



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105530661 A

(43) 申请公布日 2016. 04. 27

(21) 申请号 201410515529. 7

(22) 申请日 2014. 09. 30

(71) 申请人 中国电信股份有限公司
地址 100033 北京市西城区金融大街 31 号

(72) 发明人 袁世章 杨广铭 孙嘉琪

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专
利商标事务所 11038

代理人 曾晖

(51) Int. Cl.
H04W 24/08(2009. 01)

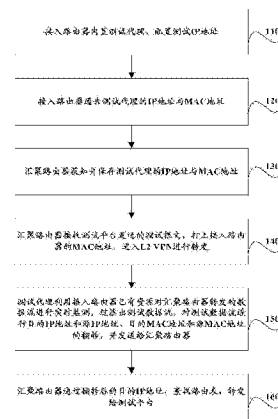
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

测量 L2+L3 VPN 网络性能的方法、路由器和系统

(57) 摘要

本发明公开了测量 L2+L3 VPN 网络性能的方法、路由器和系统。包括：接入路由器内置测试代理，配置测试 IP 地址，通告测试代理的 IP 地址与 MAC 地址；测试代理接收测试平台发出的测试数据流，过滤出该测试数据流，对测试数据流进行目的 IP 地址和源 IP 地址、目的 MAC 地址和源 MAC 地址的翻转，并发送给测试平台。本发明实现了 L2+L3 VPN 组网模型下，网络端到端性能测量。



1. 一种测量 L2+L3 VPN 网络性能的方法,包括:
接入路由器内置测试代理,配置测试 IP 地址;
接入路由器通告测试代理的 IP 地址与 MAC 地址;
汇聚路由器获知并保存测试代理的 IP 地址与 MAC 地址;
汇聚路由器接收测试平台发送的测试报文,打上接入路由器的 MAC 地址,进入 L2 VPN 进行转发;
测试代理利用接入路由器已有资源对汇聚路由器转发的数据流进行监测,过滤出测试数据流,对测试数据流进行目的 IP 地址和源 IP 地址、目的 MAC 地址和源 MAC 地址的翻转,并发送给汇聚路由器;
汇聚路由器通过翻转后的目的 IP 地址,查找路由表,转发给测试平台。
2. 根据权利要求 1 所述测量 L2+L3 VPN 网络性能的方法,还包括:
测试平台根据汇聚路由器发送的回包报文,计算双向时延、抖动、丢包率、和 / 或吞吐率。
3. 根据权利要求 1 或 2 所述测量 L2+L3 VPN 网络性能的方法,包括:
测试代理绑定一个或多个业务端口。
4. 根据权利要求 1 或 2 所述用测量 L2+L3 VPN 网络性能的方法,包括:
测试代理比对数据流是否携带端口号、UDP 号、和 / 或时延,如果是,认为该数据流是测试数据流。
5. 根据权利要求 1 或 2 所述测量 L2+L3 VPN 网络性能的方法,包括:
接入路由器向 L3 VPN 通告测试代理的 IP 地址与 MAC 地址。
6. 一种测量 L2+L3 VPN 网络性能的接入路由器,包括:
地址配置单元,用于配置测试 IP 地址,通告测试代理的 IP 地址与 MAC 地址;
测试代理,用于利用接入路由器已有资源对汇聚路由器转发的数据流进行监测,过滤出测试数据流,对测试数据流进行目的 IP 地址和源 IP 地址、目的 MAC 地址和源 MAC 地址的翻转,并将回包报文发送给汇聚路由器。
7. 根据权利要求 6 所述测量 L2+L3 VPN 网络性能的接入路由器,包括:
测试代理绑定一个或多个业务端口。
8. 根据权利要求 6 所述测量 L2+L3 VPN 网络性能的接入路由器,包括:
测试代理比对数据流是否携带端口号、UDP 号、和 / 或时延,如果是,认为该数据流是测试数据流。
9. 根据权利要求 6 所述测量 L2+L3 VPN 网络性能的接入路由器,包括:
接入路由器向 L3 VPN 通告测试代理的 IP 地址与 MAC 地址。
10. 一种测量 L2+L3 VPN 网络性能的系统,包括权利要求 6 至 9 任一所述接入路由器以及汇聚路由器,其中:
汇聚路由器,用于获知并保存测试代理的 IP 地址与 MAC 地址;接收测试平台发送的测试报文,打上接入路由器的 MAC 地址,进入 L2 VPN 进行转发;接收测试代理发送的回包报文,该回包报文包括翻转后的目的 IP 地址,通过翻转后的目的 IP 地址,查找路由表,转发给测试平台。
11. 根据权利要求 10 所述测量 L2+L3 VPN 网络性能的系统,还包括:

测试平台,用于根据汇聚路由器发送的回包报文,计算双向时延、抖动、丢包率、和 / 或吞吐率。

测量 L2+L3 VPN 网络性能的方法、路由器和系统

技术领域

[0001] 本发明涉及 LTE 规模部署,在 L2+L3 VPN 组网模型下,业务开通前的网络测试验收及网络持续监测,提供一种测量 L2+L3 VPN 网络性能的方法、路由器和系统,便于实施网络端到端性能测量和网络端到端各项性能指标长期监测。

背景技术

[0002] 随着 LTE (Long Term Evolution, 长期演进) 的大规模建设, IP RAN (RAN, Radio Access Network, 无线接入网, IPRAN 即为无线接入网 IP 化) 网络目前已初具规模, IP RAN 用的是 L3+L2 的技术,在核心汇聚层用 L3VPN (Virtual Private Network, 虚拟专用网),在接入层用的是 L2VPN。

[0003] 运营商 LTE 业务的主要承载采用 L2+L3 VPN 组网方案。

[0004] 目前,针对纯二层网络和三层网络已有较成熟的测试方法,如二层网络的信令 (OAM : Operation Administration and Maintenance, 操作、管理、维护) 方式和三层网络的 ping、思科 SLA。

[0005] 但对于 L2+L3 VPN 复杂组网模型,则只能采用物理环回方式,需要大量现场施工,仅适用于一次性测试。面临着业务开通前网络的测试验收、以及业务开通后网络性能的持续监测问题。

发明内容

[0006] 本发明要解决的是 L2+L3VPN 组网模型下,网络端到端性能测量的问题。

[0007] 根据本发明一方面,提出测量 L2+L3 VPN 网络性能的方法,包括:

[0008] 接入路由器内置测试代理,配置测试 IP 地址;

[0009] 接入路由器通告测试代理的 IP 地址与 MAC 地址;

[0010] 汇聚路由器获知并保存测试代理的 IP 地址与 MAC 地址;

[0011] 汇聚路由器接收测试平台发送的测试报文,打上接入路由器的 MAC 地址,进入 L2 VPN 进行转发;

[0012] 测试代理利用接入路由器已有资源对汇聚路由器转发的数据流进行监测,过滤出测试数据流,对测试数据流进行目的 IP 地址和源 IP 地址、目的 MAC 地址和源 MAC 地址的翻转,并发送给汇聚路由器;

[0013] 汇聚路由器通过翻转后的目的 IP 地址,查找路由表,转发给测试平台。

[0014] 进一步,测试平台根据汇聚路由器发送的回包报文,计算双向时延、抖动、丢包率、和 / 或吞吐率。

[0015] 进一步,测试代理绑定一个或多个业务端口。

[0016] 进一步,测试代理比对数据流是否携带端口号、UDP 号、和 / 或时延,如果是,认为该数据流是测试数据流。

[0017] 进一步,接入路由器向 L3 VPN 通告测试代理的 IP 地址与 MAC 地址。

- [0018] 根据本发明另一方面,还提出测量 L2+L3 VPN 网络性能的接入路由器,包括:
- [0019] 地址配置单元,用于配置测试 IP 地址,通告测试代理的 IP 地址与 MAC 地址;
- [0020] 测试代理,用于利用接入路由器已有资源对汇聚路由器转发的数据流进行监测,过滤出测试数据流,对测试数据流进行目的 IP 地址和源 IP 地址、目的 MAC 地址和源 MAC 地址的翻转,并将回包报文发送给汇聚路由器。
- [0021] 进一步,测试代理绑定一个或多个业务端口。
- [0022] 进一步,测试代理比对数据流是否携带端口号、UDP 号、和 / 或时延,如果是,认为该数据流是测试数据流。
- [0023] 进一步,接入路由器向 L3 VPN 通告测试代理的 IP 地址与 MAC 地址。
- [0024] 根据本发明另一方面,还提出测量 L2+L3 VPN 网络性能的系统,包括上述任一所述接入路由器以及汇聚路由器,其中:
- [0025] 汇聚路由器,用于获知并保存测试代理的 IP 地址与 MAC 地址;接收测试平台发送的测试报文,打上接入路由器的 MAC 地址,进入 L2 VPN 进行转发;接收测试代理发送的回包报文,该回包报文包括翻转后的目的 IP 地址,通过翻转后的目的 IP 地址,查找路由表,转发给测试平台。
- [0026] 进一步,还包括:
- [0027] 测试平台,用于根据汇聚路由器发送的回包报文,计算双向时延、抖动、丢包率、和 / 或吞吐率。
- [0028] 本发明中,通过在接入路由器(A设备)新增内置的测试代理,监测、接收测试平台发出的测试数据流,并对测试数据流进行目的 MAC 地址和源 MAC 地址、目的 IP 地址和源 IP 地址的翻转处理、回包,实现 L2+L3 VPN 组网模型下,网络端到端性能测量。
- [0029] 通过以下参照附图对本发明的示例性实施例的详细描述,本发明的其它特征及其优点将会变得清楚。

附图说明

- [0030] 构成说明书的一部分的附图描述了本发明的实施例,并且连同说明书一起用于解释本发明的原理。
- [0031] 参照附图,根据下面的详细描述,可以更加清楚地理解本发明,其中:
- [0032] 图 1 为测量 L2+L3 VPN 网络性能的方法的流程示意图。
- [0033] 图 2 为测量 L2+L3 VPN 网络性能的接入路由器的结构示意图。
- [0034] 图 3 为测量 L2+L3 VPN 网络性能的系统结构示意图。
- [0035] 图 4 为测量 L2+L3 VPN 网络性能的系统实施例的结构示意图。

具体实施方式

[0036] 现在将参照附图来详细描述本发明的各种示例性实施例。应注意到:除非另外具体说明,否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表达式和数值不限制本发明的范围。

[0037] 同时,应当明白,为了便于描述,附图中所示出的各个部分的尺寸并不是按照实际的比例关系绘制的。

[0038] 以下对至少一个示例性实施例的描述实际上仅仅是说明性的,决不作为对本发明及其应用或使用的任何限制。

[0039] 对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论,但在适当情况下,所述技术、方法和设备应当被视为授权说明书的一部分。

[0040] 在这里示出和讨论的所有示例中,任何具体值应被解释为仅仅是示例性的,而不是作为限制。因此,示例性实施例的其它示例可以具有不同的值。

[0041] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步讨论。

[0042] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白,以下结合具体实施例,并参照附图,对本发明进一步详细说明。

[0043] 图 1 为测量 L2+L3 VPN 网络性能的方法的流程示意图。该方法包括:

[0044] 在步骤 110,接入路由器内置测试代理,配置测试 IP 地址。

[0045] 其中,接入路由器为测试代理配置的 IP 地址为接入路由器的 IP 地址。即,将接入路由器的 IP 地址作为测试代理的 IP 地址。

[0046] 在步骤 120,接入路由器通告测试代理的 IP 地址与 MAC 地址。

[0047] 接入路由器向 L3 VPN 通告测试代理的 IP 地址与 MAC 地址,从而实现二三层 VPN 通道的打通。

[0048] 接入路由器向汇聚路由器宣告测试代理的 MAC 地址和 IP 地址,以使汇聚路由器获知测试代理的 IP 地址与 MAC 地址。

[0049] 在步骤 130,汇聚路由器获知并保存测试代理的 IP 地址与 MAC 地址。

[0050] 其中,汇聚路由器学习并在 ARP 表中记录测试代理的 MAC 地址与 IP 地址映射关系。

[0051] 在步骤 140,汇聚路由器接收测试平台发送的测试报文,打上接入路由器的 MAC 地址,进入 L2 VPN 进行转发。

[0052] 在步骤 150,测试代理利用接入路由器已有资源对汇聚路由器转发的数据流进行实时监测,过滤出测试数据流,对测试数据流进行目的 IP 地址和源 IP 地址、目的 MAC 地址和源 MAC 地址的翻转,并发送给汇聚路由器。

[0053] 测试代理绑定一个或多个业务端口。由于可以自动、实时测试多个业务端口,因此提高了测试效率。

[0054] 测试代理比对数据流是否携带端口号、UDP 号、和 / 或时延,如果是,认为该数据流是测试数据流。本领域技术人员应该可以理解,这里只是用于举例说明,不应理解为对本发明的限制。还可以通过其他方式判断数据流是否为测试数据流。

[0055] 在步骤 160,汇聚路由器通过翻转后的目的 IP 地址,查找路由表,转发给测试平台。

[0056] 在该实施例中,通过在接入路由器(A设备)新增内置的测试代理,监测、接收测试平台发出的测试数据流,并对测试数据流进行目的 MAC 地址和源 MAC 地址、目的 IP 地址和源 IP 地址的翻转处理、回包,实现 L2+L3 VPN 组网模型下,网络端到端性能测量。

[0057] 在本发明另一实施例中,在步骤 160 之后,该方法还包括:

[0058] 测试平台根据汇聚路由器发送的回包报文,计算双向时延、抖动、丢包率、和 / 或

吞吐率。

[0059] 在该实施例中,可以实现对网络端到端各项性能指标(例如,时延、抖动、丢包、吞吐率等)的长期有效监测。

[0060] 图2为测量L2+L3 VPN网络性能的接入路由器的结构示意图。该接入路由器包括:地址配置单元210以及测试代理220。

[0061] 地址配置单元210,用于配置测试IP地址,通告测试代理的IP地址与MAC地址。

[0062] 其中,地址配置单元210为测试代理配置的IP地址为接入路由器的IP地址。即,将接入路由器的IP地址作为测试代理的IP地址。

[0063] 地址配置单元210通告测试代理的IP地址与MAC地址。

[0064] 地址配置单元210向L3 VPN通告测试代理的IP地址与MAC地址,从而实现二三层VPN通道的打通。

[0065] 地址配置单元210向汇聚路由器宣告测试代理的MAC地址和IP地址,以使汇聚路由器获知测试代理的IP地址与MAC地址。

[0066] 测试代理220,用于利用接入路由器已有资源对汇聚路由器转发的数据流进行监测,过滤出测试数据流,对测试数据流进行目的IP地址和源IP地址、目的MAC地址和源MAC地址的翻转,并将回包报文发送给汇聚路由器。

[0067] 测试代理220绑定一个或多个业务端口。由于可以自动、实时测试多个业务端口,因此提高了测试效率。

[0068] 测试代理220比对数据流是否携带端口号、UDP号、和/或时延,如果是,认为该数据流是测试数据流。本领域技术人员应该可以理解,这里只是用于举例说明,不应理解为对本发明的限制。还可以通过其他方式判断数据流是否为测试数据流。

[0069] 在该实施例中,通过在接入路由器(A设备)新增内置的测试代理,监测、接收测试平台发出的测试数据流,并对测试数据流进行目的MAC地址和源MAC地址、目的IP地址和源IP地址的翻转处理、回包,实现L2+L3 VPN组网模型下,网络端到端性能测量。

[0070] 图3为测量L2+L3 VPN网络性能的系统的结构示意图。该系统包括接入路由器310和汇聚路由器320,其中:

[0071] 接入路由器310,内置测试代理,用于配置测试IP地址,通告测试代理的IP地址与MAC地址,其中,测试代理利用接入路由器已有资源对汇聚路由器转发的数据流进行监测,过滤出测试数据流,对测试数据流进行目的IP地址和源IP地址、目的MAC地址和源MAC地址的翻转,并将回包报文发送给汇聚路由器。

[0072] 其中,接入路由器为测试代理配置的IP地址为接入路由器的IP地址。即,将接入路由器的IP地址作为测试代理的IP地址。

[0073] 接入路由器向L3 VPN通告测试代理的IP地址与MAC地址,从而实现二三层VPN通道的打通。

[0074] 接入路由器向汇聚路由器宣告测试代理的MAC地址和IP地址,以使汇聚路由器获知测试代理的IP地址与MAC地址。

[0075] 测试代理绑定一个或多个业务端口。由于可以自动、实时测试多个业务端口,因此提高了测试效率。

[0076] 测试代理比对数据流是否携带端口号、UDP号、和/或时延,如果是,认为该数据流

是测试数据流。本领域技术人员应该可以理解,这里只是用于举例说明,不应理解为对本发明的限制。还可以通过其他方式判断数据流是否为测试数据流。

[0077] 汇聚路由器 320,用于获知并保存测试代理的 IP 地址与 MAC 地址;接收测试平台发送的测试报文,打上接入路由器的 MAC 地址,进入 L2 VPN 进行转发;接收测试代理发送的回包报文,该回包报文包括翻转后的目的 IP 地址,通过翻转后的目的 IP 地址,查找路由表,转发给测试平台。

[0078] 其中,汇聚路由器学习并在 ARP 表中记录测试代理的 MAC 地址与 IP 地址映射关系。

[0079] 在该实施例中,通过在接入路由器(A设备)新增内置的测试代理,监测、接收测试平台发出的测试数据流,并对测试数据流进行目的 MAC 地址和源 MAC 地址、目的 IP 地址和源 IP 地址的翻转处理、回包,实现 L2+L3 VPN 组网模型下,网络端到端性能测量。

[0080] 在本发明另一实施例中,该系统还包括:

[0081] 测试平台,用于根据汇聚路由器发送的回包报文,计算双向时延、抖动、丢包率、和/或吞吐率。

[0082] 在该实施例中,可以实现对网络端到端各项性能指标(例如,时延、抖动、丢包、吞吐率等)的长期有效监测。

[0083] 图 4 为测量 L2+L3 VPN 网络性能的系统实施例的结构示意图。

[0084] 接入路由器即图 4 中的 A 设备,位于接入层。接入路由器内置测试代理,为该测试代理配置测试 IP 地址,并向 L3 VPN 通告测试代理的 IP 地址与 MAC 地址,从而实现二三层 VPN 通道的打通。

[0085] 接入路由器向汇聚路由器宣告测试代理的 MAC 地址和 IP 地址,以使汇聚路由器获知测试代理的 IP 地址与 MAC 地址。

[0086] 汇聚路由器即 B 设备,位于汇聚层。例如图 4 中的 B1,获知并保存测试代理的 IP 地址与 MAC 地址。其中,汇聚路由器学习并在 ARP 表中记录测试代理的 MAC 地址与 IP 地址映射关系。

[0087] 测试平台发送测试报文。

[0088] 汇聚路由器接收测试平台发送的测试报文,根据该测试报文的 IP 地址查找对应的 MAC 地址,并打上接入路由器的 MAC 地址,进入 L2 VPN 进行转发。

[0089] 测试代理利用接入路由器已有资源对汇聚路由器转发的数据流进行实时监测,过滤出测试数据流,对测试数据流进行目的 IP 地址和源 IP 地址、目的 MAC 地址和源 MAC 地址的翻转,并将回包报文发送给汇聚路由器。

[0090] 汇聚路由器接收测试代理发送的回包报文,该回包报文包括翻转后的目的 IP 地址,通过翻转后的目的 IP 地址,查找路由表,转发给测试平台。

[0091] 测试平台根据汇聚路由器发送的回包报文,计算双向时延、抖动、丢包率、和/或吞吐率。

[0092] 至此,已经详细描述了本发明。为了避免遮蔽本发明的构思,没有描述本领域所公知的一些细节。本领域技术人员根据上面的描述,完全可以明白如何实施这里公开的技术方案。

[0093] 可能以许多方式来实现本发明的方法以及装置。例如,可通过软件、硬件、固件或

者软件、硬件、固件的任何组合来实现本发明的方法以及装置。用于所述方法的步骤的上述顺序仅是为了进行说明，本发明的方法的步骤不限于以上具体描述的顺序，除非以其它方式特别说明。此外，在一些实施例中，还可将本发明实施为记录在记录介质中的程序，这些程序包括用于实现根据本发明的方法的机器可读指令。因而，本发明还覆盖存储用于执行根据本发明的方法的程序的记录介质。

[0094] 虽然已经通过示例对本发明的一些特定实施例进行了详细说明，但是本领域的技术人员应该理解，以上示例仅是为了进行说明，而不是为了限制本发明的范围。本领域的技术人员应该理解，可在不脱离本发明的范围和精神的情况下，对以上实施例进行修改。本发明的范围由所附权利要求来限定。

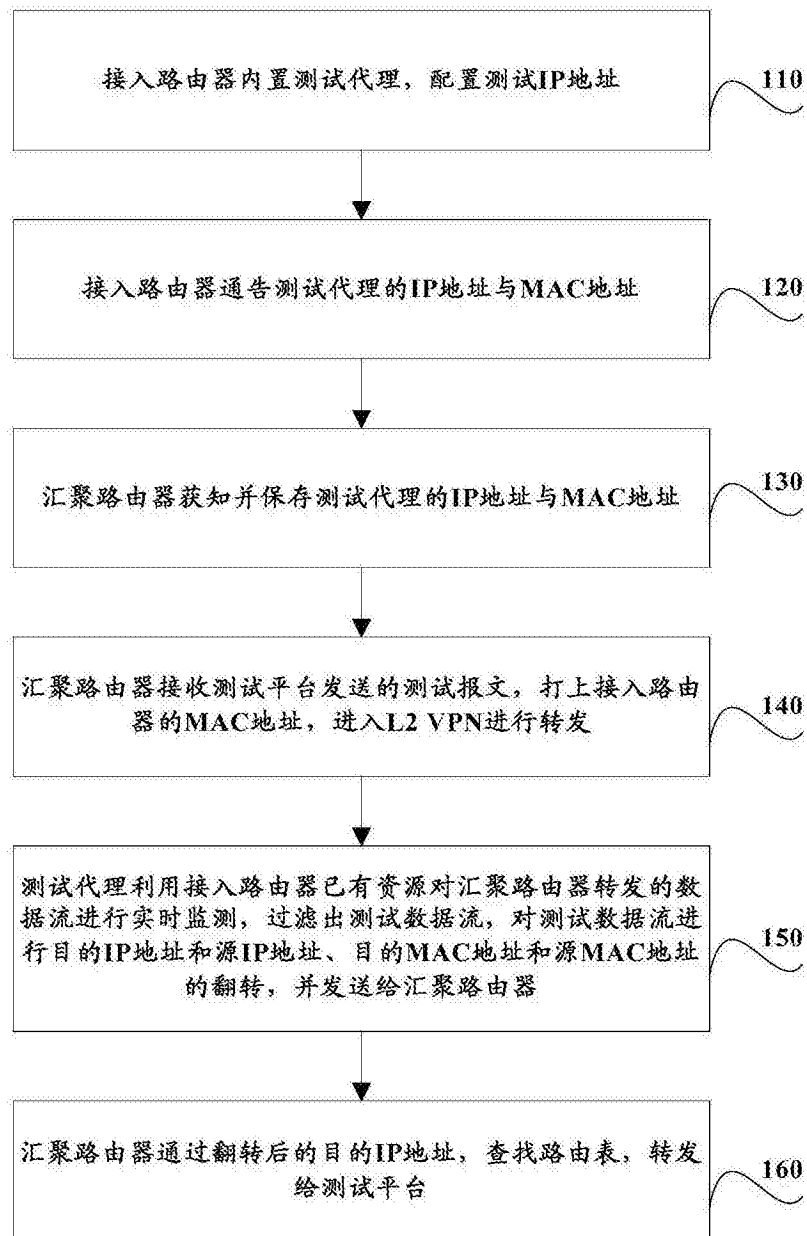


图 1

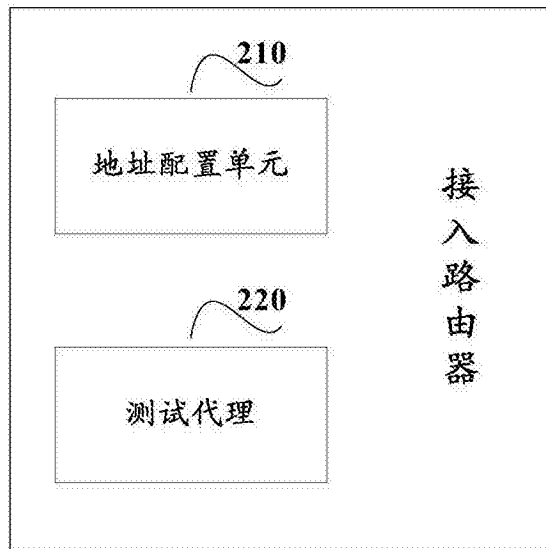


图 2

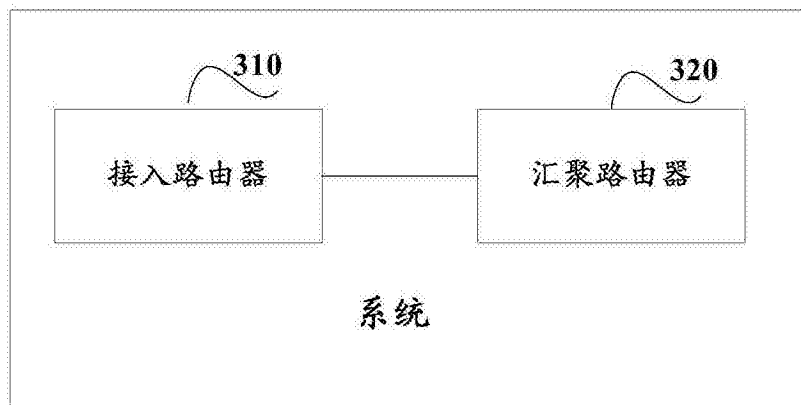


图 3

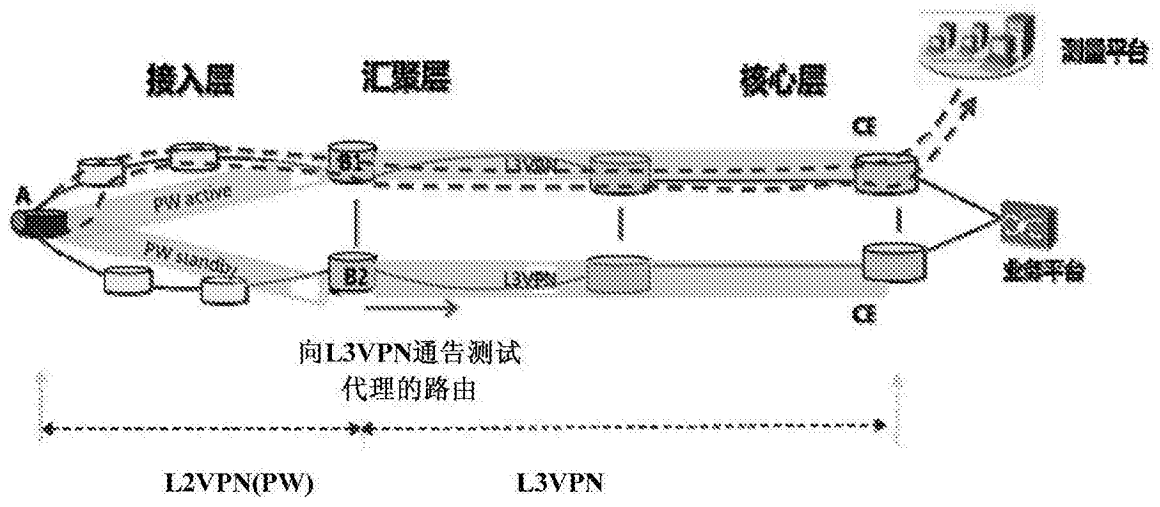


图 4