



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109660372 B

(45) 授权公告日 2021.12.14

(21) 申请号 201710935594.9

H04L 29/08 (2006.01)

(22) 申请日 2017.10.10

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 106936857 A, 2017.07.07

申请公布号 CN 109660372 A

CN 102141973 A, 2011.08.03

(43) 申请公布日 2019.04.19

CN 103326884 A, 2013.09.25

(73) 专利权人 中兴通讯股份有限公司

CN 107171852 A, 2017.09.15

地址 518057 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法务
部

WO 2016139533 A1, 2016.09.09

审查员 郭娴红

(72) 发明人 丁建武 陈华南 黄晓莹

(74) 专利代理机构 深圳鼎合诚知识产权代理有
限公司 44281

代理人 薛祥辉

(51) Int. Cl.

H04L 12/24 (2006.01)

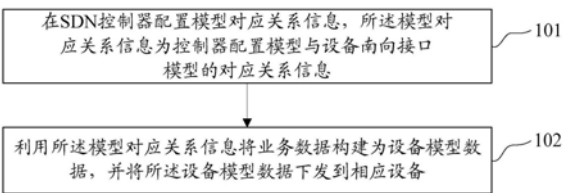
权利要求书2页 说明书12页 附图3页

(54) 发明名称

一种SDN的业务配置的方法及装置

(57) 摘要

本文公布了一种SDN的业务配置方法及装置,包括:在SDN控制器配置模型对应关系信息,所述模型对应关系信息为控制器配置模型与设备南向接口模型的对应关系信息;利用所述模型对应关系信息将业务数据构建为设备模型数据,并将所述设备模型数据下发到相应设备。本申请易于实现,成本低,而且可适应SDN需统一管理多厂商的设备、以及常常需要更新其所管理的设备类型的应用需求。



1. 一种软件定义网络SDN的业务配置方法,其特征在于,包括:

在SDN控制器配置模型对应关系信息,所述模型对应关系信息为控制器配置模型与设备南向接口模型的对应关系信息;

利用所述模型对应关系信息将业务数据构建为设备模型数据,并将所述设备模型数据下发到相应设备。

2. 根据权利要求1所述的业务配置方法,其特征在于,

所述在SDN控制器配置模型对应关系信息,包括:在SDN控制器写入配置文件,所述配置文件包含控制器配置模型与设备南向接口模型的对应关系信息。

3. 根据权利要求1所述的业务配置方法,其特征在于,所述在SDN控制器配置模型对应关系信息,包括:

在SDN控制器写入对应不同设备类型的配置文件,所述配置文件包含相应设备类型下的设备南向接口模型与所述控制器配置模型的对应关系信息。

4. 根据权利要求2或3所述的业务配置方法,其特征在于,

所述配置文件使用键值映射格式记录所述控制器配置模型中字段与所述设备南向接口模型中字段的对应关系。

5. 根据权利要求1至3任一项所述的业务配置方法,其特征在于,所述利用所述模型对应关系信息将业务数据构建为设备模型数据,包括:

根据来自SDN协同器SDN-0的配置请求中指定的设备、接口,读取相应设备类型的所述模型对应关系信息,并利用所读取的模型对应关系信息将网络业务的数据构建为设备模型数据。

6. 一种软件定义网络SDN的业务配置装置,其特征在于,包括:

配置模块,用于在SDN控制器配置模型对应关系信息,所述模型对应关系信息为控制器配置模型与设备南向接口模型的对应关系信息;

业务处理模块,用于利用所述模型对应关系信息将业务数据构建为设备模型数据,并将所述设备模型数据下发到相应设备。

7. 根据权利要求6所述的业务配置装置,其特征在于,

所述配置模块,具体用于在SDN控制器写入配置文件,所述配置文件包含控制器配置模型与设备南向接口模型的对应关系信息。

8. 根据权利要求6所述的业务配置装置,其特征在于,

所述配置模块,具体用于在SDN控制器写入对应不同设备类型的配置文件,所述配置文件包含相应设备类型下的设备南向接口模型与所述控制器配置模型的对应关系信息。

9. 根据权利要求7或8所述的业务配置装置,其特征在于,

所述配置文件使用键值映射格式记录所述控制器配置模型中字段与所述设备南向接口模型中字段的对应关系。

10. 根据权利要求6至8任一项所述的业务配置装置,其特征在于,

所述业务处理模块,具体用于根据用户下发的网络业务指定的设备、接口,读取相应设备类型的所述模型对应关系信息,并利用所读取的模型对应关系信息将所述网络业务的数据构建为设备模型数据。

11. 一种SDN的业务配置装置,其特征在于,包括:

存储有计算机程序的存储器；

处理器，配置为读取所述计算机程序以执行如权利要求1至5任一项所述SDN的业务配置方法的操作。

12. 一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求1至5中任一项所述SDN的业务配置方法的步骤。

一种SDN的业务配置的方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及软件定义网络 (SDN, Software Defined Network) 技术领域, 具体涉及一种SDN的业务配置方法及装置。

背景技术

[0002] SDN通过SDN控制器统一管理网络中的设备来完成业务的配置和管理, 从而简化各种网络业务的部署和维护。

[0003] SDN控制器需要管理不同厂家的、不同类型的设备, SDN控制器根据用户的编排将配置下发到各个设备, 不同设备通常具有不同的南向接口模型。相关技术中, SDN控制器将业务数据映射为各设备的配置模型通过下发通道下发到对应的设备。但SDN控制器无法动态调整其管理的设备类型, 只能预先将各类型设备对应的南向接口模型配置到SDN控制器, 并且必须将SDN控制器重启才能生效。

[0004] 对于SDN控制器无法在不重启的情况下管理新类型设备的问题, 目前尚未提出有效的解决方案。

发明内容

[0005] 为了解决上述技术问题, 本发明实施例提供了一种SDN的业务配置方法及装置, 至少能够解决SDN控制器无法在不重启的情况下管理新类型设备的问题。

[0006] 本申请提供了如下技术方案:

[0007] 一种SDN的业务配置方法, 包括:

[0008] 在SDN控制器配置模型对应关系信息, 所述模型对应关系信息为控制器配置模型与设备南向接口模型的对应关系信息;

[0009] 利用所述模型对应关系信息将业务数据构建为设备模型数据, 并将所述设备模型数据下发到相应设备。

[0010] 其中, 所述在SDN控制器配置模型对应关系信息, 包括: 在SDN控制器写入配置文件, 所述配置文件包含控制器配置模型与设备南向接口模型的对应关系信息。

[0011] 其中, 所述在SDN控制器配置模型对应关系信息, 包括: 在SDN控制器写入对应不同设备类型的配置文件, 所述配置文件包含相应设备类型下的设备南向接口模型与所述控制配置模型的对应关系信息。

[0012] 其中, 所述配置文件使用键值映射格式记录所述控制器配置模型中字段与所述设备南向接口模型中字段的对应关系。

[0013] 其中, 所述利用所述模型对应关系信息将业务数据构建为设备模型数据, 包括: 根据来自SDN协同器SDN-0的配置请求中指定的设备、接口, 读取相应设备类型的所述模型对应关系信息, 并利用所读取的模型对应关系信息将所述网络业务的数据构建为设备模型数据。

[0014] 一种SDN的业务配置装置, 包括:

[0015] 配置模块,用于在SDN控制器配置模型对应关系信息,所述模型对应关系信息为控制器配置模型与设备南向接口模型的对应关系信息;

[0016] 业务处理模块,用于利用所述模型对应关系信息将业务数据构建为设备模型数据,并将所述设备模型数据下发到相应设备。

[0017] 其中,所述配置模块,具体用于在SDN控制器写入配置文件,所述配置文件包含控制器配置模型与设备南向接口模型的对应关系信息。

[0018] 其中,所述配置模块,具体用于在SDN控制器写入对应不同设备类型的配置文件,所述配置文件包含相应设备类型下的设备南向接口模型与所述控制配置模型的对应关系信息。

[0019] 其中,所述配置文件使用键值映射格式记录所述控制器配置模型中字段与所述设备南向接口模型中字段的对应关系。

[0020] 其中,所述业务处理模块,具体用于根据用户下发的网络业务指定的设备、接口,读取相应设备类型的所述模型对应关系信息,并利用所读取的模型对应关系信息将所述网络业务的数据构建为设备模型数据。

[0021] 一种SDN的业务配置装置,包括:

[0022] 存储有计算机程序的存储器;

[0023] 处理器,配置为读取所述计算机程序以执行上述SDN的业务配置方法的操作。

[0024] 一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现上述SDN的业务配置方法的步骤。

[0025] 本发明实施例中,通过将模型对应关系信息配置到SDN控制器,使得SDN控制器可利用该模型对应关系信息将业务数据下发到相应设备,这样,在需要添加新类型的设备时只更新模型对应关系信息即可,不再需要硬编码,从而也就不再需要重新启动SDN控制器来支持不同的设备,易于实现,成本低,而且可适应SDN需统一管理多厂商的设备、以及常常需要更新其所管理的设备类型的应用需求。

[0026] 本发明的其它特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且,部分地从说明书中变得显而易见,或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点可通过在说明书、权利要求书以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

附图说明

[0027] 附图用来提供对本发明技术方案的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本发明的实施例一起用于解释本发明的技术方案,并不构成对本发明技术方案的限制。

[0028] 图1为实施例一SDN的业务配置方法的流程示意图;

[0029] 图2为实施例一中下发数据的流程示意图;

[0030] 图3为实施例一SDN的业务配置方法的示例性具体流程示意图;

[0031] 图4为实施例二中SDN的业务配置装置的组成结构示意图;

[0032] 图5为实例1的SDN业务配置流程示意图。

具体实施方式

[0033] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白,下文中将结合附图对本发明

的实施例进行详细说明。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任意组合。

[0034] 在附图的流程图示出的步骤可以在诸如一组计算机可执行指令的计算机系统中执行。并且,虽然在流程图中示出了逻辑顺序,但是在某些情况下,可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤。

[0035] 相关技术中,SDN控制器南向接口的实现方案中,在下发不同厂商的设备时,需要进行硬编码,并且需要重新启动SDN控制器以支持不同的设备。

[0036] 针对相关技术的上述问题,本申请提出如下技术方案。

[0037] 实施例一

[0038] 一种SDN的业务配置方法,如图1所示,可以包括:

[0039] 步骤101,在SDN控制器配置模型对应关系信息,所述模型对应关系信息为控制器配置模型与设备南向接口模型的对应关系信息;

[0040] 步骤102,利用所述模型对应关系信息将业务数据构建为设备模型数据,并将所述设备模型数据下发到相应设备。

[0041] 本实施例中,通过将模型对应关系信息配置到SDN控制器,使得SDN控制器可利用该模型对应关系信息将业务数据下发到相应设备,这样,在需要添加新类型的设备时只更新模型对应关系信息即可,不再需要硬编码,从而也就不再需要重新启动SDN控制器来支持不同的设备,易于实现,成本低,而且可适应SDN需统一管理多厂商的设备、以及常常需要更新其所管理的设备类型的应用需求。

[0042] 本实施例中,所述在SDN控制器配置模型对应关系信息,可以包括:在SDN控制器写入配置文件,所述配置文件包含控制器配置模型与设备南向接口模型的对应关系信息。这样,SDN控制器通过动态加载该配置文件即可实现对不同厂商的不同设备的兼容,从而使得SDN控制器可支持不同厂家的不同设备,从而在不重启SDN控制器的情况下使其支持不同类型的设备。

[0043] 本实施例中,所述在SDN控制器配置模型对应关系信息,可以包括:在SDN控制器写入对应不同设备类型的配置文件,所述配置文件包含相应设备类型下的设备南向接口模型与所述控制配置模型的对应关系信息。这样,针对不同设备类型配置不同的配置文件,方便管理,在使用时也更易于读取。

[0044] 在需要增加新的设备类型时,通过更新模型对应关系信息来将该新的设备类型添加到SDN控制器中。具体的,需要增加新的设备类型时,上述方法还可以包括:需要增加新的设备类型时,根据新设备类型的设备南向接口模型以及SDN控制器的控制器配置模型,创建对应该新类型设备的模型对应关系信息并写入SDN控制器中。一种实现方式中,需要增加新的设备类型时,根据新设备类型的设备南向接口模型以及SDN控制器的控制器配置模型,创建对应该新类型设备的配置文件并存储在SDN控制器中,该配置文件中记录有该新类型设备的设备南向接口模型与控制器配置模型之间的对应关系信息。

[0045] 本实施例中,配置文件可以采用多种方式记录所述模型对应关系信息。一种实现方式中,所述配置文件可以使用键值映射格式记录所述控制器配置模型中字段与所述设备南向接口模型中字段的对应关系。如此,不仅方便更新配置文件的内容,而且易于基于此配置文件构建设备模型数据。

[0046] 本实施例中,所述利用所述模型对应关系信息将业务数据构建为设备模型数据,可以包括:根据来自SDN-0的配置请求中指定的设备、接口,读取相应设备类型的所述模型对应关系信息,并利用所读取的模型对应关系信息将所述网络业务的数据构建为设备模型数据。

[0047] 一种实现方式中,用户配置业务的流程主要可以包括:

[0048] 下面对本实施例技术细节的示例性实现方式进行详细说明。

[0049] 如图2所示,为步骤102的示例性实现过程,该过程可以包括:

[0050] 步骤201,用户通过SDN协同器(SDN Orchestrator,SDN-0)配置网络业务,SDN-0向SDN控制器发送配置请求,该配置请求中携带用户指定设备的信息、指定接口的信息;

[0051] 实际应用中,指定设备的信息可以是设备的名称、代号、型号、厂商或其他类似的标识信息。指定接口的信息可以是接口的地址、代码或其他类似的标识信息。

[0052] 步骤202,SDN控制器在收到SDN-0的配置请求后,根据其中携带的用户指定设备的信息、指定接口的信息读取相应的模型对应关系信息,利用该模型对应关系信息将相应业务的数据转换为对应类型设备的设备模型数据,并通过南向配置通道将该设备模型数据下发到用户指定的设备。

[0053] 这里,相应的模型对应关系信息是指用户指定设备所对应设备类型下的设备南向接口模型与控制器配置模型的对应关系信息。

[0054] 如图3所示,为本实施例上述方法的示例性实现过程,该过程可以包括:

[0055] 步骤301,通过配置文件在SDN控制器配置控制器配置模型和设备南向接口模型的对应关系信息;

[0056] 步骤302,SDN控制器动态读取配置文件,加载控制器配置模型和设备南向接口模型的对应关系信息;

[0057] 步骤303,SDN-0根据用户的指示,向SDN控制器下发业务;

[0058] 步骤304,SDN控制器根据启动时加载的上述配置文件,将需要所下发业务的数据转换为设备模型数据;

[0059] 步骤305,SDN控制器将所述设备模型数据下发到对应的设备。

[0060] 需要说明的是,上述图2和图3仅为示例性实现流程。本实施例的上述方法还可以通过其他具体流程实现,对此,本文不予限制。

[0061] 实施例二

[0062] 一种SDN的业务配置装置,如图4所示,可以包括:

[0063] 配置模块41,用于在SDN控制器配置模型对应关系信息,所述模型对应关系信息为控制器配置模型与设备南向接口模型的对应关系信息;

[0064] 业务处理模块42,用于利用所述模型对应关系信息将业务数据构建为设备模型数据,并将所述设备模型数据下发到相应设备。

[0065] 本实施例中,所述配置模块41,具体可用于在SDN控制器写入配置文件,所述配置文件包含控制器配置模型与设备南向接口模型的对应关系信息。

[0066] 本实施例中,所述配置模块41,具体可用于在SDN控制器写入对应不同设备类型的配置文件,所述配置文件包含相应设备类型下的设备南向接口模型与所述控制配置模型的对应关系信息。

[0067] 一种实现方式中,所述配置文件可以使用键值映射格式记录所述控制器配置模型中字段与所述设备南向接口模型中字段的对应关系。

[0068] 本实施例中,所述业务处理模块42,具体可用于根据用户下发的网络业务指定的设备、接口,读取相应设备类型的所述模型对应关系信息,并利用所读取的模型对应关系信息将所述网络业务的数据构建为设备模型数据。

[0069] 实际应用中,上述SDN的业务配置装置中配置模块41、业务处理模块42分别可以是软件、硬件或两者的结合。

[0070] 本实施例中SDN的业务配置装置可设置于计算设备中。一种实现方式中,该计算设备可以是可运行SDN控制器的服务器。

[0071] 实施例三

[0072] 一种SDN的业务配置装置,包括:

[0073] 存储有计算机程序的存储器;

[0074] 处理器,配置为读取所述计算机程序以执行上述实施例一所述SDN的业务配置方法的操作。

[0075] 实际应用中,本实施例中SDN的业务配置装置可通过任何能够支持相应功能的计算设备实现。一种实现方式中,该计算设备可以是可运行SDN控制器的服务器。

[0076] 本实施例的其他技术细节参照实施例一。

[0077] 实施例四

[0078] 一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现实施例一所述SDN的业务配置方法的步骤。

[0079] 可选地,在本实施例中,上述计算机可读存储介质可以包括但不限于:U盘、只读存储器(ROM,Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM,Random Access Memory)、移动硬盘、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0080] 本实施例的其他技术细节参照实施例一。

[0081] 下面对上述各实施例的示例性实现方式进行详细说明。需要说明的是,下文各实施例可任意结合。并且,在实际应用中,上述各实施例还可以有其他的实现方式,下文实例中各流程、执行过程等也可以根据实际应用的需要进行调整。

[0082] 实例1

[0083] 本实例,以接口配置为例进行详细说明。

[0084] 本实例中,控制器配置模型,xml文件描述,如表1所示为接口配置的控制器配置模型示例,其中,控制器配置模型根据具体的业务抽字段,使用xml文件进行描述。

[0085]

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<module name="port">
  <Port>
    <Name type="string"></Name>
    <Vrf type="string"></Vrf>
    <address>
      <IPv4>
```

[0086]

```
      <Ipv4-Address type="string"></Ipv4-Address>
        <Ipv4-Mask type="string"></Ipv4-Mask>
      </IPv4>
      <IPv6>
        <Ipv6-Address type="string"></Ipv6-Address>
        <Ipv6-Mask type="string"></Ipv6-Mask>
      </IPv6>
    </address>
  </Port>
</module>
```

[0087] 表1

[0088] 设备南向接口模型可以为yang文件。本实例中,设备南向接口模型是不同厂商配置业务使用的接口文件。

[0089] 下表2为A厂商的设备南向接口模型示例,该设备南向接口模型的名称为zxr10-interfaces@2016-06-22.yang。

[0090]

```
module zxr10-interfaces {  
    namespace http://www.zte.com.cn/zxr10/netconf/schema/rosng/interfaces";  
    prefix intf;  
    yang-version 1 ;  
    import ietf-inet-types { prefix inet; revision-date 2010-09-24; }  
    import zxr10-netconf-defs {prefix ncd ;}  
  
    organization "ZTE Corporation";  
    contact "ZTE Corporation Nanjing Institute of ZTE Corporation No.68.";  
    description "The netconf module to describe the Interface Management";
```

[0091]

```
container configuration {  
  container interfaces {  
    container interface-configuration {  
      list interface {  
        leaf name {  
          type string ;  
        }  
  
        container vrf {  
          leaf ip-vrf-forwarding {  
            type string {  
              length 1..32 ;  
            }  
          }  
        }  
      }  
  
      container ipv4 {  
        list address {  
          leaf address {  
            type inet:ipv4-address ;  
          }  
          leaf mask {  
            type ipv4-mask ;  
          }  
        }  
      }  
      container ipv6 {  
        list address {
```

[0092]

```
leaf address {  
  type ncd:ipv6-address ;  
}  
leaf prefix-len {  
  type ncd:ipv6-mask-length {  
    range 1..128 ;  
  }  
}  
}  
}  
}  
}  
}  
}  
}
```

[0093] 表2

[0094] 下表3为B厂商的设备南向接口模型示例,该设备南向接口模型的名称为port-config.yang。

[0095]

```
module port-config {  
  namespace "****/****/netconf/schema/port-config";  
  prefix port ;  
  yang-version 1 ;  
  
  organization "**** Corporation";  
  description "The netconf module to describe the Port Management";  
  
  container configuration {
```

[0096]

```
container port-configuration {  
  list port {  
    leaf name {  
      type string ;  
    }  
  
    container vrf {  
      leaf vrf-name {  
        type string {  
          length 1..32 ;  
        }  
      }  
    }  
  }  
  
  container ip-address {  
    container ipv4 {  
      list address {  
        leaf address {  
          type inet:ipv4-address ;  
        }  
        leaf mask {  
          type ipv4-mask ;  
        }  
      }  
    }  
    container ipv6 {  
      list address {  
        leaf address {
```

[0097]

```
        type string;
    }
    leaf prefix {
        type int;
    }
}
}
}
}
}
}
}
```

[0098] 表3

[0099] 基于控制器配置模型以及各设备南向接口模块,可以得到控制器配置模型与设备南向接口模型的对应关系信息。本实例中,该对应关系信息可以实现为配置文件。本实例中,该配置文件以纯文本格式标识,使用”Key-Value”映射格式,左侧为业务模型中对应的字段,右侧为不同厂商对应的设备南向接口yang文件中的字段。

[0100] 基于上述表1和表2得到的配置文件具体示例如下表4所示,表4为控制器配置模型和A厂商设备南向接口模型对应关系的配置文件。

[0101]

```
Port.Name= configuration.interfaces.interface-configuration.interface.name
Port.Vrf=
configuration.interfaces.interface-configuration.interface.vrf.ip-vrf-forwarding
Port.Ipv4.Ipv4-Address=
configuration.interfaces.interface-configuration.interface.ipv4.address.address
Port.Ipv4.Ipv4-Mask=
configuration.interfaces.interface-configuration.interface.ipv4.address.mask
```

[0102]

```
Port.Ipv6.Ipv6-Address=
configuration.interfaces.interface-configuration.interface.ipv6.address.address
Port.Ipv6.Ipv6-Mask=
configuration.interfaces.interface-configuration.interface.ipv6.address.prefix-len
```

[0103] 表4

[0104] 基于上述表1和表3得到的配置文件具体示例如下表5所示,表5为控制器配置模型和B厂商设备南向接口模型对应关系的配置文件。

[0105]

```
Port.Name = configuration.port-configuration.port.name
Port.Vrf = configuration.port-configuration.port.vrf.vrf-name
Port.Ipv4.Ipv4-Address=
configuration.port-configuration.port.ip-address.ipv4.address.address
Port.Ipv4.Ipv4-Mask=
configuration.port-configuration.port.ip-address.ipv4.address.mask
Port.Ipv6.Ipv6-Address=
configuration.port-configuration.port.ip-address.ipv6.address.address
Port.Ipv6.Ipv6-Mask=
configuration.port-configuration.port.ip-address.ipv6.address.prefix
```

[0106] 表5

[0107] 基于本实例的上述配置文件,以A厂商为例,用户通过SDN控制器给指定的设备的接口配置IP地址的实现过程,如图5所示,可以包括:

[0108] 步骤501,用户通过SDN-0配置A厂商的网络业务,SDN-0向SDN控制器发送配置请求,该配置请求中携带用户指定设备的信息、指定接口的信息、以及指定接口的IP地址。

[0109] 步骤502,SDN控制器接收所述配置请求,根据所述用户指定设备的信息中指示的设备类型,读取对应的“控制器配置模型和A厂商设备南向接口模型对应关系的配置文件”。

[0110] 步骤503,SDN控制器根据上述的配置文件中描述的对对应关系,将用户配置的数据构建为A厂商的设备模型数据。

[0111] 步骤504,SDN控制器将构建好的设备模型数据通过设备南向配置通道下发到对应A厂商的设备。

[0112] 本领域普通技术人员可以理解上述方法中的全部或部分步骤可通过程序来指令相关硬件(例如处理器)完成,所述程序可以存储于计算机可读存储介质中,如只读存储器、磁盘或光盘等。可选地,上述实施例的全部或部分步骤也可以使用一个或多个集成电路来实现。相应地,上述实施例中的各模块/单元可以采用硬件的形式实现,例如通过集成电路来实现其相应功能,也可以采用软件功能模块的形式实现,例如通过处理器执行存储于存储器中的程序/指令来实现其相应功能。本申请不限制于任何特定形式的硬件和软件的结合。

[0113] 以上显示和描述了本申请的基本原理和主要特征和本申请的优点。本申请不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本申请的原理,在不脱离本申请精神和范围的前提下,本申请还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本申请范围内。

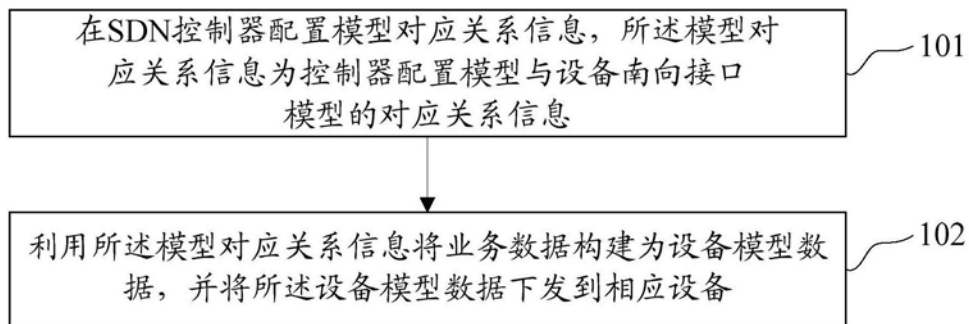


图1

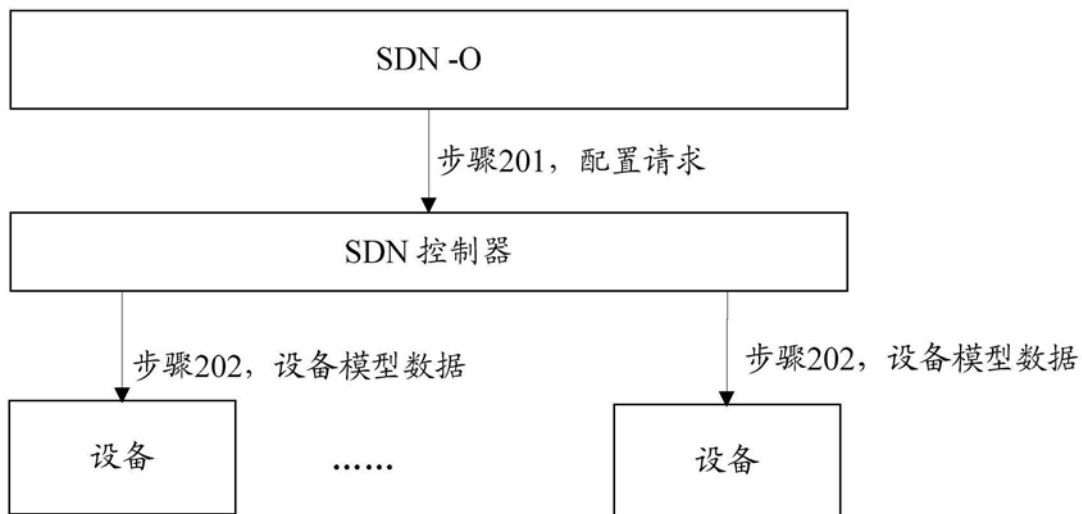


图2

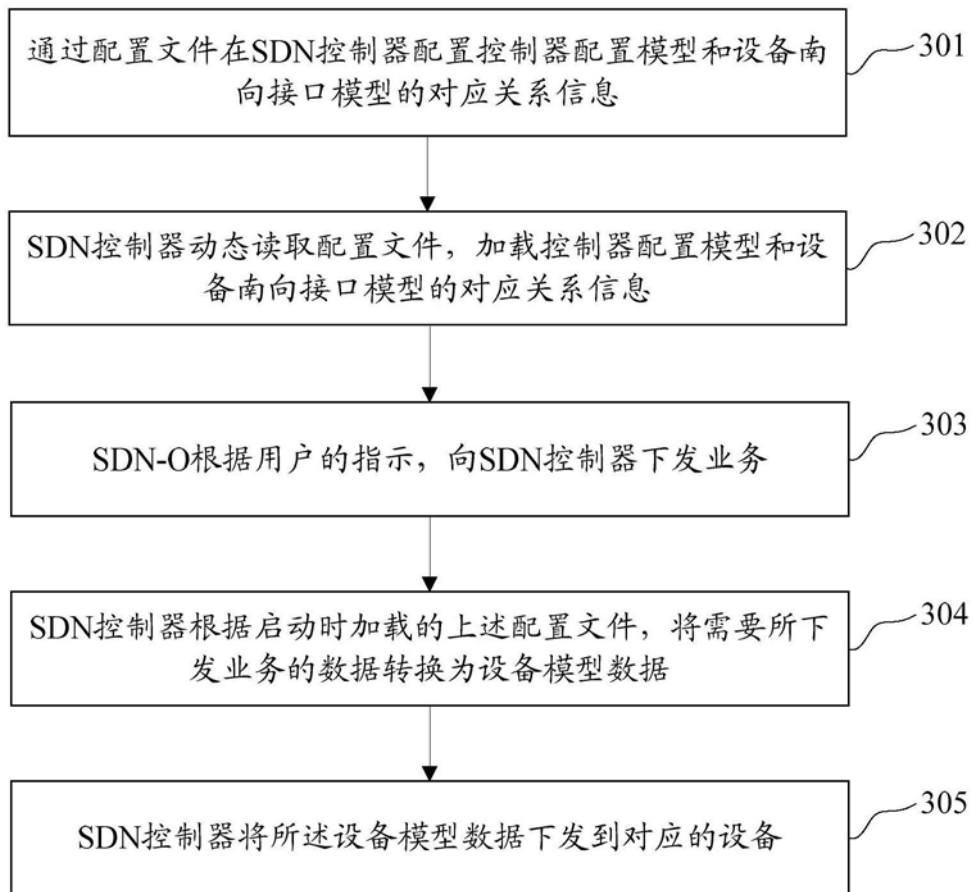


图3

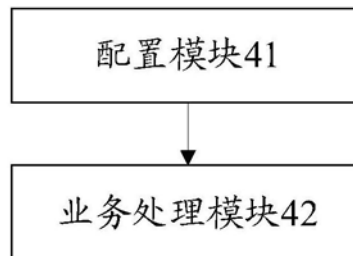


图4

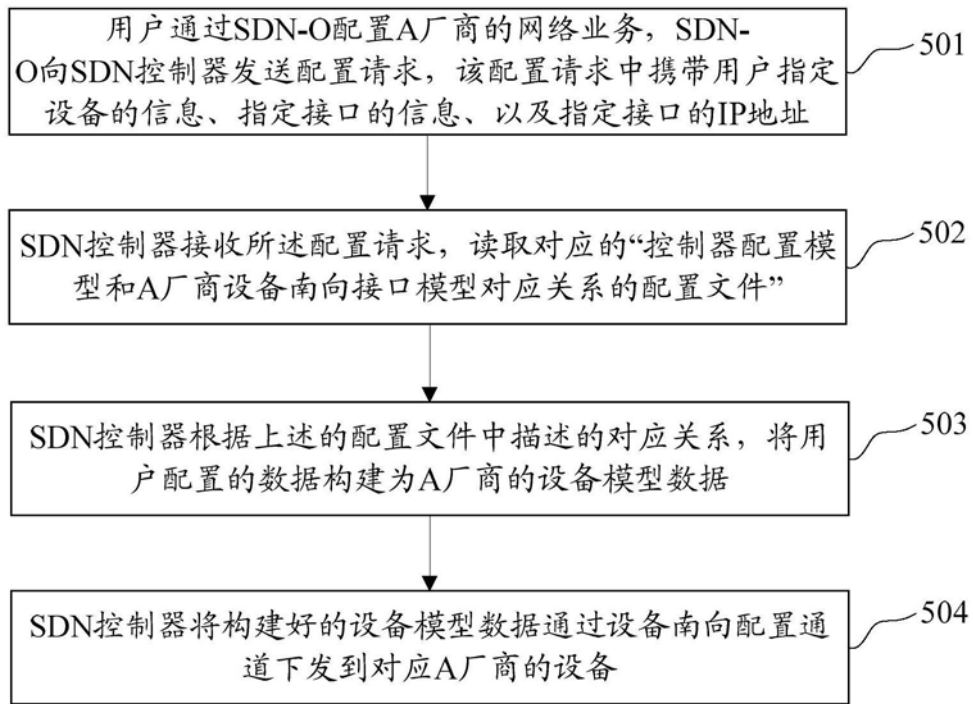


图5