立消息包,则清除原有的该业务节点的业务路由表信息。

20 15、如权利要求 8 所述的方法,其特征在于,所述的节点路由表中进一步包括一个下一跳节点状态记录,标识该下一跳是否可用,由通道检测逻辑定时检测刷新。

25 16、如权利要求 8 所述的方法,其特征在于,所述的握手消息包中进一步包括中间节点数量信息;所述比对步骤后,如果本节点标识未包含在所述握手消息包中的源节点与中间节点中,则各节点将本节点标识号填充至消息包的中间节点标识中,并将中间节点数量加 1 后,向与其直接相连的节点转发该修改后的信息包;

所述的节点路由表中进一步包括一项下一跳个数的记录,从接收到的握手消息包中的中间节点数量信息中获得。

30 17、如权利要求 8 所述的方法,其特征在于,所述的握手消息包中进一步

包括话路信息，其中填充有空闲话路数，所述节点路由表中进一步包括一项空闲话路个数的记录，所述各节点收到握手消息包后，如果本节点与上行节点的空闲话路数大于原消息中的空闲话路数，则保持该话路数并填充入节点路由表中；否则将空闲话路数修改为本节点与此上行节点的空闲话路数，并填充入节点路由表中。

18、一种采用权利要求 12 所述建立网络路由表方法的窄带接入网业务实现方法，其特征在于，包括如下步骤：

为网络中的各节点建立节点路由表与业务路由表；

网络中某节点触发业务时，通过业务路由表查找到业务节点；

10 如果业务目的节点与自身节点相同，则由该节点处理业务，否则，通过节点路由表进行寻径，发送给下一跳节点处理。

19、一种利用权利要求 1 所述的方法来实现窄带业务接入的窄带接入网组网结构，其特征在于，包括：

交换机；

15 与交换机相连接的多个窄带接入网局端接入设备，所述多个局端接入设备相互之间建立了连接；及

与所述局端接入设备相连接的多个窄带接入网远端接入设备，所述多个远端接入设备相互之间建立了连接。

20 20、如权利要求 19 所述的组网结构，其特征在于，所述远端接入设备中的一个与一个或多个所述局端接入设备相连。

21、如权利要求 19 或 20 所述的组网结构，其特征在于，所述远端接入设备通过 V5 接口与所述交换机直接相连。

说明书附图

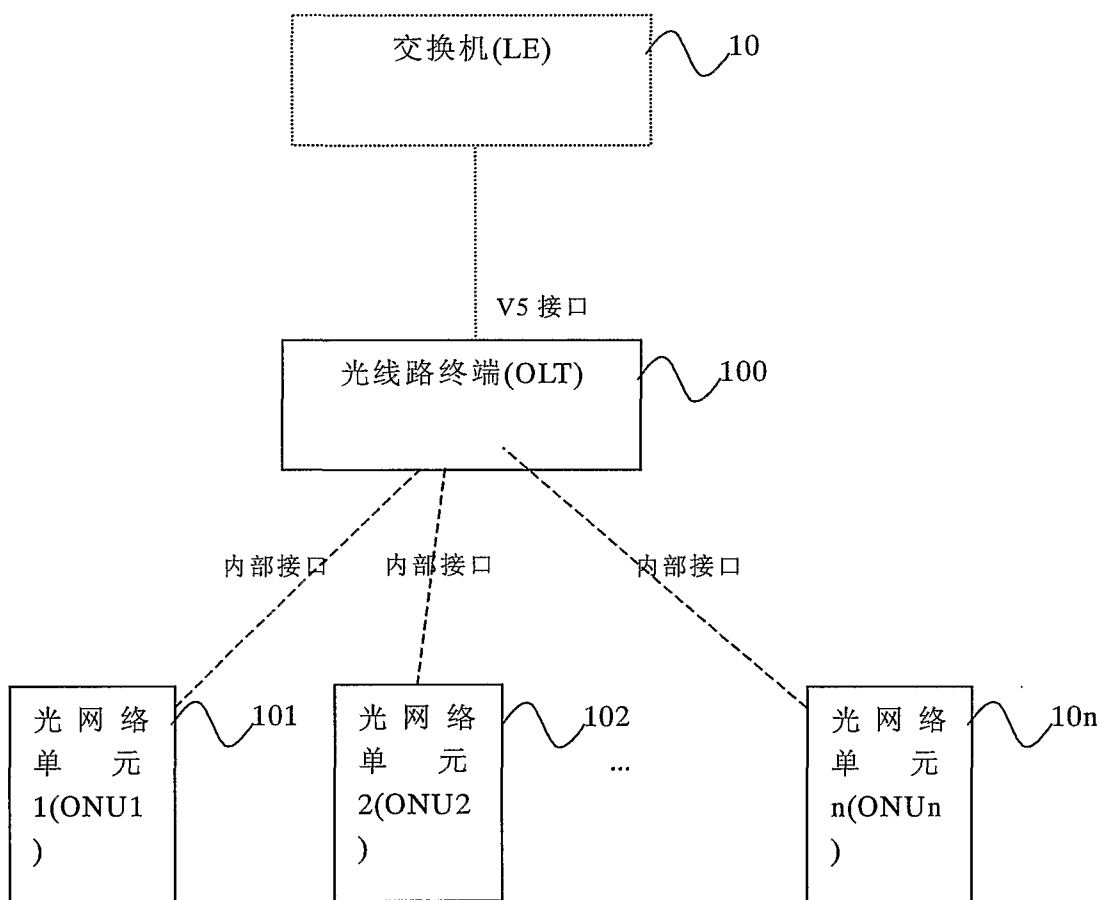


图 1

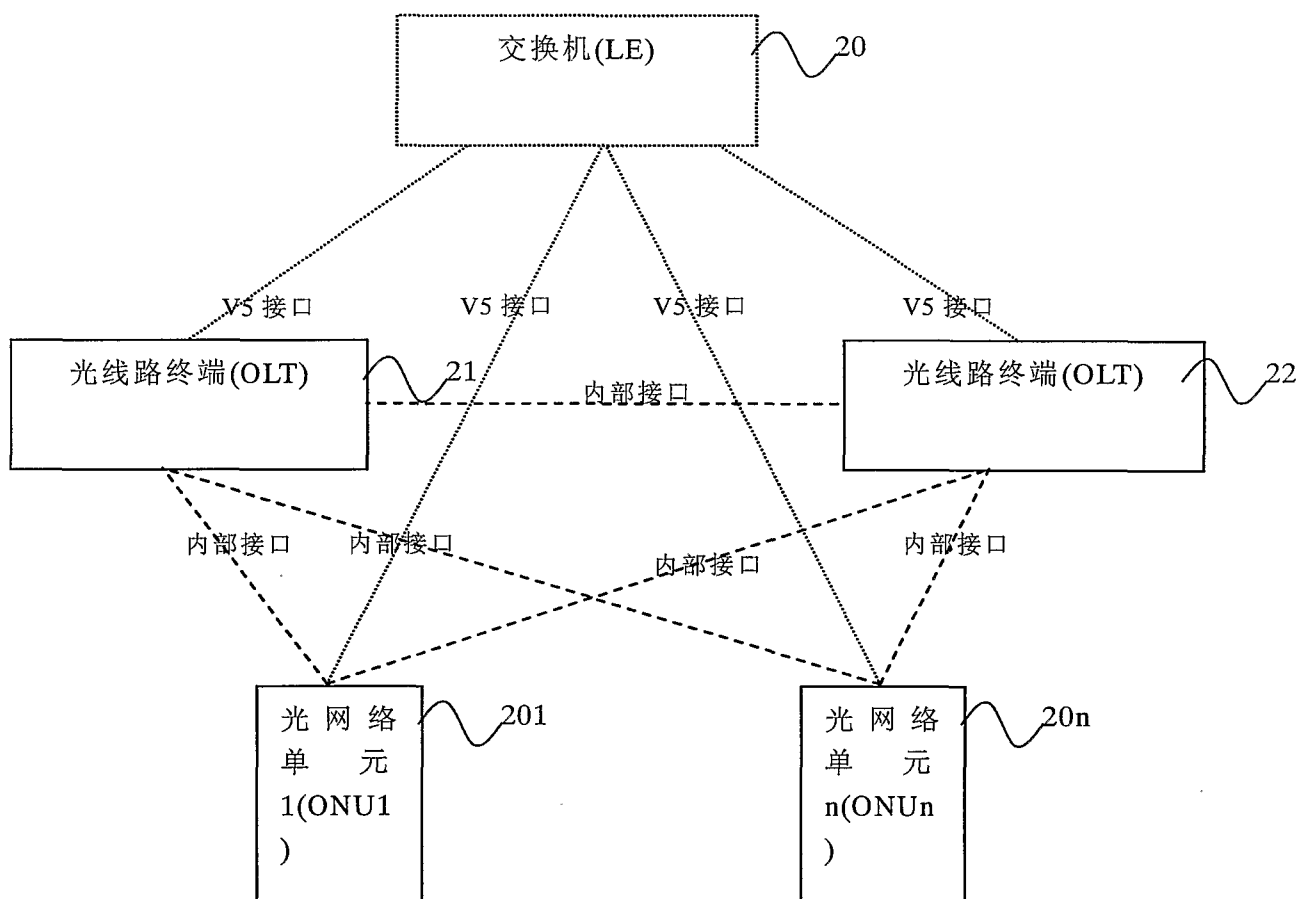


图 2

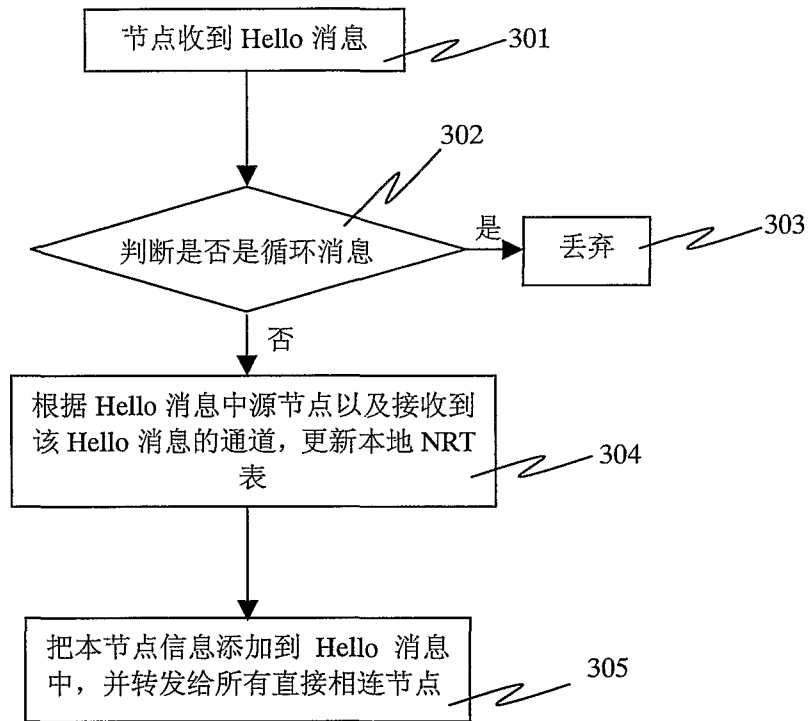


图 3

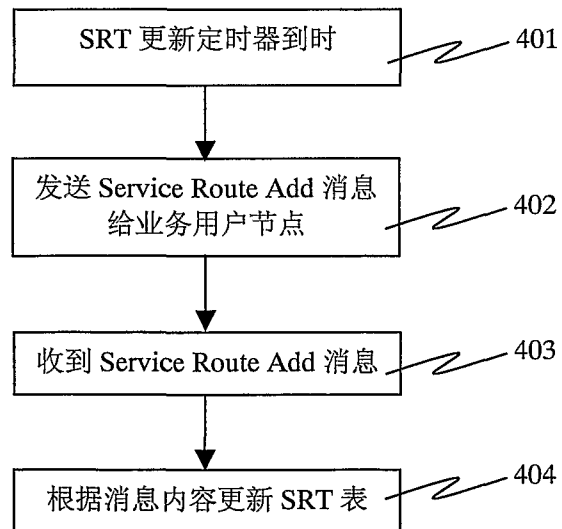


图 4

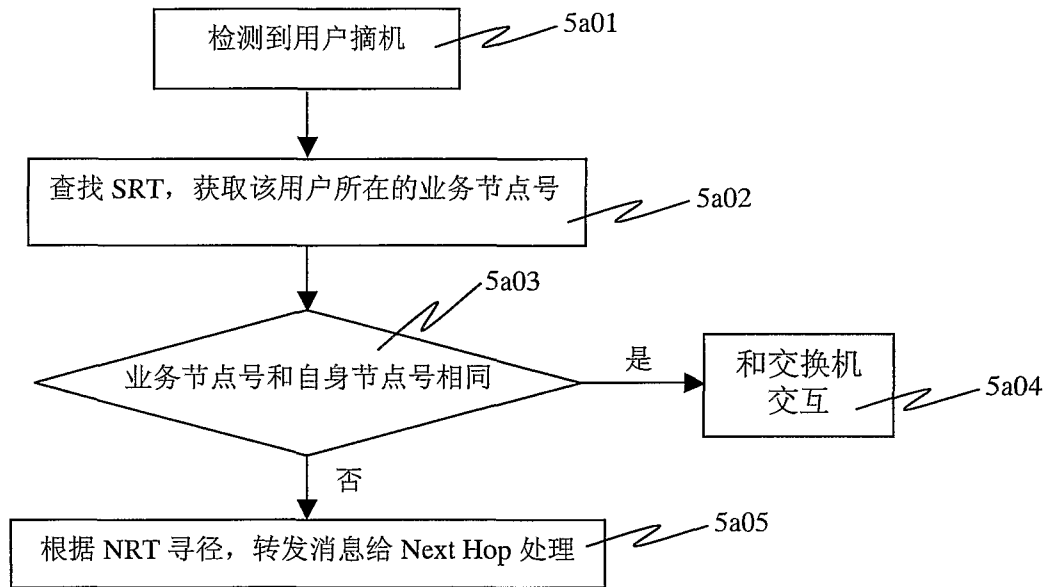


图 5a

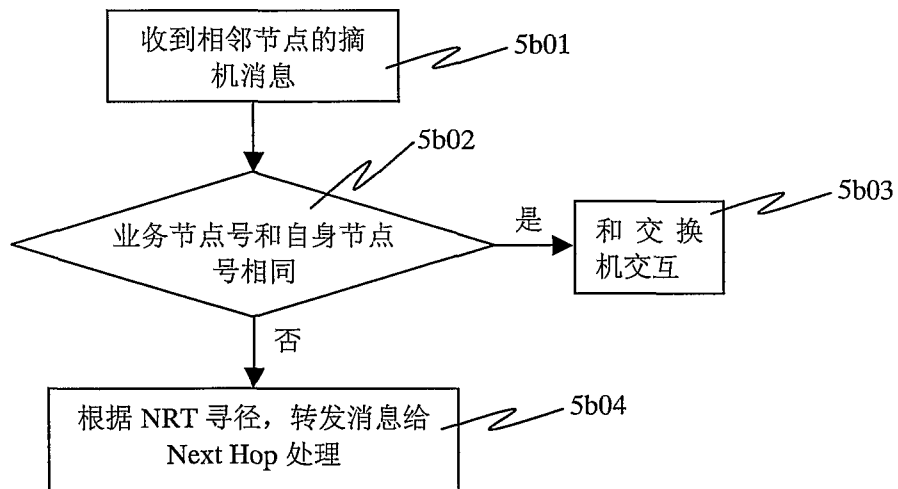


图 5b

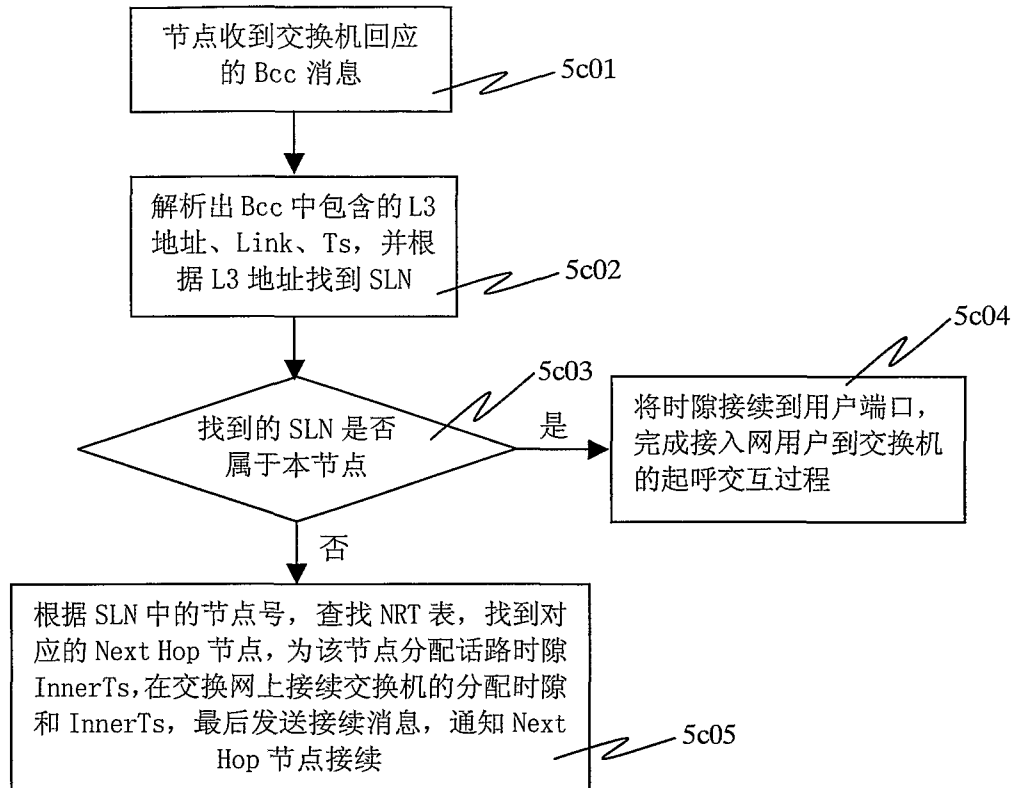


图 5c

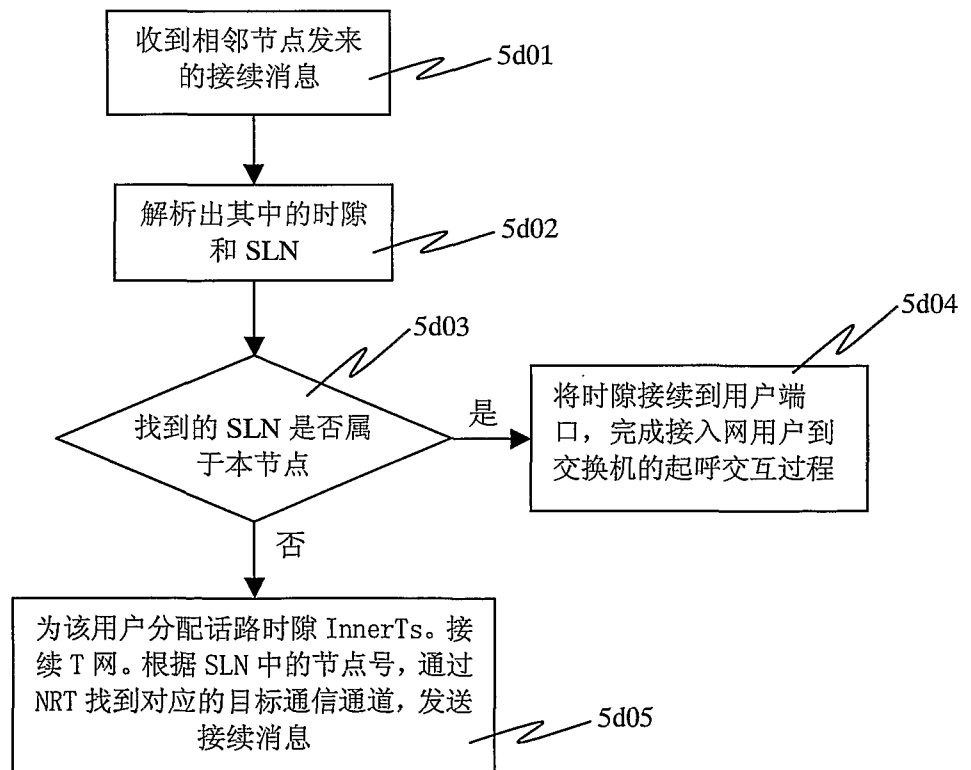


图 5d

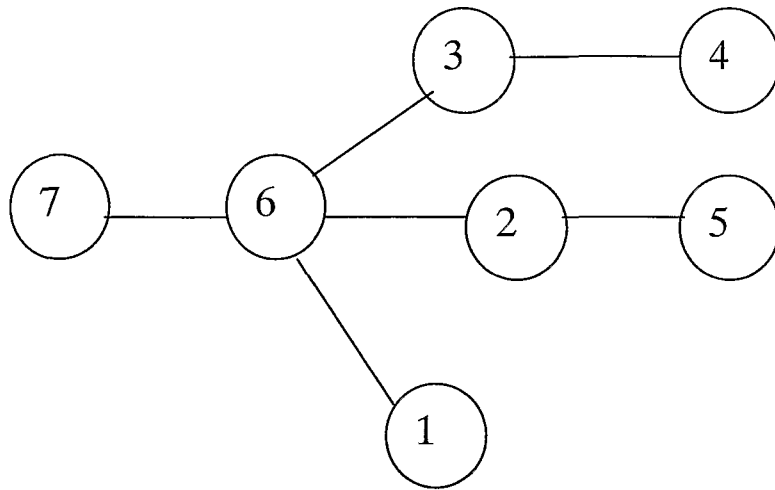


图 6a

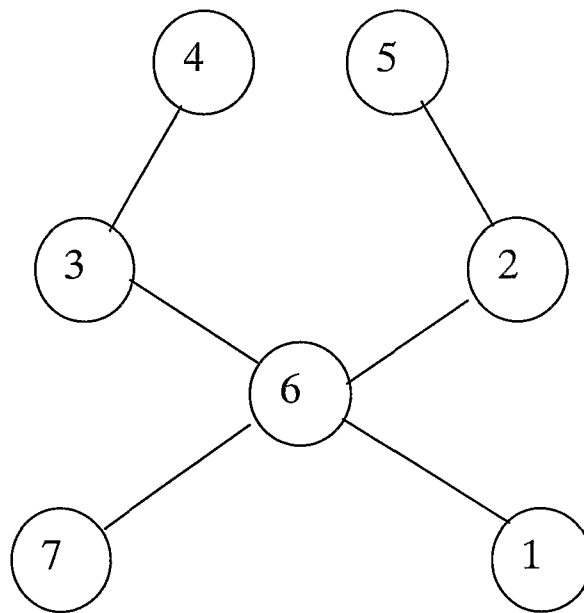


图 6b

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2005/002159

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See extra sheet

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)

H04L12(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, CNPAT, CNKI:node?, identifier?, identification, information, message?, handshak+, connect+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US2005058151 A1 (YEH C) 17.Mar.2005 (17.03.2005) the whole documnet	1-21
A	US2002126625 A1 (MERITON NETWORKS INC) 24.Sept.2002 (12.09.2002) the whole documnet	1-21
A	EP1370036 A1 (SONY PRECISION TECHNOLOGY INC) 10.Dec.2003 (10.12.2003) the whole documnet	1-21
A	CN1545268 A (ZTE CORP) 10.Nov.2004 (10.11.2004) the whole documnet	1-21

☐ 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
10.May.2006 (10.05.2006)

Date of mailing of the international search report
01 . JUN 2006 (01 . 06 . 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

LIU Bin

Telephone No. (86-10)62084534



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information patent family members

Search request No.

PCT/CN2005/002159

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US2005058151 A1	17.03.2005	CN1567869 A	19.01.2005
US2002126625 A1	12.09.2002	AU2002242512 A1	24.09.2002
		WO02073852 A2	19.09.2002
EP1370036 A1	10.12.2003	KR2003095235 A	18.12.2003
		US2003236899 A1	25.12.2003
		JP2004013634 A	15.01.2004
CN1545268 A	10.11.2004	None	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2005/002159

CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 12/28 (2006.01) i

H04L 12/46 (2006.01) i

H04L 29/06 (2006.01) i

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2005/002159

A. 主题的分类

参见附加页

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)

H04L12(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, CNPAT, CNKI: 节点,标识,连接,握手,信息,消息,node?,identifier?,identification,information,message?,handshak+,connect+

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	US2005058151 A1 (YEH C) 17.3 月 2005 (17.03.2005) 全文	1-21
A	US2002126625 A1 (MERITON NETWORKS INC) 12.9 月 2002 (12.09.2002) 全文	1-21
A	EP1370036 A1 (索尼精密技术株式会社) 10.12 月 2003 (10.12.2003) 全文	1-21
A	CN1545268 A (中兴通讯股份有限公司) 10.11 月 2004 (10.11.2004) 全文	1-21

☐ 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

10.5 月 2006 (10.05.2006)

国际检索报告邮寄日期

01·6月2006 (01·06·2006)

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

刘斌



电话号码: (86-10)62084534

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2005/002159

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
US2005058151 A1	17.03.2005	CN1567869 A	19.01.2005
US2002126625 A1	12.09.2002	AU2002242512 A1	24.09.2002
		WO02073852 A2	19.09.2002
EP1370036 A1	10.12.2003	KR2003095235 A	18.12.2003
		US2003236899 A1	25.12.2003
		JP2004013634 A	15.01.2004
CN1545268 A	10.11.2004	无	

国际检索报告	国际申请号 PCT/CN2005/002159
主题的分类 H04L 12/28 (2006.01) i H04L 12/46 (2006.01) i H04L 29/06 (2006.01) i	