



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105812257 A

(43) 申请公布日 2016. 07. 27

(21) 申请号 201410848240. 7

(22) 申请日 2014. 12. 29

(71) 申请人 中兴通讯股份有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区科技南路
55 号

(72) 发明人 宗在峰 周晓云

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限
责任公司 11240

代理人 余刚 梁丽超

(51) Int. Cl.

H04L 12/741(2013. 01)

H04L 12/751(2013. 01)

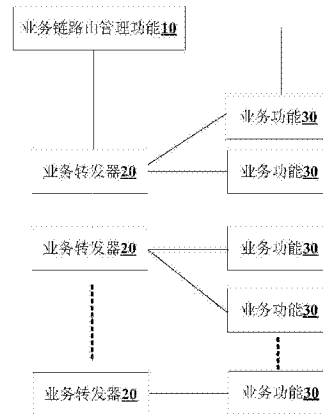
权利要求书2页 说明书11页 附图5页

(54) 发明名称

业务链路由管理系统及其使用方法

(57) 摘要

本发明公开了一种业务链路由管理系统及其使用方法,在上述系统中,业务链路由管理功能 10,用于为业务转发器配置业务转发表和业务链路径表,其中,业务链路径表包括业务转发器为处理接收到的用户数据包所经过的业务列表,业务转发表包括业务转发器在根据业务链路径表确定每个待处理的业务时将业务数据包发送至提供该待处理的业务的业务功能的转发路径;业务转发器 20,用于根据业务链路径表获取每个待处理的业务,并根据业务转发表将用户数据包发送至提供该待处理的业务的业务功能;业务功能 30,用于对用户数据包进行业务处理。根据本发明提供的技术方案,系统可以自动生成业务转发表,以实现业务路由的自动化管理。



1. 一种业务链路由管理系统,其特征在于,包括:

业务链路由管理功能,用于为业务转发器配置业务转发表和业务链路径表,其中,所述业务链路径表包括所述业务转发器为处理接收到的用户数据包所经过的业务列表,所述业务转发表包括所述业务转发器在根据所述业务链路径表确定每个待处理的业务时将所述业务数据包发送至提供该待处理的业务的业务功能的转发路径;

所述业务转发器,用于根据所述业务链路径表获取每个待处理的业务,并根据所述业务转发表将所述用户数据包发送至提供该待处理的业务的业务功能;

所述业务功能,用于对所述用户数据包进行业务处理。

2. 根据权利要求 1 所述的系统,其特征在于,所述系统还包括:

网关转发面,用于向所述业务转发器发送所述用户数据包,其中,根据用户业务链分类规则对所述用户数据包进行分类,并在所述用户数据包中添加业务链头,所述业务链头包括业务链标识。

3. 根据权利要求 2 所述的系统,其特征在于,所述系统还包括:

网关控制器,用于对所述网关转发面进行配置。

4. 根据权利要求 3 所述的系统,其特征在于,所述系统还包括:

用户业务链策略管理功能,用于管理与用户业务链对应的策略。

5. 根据权利要求 4 所述的系统,其特征在于,所述系统还包括:

软件定义网络 SDN 控制器,用于为所述网关控制器、所述用户业务链策略管理功能以及所述业务链路由管理功能提供南向接口对所述网关转发面和业务转发器进行控制。

6. 一种如权利要求 1 至 5 中任一项所述的业务链路由管理系统的使用方法,其特征在于,包括:

业务链路由管理功能接收来自于业务功能的第一信息集合,其中,所述第一信息集合包括以下至少之一:所述业务功能的能力信息、所述业务功能的负荷信息、所述业务功能连接的业务转发器信息;和/或,所述业务链路由管理功能接收来自于业务转发器的第二信息集合,其中,所述第二信息集合包括以下至少之一:邻居信息、自身信息,所述邻居信息包括:与所述业务转发器直接相连的其他业务转发器信息;

所述业务链路由管理功能根据所述第一信息集合和/或所述第二信息集合为所述业务转发器配置业务转发表。

7. 根据权利要求 6 所述的方法,其特征在于,所述业务功能连接的业务转发器信息为以下之一:所连接的业务转发器的二层链路信息、所连接的业务转发器的互联网协议 IP 地址、所连接的业务转发器的逻辑名。

8. 根据权利要求 6 所述的方法,其特征在于,所述能力信息包括:所述业务功能支持的业务类型、所述业务功能的容量。

9. 根据权利要求 6 所述的方法,其特征在于,与所述业务转发器直接相连的其他业务转发器信息为以下之一:其他业务转发器的二层链路信息、所述其他业务转发器的三层 IP 地址信息、所述其他业务转发器的逻辑名。

10. 根据权利要求 6 所述的方法,其特征在于,所述业务链路由管理功能根据所述第一信息集合和/或所述第二信息集合为所述业务转发器配置所述业务转发表包括:

所述业务链路由管理功能根据所述第一信息集合和/或所述第二信息集合为所述业

务转发器计算所述业务转发表；

所述业务链路由管理功能经由软件定义网络 SDN 控制器将所述业务转发表和业务链路径表发送至所述业务转发器,其中,所述业务链路径表为预先配置完成的表格。

11. 根据权利要求 6 至 10 中任一项所述的方法,其特征在于,在所述业务链路由管理功能根据所述第一信息集合和 / 或所述第二信息集合为所述业务转发器配置所述业务转发表和所述业务链路径表之后,还包括:

所述业务链路由管理功能接收所述业务功能上报的负荷变化事件,其中,所述负荷变化事件是在所述业务功能的负荷发生变化超过所述业务链路由管理功能设定的预设负荷阈值的情况下触发的;

所述业务链路由管理功能根据所述负荷变化事件重新为所述业务转发器配置所述业务转发表。

12. 一种如权利要求 1 至 5 中任一项所述的业务链路由管理系统的使用方法,其特征在于,包括:

业务转发器接收来自于业务链路由管理功能的业务转发表和业务链路径表,其中,所述业务链路径表包括所述业务转发器为处理接收到的用户数据包所经过的业务列表,所述业务转发表包括所述业务转发器在根据所述业务链路径表确定每个待处理的业务时将所述业务数据包发送至提供该待处理的业务的业务功能的转发路径;

所述业务转发器采用所述业务转发表和所述业务链路径表对获取到的用户数据包进行路由。

13. 根据权利要求 12 所述的方法,其特征在于,所述业务转发器采用所述业务转发表和所述业务链路径表对所述用户数据包进行路由包括:

所述业务转发器根据所述用户数据包中的业务链标识和业务指针从所述业务链路径表中依次获取连续经过的多个业务名,并根据每个业务名查询所述业务转发表获取提供服务的业务功能的路径信息;

依次利用与每个业务名对应的路径信息对所述用户数据包进行转发。

业务链路由管理系统及其使用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及通信领域,具体而言,涉及一种业务链路由管理系统及其使用方法。

背景技术

[0002] 在运营商现网中,业务服务器(例如:网络地址转换(NAT)、深度数据包检测(DPI)、编解码、压缩)是串联在传输路径上的,这使得业务链与传输网紧耦合,修改业务链常常需要修改传输网拓扑结构。这种复杂的配置使得增加或修改业务链变得尤为复杂。并且,由于配置的限制,现网中运营商通常只配置一条或很少的几条业务链,业务数据可以按照固定的顺序流经所配置的业务链中的所有业务服务器,即使业务数据不需要被该业务服务器处理,由此增加了业务服务器的负荷,并且还增加了数据的传输时延。在这种架构中,业务链组合不灵活,增加或修改业务服务器的配置方式复杂,其不利于创新业务的开展。

[0003] 互联网工程任务组(IETF)业务功能链(SFC)共作组正在讨论如何能够更加灵活地支持业务链。图1是根据相关技术中的IETF定义的业务链架构组件的示意图。如图1所示,SFC的最基本目标是将业务链与网络拓扑解耦。在IETF定义的架构中,业务分类器(Service Classifier)可以对业务流进行分类和选择业务链路径,并且对业务数据包进行业务链封装。封装后的业务数据包按顺序被业务链中的多个业务服务器处理。业务链封装(简称为SFC封装)不用于数据传输,数据的传输可以依靠外层包头,这样可将业务链与网络拓扑解耦。而增加新的业务服务器只需增加业务服务器到业务转发器之间的链路,从而与其他业务服务器解耦(其为星形架构),也与传输网络解耦。

[0004] 业务功能在处理用户数据包时可能会需要一些与用户相关的信息,例如:用户标识、用户的接入网络状态、用户的级别和权限等信息。这些信息被称为用户业务配置参数。业务功能可以根据用户业务配置参数决定如何对用户数据包进行处理。例如:当用户的接入网络发生拥塞时,业务功能可以根据该信息决定是否采用特定压缩技术对用户数据包进行压缩。

[0005] 在相关技术中,业务链路由可以通过人工配置的方式发送至业务转发器,但是,这种方式不够灵活,且无法实现网络自动化。

发明内容

[0006] 本发明实施例提供了一种业务链路由管理系统及其使用方法,以至少解决相关技术中所采用的通过人工配置的方式将业务链路由发送至业务转发器缺乏灵活性且无法实现网络自动化的问题。

[0007] 根据本发明的一个方面,提供了一种业务链路由管理系统。

[0008] 根据本发明实施例的业务链路由管理系统包括:业务链路由管理功能,用于为业务转发器配置业务转发表和业务链路径表,其中,业务链路径表包括业务转发器为处理接收到的用户数据包所经过的业务列表,业务转发表包括业务转发器在根据业务链路径表确定每个待处理的业务时将业务数据包发送至提供该待处理的业务的业务功能的转发路径;

业务转发器,用于根据业务链路径表获取每个待处理的业务,并根据业务转发表将用户数据包发送至提供该待处理的业务的业务功能;业务功能,用于对用户数据包进行业务处理。

[0009] 优选地,上述系统还包括:网关转发面,用于向业务转发器发送用户数据包,其中,根据用户业务链分类规则对用户数据包进行分类,并在用户数据包中添加业务链头,业务链头包括业务链标识。

[0010] 优选地,上述系统还包括:网关控制器,用于对网关转发面进行配置。

[0011] 优选地,上述系统还包括:用户业务链策略管理功能,用于管理与用户业务链对应的策略。

[0012] 优选地,上述系统还包括:软件定义网络 SDN 控制器,用于为网关控制器、用户业务链策略管理功能以及业务链路由管理功能提供南向接口对网关转发面和业务转发器进行控制。

[0013] 根据本发明的另一方面,提供了一种业务链路由管理系统的使用方法。

[0014] 根据本发明实施例的业务链路由管理系统的使用方法包括:业务链路由管理功能接收来自于业务功能的第一信息集合,其中,第一信息集合包括以下至少之一:业务功能的能力信息、业务功能的负荷信息、业务功能连接的业务转发器信息;和/或,业务链路由管理功能接收来自于业务转发器的第二信息集合,其中,第二信息集合包括以下至少之一:邻居信息、自身信息,邻居信息包括:与业务转发器直接相连的其他业务转发器信息;业务链路由管理功能根据第一信息集合和/或第二信息集合为业务转发器配置业务转发表。

[0015] 优选地,业务功能连接的业务转发器信息为以下之一:所连接的业务转发器的二层链路信息、所连接的业务转发器的互联网协议 IP 地址、所连接的业务转发器的逻辑名。

[0016] 优选地,能力信息包括:业务功能支持的业务类型、业务功能的容量。

[0017] 优选地,与业务转发器直接相连的其他业务转发器信息为以下之一:其他业务转发器的二层链路信息、其他业务转发器的三层 IP 地址信息、其他业务转发器的逻辑名。

[0018] 优选地,业务链路由管理功能根据第一信息集合和/或第二信息集合为业务转发器配置业务转发表包括:业务链路由管理功能根据第一信息集合和/或第二信息集合为业务转发器计算业务转发表;业务链路由管理功能经由软件定义网络 SDN 控制器将业务转发表和业务链路径表发送至业务转发器,其中,业务链路径表为预先配置完成的表格。

[0019] 优选地,在业务链路由管理功能根据第一信息集合和/或第二信息集合为业务转发器配置业务转发表和业务链路径表之后,还包括:业务链路由管理功能接收业务功能上报的负荷变化事件,其中,负荷变化事件是在业务功能的负荷发生变化超过业务链路由管理功能设定的预设负荷阈值的情况下触发的;业务链路由管理功能根据负荷变化事件重新为业务转发器配置业务转发表。

[0020] 根据本发明的又一方面,提供了一种业务链路由管理系统的使用方法。

[0021] 根据本发明实施例的业务链路由管理系统的使用方法包括:业务转发器接收来自于业务链路由管理功能的业务转发表和业务链路径表,其中,业务链路径表包括业务转发器为处理接收到的用户数据包所经过的业务列表,业务转发表包括业务转发器在根据业务链路径表确定每个待处理的业务时将业务数据包发送至提供该待处理的业务的业务功能的转发路径;业务转发器采用业务转发表和业务链路径表对获取到的用户数据包进行路由。

[0022] 优选地,业务转发器采用业务转发表和业务链路径表对用户数据包进行路由包括:业务转发器根据用户数据包中的业务链标识和业务指针从业务链路径表中依次获取连续经过的多个业务名,并根据每个业务名查询业务转发表获取提供服务的业务功能的路径信息;依次利用与每个业务名对应的路径信息对用户数据包进行转发。

[0023] 通过本发明实施例,采用业务链路由管理功能,用于为业务转发器配置业务转发表和业务链路径表,其中,业务链路径表包括业务转发器为处理接收到的用户数据包所经过的业务列表,业务转发表包括业务转发器在根据业务链路径表确定每个待处理的业务时将业务数据包发送至提供该待处理的业务的业务功能的转发路径;业务转发器,用于根据业务链路径表获取每个待处理的业务,并根据业务转发表将用户数据包发送至提供该待处理的业务的业务功能;业务功能,用于对用户数据包进行业务处理,解决了相关技术中所采用的通过人工配置的方式将业务链路由发送至业务转发器缺乏灵活性且无法实现网络自动化的问题,进而系统可以自动生成业务转发表,以实现业务路由的自动化管理。

附图说明

[0024] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本申请的一部分,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0025] 图 1 是根据相关技术中的 IETF 定义的业务链架构组件的示意图;

[0026] 图 2 是根据本发明实施例的业务链路由管理系统的结构框图;

[0027] 图 3 是根据本发明优选实施例的业务链路由管理系统的结构示意图;

[0028] 图 4 是根据本发明优选实施例的网关转发面、业务转发器、业务功能的组网拓扑示意图;

[0029] 图 5 是根据本发明优选实施例的网关转发面与业务转发器之间进行通信时的数据包示意图;

[0030] 图 6 是根据本发明实施例的业务链路由管理系统的使用方法的流程图;

[0031] 图 7 是根据本发明实施例的另一种业务链路由管理系统的使用方法的流程图;

[0032] 图 8 是根据本发明优选实施例的业务转发器注册到业务链路由管理模块的流程图;

[0033] 图 9 是根据本发明优选实施例的业务转发器在注销时与业务链路由管理模块之间进行信息交互的流程图;

[0034] 图 10 是根据本发明优选实施例的业务功能与业务链路由管理模块之间的信息交互流程图。

具体实施方式

[0035] 下文中将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0036] 图 2 是根据本发明实施例的业务链路由管理系统的结构框图。如图 2 所示,该业务链路由管理系统可以包括:业务链路由管理功能 10,用于为业务转发器配置业务转发表和业务链路径表,其中,业务链路径表包括业务转发器为处理接收到的用户数据包所经过的业务列表,业务转发表包括业务转发器在根据业务链路径表确定每个待处理的业务时将

业务数据包发送至提供该待处理的业务的业务功能的转发路径；业务转发器 20，用于根据业务链路径表获取每个待处理的业务，并根据业务转发表将用户数据包发送至提供该待处理的业务的业务功能；业务功能 30，用于对用户数据包进行业务处理。

[0037] 相关技术中所采用的通过人工配置的方式将业务链路由发送至业务转发器缺乏灵活性且无法实现网络自动化。采用如图 2 所示的系统，可以使得业务功能、业务转发器自动上报邻居信息和自身的能力信息，从而系统可以自动生成业务转发表，以实现业务路由的自动化管理。

[0038] 作为本发明的一个优选实施例，图 3 是根据本发明优选实施例的业务链路由管理系统的结构示意图。如图 3 所示，网关控制器 40，用于配置网关转发面，例如：将用户面的隧道信息以及用户业务链分类规则发送至网关转发面。用户业务链策略管理功能 50，用于管理与用户业务链相关的策略，例如：为业务分类器配置用户业务链分类规则、为业务功能配置用户业务配置参数等。业务链策略管理功能管理的是用户相关的业务链策略。业务链路由管理功能 10，用于管理业务功能、业务功能与业务转发器之间的连接关系以及负责业务功能多实例间的负荷分担，为业务转发器配置业务转发表和业务链路径表。网关转发面 60，负责用户数据包的转发，并根据用户业务链分类规则将用户数据包分类，并在用户数据包中附加业务链头，其中，可以包括但不限于：业务链标识。业务转发器 20，负责根据用户数据包中的业务链标识、用户数据包当前在业务链中所处的位置等信息查询业务链路径表，获取该用户数据包的下一待处理业务，并查询业务转发表获得对应的业务功能的转发路径，然后再将数据包发送至该业务功能。业务功能 30，负责对用户数据包进行业务相关的处理，例如：编解码、NAT、父母控制等。在对用户数据包的处理过程中可能会使用到该用户的用户业务配置参数。SDN 控制器，负责对底层转发设备的集中统一控制，同时向上层业务提供网络能力调用的接口。网关控制器、用户业务链策略管理功能、业务链路由管理功能是 SDN 控制器 70 上的应用，这些应用可以通过 SDN 提供的南向接口控制下层的转发设备，包括：网关转发面和业务转发器。

[0039] 在上述架构中，业务分类可以在网关转发面进行，因此，用户业务链策略管理功能可以通过网关控制器将业务分类规则发送至网关转发面。网关转发面再根据业务分类规则对用户数据包进行分类，并添加相应的业务链标识及其他参数，例如：用户业务配置索引等。在具体实现过程中，用户业务链策略管理功能可以通过增强第三代合作伙伴计划 (3GPP) 网络中的策略与计费规则功能 (Policy and Charging Rule Function, 简称为 PCRF) 来实现。用户业务链策略管理功能与网关控制器之间的接口可以通过扩展 Gx 接口来实现，在原有的 Gx 接口上增加业务分类规则相关的内容。网关控制器与网关转发面之间可以通过 SDN 控制器接口。

[0040] 在上述业务分类规则中可以包括但不限于：用户业务链流描述、业务链标识、其他可选项，例如：用户业务配置索引。网关转发面能够将接收到的用户数据包与业务分类规则中的用户业务链流描述进行匹配；若匹配成功，则在用户数据包中添加业务链标识、业务指针、其他可选项等信息，其中业务链标识用来标识一个与用户无关的逻辑业务链，业务指针是用户数据包位于当前业务链中的位置，即，指向当前所在的业务。

[0041] 为了支持通过控制信道传递用户业务配置参数，用户业务链策略管理功能与业务功能接口，以便通过该接口将用户业务配置参数发送至业务功能。用户业务链策略管理功

能与业务功能之间的接口可以采用扩展 Sd 接口或扩展 Rx 接口的方式来实现。

[0042] 用户业务链策略管理功能发送至业务功能的用户业务配置参数中可以包括但不限于如下参数：

[0043] (1) 业务配置参数：业务功能处理用户业务链的业务数据包所需要的参数，例如：用户标识、无线拥塞状态、用户级别。

[0044] (2) 业务链标识：用于标识逻辑业务链。

[0045] 可选地，用户业务配置参数索引，用于快速查询业务配置参数，通过该用户业务配置参数索引可以快速地查找到对应的用户业务配置参数，并可以对其进行修改或删除操作。

[0046] 可选地，用户业务配置参数还可以包括：用户业务链流描述，该用户业务链流描述用于描述该用户的该业务链的业务数据流特征，其至少可以包括：该用户的互联网协议 (IP) 地址。在用户业务配置参数中增加用户业务链流描述可以有效地避免业务分类器在用户数据包中附加用于业务配置参数索引。当用户数据包的包长较短时，通过增加新的字段会降低包传输效率；而当用户数据包较长时，通过增加新字段又会导致包分片。因此，为尽量少地在用户数据包中增加字段，在用户业务配置参数中附加了用户业务链流描述，业务功能将接收到的用户数据包与该用户业务链流描述进行匹配，当匹配成功时，上述用户业务链流描述所对应的业务配置参数是该用户数据包对应的业务配置参数，业务功能将使用该用户业务配置参数对用户数据包进行处理。若用户的业务数据包与多条用户业务链流描述匹配，则按最长匹配原则选择对应的业务配置数据，并利用业务配置参数对用户的业务数据包进行处理。

[0047] 作为本发明的另一个优选实施例，图 4 是根据本发明优选实施例的网关转发面、业务转发器、业务功能的组网拓扑示意图。如图 4 所示，网关转发面配置缺省的业务转发器，网关转发面将经过分类并添加了业务链头的用户数据包发送至该缺省的业务转发器。网关转发面与业务转发器之间既可以通过二层链路直接相连，也可以通过 IP 隧道相连。网关转发面中配置缺省业务转发器的转发路径：当二者通过二层链路相连时，其转发路径为二层隧道；当二者通过三层链路相连时，其转发路径为三层隧道。

[0048] 作为本发明的再一个优选实施例，图 5 是根据本发明优选实施例的网关转发面与业务转发器之间进行通信时的数据包示意图。如图 5 所示，在原始用户数据包前添加业务链头（或者添加在用户数据包中），该业务链头部可以包含：业务链标识、业务指针、其他可选项等信息。网关转发面再根据配置的业务转发器的转发路径将上述添加了业务链头的用户数据包封装到二层隧道或三层隧道中，二层 / 三层隧道的目的地址（二层或三层）为业务转发器的地址。

[0049] 如上述图 4 所示，一个业务转发器可以与一个或多个业务功能相连，这些业务功能可以支持相同或不同的业务类型。在网络中可以有一个或多个业务转发器，且业务转发器之间可以通过二层链路直接相连或通过三层隧道连接。当特定业务功能通过网关转发面配置的业务转发器不可达时，则可以通过业务转发器间的二层或三层链路将用户数据包转发至与业务功能相连的业务转发器，并由该业务转发器将用户数据包发送至业务功能。在上述图 4 中，若从网关转发面 1 发出的用户数据包需要经过业务功能 4 的处理，则业务转发器 1 需要将用户数据包通过业务转发器 2 发送至业务转发器 3，再由业务转发器 3 将用户数

据包发送至业务功能 4。

[0050] 在优选实施例中,在业务转发器中存储有两张表格:业务链路径表和业务转发表。

[0051] 表 1 为业务链路径表。如表 1 所示:

[0052] 表 1

[0053]

业务链路径表				
业务链标识	业务1	业务2	业务n

[0054] 业务链路径表是相对静态的表格,其中存储的是逻辑业务链中的有序业务组合,即属于该逻辑业务链的所有数据包需要经过的一系列业务的有序列表。业务转发器根据用户数据包中的业务链标识查找该用户数据包所要经过的业务列表,并且根据用户数据包中的业务指针查找下一个需要处理的业务名。然后,业务转发器再根据业务名查找业务转发表,以获取将该数据包发送至提供该业务的业务功能的转发路径。

[0055] 表 2 为业务转发表。如表 2 所示:

[0056] 表 2

[0057]

业务转发表1							
业务名	下一跳1		下一跳2		下一跳n	
	负荷因子	二层隧道或三层隧道信息	负荷因子	二层隧道或三层隧道信息	负荷因子	二层隧道或三层隧道信息

[0058] 业务转发表存储的是特定业务的转发路径,即,特定业务对应的业务功能的信息,即,从业务转发器到该业务功能的二层或三层隧道信息。当一个业务对应多个业务功能实例时,该路径表中还存储有每个业务功能的负荷因子,该负荷因子指示该业务功能实例的包处理能力。业务转发器根据该负荷因子决定向该业务功能分配的任务量的比例。例如:在上述图 4 中,业务 1 由业务功能 11 和业务功能 12 两个实例提供服务,业务功能 11 和业务功能 12 均与业务转发器 1 相连。业务 1 在业务转发器 1 中的业务路径表中的业务转发路径信息如下:

[0059] 业务 1,下一跳:业务功能 11,负荷因子 0.4;

[0060] 业务 1,下一跳:业务功能 12,负荷因子 0.6;

[0061] 业务转发器 1 在接收到需要业务 1 处理的业务数据包时,查找到上述业务 1 的业务转发路径信息,业务转发器可以根据负荷因子选择业务功能 11 为该用户数据包服务,业务转发器将用户数据包通过二层或三层隧道转发至业务功能 11。

[0062] 当特定业务功能需要通过其他业务转发器转发时,业务转发表中存储的业务的转发路径信息为下一跳业务转发器的信息。例如:在上述图 4 中,业务转发器 1 中存储的有关由业务功能 4 提供的业务 4 的转发路径信息为:

[0063] 业务 4,下一跳:业务转发器 2;

[0064] 业务转发器 2 中存储的业务 4 的转发路径信息为:

[0065] 业务 4,下一跳:业务转发器 3;

[0066] 业务转发器 3 中存储的业务 4 的转发路径信息为:

[0067] 业务 4,下一跳:业务功能 4;

[0068] 当从网关转发面 1 发出的用户数据包需要经过业务 4 的处理时,业务转发器根据业务 4 的下一跳信息,将用户数据包先封装在通往业务转发器 2 的二层或三层隧道中发送至业务转发器 2;当数据包到达业务转发器 2 时,业务转发器 2 查找业务 4 的下一跳信息,将用户数据包封装在通往业务转发器 3 的二层或三层隧道中发送至业务转发器 3;业务功能 4 与业务转发器 3 直接相连,业务转发器 3 将数据包封装在通往业务功能 4 的隧道中发送至业务功能 4。

[0069] 图 6 是根据本发明实施例的业务链路由管理系统的和使用方法的流程图。如图 6 所示,该方法可以包括以下处理步骤:

[0070] 步骤 S602:业务链路由管理功能接收来自于业务功能的第一信息集合,其中,第一信息集合包括以下至少之一:业务功能的能力信息、业务功能的负荷信息、业务功能连接的业务转发器信息;和/或,业务链路由管理功能接收来自于业务转发器的第二信息集合,其中,第二信息集合包括以下至少之一:邻居信息、自身信息,邻居信息包括:与业务转发器直接相连的其他业务转发器信息;

[0071] 步骤 S604:业务链路由管理功能根据第一信息集合和/或第二信息集合为业务转发器配置业务转发表。

[0072] 优选地,上述业务功能连接的业务转发器信息可以为以下之一:

[0073] (1) 所连接的业务转发器的二层链路信息;

[0074] (2) 所连接的业务转发器的 IP 地址;

[0075] (3) 所连接的业务转发器的逻辑名。

[0076] 优选地,上述能力信息可以包括:业务功能支持的业务类型、业务功能的容量。

[0077] 优选地,上述与业务转发器直接相连的其他业务转发器信息可以为以下之一:

[0078] (1) 其他业务转发器的二层链路信息;

[0079] (2) 其他业务转发器的三层 IP 地址信息;

[0080] (3) 其他业务转发器的逻辑名。

[0081] 优选地,在步骤 S604 中,业务链路由管理功能根据第一信息集合和/或第二信息集合为业务转发器配置业务转发表可以包括以下操作:

[0082] 步骤 S1:业务链路由管理功能根据第一信息集合和/或第二信息集合为业务转发器计算业务转发表;

[0083] 步骤 S2:业务链路由管理功能经由软件定义网络 SDN 控制器将业务转发表和业务链路径表发送至业务转发器,其中,业务链路径表为预先配置完成的表格。

[0084] 优选地,在步骤 S604,业务链路由管理功能根据第一信息集合和/或第二信息集合为业务转发器配置业务转发表和业务链路径表之后,还可以包括以下步骤:

[0085] 步骤 S3:业务链路由管理功能接收业务功能上报的负荷变化事件,其中,负荷变化事件是在业务功能的负荷发生变化超过业务链路由管理功能设定的预设负荷阈值的情况下触发的;

[0086] 步骤 S4:业务链路由管理功能根据负荷变化事件重新为业务转发器配置业务转发表。

[0087] 图 7 是根据本发明实施例的另一种业务链路由管理系统的和使用方法的流程图。如图 7 所示,该方法可以包括以下处理步骤:

[0088] 步骤 S702 :业务转发器接收来自于业务链路由管理功能的业务转发表和业务链路径表,其中,业务链路径表包括业务转发器为处理接收到的用户数据包所经过的业务列表,业务转发表包括业务转发器在根据业务链路径表确定每个待处理的业务时将业务数据包发送至提供该待处理的业务的业务功能的转发路径;

[0089] 步骤 S704 :业务转发器采用业务转发表和业务链路径表对获取到的用户数据包进行路由。

[0090] 优选地,在步骤 S704 中,业务转发器采用业务转发表和业务链路径表对用户数据包进行路由可以包括以下操作:

[0091] 步骤 S5 :业务转发器根据用户数据包中的业务链标识和业务指针从业务链路径表中依次获取连续经过的多个业务名,并根据每个业务名查询业务转发表获取提供服务的业务功能的路径信息;

[0092] 步骤 S6 :依次利用与每个业务名对应的路径信息对用户数据包进行转发。

[0093] 图 8 是根据本发明优选实施例的业务转发器注册到业务链路由管理模块的流程图。如图 8 所示,业务转发器在上电后到业务链路由管理模块进行注册,可以包括以下处理步骤:

[0094] 步骤 S802 :业务转发器向业务链路由管理模块发送注册请求消息,其中,该注册请求消息中携带有业务转发器的身份信息。

[0095] 步骤 S804 :业务转发器与业务链路由管理模块之间进行双向身份认证。

[0096] 步骤 S806 :业务转发器向业务链路由管理模块发送邻居信息,其中,该邻居信息可以包括但不限于:与该业务转发器相连的业务功能的信息、与该业务转发器相连的其他业务转发器的信息。

[0097] 步骤 S808 :业务链路由管理模块保存从业务转发器接收到的邻居信息,并利用上述邻居信息、从其他业务转发器接收到的邻居信息以及从业务功能接收到的业务转发器信息和业务功能信息重新计算业务转发表。

[0098] 步骤 S810 :业务链路由管理模块向业务转发器发送业务链路径表和业务转发表。业务转发器保存业务链路径表和业务转发表。

[0099] 步骤 S812 :在业务链路径表发生变化后,业务链路由管理模块向管理域内的其他业务转发器发送消息更新业务转发表,若业务链路径表也发生了改变,业务链路由管理模块同时将业务链路径表也发送至这些业务转发器。业务转发器保存业务转发表和业务链路径表。

[0100] 图 9 是根据本发明优选实施例的业务转发器在注销时与业务链路由管理模块之间进行信息交互的流程图。如图 9 所示,一个业务转发器由于特定原因希望将自身从业务链中删除,业务转发器向业务链路由管理模块发送注销请求,其中,在该注销请求中携带有该业务转发器的邻居业务转发器信息。若存在业务功能与之相连,则业务转发器可以将相连的业务功能信息也发送至业务链路由管理模块。该流程可以包括以下处理步骤:

[0101] 步骤 S902 :业务转发器希望将自身从业务链中删除,业务转发器向业务链路由管理模块发送注销请求,其中,在该注销消息中携带有邻居业务转发器信息和相连的业务功能信息。

[0102] 步骤 S904 :业务链路由管理模块在接收到上述注销请求消息后重新计算业务转

发路径。

[0103] 步骤 S906 :业务链路由管理模块向业务链中的其他业务转发器发送新的业务转发路径。

[0104] 图 10 是根据本发明优选实施例的业务功能与业务链路由管理模块之间的信息交互流程图。如图 10 所示,业务功能首先向业务链路由管理模块发起注册请求消息,在注册请求消息中,业务功能上报自身的能力和负荷以及业务功能所连接的业务转发器信息。当业务功能负荷发生变化时,业务功能也会向业务链路由管理模块报告此变化。业务链路由管理模块可以根据这些信息计算业务转发表。该流程可以包括以下处理步骤:

[0105] 步骤 S1002 :业务功能向业务链路由管理模块发送注册请求消息,其中,在该注册请求消息中,业务功能将自身的身份信息、能力信息、负荷信息以及所连接的业务转发器的信息发送至业务链路由管理模块。能力信息指示业务功能所支持的业务类型,即业务名;负荷信息则表明该业务功能实例的包处理能力。

[0106] 步骤 S1004 :业务链路由管理模块对业务功能的身份进行认证。

[0107] 步骤 S1006 :在认证成功后,业务链路由管理模块保存业务功能的身份信息、能力信息、负荷信息以及所连接的业务转发器的信息,业务链路由管理模块利用上述信息、其他业务功能接收到的信息以及从业务转发器接收到的信息重新计算业务转发表。

[0108] 步骤 S1008 :业务链路由管理模块向业务功能发送注册确认消息,其中,在该注册确认消息中携带有负荷上报阈值,用于指示业务功能上报负荷变化的时机。例如:当负荷超过上报阈值时,则上报业务功能忙;而当负荷低于上报阈值时,则上报业务功能可用。

[0109] 步骤 S1010 :业务链路由管理模块向业务转发器发送消息更新业务转发表。

[0110] 步骤 S1012 :业务功能负荷变化超过上述上报阈值。

[0111] 步骤 S1014 :当业务功能负荷发生变化达到业务链路由管理模块设置的上报阈值时,业务功能上报负荷变化事件,例如:业务功能忙或业务功能空闲(当前负荷值)。

[0112] 步骤 S1016 :业务链路由管理模块在接收到业务功能负荷变化事件后重新计算业务路径表。

[0113] 步骤 S1018 :业务链路由管理模块向业务转发器发送消息更新业务转发表。

[0114] 在业务转发器发送给业务链路由管理模块的邻居信息可以包括但不限于:相邻业务转发器的信息和所连接业务功能的信息,其中,相连业务转发器的信息是相邻业务转发器的二层地址或 IP 地址,所连业务功能的信息是所连业务功能的二层地址或 IP 地址,该二层地址可以是媒体接入控制(MAC)地址或其他二层协议相关地址。

[0115] 以上述图 4 为例,业务转发器 1 向业务链路由管理模块上报的邻居信息如下:

[0116] (1) 业务转发器 2,业务转发器 2 的二层地址;

[0117] (2) 业务功能 11,业务功能 11 的二层地址;

[0118] (3) 业务功能 12,业务功能 12 的二层地址。

[0119] 业务转发器 3 向业务链路由管理模块上报的邻居信息如下:

[0120] (1) 业务转发器 1,业务转发器 1 的二层地址;

[0121] (2) 业务转发器 3,业务转发器 2 的二层地址;

[0122] (3) 业务功能 2,业务功能 2 的二层地址;

[0123] (4) 业务功能 3,业务功能 3 的二层地址。

[0124] 业务转发器 4 向业务链路由管理模块上报的邻居信息如下：

[0125] (1) 业务转发器 2, 业务转发器 2 的二层地址；

[0126] (2) 业务功能 4, 业务功能 4 的二层地址。

[0127] 各个业务功能向业务链路由管理模块上报的信息分别如下：

[0128] (1) 业务功能 11, 支持业务 1, 负荷为 a, 与业务转发器 1 相连；

[0129] (2) 业务功能 12, 支持业务 1, 负荷为 b, 与业务转发器 1 相连；

[0130] (3) 业务功能 2, 支持业务 2, 负荷为 x, 与业务转发器 2 相连；

[0131] (4) 业务功能 3, 支持业务 3, 负荷为 x, 与业务转发器 2 相连；

[0132] (5) 业务功能 4, 支持业务 4, 负荷为 x, 与业务转发器 3 相连。

[0133] 业务链路由管理模块根据从业务转发器 1、2、3 以及各业务功能收到的信息形成如表 3 所示的业务可达路径信息：

[0134] 表 3

[0135]

业务 1	业务转发器 1	负荷 a	业务功能 11 二层地址	MAC 封装
业务 1	业务转发器 1	负荷 b	业务功能 12 二层地址	MAC 封装
业务 2	业务转发器 2	负荷 x	业务功能 2 二层地址	MAC 封装
业务 3	业务转发器 2	负荷 x	业务功能 3 二层地址	MAC 封装
业务 4	业务转发器 3	负荷 x	业务功能 4 二层地址	MAC 封装

[0136] 根据从业务转发器 1、2、3 接收到的邻居业务转发器信息, 业务链路由管理模块可以计算出业务转发器互联的拓扑结构。

[0137] 根据业务转发器互联的拓扑结构以及上述可达路径信息, 业务链路由管理模块为各个业务转发器计算业务转发表, 并分发给各个业务转发器。例如: 在上述图 4 中, 业务链路由管理模块为业务转发器 1 计算的业务转发表如表 4 所示：

[0138] 表 4

[0139]

业务 1	负荷 a	业务功能 11 二层地址	MAC 封装
业务 1	负荷 b	业务功能 12 二层地址	MAC 封装
业务 2	负荷 x	业务转发器 2 二层地址	MAC 封装
业务 3	负荷 x	业务转发器 2 二层地址	MAC 封装
业务 4	负荷 x	业务转发器 2 二层地址	MAC 封装

[0140] 业务链路由管理模块为业务转发器 2 计算的业务转发表如表 5 所示：

[0141] 表 5

[0142]

业务 1	负荷 y	业务转发器 1 二层地址	MAC 封装
业务 2	负荷 x	业务功能 2 二层地址	MAC 封装
业务 3	负荷 x	业务功能 3 二层地址	MAC 封装
业务 4	负荷 x	业务转发器 3 二层地址	MAC 封装

[0143] 业务链路由管理模块为业务转发器 3 计算的业务转发表如表 6 所示：

[0144] 表 6

[0145]

业务 1	负荷 y	业务转发器 1 二层地址	MAC 封装
业务 2	负荷 x	业务转发器 2 二层地址	MAC 封装
业务 3	负荷 x	业务转发器 2 二层地址	MAC 封装
业务 4	负荷 x	业务功能 4 二层地址	MAC 封装

[0146] 业务链路由管理模块在发送至业务转发器 2 和业务转发器 3 的业务转发表中,对业务 1 只包含了一条指向业务转发器 1 的记录,业务链路由管理模块根据业务 11 和业务 12 的负荷计算发送至业务转发器 2 和业务转发器 3 的业务转发表中业务 1 的负荷。

[0147] 业务转发器在接收到用户数据包时,先根据用户数据包中的业务链标识和业务指针查询业务链路径表,获得下一个要处理的业务名,然后再根据业务名查询业务转发表,以获得下一跳封装方式及目的地址信息,利用上述目的地址信息可以将用户数据包按照上述封装方式进行封装处理后发送至下一跳。

[0148] 从以上的描述中,可以看出,上述实施例实现了如下技术效果(需要说明的是这些效果是某些优选实施例可以达到的效果):采用本发明实施例所提供的技术方案,可以使得业务功能、业务转发器自动上报邻居信息和自身的能力信息,从而系统可以自动生成业务转发表,以实现业务路由的自动化管理。

[0149] 显然,本领域的技术人员应该明白,上述的本发明的各模块或各步骤可以用通用的计算装置来实现,它们可以集中在单个的计算装置上,或者分布在多个计算装置所组成的网络上,可选地,它们可以用计算装置可执行的程序代码来实现,从而,可以将它们存储在存储装置中由计算装置来执行,并且在某些情况下,可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤,或者将它们分别制作成各个集成电路模块,或者将它们中的多个模块或步骤制作成单个集成电路模块来实现。这样,本发明不限制于任何特定的硬件和软件结合。

[0150] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

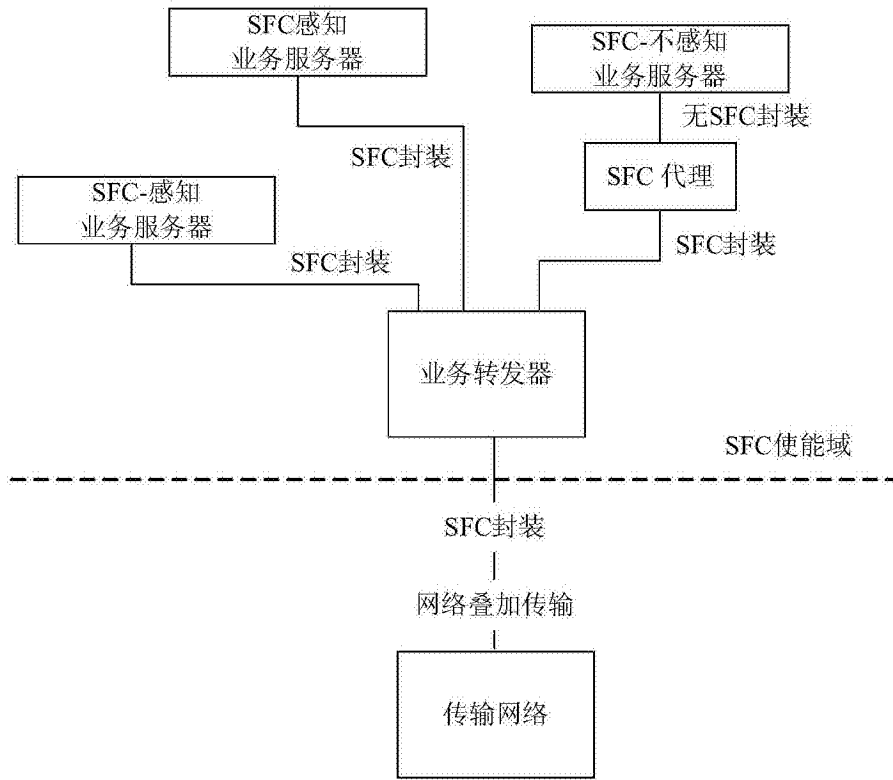


图 1

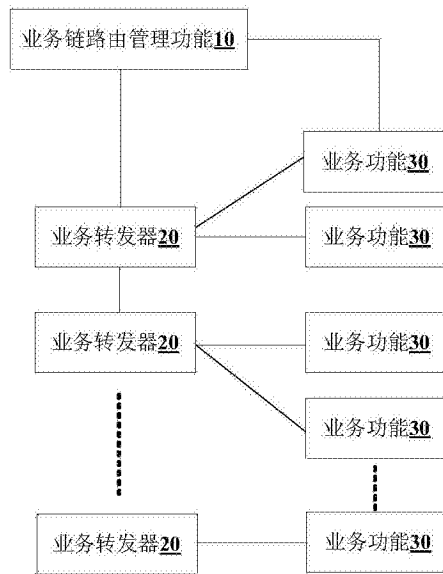


图 2

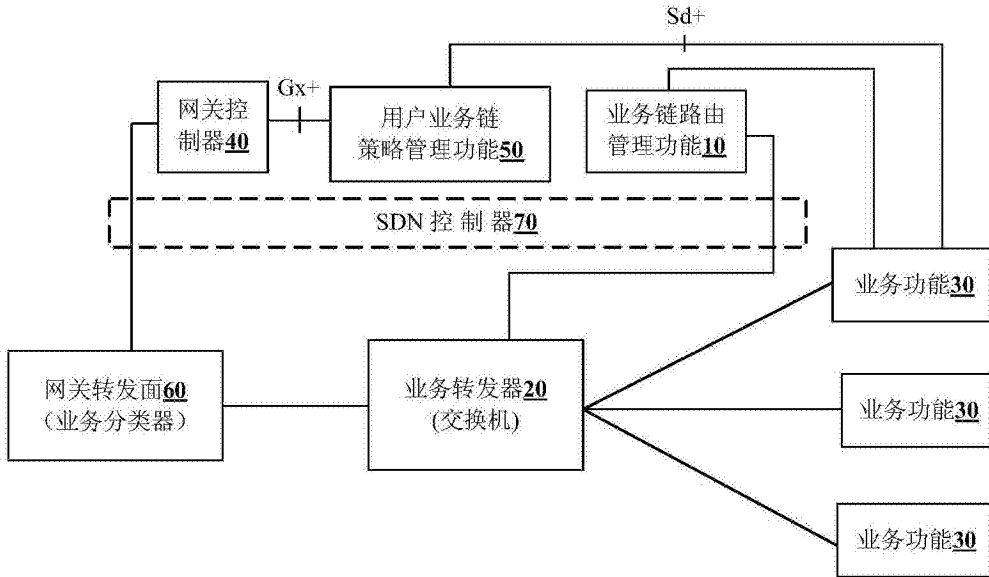


图 3

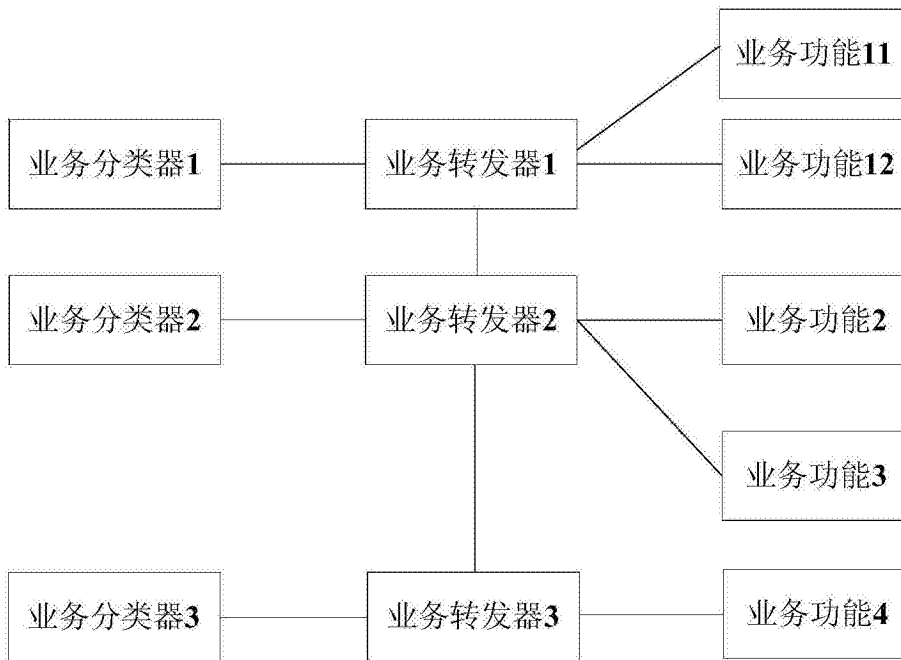


图 4

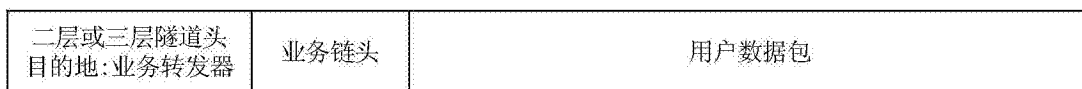


图 5

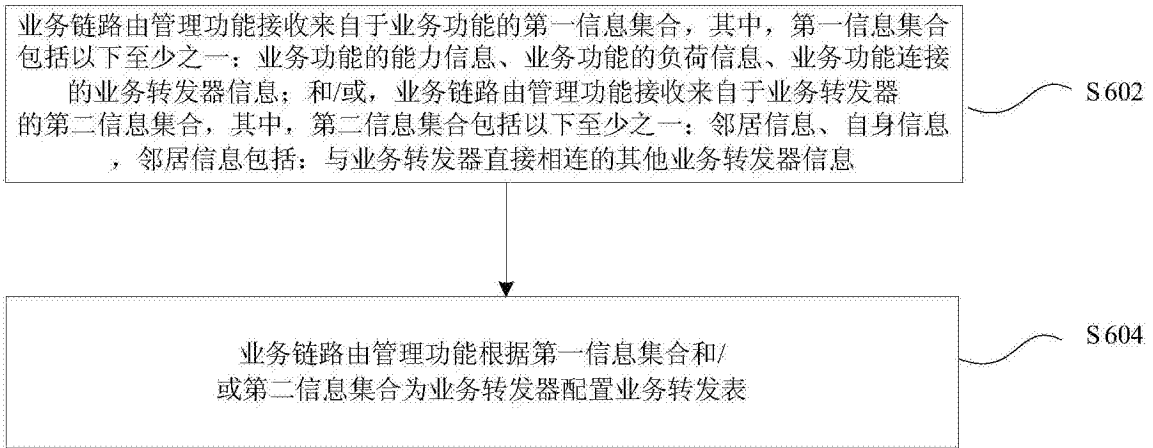


图 6

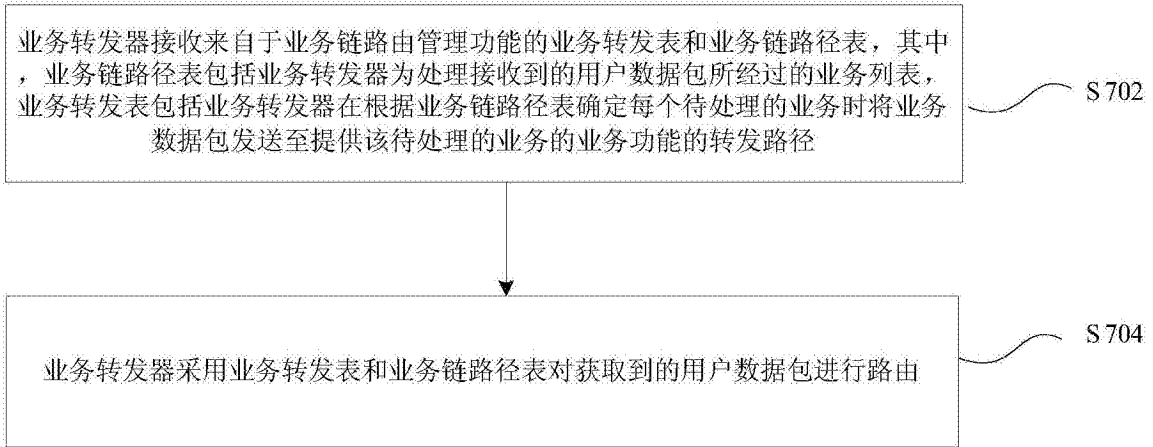


图 7

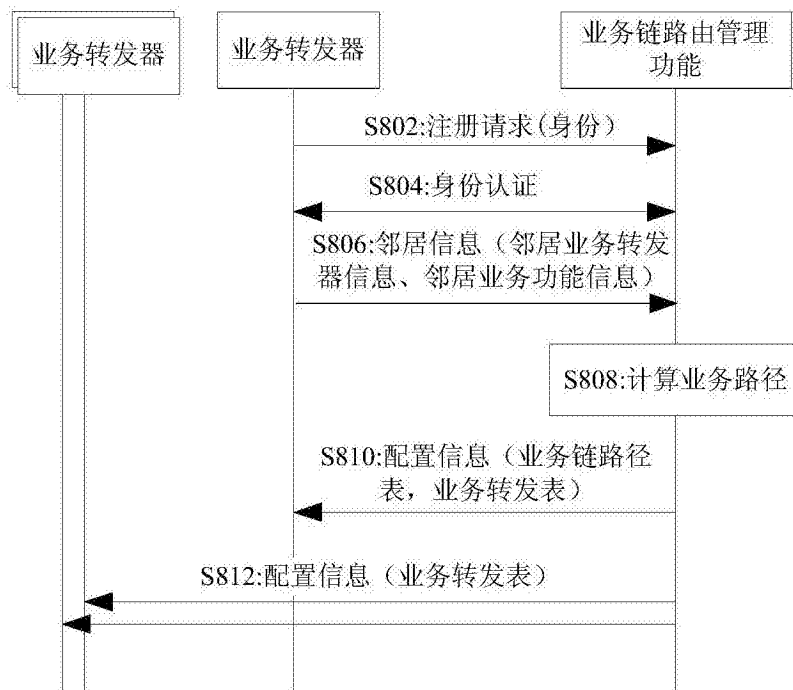


图 8

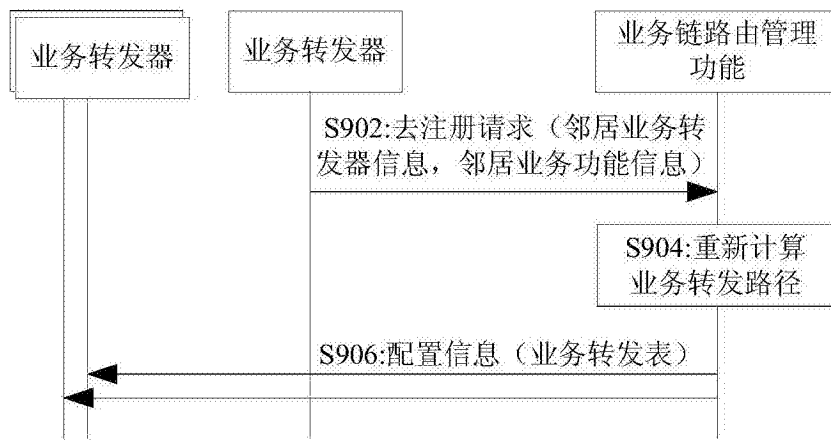


图 9

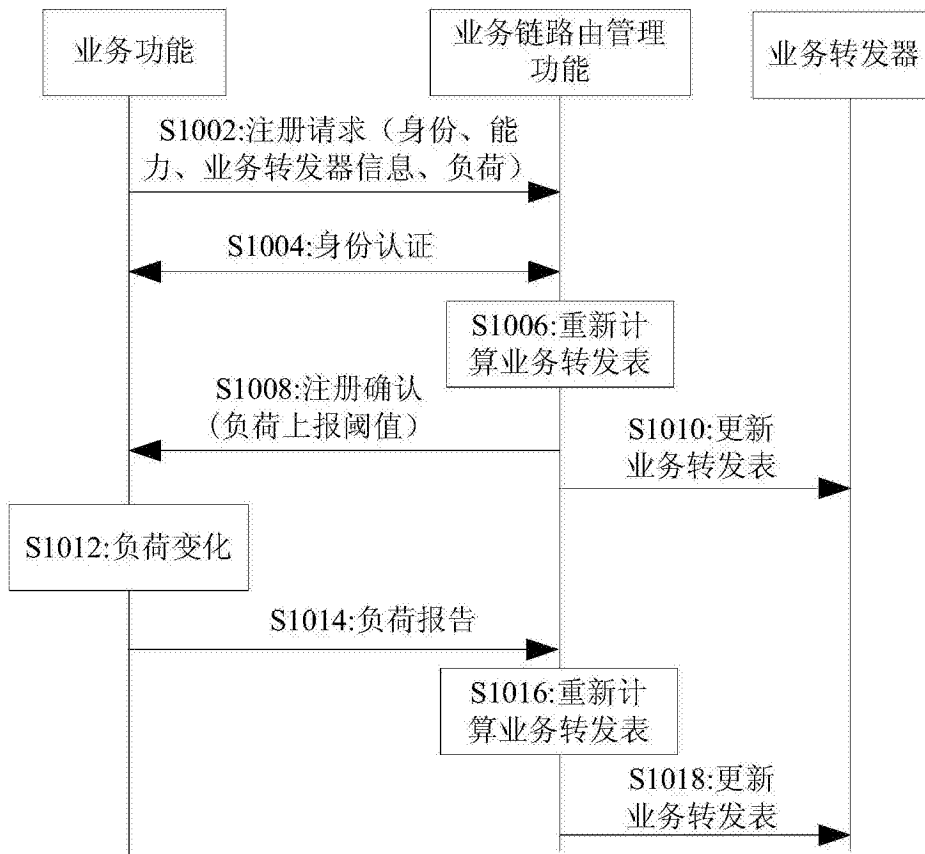


图 10