

(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
2011 年 10 月 13 日 (13.10.2011)

PCT

(10) 国际公布号
WO 2011/124183 A2

(51) 国际专利分类号:
H04L 12/56 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2011/074055

(22) 国际申请日: 2011 年 5 月 13 日 (13.05.2011)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(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): 李岩 (LI, Yan)
[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: 北京同立钧成知识产权代理有限公司
(LEADER PATENT & TRADEMARK FIRM); 中国
北京市海淀区西直门北大街 32 号枫蓝国际 A 座
8F-6, Beijing 100082 (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR,
CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP,
KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS,
LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL,
PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ,
BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD,
TG)。

本国际公布:

- 根据申请人的请求, 在条约第 21 条(2)(a)所规定的
期限届满之前进行。
- 不包括国际检索报告, 在收到该报告后将重新公
布(细则 48.2(g))。

(54) Title: ROUTER AND OBTAINMENT METHOD FOR FORWARDING INFORMATION BASE OF ROUTER CLUSTER

(54) 发明名称: 路由器集群转发信息库的获得方法及路由器

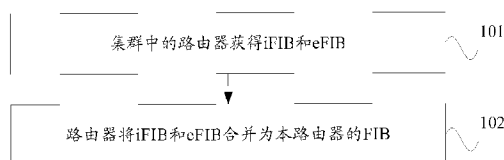


图 1 / Fig. 1

101 A ROUTER IN A CLUSTER OBTAINS AN IFIB AND AN EFIB
102 THE ROUTER COMBINES THE IFIB AND THE EFIB AS THE FIB OF THE ROUTER

(57) Abstract: The invention provides a router and an obtainment method for a Forwarding Information Base (FIB) of a router cluster. The method includes: a router in a router cluster obtains an Internal FIB (iFIB) and an External FIB (eFIB), wherein the iFIB includes the information about the routes from one router in the cluster to another router in the cluster, and the eFIB includes the information about the routes from the router in the cluster at which the outlet port of the cluster is located to the network outside the cluster; the router combines the iFIB and the eFIB as the FIB of the router. The router includes an obtainment module and a combination module.

(57) 摘要: 本发明提供一种路由器集群转发信息库 (FIB) 的获得方法及路由器。方法包括: 路由器集群中的路由器获得内部 FIB (iFIB) 和外部 FIB (eFIB), 其中 iFIB 包括从集群内的一个路由器去往集群内的另一个路由器的路由信息, eFIB 包括从集群内出集群接口所在的路由器去往集群外的网络的路由信息; 路由器将 iFIB 和 eFIB 合并为路由器的 FIB。路由器包括: 获得模块和合并模块。



WO 2011/124183 A2

路由器集群转发信息库的获得方法及路由器

技术领域

本发明实施例涉及路由器技术领域，尤其涉及一种路由器集群转发信息
5 库的获得方法及路由器。

背景技术

随着互联网的不断发展，路由器集群技术应运而生。所谓路由器集群，
就是将多台物理上独立的路由器互联起来，形成一套逻辑上一体的路由器系
10 统。每一台独立的路由器都被集中统一地管理起来，操作上如同一台路由器，
极大地简化了设备的运行和维护。

现有的路由器集群形态，通常需要通过一个特定的中央交换框将多个独
立的路由器以星形拓扑互连，路由器集群的集中控制和管理也都位于中央交
换框中。

15 在实现本发明过程中，发明人发现现有技术中至少存在如下问题：

路由器集群的转发信息库（Forwarding Information Base，简称为：FIB）
保存在中央交换框中，每一台路由器需要特定的接口与中央交换框进行通信
以获得 FIB 后方能实现数据的路由，软件和硬件投入的成本较高。

20 发明内容

本发明实施例提供一种路由器集群转发信息库的获得方法及路由器，用以
解决现有技术中路由器集群需要单独的中央交换框，且每一台路由器都需要额
外的端口与中央交换框相连，成本较高的问题。

本发明实施例提供一种路由器集群转发信息库的获得方法，包括：

25 路由器集群中的路由器获得内部转发信息库和外部转发信息库，所述内部
转发信息库包括：从所述集群内的一个路由器去往所述集群内的另一个路由器

的路由信息；所述外部转发信息库包括：从所述集群内出集群接口所在的路由器去往所述集群外的网络的路由信息；

所述路由器根据所述外部转发信息库中的出集群接口信息，获得该出集群接口所在的路由器；在所述内部转发信息库中获得去往所述出集群接口所在的路由器的路由信息；将所述外部转发信息库中所述出集群接口信息对应的目的地址、所述内部转发信息库中去往所述出集群接口所在的路由器的路由信息合并为转发信息库。。

本发明实施例还提供了一种集群中的路由器，包括：

获得模块，用于获得内部转发信息库和外部转发信息库，所述内部转发信息库包括：从所述集群内的一个路由器去往所述集群内的另一个路由器的路由信息；所述外部转发信息库包括：从所述集群内出集群接口所在的路由器去往所述集群外的网络的路由信息；

合并模块，用于根据所述外部转发信息库中的出集群接口信息，获得该出集群接口所在的路由器，在所述内部转发信息库中获得去往所述出集群接口所在的路由器的路由信息，将所述外部转发信息库中所述出集群接口信息对应的目的地址、所述内部转发信息库中去往所述出集群接口所在的路由器的路由信息合并为所述转发信息库。

本发明实施例的路由器集群转发信息库的获得方法及路由器，通过由各节点获得内部转发信息库与外部转发信息库，并将获得的内部转发信息库与外部转发信息库进行合并，得到路由器的转发信息库。不再需要额外的中央交换框，各路由器不需要额外的接口与中央交换框连接获取转发信息库，节约了软件和硬件的成本。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍，显而易见地，下面描

述中的附图是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为本发明一个实施例提供的路由器集群转发信息库的获得方法流程图；

图 2 为本发明又一个实施例提供的路由器集群形态示意图；

5 图 3 为本发明又一个实施例提供的路由器集群转发信息库的获得方法流程图；

图 4 为本发明一个实施例提供的集群中的路由器的结构示意图；

图 5 为本发明又一个实施例提供的集群中的路由器的结构示意图。

10 具体实施方式

为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其
15 他实施例，都属于本发明保护的范围。

图 1 为本发明一个实施例提供的路由器集群转发信息库的获得方法流程图，如图 1 所示，该方法包括：

步骤 101：集群中的路由器获得内部转发信息库（Internal Forwarding Information Base，简称为：iFIB）和外部转发信息库（External Forwarding
20 Information Base，简称为：eFIB）；

其中的 iFIB 可以包括：从该集群内的一个路由器去往集群内的另一个路由器的路由信息。eFIB 可以包括：从集群内出集群接口所在路由器去往集群外的网络的路由信息。

当本路由器为主路由器时，步骤 101 可以为：主路由器接收操作人员输入
25 的信息生成 iFIB，并根据动态路由协议获得与自身出集群接口相连的第一路由信息，接收具有出集群接口的从路由器发送的与其出集群接口相连的第二路由

信息，根据第一路由信息和第二路由信息生成 eFIB。其中，根据第一路由信息和第二路由信息生成 eFIB 的过程可以但不限于包括从多条路由中选择最优路由的过程。

当本路由器为从路由器时，步骤 101 可以为：接收主路由器发送的 iFIB 和
5 eFIB。

步骤 102：路由器将 iFIB 和 eFIB 合并为本路由器的 FIB。

其中，将 iFIB 与 eFIB 合并的过程可以理解为：根据 eFIB 中的出集群接口信息，获得该出集群接口所在的路由器。在 iFIB 中获得去往该出集群接口所在的路由器的路由信息，将 eFIB 中该出集群接口信息对应的目的地址、iFIB 中去
10 往该出集群接口所在的路由器的路由信息合并为转发信息库。

图 2 为本发明又一个实施例提供的路由器集群形态示意图，假设将路由器 R1、R2 和 R3 组建为一个路由器集群。各路由器的配置可以如表 1 所示：

表 1

路由器	出接口	IP 地址
R1	Eth1/1	IP11
	Eth1/2	IP12
	Eth1/3	IP13
R2	Eth2/1	IP21
	Eth2/2	IP22
R3	Eth3/1	IP31
	Eth3/2	IP32

图 3 为本发明又一个实施例提供的路由器集群转发信息库的获得方法流程图。该方法是以图 2 所示的路由器集群形态为基础进行说明的，不用以限制本
15 发明的保护范围。

需要说明的是，框式路由器一般由多块板卡组成，其中包括一块主控板和若干块接口板。主控板负责控制、管理框内的接口板。主控板通过板间通信向接口板下发配置、转发表等信息，同时也收集接口板的状态信息。这些板卡经

由背板连接到一个高速以太网中，形成板间通信的物理通路。软件上，每块板卡被分配一个板卡号（也可以成为槽位号），主控板如果要给某接口板发送数据，只需要提供目的板卡的板卡号，便能将数据经由上述高速以太网发送至目的板卡。

- 5 步骤 301：组建路由器集群的路由器接收集群组建命令，根据集群组建命令建立路由器集群，并区分主路由器和从路由器；

该组建命令中携带的参数包括：组成一个路由器集群的所有路由器的节点标识，如路由器 1、路由器 2、路由器 3，或者 R1、R2、R3 等等，任意一种可以区分各路由器的标识均可以使用。在集群组建成功后，主路由器获得路由器
10 集群中其他路由器的节点标识和 IP 地址。路由器集群中的其他路由器获得主路由器的节点标识和 IP 地址。

这里以 R1 为主路由器，R2 和 R3 为从路由器为例进行说明。需要说明的是，主路由器 R1 在作为主路由器执行其功能时，也同样作为自身的从路由器在工作。

需要说明的是，本发明实施例所提供的路由器集群使用的是路由器上普通
15 的数据接口进行互联的。数据报文和集群内的控制报文共享同一接口/链路。因此，在组建数据报文拓扑之后，集群的拓扑互联也天然地形成了，无需额外的设备和组网工作，只需指定某几台路由器加入集群，并任命某路由器为集群的主路由器即可。主路由器的主控板可集中管理集群中的所有接口板。在这种情况下，集群内某个路由器框内的主控板和接口板之间仍由框内以太网进行互联，
20 可使用原有的板间通信机制。但主路由器的主控板与从路由器的接口板之间没有这种互联机制，跨框的板间通信依赖的是 IP 地址。

步骤 302：主路由器生成集群 iFIB 并下发给集群内的全部路由器，全部路由器接收主路由器发送的 iFIB；

主路由器可以根据操作人员的输入信息生成 iFIB。iFIB 中包含了从集群内
25 的一个路由器去往集群内另一个路由器的路由信息。iFIB 中可以但不限于包括如表 2 所示的信息：

表 2

	目的路由器	出接口	下一跳地址
R1 中的 iFIB	R2	Eth1/2	IP21
	R3	Eth1/3	IP31
R2 中的 iFIB	R1	Eth2/1	IP12
	R3	Eth2/3	IP12
R3 中的 iFIB	R1	Eth3/1	IP13
	R2	Eth3/2	IP13

需要说明的是，主路由器将 iFIB 下发给集群内的全部路由器可以通过如下方法实现：主路由器根据目的板卡所在路由器的 IP 地址，将 iFIB 发送给目的路由器的内连板，由目的路由器的内连板使用原有的板间通信方式将 iFIB 发送给目的板卡。这样，每个路由器只需要有一个 IP 地址即可实现跨框的通信。需要的说明的是，内连板可以是接口板，也可以是主控板，内连板可以是预先指定的。

步骤 303：主路由器生成集群 eFIB 并下发给集群内的全部路由器，全部路由器接收主路由器发送的 eFIB；

主路由器可以通过动态路由协议获得与自身出集群接口相连的第一路由信息，从路由器可以通过动态路由协议获得与其出集群接口相连的第二路由信息并发送给主路由器的主控板，主路由器的主控板根据获得的第一路由信息和接收到的第二路由信息生成 eFIB。eFIB 中包含了集群内的出集群接口所在的路由器去往集群外网络的路由信息，但不包含去往集群内各路由器的路由信息。eFIB 中可以但不限于包括如表 3 所示的信息：

表 3

目的地址	目的掩码	出集群接口	下一跳地址
255.255.255.1	1.1.1.0	Rth1/1	R4 的 IP 地址

对于 eFIB 的生成方式做如下解释：集群内具有出集群接口的路由器（既可

以是主路由器，又可以是（从路由器）根据动态路由协议，获得与自身的出集群接口相连的路由信息，其中可以但不限于包括路由器自身的 IP 地址、掩码、出集群接口和下一跳地址传递至主路由器的主控板。上述信息的传递过程可以为：根据主路由器的 IP 地址，将上述信息经由从路由器的内连板发送至主路由器的内连板，由主路由器的内连板使用原有的板间通信方式将上述信息发送给主路由器的主控板。

步骤 304：集群内的全部路由器将接收到的 iFIB 和 eFIB 进行合并，得到自身的转发信息库。

仍以图 2 所示的路由器集群为例进行具体说明：假设 R1 在生成 eFIB 时，获得这样一条信息：去往网络 A，下一跳为 R4，出接口为 Eth1/1，R1 将包含这条信息的 eFIB 发送给 R2 和 R3 时，还附加了出集群接口位于 R1 这样的信息。R2 接收到此 eFIB，提取到出接口位置为 R1，然后查询自己的 iFIB，得到去往 R1，下一跳 IP 地址为 IP12，出接口为 Eth2/1，这样就实现了 iFIB 与 eFIB 的合并，即：去往网络 A，下一跳地址为 IP12，出接口为 Eth2/1。同理，R3 中 iFIB 与 eFIB 合并后得到的 FIB 为：去往网络 A，下一跳 IP 地址为 IP13，出接口为 Eth3/1。

在步骤 304 之后，还可以包括可选的步骤：如果集群中的路由器接收到待转发数据，根据待转发数据的目的地址，在 FIB 中获得本路由器去往目的地址对应的出集群接口所在的路由器的路由信息，根据该路由信息将待转发数据转发至目的地址。

本发明实施例提供了一种路由器集群转发信息库的获得方法，通过由各节点获得内部转发信息库与外部转发信息库，并将获得的内部转发信息库与外部转发信息库进行合并，得到路由器的转发信息库。不再需要额外的中央交换框，各路由器不需要额外的接口与中央交换框连接获取转发信息库，节约了软件和硬件的成本。

图 4 为本发明一个实施例提供的集群中的路由器的结构示意图。如图 4 所

示, 该路由器包括: 获得模块 401 和合并模块 402。其中, 获得模块 401 用于获得内部转发信息库和外部转发信息库, 该内部转发信息库包括: 从集群内的一个路由器去往集群内的另一个路由器的路由信息; 该外部转发信息库包括: 从集群内出集群接口所在的路由器去往集群外的网络的路由信息。合并模块 402 用于根据外部转发信息库中的出集群接口信息, 获得该出集群接口所在的路由器, 在内部转发信息库中获得去往出集群接口所在的路由器的路由信息, 将外部转发信息库中所述出集群接口信息对应的目的地址、内部转发信息库中去往出集群接口所在的路由器的路由信息合并为转发信息库。

一种实施方式下, 本发明实施例要求保护的路由器为集群中的主路由器, 该获得模块 401 至少包括: 外部转发信息库生成单元。该外部转发信息库生成单元用于根据动态路由协议获得与自身出集群接口相连的第一路由信息, 并接收具有出集群接口的从路由器发送的与其出集群接口相连的第二路由信息, 根据第一路由信息和第二路由信息生成外部转发信息库。

另一种实施方式下, 本发明实施例要求保护的路由器为集群中的从路由器, 该获得模块 401 用于接收集群中主路由器发送的内部转发信息库和外部转发信息库。

进一步的, 图 5 为本发明又一实施例提供的集群中的路由器的结构示意图; 还可以包括: 转发模块 403。该转发模块 403 用于如果接收到待转发数据, 根据该待转发数据的目的地址, 在转发信息库中获得本路由器去往目的地址对应的出集群接口所在的路由器的路由信息, 根据该路由信息将待转发数据转发至目的地址。

本发明实施例提供了一种集群中的路由器, 通过由各节点获得内部转发信息库与外部转发信息库, 并将获得的内部转发信息库与外部转发信息库进行合并, 得到路由器的转发信息库。不再需要额外的中央交换框, 各路由器不需要额外的接口与中央交换框连接获取转发信息库, 节约了软件和硬件的成本。

本领域普通技术人员可以理解: 实现上述方法实施例的全部或部分步骤可

以通过程序指令相关的硬件来完成，前述的程序可以存储于一计算机可读取存储介质中，该程序在执行时，执行包括上述方法实施例的步骤；而前述的存储介质包括：ROM、RAM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

权 利 要 求

1、一种路由器集群转发信息库的获得方法，其特征在于，包括：

5 路由器集群中的路由器获得内部转发信息库和外部转发信息库，所述内部转发信息库包括：从所述集群内的一个路由器去往所述集群内的另一个路由器的路由信息；所述外部转发信息库包括：从所述集群内出集群接口所在的路由器去往所述集群外的网络的路由信息；

10 所述路由器根据所述外部转发信息库中的出集群接口信息，获得该出集群接口所在的路由器；在所述内部转发信息库中获得去往所述出集群接口所在的路由器的路由信息；将所述外部转发信息库中所述出集群接口信息对应的目的地址、所述内部转发信息库中去往所述出集群接口所在的路由器的路由信息合并为转发信息库。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，当所述路由器为主路由器时，所述获得外部转发信息库包括：

15 所述主路由器根据动态路由协议获得与自身出集群接口相连的第一路由信息，并接收具有出集群接口的从路由器发送的与其出集群接口相连的第二路由信息，根据所述第一路由信息和所述第二路由信息生成外部转发信息库。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述接收具有出集群接口的从路由器发送的与其出集群接口相连的第二路由信息，包括：

20 所述主路由器的内连板接收所述具有出集群接口的从路由器根据所述主路由器的 IP 地址发送的第二路由信息；

所述主路由器的内连板将接收到的第二路由信息发送给所述主路由器的主控板。

4、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，当所述路由器为从路由器时，所述获得内部转发信息库和外部转发信息库包括：

25 所述从路由器接收主路由器发送的内部转发信息库和外部转发信息库。

5、根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，当所述路由器为具有出集群

接口的从路由器时，所述方法还包括：

所述从路由器根据动态路由协议获得与自身出集群接口相连的第二路由信息，并将得到的第二路由信息发送给主路由器。

6、根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述将得到的第二路由信息发送给主路由器，包括：

所述从路由器根据主路由器的 IP 地址，将所述获得的第二路由信息经由自身的内连板发送给所述主路由器的内连板，所述主路由器的内连板将接收到的第二路由信息传递至所述主路由器的主控板。

7、根据权利要求 1 至 6 中任一项所述的方法，其特征在于，所述将所述内部转发信息库和所述外部转发信息库合并为路由器的转发信息库之后，所述方法还包括：

如果所述路由器接收到待转发数据，根据所述待转发数据的目的地地址，在所述转发信息库中获得所述路由器去往所述目的地地址对应的出集群接口所在的路由器的路由信息，根据所述路由信息将所述待转发数据转发至目的地地址。

8、一种集群中的路由器，其特征在于，包括：

获得模块，用于获得内部转发信息库和外部转发信息库，所述内部转发信息库包括：从所述集群内的一个路由器去往所述集群内的另一个路由器的路由信息；所述外部转发信息库包括：从所述集群内出集群接口所在的路由器去往所述集群外的网络的路由信息；

合并模块，用于根据所述外部转发信息库中的出集群接口信息，获得该出集群接口所在的路由器，在所述内部转发信息库中获得去往所述出集群接口所在的路由器的路由信息，将所述外部转发信息库中所述出集群接口信息对应的目的地地址、所述内部转发信息库中去往所述出集群接口所在的路由器的路由信息合并为所述转发信息库。

9、根据权利要求 8 所述的路由器，其特征在于，当所述路由器为主路由器时，所述获得模块至少包括：

外部转发信息库生成单元，用于根据动态路由协议获得与自身出集群接口相连的第一路由信息，并接收具有出集群接口的从路由器发送的与其出集群接口相连的第二路由信息，根据所述第一路由信息和所述第二路由信息生成外部转发信息库。

- 5 10、根据权利要求 8 所述的路由器，其特征在于，当所述路由器为从路由器时，所述获得模块用于接收主路由器发送的内部转发信息库和外部转发信息库。

11、根据权利要求 8 至 10 任一项所述的路由器，其特征在于，所述路由器还包括：

- 10 转发模块，用于如果接收到待转发数据，根据所述待转发数据的目的地地址，在所述转发信息库中获得本路由器去往所述目的地地址对应的出集群接口所在的路由器的路由信息，根据所述路由信息将所述待转发数据转发至目的地地址。

1/2

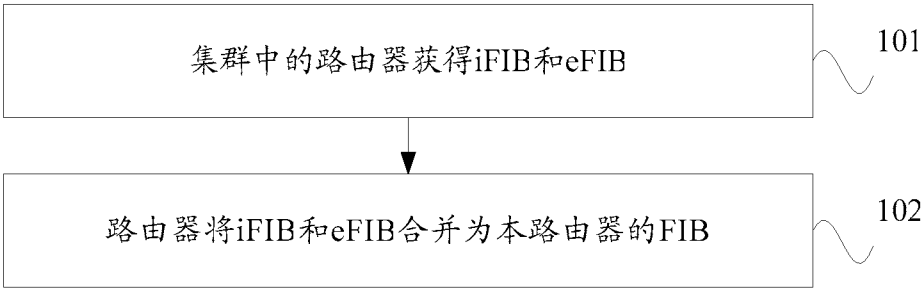


图 1

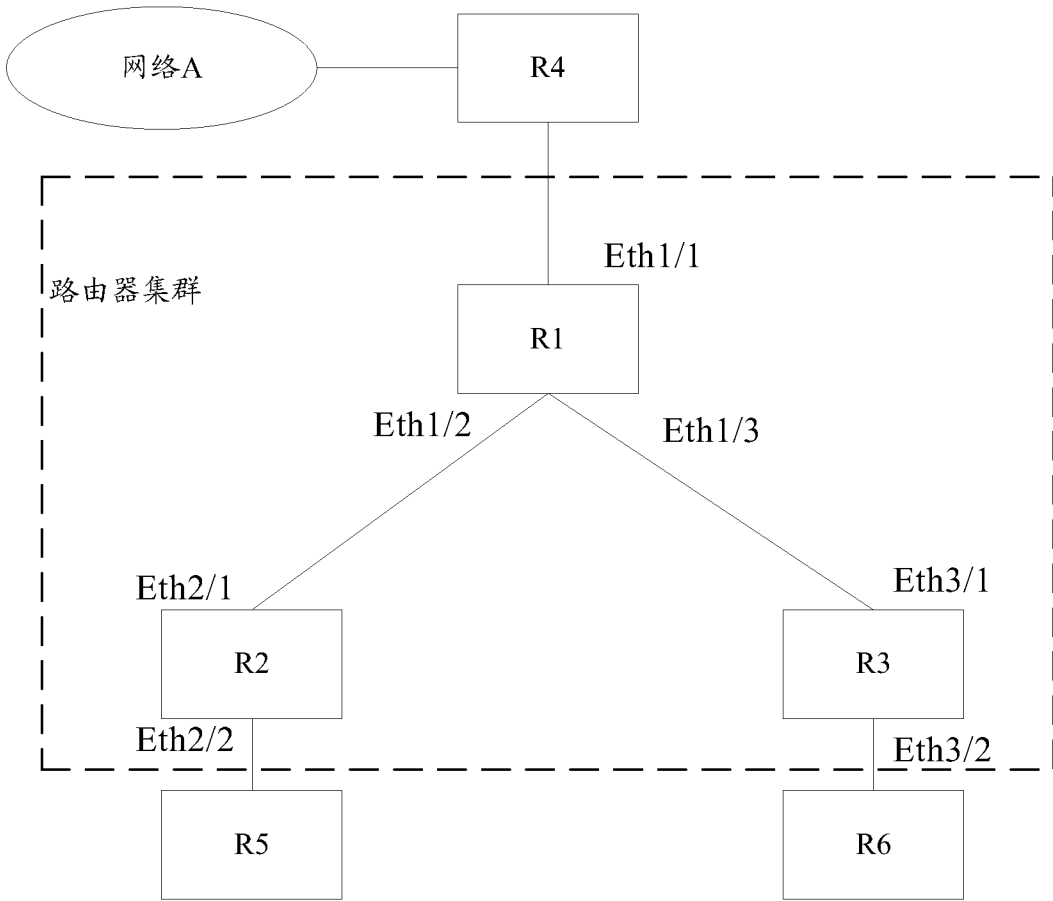


图 2

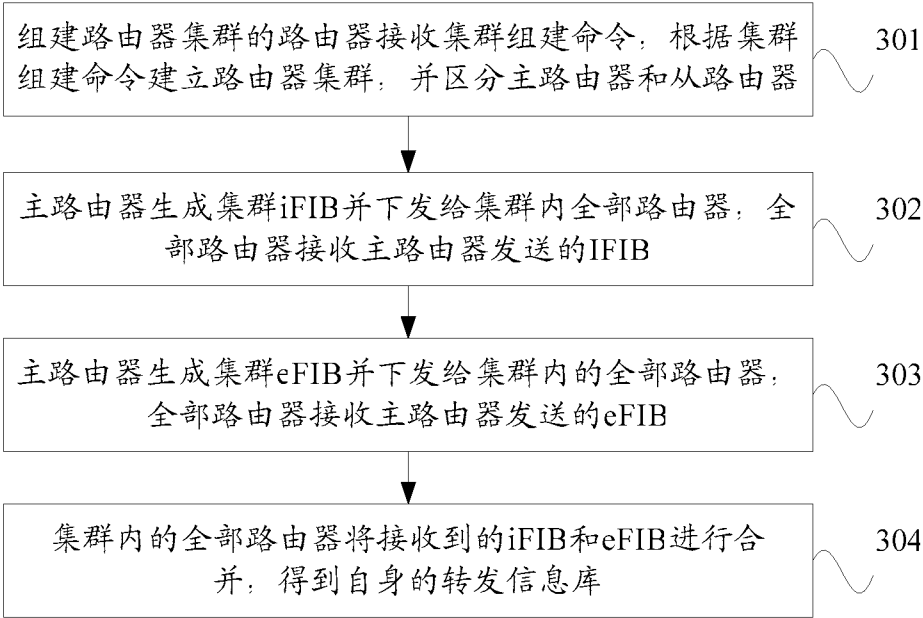


图 3

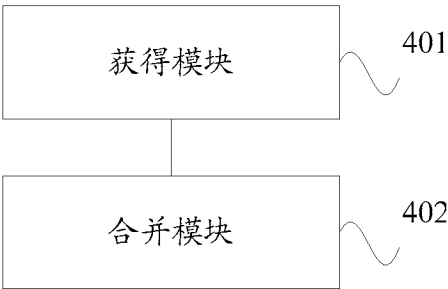


图 4

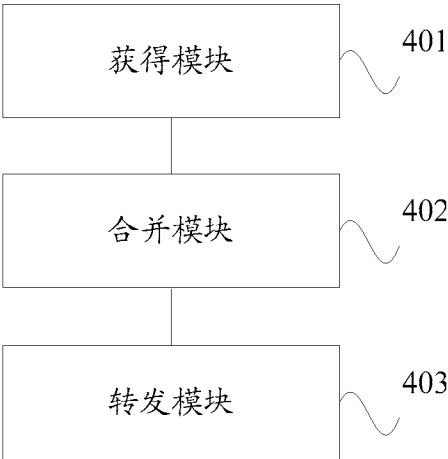


图 5