

(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
2017 年 6 月 22 日 (22.06.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/101815 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 12/58 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/110123
- (22) 国际申请日: 2016 年 12 月 15 日 (15.12.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510947136.8 2015 年 12 月 16 日 (16.12.2015) CN
- (71) 申请人: 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: 李凤凯 (LI, Fengkai); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。夏寅贵 (XIA, Yinben); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

[见续页]

(54) Title: MESSAGE PROCESSING METHOD, DEVICE AND SYSTEM

(54) 发明名称: 一种消息处理方法、装置和系统

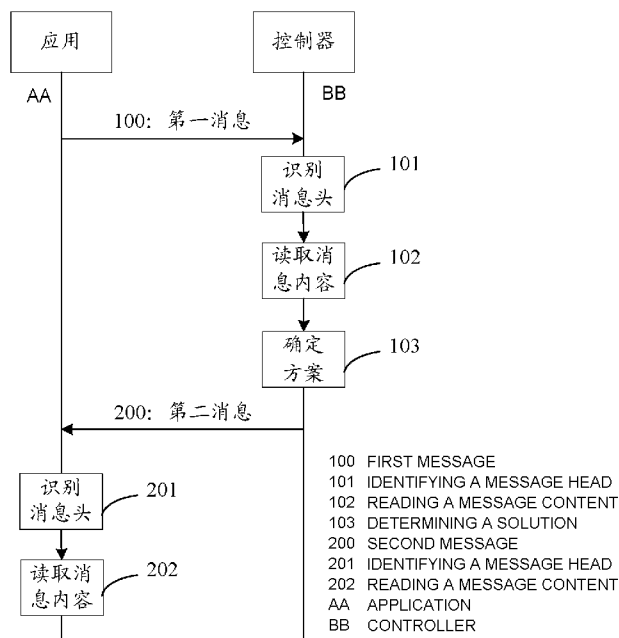


图 3

(57) Abstract: Disclosed are a message processing method, device and system, which are applied to an SDN. The method comprises: an application sending to a controller a first message, wherein the first message comprises a service content for describing a service requirement, and the service content comprises target information and operation information; the application receiving a second message sent by the controller, wherein the message content of the second message comprises solution information about at least one solution for implementing the service content; and the application acquiring the solution information about the at least one solution according to the message content of the second message. Thus the conversion from a service requirement to a control requirement between an application plane and a control plane is realized.

(57) 摘要: 本发明实施例公开了一种消息处理方法、装置和系统, 应用于 SDN 中, 应用向控制器发送第一消息, 包括用于说明业务需求的业务内容, 所述业务内容包括目标信息和操作信息, 所述应用接收所述控制器发送的第二消息, 所述第二消息的消息内容包括用于实现所述业务内容的至少一个方案的方案信息, 所述应用根据所述第二消息的消息内容, 获取所述至少一个方案的方案信息。由此实现了应用平面和控制平面之间业务需求到控制需求转换。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种消息处理方法、装置和系统

本申请要求于 2015 年 12 月 16 日提交中国专利局、申请号为 CN 201510947136.8、发明名称为“一种消息处理方法、装置和系统”的中国专利申请

申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

5

技术领域

本发明涉及数据通信领域，特别是涉及一种消息处理方法、装置和系统。

背景技术

10 软件定义网络（英文：Software Defined Network，缩写：SDN）是一种典型的网络结构。在 SDN 中，将网络设备的转发和控制进行分离，形成相互独立的转发平面（英文：Forwarding Plane）和控制平面（英文：Control Plane）。而网络用户、网络应用等处于应用平面（英文：Application Plane）。SDN 的具体架构可以参见图 1，应用平面与控制平面之间进行交互，控制平面与转发
15 平面之间进行交互。

随着技术发展，希望可以在 SDN 中，根据 SDN 的各平面的特点，灵活的根据业务需求对网络资源、网络行为进行控制。例如应用平面可以向控制平面发送业务需求，而由控制平面根据接收的业务需求中携带的内容，确定出具体在 SDN 上实现该业务需求的控制需求。这里所述的业务需求可以理解
20 为一种对网络需求的抽象描述，例如连通性、带宽、业务部署生命周期等，使得应用平面不再需要向控制平面描述如何能够在网络上实现这些需求。

可见，如何在 SDN 中的应用平面和控制平面之间实现业务需求到控制需求转换是目前亟待解决的技术问题。

发明内容

为了解决上述技术问题，本发明实施例提供了一种消息处理方法、装置和系统，实现了应用平面和控制平面之间业务需求到控制需求转换。

第一方面，本发明实施例提供了一种消息处理方法，应用于 SDN 中，所述方法包括：

30 应用向控制器发送第一消息，所述第一消息包括消息头和消息内容，所

述第一消息的消息头用于标识所述第一消息的消息类型为请求消息，所述第一消息的消息内容包括用于说明业务需求的业务内容，所述业务内容包括目标信息和操作信息，所述目标信息用于标识目标对象，所述操作信息用于标识在所述目标对象上实现所述业务需求的操作；

5 所述应用接收所述控制器发送的第二消息，所述第二消息包括消息头和消息内容，所述第二消息的消息头用于标识所述第二消息的消息类型为响应消息，所述第二消息的消息内容包括用于实现所述业务内容的至少一个方案的方案信息，所述方案信息包括所述至少一个方案的方案描述，或者包括所述至少一个方案对应的方案标识；

10 所述应用根据所述第二消息的消息头识别所述第二消息为响应消息；

 所述应用根据所述第二消息的消息内容，获取所述至少一个方案的方案信息。

 可选的，所述业务内容还包括约束信息和/或上下文信息，所述业务内容的约束信息包括用于标识对所述业务内容的约束条件，所述业务内容的上下文信息包括用于标识所述业务内容的环境信息，所述环境信息包括应用环境参数、网络环境参数和应用场景来源中的任意一项或多项的组合。

 可选的，所述第二消息的消息内容还包括约束维度项和/或上下文需求项，所述约束维度项用于请求所述应用回复针对所述业务内容的约束条件，所述上下文需求项用于请求所述应用回复针对所述业务内容的环境信息；

20 所述应用根据所述第二消息的消息内容，获取所述至少一个方案的方案信息，包括：

 所述应用根据所述第二消息的消息内容，获取所述第二消息包括的约束维度项和/或上下文需求项，以及获取所述第二消息包括的至少一个方案的方案信息。

25 可选的，所述方法还包括：

 所述应用根据所述第二消息包括的约束维度项和/或上下文需求项确定第一补充内容；

 所述应用向所述控制器发送第三消息，所述第三消息包括消息头和消息内容，所述第三消息的消息头用于标识所述第三消息的消息类型为请求消息，
30 所述第三消息的消息内容包括所述第一补充内容，其中，若所述第二消息的消息内容包括约束维度项，所述第一补充内容包括所述第二消息的约束维度

项中所要求的约束条件；若所述第二消息的消息内容包括上下文需求项，所述第一补充内容包括所述第二消息的上下文需求项中所要求的环境信息。

可选的，

5 若所述第三消息的消息内容中未包括所述业务内容，所述第三消息和所述第一消息均携带用于标识所述目标对象的对象标识；或者，

所述第三消息的消息内容中包括所述业务内容和所述第一补充内容。

可选的，在所述应用向控制器发送第一消息之后，所述应用接收所述控制器发送的第二消息之前，还包括：

10 所述应用接收所述控制器发送的第四消息，所述第四消息包括消息头和消息内容，所述第四消息的消息头用于标识所述第四消息的消息类型为响应消息，所述第四消息的消息内容包括约束维度项和/或上下文需求项；

所述应用根据所述第四消息的消息头识别所述第四消息为响应消息；

所述应用根据所述第四消息的消息内容，获取所述第四消息包括的约束维度项和/或上下文需求项；

15 所述应用根据所述第四消息包括的约束维度项和/或上下文需求项确定第二补充内容；

所述应用向所述控制器发送第五消息，所述第五消息包括消息头和消息内容，所述第五消息的消息头用于标识所述第五消息的消息类型为请求消息，所述第五消息的消息内容包括所述第二补充内容，其中，若所述第四消息的消息内容包括约束维度项，所述第二补充内容包括所述第四消息的约束维度项中所要求的约束条件；若所述第四消息的消息内容包括上下文需求项，所述第二补充内容包括所述第四消息的上下文需求项中所要求的环境信息。

可选的，

25 若所述业务内容包括目标信息和操作信息，所述目标信息置于请求消息的消息内容的目标字段中，所述操作信息置于请求消息的消息内容的操作字段中；

若所述业务内容包括约束信息，所述约束信息置于请求消息的消息内容的约束字段中；

30 若所述业务内容包括上下文信息，所述上下文信息置于请求消息的消息内容的上下文字段中；

若请求消息的消息内容包括所述第一补充内容，所述第二消息的约束维

度项中所要求的约束条件置于请求消息的消息内容的约束字段中，所述第二消息的上下文需求项中所要求的环境信息置于请求消息的消息内容的上下文字段中；

5 若请求消息的消息内容包括所述第二补充内容，所述第四消息的约束维度项中所要求的约束条件置于请求消息的消息内容的约束字段中，所述第四消息的上下文需求项中所要求的环境信息置于请求消息的消息内容的上下文字段中。

可选的，在所述应用根据所述第二消息的消息内容，获取所述至少一个方案的方案信息之后，还包括：

10 所述应用向所述控制器发送第六消息，所述第六消息包括消息头和消息内容，所述第六消息的消息头用于标识所述第六消息的消息类型为选择消息，所述第六消息的消息内容包括所述应用从所述至少一个方案的方案信息中选择一个目标方案或者所述目标方案的方案标识；

15 所述应用接收所述控制器针对所述第六消息发送的第七消息，所述第七消息包括消息头和消息内容，所述第七消息的消息头用于标识所述第七消息的消息类型为确认消息，所述第七消息的消息内容包括所述目标方案的实现结果，所述实现结果用来标识所述目标方案是否实现。

第二方面，本发明实施例提供了一种消息处理装置，应用于 SDN 中，所述装置包括：

20 发送单元，用于向控制器发送第一消息，所述第一消息包括消息头和消息内容，所述第一消息的消息头用于标识所述第一消息的消息类型为请求消息，所述第一消息的消息内容包括用于说明业务需求的业务内容，所述业务内容包括目标信息和操作信息，所述目标信息用于标识目标对象，所述操作信息用于标识在所述目标对象上实现所述业务需求的操作；

25 接收单元，用于接收所述控制器发送的第二消息，所述第二消息包括消息头和消息内容，所述第二消息的消息头用于标识所述第二消息的消息类型为响应消息，所述第二消息的消息内容包括用于实现所述业务内容的至少一个方案的方案信息，所述方案信息包括所述至少一个方案的方案描述，或者包括所述至少一个方案对应的方案标识；

30 识别单元，用于根据所述第二消息的消息头识别所述第二消息为响应消息；

获取单元，用于根据所述第二消息的消息内容，获取所述至少一个方案的方案信息。

5 可选的，所述业务内容还包括约束信息和/或上下文信息，所述业务内容的约束信息包括用于标识对所述业务内容的约束条件，所述业务内容的上下文信息包括用于标识所述业务内容的环境信息，所述环境信息包括应用环境参数、网络环境参数和应用场景来源中的任意一项或多项的组合。

可选的，所述第二消息的消息内容还包括约束维度项和/或上下文需求项，所述约束维度项用于请求所述应用回复针对所述业务内容的约束条件，所述上下文需求项用于请求所述应用回复针对所述业务内容的环境信息；

10 所述获取单元还用于根据所述第二消息的消息内容，获取所述第二消息包括的约束维度项和/或上下文需求项，以及获取所述第二消息包括的至少一个方案的方案信息。

可选的，所述装置还包括：

15 确定单元，用于根据所述第二消息包括的约束维度项和/或上下文需求项确定第一补充内容；

所述发送单元还用于向所述控制器发送第三消息，所述第三消息包括消息头和消息内容，所述第三消息的消息头用于标识所述第三消息的消息类型为请求消息，所述第三消息的消息内容包括所述第一补充内容，其中，若所述第二消息的消息内容包括约束维度项，所述第一补充内容包括所述第二消息的约束维度项中所要求的约束条件；若所述第二消息的消息内容包括上下文需求项，所述第一补充内容包括所述第二消息的上下文需求项中所要求的环境信息。

可选的，

25 若所述第三消息的消息内容中未包括所述业务内容，所述第三消息和所述第一消息均携带用于标识所述目标对象的对象标识；或者，

所述第三消息的消息内容中包括所述业务内容和所述第一补充内容。

可选的，

30 所述接收单元还用于接收所述控制器发送的第四消息，所述第四消息包括消息头和消息内容，所述第四消息的消息头用于标识所述第四消息的消息类型为响应消息，所述第四消息的消息内容包括约束维度项和/或上下文需求项；

所述识别单元还用于根据所述第四消息的消息头识别所述第四消息为响应消息；

所述获取单元还用于根据所述第四消息的消息内容，获取所述第四消息包括的约束维度项和/或上下文需求项；

5 所述确定单元还用于根据所述第四消息包括的约束维度项和/或上下文需求项确定第二补充内容；

10 所述发送单元还用于向所述控制器发送第五消息，所述第五消息包括消息头和消息内容，所述第五消息的消息头用于标识所述第五消息的消息类型为请求消息，所述第五消息的消息内容包括所述第二补充内容，其中，若所述第四消息的消息内容包括约束维度项，所述第二补充内容包括所述第四消息的约束维度项中所要求的约束条件；若所述第四消息的消息内容包括上下文需求项，所述第二补充内容包括所述第四消息的上下文需求项中所要求的环境信息。

可选的，

15 若所述业务内容包括目标信息和操作信息，所述目标信息置于请求消息的消息内容的目标字段中，所述操作信息置于请求消息的消息内容的操作字段中；

若所述业务内容包括约束信息，所述约束信息置于请求消息的消息内容的约束字段中；

20 若所述业务内容包括上下文信息，所述上下文信息置于请求消息的消息内容的上下文字段中；

25 若请求消息的消息内容包括所述第一补充内容，所述第二消息的约束维度项中所要求的约束条件置于请求消息的消息内容的约束字段中，所述第二消息的上下文需求项中所要求的环境信息置于请求消息的消息内容的上下文字段中；

若请求消息的消息内容包括所述第二补充内容，所述第四消息的约束维度项中所要求的约束条件置于请求消息的消息内容的约束字段中，所述第四消息的上下文需求项中所要求的环境信息置于请求消息的消息内容的上下文字段中。

30 可选的，

所述发送单元还用于向所述控制器发送第六消息，所述第六消息包括消

息头和消息内容，所述第六消息的消息头用于标识所述第六消息的消息类型为选择消息，所述第六消息的消息内容包括所述应用从所述至少一个方案的方案信息中选择的一个目标方案或者所述目标方案的方案标识；

5 所述接收单元还用于接收所述控制器针对所述第六消息发送的第七消息，所述第七消息包括消息头和消息内容，所述第七消息的消息头用于标识所述第七消息的消息类型为确认消息，所述第七消息的消息内容包括所述目标方案的实现结果，所述实现结果用来标识所述目标方案是否实现。

第三方面，本发明实施例提供了一种消息处理方法，应用于 SDN 中，所述方法包括：

10 控制器获取应用发送的第一消息，所述第一消息包括消息头和消息内容，所述第一消息的消息头用于标识所述第一消息的消息类型为请求消息，所述第一消息的消息内容包括用于说明业务需求的业务内容，所述业务内容包括目标信息和操作信息，所述目标信息用于标识目标对象，所述操作信息用于标识在所述目标对象上实现所述业务需求的操作；

15 所述控制器根据所述第一消息的消息头识别所述第一消息为请求消息；

所述控制器根据所述第一消息的消息内容，获取所述业务内容；

所述控制器根据所述业务内容，确定实现所述业务内容的至少一个方案；

20 所述控制器向所述应用发送第二消息，所述第二消息包括消息头和消息内容，所述第二消息的消息头用于标识所述第二消息的消息类型为响应消息，所述第二消息的消息内容包括所述至少一个方案的方案信息，所述方案信息包括所述至少一个方案的方案描述，或者包括所述至少一个方案对应的方案标识。

25 可选的，所述业务内容还包括约束信息和/或上下文信息，所述业务内容的约束信息包括用于标识对所述业务内容的约束条件，所述业务内容的上下文信息包括用于标识所述业务内容的环境信息，所述环境信息包括应用环境参数、网络环境参数和应用场景来源中的任意一项或多项的组合。

可选的，

30 若所述控制器根据所述业务内容不足以确定出实现所述业务内容的全部方案，所述控制器根据所述业务内容确定出请求所述应用回复针对所述业务内容的约束条件和/或请求所述应用回复针对所述业务内容的环境信息；

所述第二消息的消息内容还包括约束维度项和/或上下文需求项，所述约

束维度项用于请求所述应用回复针对所述业务内容的约束条件，所述上下文需求项用于请求所述应用回复针对所述业务内容的环境信息。

可选的，在所述控制器获取应用发送的第一消息之后，所述控制器向所述应用发送第二消息之前，还包括：

5 所述控制器获取第三消息，所述第三消息包括消息头和消息内容，所述第三消息的消息头用于标识所述第三消息的消息类型为请求消息，所述第三消息的消息内容包括补充内容，所述补充内容包括约束信息和/或上下文信息，所述补充内容的约束信息中包括针对所述业务内容的约束条件，所述补充内容的上下文信息中包括针对所述业务内容的环境信息；

10 所述控制器根据所述第三消息的消息头识别所述第三消息为请求消息；
 所述控制器获取所述第三消息的消息内容。

可选的，若所述第三消息的消息内容未包括所述业务内容，则所述第三消息和所述第一消息均携带用于标识所述目标对象的对象标识，所述方法还包括：

15 所述控制器获取所述第一消息时，保存所述业务内容并记录所述对象标识；

 所述控制器获取所述第三消息时，所述控制器根据所述第三消息携带的所述对象标识提取出保存的所述业务内容；

 所述控制器根据所述业务内容，确定实现所述业务内容的至少一个方案，
20 包括：

 所述控制器根据所述业务内容和所述补充内容，确定实现所述业务内容的至少一个方案；

 或者，

 若所述第三消息的消息内容还包括所述业务内容，所述控制器根据所述
25 业务内容，确定实现所述业务内容的至少一个方案，包括：

 所述控制器根据所述业务内容和所述补充内容，确定实现所述业务内容的至少一个方案。

 可选的，

 若所述控制器根据所述业务内容无法确定出实现所述业务内容的方案，
30 所述控制器根据所述业务内容确定出请求所述应用回复针对所述业务内容的约束条件和/或请求所述应用回复针对所述业务内容的环境信息；

所述控制器向所述应用发送第四消息，所述第四消息包括消息头和消息内容，所述第四消息的消息头用于标识所述第四消息的消息类型为响应消息，所述第四消息的消息内容包括所述约束维度项和/或上下文需求项，所述约束维度项用于请求所述应用回复针对所述业务内容的约束条件，所述上下文需求项用于请求所述应用回复针对所述业务内容的环境信息。

可选的，在所述控制器获取应用发送的第一消息之后，所述控制器向所述应用发送第四消息之前，还包括：

所述控制器获取第三消息，所述第三消息包括消息头和消息内容，所述第三消息的消息头用于标识所述第三消息的消息类型为请求消息，所述第三消息的消息内容包括补充内容，所述补充内容包括约束信息和/或上下文信息，所述补充内容的约束信息中包括针对所述业务内容的约束条件，所述补充内容的上下文消息中包括针对所述业务内容的环境信息；

所述控制器根据所述第三消息的消息头识别所述第三消息为请求消息；

所述控制器获取所述第三消息的消息内容。

可选的，若所述第三消息的消息内容未包括所述业务内容，则所述第三消息和所述第一消息均携带用于标识所述目标对象的对象标识，所述方法还包括：

所述控制器获取所述第一消息时，保存所述业务内容并记录所述对象标识；

所述控制器获取所述第三消息时，所述控制器根据所述第三消息携带的所述对象标识提取出保存的所述业务内容；

若所述控制器根据所述业务内容无法确定出实现所述业务内容的方案，所述控制器根据所述业务内容确定出请求所述应用回复针对所述业务内容的约束条件和/或请求所述应用回复针对所述业务内容的环境信息，包括：

若所述控制器根据所述补充内容和所述业务内容无法确定出实现所述业务内容的方案，所述控制器根据所述补充内容和所述业务内容确定出请求所述应用回复针对所述业务内容的约束条件和/或请求所述应用回复针对所述业务内容的环境信息；

或者，

若所述第三消息的消息内容还包括所述业务内容，若所述控制器根据所述业务内容无法确定出实现所述业务内容的方案，所述控制器根据所述业务

内容确定出请求所述应用回复针对所述业务内容的约束条件和/或请求所述应用回复针对所述业务内容的环境信息，包括：

若所述控制器根据所述补充内容和所述业务内容无法确定出实现所述业务内容的方案，所述控制器根据所述补充内容和所述业务内容确定出请求所述应用回复针对所述业务内容的约束条件和/或请求所述应用回复针对所述业务内容的环境信息。

可选的，在所述控制器向所述应用发送第二消息之后，所述方法还包括：

所述控制器获取所述应用发送的第六消息，所述第六消息包括消息头和消息内容，所述第六消息的消息头用于标识所述第六消息的消息类型为选择消息，所述第六消息的消息内容包括所述应用从所述至少一个方案的方案信息中选择的一个目标方案或者所述目标方案的方案标识；

所述控制器根据所述第六消息的消息头识别所述第六消息为选择消息；

所述控制器根据所述第六消息的消息内容，确定所述目标方案的实现结果，所述实现结果用来标识所述目标方案是否实现；

所述控制器向所述应用发送针对所述第六消息的第七消息，所述第七消息包括消息头和消息内容，所述第七消息的消息头用于标识所述第七消息的消息类型为确认消息，所述第七消息的消息内容包括所述目标方案的实现结果，所述实现结果用来标识所述目标方案是否实现。

第四方面，本发明实施例提供了一种消息处理装置，应用于 SDN 中，所述装置包括：

接收单元，用于获取应用发送的第一消息，所述第一消息包括消息头和消息内容，所述第一消息的消息头用于标识所述第一消息的消息类型为请求消息，所述第一消息的消息内容包括用于说明业务需求的业务内容，所述业务内容包括目标信息和操作信息，所述目标信息用于标识目标对象，所述操作信息用于标识在所述目标对象上实现所述业务需求的操作；

识别单元，用于根据所述第一消息的消息头识别所述第一消息为请求消息；

获取单元，用于根据所述第一消息的消息内容，获取所述业务内容；

确定单元，用于根据所述业务内容，确定实现所述业务内容的至少一个方案；

发送单元，用于向所述应用发送第二消息，所述第二消息包括消息头

和消息内容，所述第二消息的消息头用于标识所述第二消息的消息类型为响应消息，所述第二消息的消息内容包括所述至少一个方案的方案信息，所述方案信息包括所述至少一个方案的方案描述，或者包括所述至少一个方案对应的方案标识。

- 5 可选的，所述业务内容还包括约束信息和/或上下文信息，所述业务内容的约束信息包括用于标识对所述业务内容的约束条件，所述业务内容的上下文信息包括用于标识所述业务内容的环境信息，所述环境信息包括应用环境参数、网络环境参数和应用场景来源中的任意一项或多项的组合。

可选的，

- 10 若所述确定单元根据所述业务内容不足以确定出实现所述业务内容的全部方案，所述确定单元还用于根据所述业务内容确定出请求所述应用回复针对所述业务内容的约束条件和/或请求所述应用回复针对所述业务内容的环境信息；

- 15 所述第二消息的消息内容还包括约束维度项和/或上下文需求项，所述约束维度项用于请求所述应用回复针对所述业务内容的约束条件，所述上下文需求项用于请求所述应用回复针对所述业务内容的环境信息。

可选的，

- 20 所述接收单元还用于获取第三消息，所述第三消息包括消息头和消息内容，所述第三消息的消息头用于标识所述第三消息的消息类型为请求消息，所述第三消息的消息内容包括补充内容，所述补充内容包括约束信息和/或上下文信息，所述补充内容的约束信息中包括针对所述业务内容的约束条件，所述补充内容的上下文信息中包括针对所述业务内容的环境信息；

所述识别单元还用于根据所述第三消息的消息头识别所述第三消息为请求消息；

- 25 所述获取单元还用于获取所述第三消息的消息内容。

可选的，若所述第三消息的消息内容未包括所述业务内容，则所述第三消息和所述第一消息均携带用于标识所述目标对象的对象标识，所述方法还包括：

- 30 所述接收单元还用于获取所述第一消息时，保存所述业务内容并记录所述对象标识；

所述接收单元获取所述第三消息时，还用于根据所述第三消息携带的所

述对象标识提取出保存的所述业务内容;

所述确定单元还用于根据所述业务内容和所述补充内容, 确定实现所述业务内容的至少一个方案;

或者,

- 5 若所述第三消息的消息内容还包括所述业务内容, 所述确定单元还用于根据所述业务内容和所述补充内容, 确定实现所述业务内容的至少一个方案。

可选的,

- 若所述确定单元根据所述业务内容无法确定出实现所述业务内容的方案, 所述确定单元还用于根据所述业务内容确定出请求所述应用回复针对所述业务内容的约束条件和/或请求所述应用回复针对所述业务内容的环境信息;
- 10

- 所述发送单元还用于向所述应用发送第四消息, 所述第四消息包括消息头和消息内容, 所述第四消息的消息头用于标识所述第四消息的消息类型为响应消息, 所述第四消息的消息内容包括所述约束维度项和/或上下文需求项, 所述约束维度项用于请求所述应用回复针对所述业务内容的约束条件, 所述上下文需求项用于请求所述应用回复针对所述业务内容的环境信息。
- 15

可选的,

- 所述接收单元还用于获取第三消息, 所述第三消息包括消息头和消息内容, 所述第三消息的消息头用于标识所述第三消息的消息类型为请求消息, 所述第三消息的消息内容包括补充内容, 所述补充内容包括约束信息和/或上下文信息, 所述补充内容的约束信息中包括针对所述业务内容的约束条件, 所述补充内容的上下文消息中包括针对所述业务内容的环境信息;
- 20

所述识别单元还用于根据所述第三消息的消息头识别所述第三消息为请求消息;

- 25 所述获取单元还用于获取所述第三消息的消息内容。

可选的, 若所述第三消息的消息内容未包括所述业务内容, 则所述第三消息和所述第一消息均携带用于标识所述目标对象的对象标识,

所述接收单元还用于获取所述第一消息时, 保存所述业务内容并记录所述对象标识;

- 30 所述接收单元获取所述第三消息时, 还用于根据所述第三消息携带的所述对象标识提取出保存的所述业务内容;

若所述确定单元根据所述业务内容无法确定出实现所述业务内容的方案，所述确定单元还用于根据所述补充内容和所述业务内容确定出请求所述应用回复针对所述业务内容的约束条件和/或请求所述应用回复针对所述业务内容的环境信息；

5 或者，

若所述第三消息的消息内容还包括所述业务内容，若所述确定单元根据所述业务内容无法确定出实现所述业务内容的方案，所述确定单元还用于根据所述补充内容和所述业务内容确定出请求所述应用回复针对所述业务内容的约束条件和/或请求所述应用回复针对所述业务内容的环境信息。

10 可选的，

所述接收单元还用于获取所述应用发送的第六消息，所述第六消息包括消息头和消息内容，所述第六消息的消息头用于标识所述第六消息的消息类型为选择消息，所述第六消息的消息内容包括所述应用从所述至少一个方案的方案信息中选择一个目标方案或者所述目标方案的方案标识；

15 所述识别单元还用于根据所述第六消息的消息头识别所述第六消息为选择消息；

所述确定单元还用于根据所述第六消息的消息内容，确定所述目标方案的实现结果，所述实现结果用来标识所述目标方案是否实现；

20 所述发送单元还用于向所述应用发送针对所述第六消息的第七消息，所述第七消息包括消息头和消息内容，所述第七消息的消息头用于标识所述第七消息的消息类型为确认消息，所述第七消息的消息内容包括所述目标方案的实现结果，所述实现结果用来标识所述目标方案是否实现。

第五方面，本发明实施例提供了一种消息处理系统，应用于 SDN 中，所述系统包括应用和控制器：

25 所述应用，用于向所述控制器发送第一消息，所述第一消息包括消息头和消息内容，所述第一消息的消息头用于标识所述第一消息的消息类型为请求消息，所述第一消息的消息内容包括用于说明业务需求的业务内容，所述业务内容包括目标信息和操作信息，所述目标信息用于标识目标对象，所述操作信息用于标识在所述目标对象上实现所述业务需求的操作；接收所述控制器发送的第二消息，所述第二消息包括消息头和消息内容，所述第二消息的消息头用于标识所述第二消息的消息类型为响应消息，所述第二消息的消

30

息内容包括用于实现所述业务内容的至少一个方案的方案信息，所述方案信息包括所述至少一个方案的方案描述，或者包括所述至少一个方案对应的方案标识；根据所述第二消息的消息头识别所述第二消息为响应消息；根据所述第二消息的消息内容，获取所述至少一个方案的方案信息；

- 5 所述控制器，用于获取所述应用发送的所述第一消息；根据所述第一消息的消息头识别所述第一消息为请求消息；根据所述第一消息的消息内容，获取所述业务内容；根据所述业务内容，确定实现所述业务内容的至少一个方案；向所述应用发送所述第二消息。

10 由上述技术方案可以看出，通过第一消息的消息头定义所述第一消息的类型，通过第一消息的消息内容携带用于说明业务需求的业务内容，使得处于应用平面的应用可以使用所述第一消息将所述业务需求中的目标对象以及在所述目标对象上实现所述业务需求的操作发向处于控制层面的控制器。而且，通过第二消息的消息头定义所述第二消息的类型，通过第二消息的消息内容携带用于说明业务需求的业务内容，当接收到从所述控制器发送的所述
15 第二消息时，所述应用可以识别并获取所述第二消息的消息内容中携带的，用于实现所述业务内容的至少一个方案的方案信息，由此实现了应用平面和控制平面之间业务需求到控制需求转换。

附图说明

- 20 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简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅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性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为一种 SDN 的架构示意图；

- 25 图 2 为本发明实施例提供的一种消息的报文格式示意图；

图 3 为本发明实施例提供的一种应用平面和控制平面的消息交互信令图之一；

图 4 为本发明实施例提供的一种应用平面和控制平面的消息交互信令图之二；

- 30 图 5 为本发明实施例提供的一种应用平面和控制平面的消息交互信令图之三；

图 6 为本发明实施例提供的一种应用平面和控制平面的消息交互信令图之四；

图 7 为本发明实施例提供的一种应用场景示意图；

图 8 为本发明实施例提供的一种消息处理装置的装置结构图；

5 图 9 为本发明实施例提供的一种消息处理装置的装置结构图；

图 10 为本发明实施例提供的一种消息处理系统的系统结构图；

图 11 为本发明实施例提供的一种应用设备的硬件结构图；

图 12 为本发明实施例提供的一种控制器的硬件结构图。

10 具体实施方式

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、完整的描述，显然，所描述的实施例仅仅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做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

15 随着 SDN 技术的发展，希望最终可以根据 SDN 的各平面的特点，灵活的根据业务需求对网络资源、网络行为进行控制。在传统的 SDN 中，已经可以在技术上成熟的分离出从功能上相互独立的转发平面和控制平面，分别实现转发功能和控制功能。

根据对 SDN 需求的提升，目前的关注点开始转移到了应用平面和控制平面之间，希望应用平面能够实现只需要关注用户的意图 (intent)，而不需要关注用户意图在 SDN 中具体的实现细节。为了实现上述目的，需要应用平面可以通过抽象描述的业务需求，清楚的表达、体现用户意图。相应的，控制平面需要能够理解应用平面提供的，用于体现用户意图的业务需求中的描述，并给出对应的网络实现，即确定出具体在 SND 中实现该业务需求的控制需求。
25 可见，如何在 SDN 中的应用平面和控制平面之间实现业务需求到控制需求转换是目前亟待解决的技术问题。

为了达到上述目的，发明人发现，控制平面可以提供北向接口（英文：Northbound Interface，缩写：NBI）用于与应用平面进行交互。具体的，向应用平面提供的 NBI 可以基于意图的北向接口（英文：Intent-based NBI）。这种
30 基于意图的北向接口是一种用于描述用户意图的、高度抽象的、网络具体实现细节无关的北向接口。根据 Intent-based NBI 所提供的功能，应用平面只需

要对网络需求进行抽象的描述，如连通性，带宽，业务部署生命周期等。应用平面只需关注用户意图，无需描述网络如何实现该用户意图。而控制平面会根据应用平面对用户需求所使用的特定语法、语义描述，编译映射转换为对网络资源的控制需求。

5 可见，通过北向接口，应用平面和控制平面之间通过意图协商（intent negotiation）的过程，可以实现业务需求到控制需求转换。在本发明中，除了从流程上定义应用平面与控制平面之间可能需要的交互步骤和所使用的网络接口，还从根本上定义了 Intent-based NBI 实现标准，使得应用平面和控制平面之间能够通过标准，确实实现业务需求到控制需求转换。

10 为此，本发明实施例提供了一种消息处理方法、装置和系统，通过第一消息的消息头定义所述第一消息的类型，通过第一消息的消息内容携带用于说明业务需求的业务内容，使得处于应用平面的应用可以使用所述第一消息将所述业务需求中的目标对象以及在所述目标对象上实现所述业务需求的操作发向处于控制层面的控制器。而且，通过第二消息的消息头定义所述第二消息的类型，通过第二消息的消息内容携带用于说明业务需求的业务内容，
15 当接收到从所述控制器发送的所述第二消息时，所述应用可以识别并获取所述第二消息的消息内容中携带的用于实现所述业务内容的至少一个方案，由此实现了应用平面和控制平面之间业务需求到控制需求转换。

在本发明实施例中，所述的应用可以理解为处于 SDN 中的应用平面，所述应用可以是一系列的应用程序，所述应用可以通过驻留在任意数量的物理平台或虚拟平台上的任意数量的软件组件来实现。所述物理平台可以是物理服务器等物理设备，所述虚拟平台可以是虚拟机（英文：Virtual Machine，缩写：VM）等虚拟设备，所述软件组件可以是应用进程、线程等。所述应用可以作为一种网络应用，例如可以是带宽按需分配（英文：Bandwidth on Demand，
25 缩写：BoD）应用、SFC 应用（一种业务功能串接的技术，英文为 Service Function Chaining）等。

所述应用可以通过直接或编程的方式，通过网络控制器提供的抽象接口，向网络控制器发送网络需求和期待的既定网络行为。所述应用通常将业务逻辑和一个或多个不同底层网络技术的适配驱动，以完成业务所需的业务需求的描述。而所述控制器可以根据所述应用所描述的业务需求，进行网络资源的控制、管理和配置，满足网络业务定制需求。
30

所述的控制器可以理解为处于 SDN 中的控制平面，是一个可以控制网络资源集的软件实体。所述控制器可以通过驻留在任意数量的物理平台上的任何数量的软件组件来实现。所述控制器可以是一种网络控制器，例如可以是 OpenDaylight(一种分布式的网络控制器)、ONOS(一种开放式网络操作系统)、Floodlight(一种 OpenFlow 控制器)等。在本发明实施例中提到的消息，具体组成形式可以参见图 2，图 2 为本发明实施例提供的一种消息的报文格式示意图。如图 2 所示，一个消息包括消息头和消息内容(英文: payload)两个部分。可以通过一个消息的消息头部分标识这个消息的消息类型，消息类型可以包括请求(英文: request)消息、响应(英文: response)消息、选择(英文: selection)消息和确认(英文: confirmation)消息。在实现的过程中，可以通过不同的类型值定义不同的消息类型，例如可以如表 1 所示。

消息类型	类型值(十六进制)
请求消息	0X01
响应消息	0X02
选择消息	0X03
确认消息	0X04

表 1

由此，所述应用或者所述控制器在接收到一个消息时，可以通过该消息的消息头识别出该消息的类型。

一个消息的消息内容中携带的内容与这个消息的消息类型相关。例如：

若一个消息为请求消息，该消息的消息内容中可以携带用于说明业务需求的业务内容和/或用于补充说明所述业务需求的补充内容。可见，所述请求消息主要由所述应用向所述控制器发送，通过所述请求消息携带的内容，向所述控制器说明用户意图具体是什么。

若一个消息为响应消息，该消息的消息内容中可以携带实现所述业务内容的至少一个方案的方案信息和/或用于请求所述应用补充的内容，请求补充的内容可以通过约束维度项和/或上下文需求项携带。具体的，所述约束维度项用于请求所述应用回复针对所述业务内容的约束条件，所述上下文需求项用于请求所述应用回复针对所述业务内容的环境信息。

这里所述的至少一个方案的方案信息可以包括对所述至少一个方案的具体方案描述，所述方案描述可以包括针对所述至少一个方案的具体实现描述，

可以包括所述至少一个方案中各模块的主要功能特性，各模块之间的依赖关系以及处理逻辑顺序，各模块功能与业务需求的对应关系等。或者，所述的至少一个方案的方案信息也可以包括所述至少一个方案所对应的方案标识，需要注意的是，为了起到明确的标识作用，一般情况下，一个方案具有一个
5 唯一方案标识。所述方案标识可以为字符串的形式，或者也可以直接使用方案名称作为方案标识，或者也可以是能够实现唯一标识所述至少一个方案的其他标识形式。当所述方案信息为方案标识时，所述应用和所述控制器之间需要进行事先的网络协商，以使得所述应用通过方案标识可以理解所标识方案的具体内容或大概流程。可见，所述响应消息主要由所述控制器向所述应用
10 发送，通过所述响应消息携带的内容，向所述应用展示，通过 SDN 如何实现用户意图。一般来说，所述控制器不会主动向所述应用发送响应消息，所述控制器主要在接收到所述应用发送的请求消息后，才会针对性的向所述应用返回相应的响应消息。

若一个消息为选择消息，该消息的消息内容中包括所述应用选择的目标
15 方案或者目标方案的标识。可见，所述选择消息主要由所述应用向所述控制器发送，通过所述选择消息携带的内容，用于告知所述控制器，所述应用选择的方案。

若一个消息为确认消息，该消息的消息内容中包括所述目标方案的实现结果，即所述控制器针对目标方案在网络中的实现结果。可见，所述确认消
20 息主要由所述控制器向所述应用发送，通过所述确认消息携带的内容，用于告知所述应用，所述目标方案是否在网络中得以实现。一般来说，所述控制器不会主动向所述应用发送确认消息，所述控制器主要在接收到所述应用发送的选择消息后，才会针对性的向所述应用返回相应的确认消息。

描述完消息内容与这个消息的消息类型之间的相关性之后，接下来将详
25 细说明所述消息内容中的可以包含的内容。不同类型消息的消息内容中所携带的内容有所不同，这里以消息类型为分类，对消息内容进行说明。

针对请求消息的消息内容：

一个请求消息的消息内容中可以包括目标字段（英文：object）、操作字
30 段（英文：operation）和约束字段（英文：constraint）。这三个字段在消息内容中可以看作是一个三元组（英文：3-tuple pattern），三元组所在字段统称为业务需求字段，三元组的具体形式可以为：{object, operation, constraint}。

目标字段中的内容可以用于描述业务需求要操作、管理或影响的目标对象。这里所述的目标对象是一种抽象的表述方法，可是一种网络资源，也可以是一种用户资源。

5 操作字段中的内容可以用于描述在所述目标对象上实现业务需求所需的操作，这里所述的操作可以为需要进行的处理、动作等，这些处理、动作可以在特定条件下实现。

约束字段中的内容可以用于描述对所述业务内容的约束条件，也就是在对所述业务内容进行实现所述业务需求的操作时，所需要满足的限定内容、限定参数等。

10 针对复杂的业务需求，一个请求消息的消息内容中可以包括一个或者多个三元组。不过有些情况下，三元组中的三个字段并不会同时都出现，有时请求消息的消息内容中只需要包含其中的一个或两个字段的组合。

需要注意的是，针对同一个业务需求，也有可能会有一个或者多个的业务运行环境，或者需要应用在不同的应用场景中。所以，为了可以清楚的描述一个业务需求的相关环境信息、背景信息，所述请求消息的消息内容中还可以包括上下文字段（英文：context）。上下文字段中的内容用于描述与所述业务需求相关的特定环境信息、背景信息。上下文字段中可以包括应用环境参数、网络环境参数和应用场景来源中的任意一项或多项的组合。针对复杂的业务需求，一个请求消息的消息内容中可以包括一个或多个上下文字段。

20 针对响应消息的消息内容：

一个响应消息的消息内容中可以包括约束维度项、上下文需求项和实现业务需求方案的方案信息部分。

25 约束维度项中的内容用于描述在满足业务需求（针对请求消息中请求实现的业务需求）实现时，可以或必须进行约束的、且还需要由应用补充的约束条件。通过约束维度项中的内容，可以用于请求接收到这个响应消息的应用回复相应的约束条件。针对复杂的业务需求，一个响应消息的消息内容中可以包括一个或多个约束维度项。

30 上下文需求项中的内容用于描述在满足业务需求（针对请求消息中请求实现的业务需求）实现时，可以或必须要由应用补充的环境信息。通过上下文需求项中的内容，可以用于请求接收到这个响应消息的应用回复相应的环境信息。针对复杂的业务需求，一个响应消息的消息内容中可以包括一个或

多个上下文需求项。

实现业务需求方案的方案信息部分中包括方案的具体方案描述，或者，也可以包括方案所对应的方案标识。由于事先业务需求的方案可以有一个或多个方案，方案信息部分也可以对应的有一个或多个方案信息。通过实现业务需求方案的方案信息部分，可以向接收到这个响应消息的应用展示实现业务需求的途径。

接下来说明承载所述消息的方式，在本发明实施例中，可以通过传输控制协议报文等现有报文格式携带所述消息，也可以通过自定义的报文格式携带所述消息。现有报文格式例如具体可以是传输控制协议（英文：Transmission Control Protocol，缩写：TCP）报文，用户数据报协议（英文：User Datagram Protocol，缩写：UDP）报文，流控制传输协议（英文：Stream Control Transmission Protocol，缩写：SCTP）报文等。

一般可以通过报文的报文内容部分来携带所述消息。所述消息在报文中的格式根据消息类型的不同而有所不同。

请求消息在报文中的格式可以如表 2 所示：

消 息头	消 息 长度	业务需 求头	业务需 求组	上下文字 段头	上下文 字段
---------	-----------	-----------	-----------	------------	-----------

表 2

其中，请求消息的消息头部分用于标识消息类型为请求消息。

请求消息的消息长度，用来标识该请求消息的消息内容的字节长度。以确定出该请求消息头后多少字节内的内容属于该请求消息的消息头对应的消息内容。请求消息的消息长度，也可以用来标识该请求消息的消息头和消息内容的字节长度之和。

业务需求头、业务需求组、上下文字段头和上下文字段都属于请求消息的消息内容的可能组成部分。

业务需求头可以包括业务需求个数字段和业务需求长度字段。其中，业务需求个数字段用于标识业务需求组中有多少个三元组，业务需求长度字段用于标识业务需求组总共占用的字节长度。

业务需求组中可以包括目标字段、操作字段和约束字段，这三个字段的长度可以是固定字节长度的，也可以是非固定字节长度的。在非固定字节长度的情况下，这三个字段还可以有对应的头（英文：header），用于标识所对

应字段的开始位置和字节长度。在业务需求组中，还可以通过目标字段中的标志位字段（英文：c_flag）来标识业务需求组中是否包含有约束字段，例如标志位字段为 1 时，表示该业务需求组中包含约束字段，标志位字段为 0 时表示该业务需求组中不包含约束字段。

5 上下文字段头中可以包括上下文信息个数字段和上下文信息长度字段，上下文信息个数字段可以用于标识上下文字段中包括上下文信息的个数，上下文信息长度字段可以用于标识上下文字段的总字节长度。

上下文字段中包括上下文信息。

响应消息在报文中的格式可以如表 3 所示：

消息头	消息长度	上下文需求项	约束维度头	约束维度项字段	实现业务需求方案的方案信息头	实现业务需求方案的方案信息字段
-----	------	--------	-------	---------	----------------	-----------------

10 表 3

其中，响应消息的消息头部分用于标识消息类型为响应消息。

响应消息的消息长度，用来标识该响应消息的消息内容的字节长度。以确定出该响应消息头后多少字节内的内容属于该响应消息的消息头对应的消息内容。响应消息的消息长度，也可以用来标识该响应消息的消息头和消息
15 内容的字节长度之和。

上下文需求项用于标识在响应消息中是否包含上下文需求项，例如当上下文需求项的标志位为 1 时，可以认为相当于在该响应消息中包含上下文需求项，以请求应用发送相应的上下文信息。当上下文需求项的标志位为 0 时，可以认为相当于在该响应消息中不包含上下文需求项，不需要应用发送上下文信息。
20 文信息。

约束维度头中可以包括约束维度个数字段和约束维度长度字段。其中，约束维度个数字段用于标识约束维度项字段中具有约束维度项的个数。约束维度长度字段用于标识约束维度项字段所占用的字节总长度。

约束维度项字段中包含的约束维度项可以是固定字节长度的，也可以是非固定字节长度的。在非固定字节长度的情况下，约束维度项还可以有对应的头（英文：header），用于标识所对应约束维度项的开始位置和字节长度。
25 的头（英文：header），用于标识所对应约束维度项的开始位置和字节长度。

实现业务需求方案的方案信息头中可以包括方案信息个数字段和方案信息长度字段。其中，方案信息个数字段用于标识实现业务需求方案的方案信息字段中具有方案的个数，也就是相对应的方案信息的个数。方案信息长度字段用于标识实现业务需求方案的方案信息字段所占用的字节总长度。

- 5 实现业务需求方案的方案信息字段中的方案信息可以是固定字节长度的，也可以是非固定字节长度的。在非固定字节长度的情况下，方案信息还可以有对应的头（英文：header），用于标识所对应方案信息的开始位置和字节长度。

接下来将描述 SDN 中的应用平面和控制平面之间的实际消息交互过程，
10 以通过具体的应用场景对本发明中对消息的处理进行进一步的说明。

图 3 为本发明实施例提供的一种应用平面和控制平面的消息交互信令图之一，如图 3 所示，包括：

- 100: 应用向控制器发送第一消息，所述第一消息包括消息头和消息内容，所述第一消息的消息头用于标识所述第一消息的消息类型为请求消息，所述
15 第一消息的消息内容包括用于说明业务需求的业务内容，所述业务内容包括目标信息和操作信息，所述目标信息用于标识目标对象，所述操作信息用于标识在所述目标对象上实现所述业务需求的操作，这些处理、动作可以在特定条件下实现。

- 举例说明，当用户具有一个需要在网络上实现某些功能的意图时，可以
20 通过应用，以请求消息明确的描述出用户意图中的网络需求和期待的既定网络行为等。一个请求消息可以描述一个或多个用户意图。

- 所述第一消息属于一种请求消息，可以理解是针对一个用户意图，所述应用向所述控制器发送的第一次请求消息或者说首次请求消息。作为首次描述一个用户意图的请求消息，需要充分描述清楚用户的意图，所述目标信息
25 和操作信息可以是核心内容，属于必选部分，需要通过目标信息和操作信息描述一个用户意图的目标对象和在所述目标对象上实现所述业务需求的操作。

- 所述第一消息的消息内容中所包括的部分均可以作为业务内容的一部分。针对较为复杂的用户意图，所述第一消息的消息内容中还可以包括约束
30 信息和/或上下文信息，以更好的描述用户意图。其中，通过约束信息可以标识对所述业务内容的约束条件，通过上下文信息可以标识所述业务内容的环

境信息。相应的，除了可以包括所述目标信息和操作信息，所述业务内容中还可以包括所述第一消息的消息内容中的约束信息和/或上下文信息。

其中，若所述业务内容中包括目标信息和操作信息，所述目标信息可以置于所述第一消息的消息内容的目标字段中，所述操作信息可以置于所述第一消息的消息内容的操作字段中。若所述业务内容中包括约束信息，所述约束信息可以置于所述第一消息的消息内容的约束字段中。若所述业务内容中包括上下文信息，所述上下文信息可以置于所述第一消息的消息内容的上下文字段中。

101: 所述控制器根据所述第一消息的消息头识别所述第一消息为请求消息。

当所述控制器收到所述应用通过步骤 100 发送的第一消息时，可以根据上述定义的消息头功能，识别出所述第一消息为一个请求消息。

102: 所述控制器根据所述第一消息的消息内容，获取所述业务内容。

上文中已经描述了请求消息的格式，所述控制器在处理第一消息时，通过请求消息的消息长度可以确定出之后多少字节长度的内容是属于所述第一消息的消息内容的，由此获取所述业务内容。

所述控制器获取所述业务内容后，根据对所述业务内容的处理，可以得到至少三种不同的结果。

第一种结果，所述业务内容所包含的内容充分，所述控制器可以确定出实现所述业务内容的全部方案。

第二种结果，所述业务内容所包含的内容不是很充分，所述控制器可以确定出实现所述业务内容的部分方案或者实现一部分所述业务内容的方案，但针对所述业务内容的一些部分内容或方案，所述控制器依据目前得到的所述业务内容尚不能确定出可实现的方案，为此，所述控制器可以确定出所述应用还需要为此补充的内容，例如，确定出请求所述应用回复针对所述业务内容的约束条件，确定出请求所述应用回复针对所述业务内容的环境信息。

第三种结果，所述业务内容所包含的内容不充分，所述控制器无法依据目前得到的所述业务内容确定出实现的方案。为了得出能够实现用户意图的方案，所述控制器需要确定出所述应用还需要为此补充的内容。

在图 3 所对应实施例中，主要描述在出现上述三种结果中的所述第一种

结果和第二种结果时，即确定出实现所述业务内容的方案时，所述控制器如何与所述应用进行交互。具体参见步骤 103 和 104 中的内容和描述。

103: 所述控制器根据所述业务内容，确定实现所述业务内容的至少一个方案。

5 在出现所述第一种结果时，所述控制器可以确定出实现所述业务内容的至少一个方案，这里所述的至少一个方案可以理解为实现所述业务内容的全部方案。在出现所述第二种结果时，所述控制器确定出的至少一个方案可以理解为实现所述业务内容的部分方案，或者实现一部分所述业务内容的方案。此外，为了得到针对所述业务内容可以再确定出的剩余方案，所述控制器还可以确定需要所述应用再进行补充的内容。

10 200: 所述控制器向所述应用发送第二消息，所述第二消息包括消息头和消息内容，所述第二消息的消息头用于标识所述第二消息的消息类型为响应消息，所述第二消息的消息内容包括所述至少一个方案的方案信息，所述方案信息包括所述至少一个方案的方案描述，或者包括所述至少一个方案对应的方案标识。

 举例说明，所述第二消息属于一种包括了方案信息的响应消息，所述第二消息的格式也可以如表 3 所示。在出现所述第一种结果时，所述第二消息中将不包括上下文需求项（例如上下文需求项的标志位为 0 时，相当于不包括上下文需求项）、约束维度头和约束维度项字段这三个部分。

20 在出现所述第二种结果时，所述控制器可以将确定出的，需要所述应用再进行补充的内容添加到所述第二消息的消息内容中相应的位置。例如，将用于请求所述应用回复针对所述业务内容的约束条件作为约束维度项放到第二消息的消息内容中的约束维度项字段中。将第二消息的消息内容中的上下文需求项的标志位设置为 1 等。

25 需要注意的是，针对所述至少一个方案，虽然将完整的方案（例如方案的全部流程）发送给所述应用可以帮助使用所述应用的用户清楚理解方案，但是，传输完整方案可能会消耗较多的网络资源，在一些网络资源紧张的应用场景下，传输完整方案会造成较大的网络负担。故可以针对不同的应用场景和要求，通过不同的形式，通过所述第二消息向所述应用发送所述至少一个方案。在本发明实施例中，所述第二消息的消息内容中为所述至少一个方案的方案信息。在网络资源允许的情况下，可以将完整的方案，也就是所述

至少一个方案的具体方案描述作为所述至少一个方案的方案信息，在网络资源紧张的情况下，也可以将所述至少一个方案对应的方案标识作为所述至少一个方案的方案信息。在这两种可能的方案信息的实现中，所述控制器都可以将所述至少一个方案，和/或所述至少一个方案与方案标识的对应关系保存在控制器端，以便后续调用。

201：所述应用根据所述第二消息的消息头识别所述第二消息为响应消息。

当所述应用收到所述控制器通过步骤 200 发送的第二消息时，可以根据上述定义的消息头功能，识别出所述第二消息为一个响应消息。

202：所述应用根据所述第二消息的消息内容，获取所述至少一个方案的方案信息。

上文中已经描述了响应消息的格式，所述应用在处理第二消息时，通过响应消息的消息长度可以确定出之后多少字节长度的内容是属于所述第二消息的消息内容的，由此获取所述第二消息的消息内容中的所述至少一个方案的方案信息。

需要注意的是，若所述第二消息的消息内容还包括约束维度项和/或上下文需求项，所述应用根据所述第二消息的消息内容，除了获取所述至少一个方案，还可以获取所述第二消息包括的约束维度项和/或上下文需求项。

所述应用在获取到所述至少一个方案的方案信息后，可以有至少两种处理方式。

第一种处理方式，用户对所述控制器提供的所述至少一个方案的方案信息比较满意，其中有至少有一个目标方案可以满足用户的需求。也就是说，用户可以从所述至少一个方案的方案信息选择出一个目标方案或者一个目标方案的标识。

第一种处理方式既可以对应上述第一种结果，也可以对应上述第二种结果。也就是说，在所述第二消息的消息内容中仅包括所述至少一种方案的方案信息时，所述应用可以实施所述第一种处理方式，在所述第二消息的消息内容中不仅包括所述至少一种方案的方案信息，也包括约束维度项和/或上下文需求项时，所述应用也可以实施所述第一种处理方式。

第二种处理方式，用户对所述控制器提供的所述至少一个方案的方案信息均不满意，不能满足用户的需求。用户更倾向于根据所述第二消息中的约

束维度项和/或上下文需求项进行内容的补充。

在所述第二消息的消息内容中仅包括所述至少一种方案的方案信息时，所述控制器已经提供了能够实现用户意图的全部方案，不需要再向所述控制器补充内容。故第二种处理方式主要对应上述第二种结果。也就是说，在所述第二消息的消息内容中不仅包括所述至少一种方案的方案信息，也包括约束维度项和/或上下文需求项时，所述应用可以实施所述第二种处理方式。

针对第一种处理方式，在图 3 所对应实施例的基础上，图 4 为本发明实施例提供的一种应用平面和控制平面的消息交互信令图之二，如图 4 所示：

200: 所述控制器向所述应用发送第二消息。

所述应用在接收到所述第二消息后还有识别和读取消息内容的步骤，这里不再赘述。

300: 所述应用向所述控制器发送第六消息，所述第六消息包括消息头和消息内容，所述第六消息的消息头用于标识所述第六消息的消息类型为选择消息，所述第六消息的消息内容包括所述应用从所述至少一个方案的方案信息中选择一个目标方案或者所述目标方案的方案标识。

举例说明，当用户从所述至少一个方案中确定出目标方案，需要通过所述应用将选择的结果告知所述控制器。所述第六消息属于一种选择消息，可以通过所述第六消息的消息内容携带选择的结果，以告知所述控制器。

若所述应用通过步骤 200 获得的所述至少一个方案的方案信息具体包括所述至少一个方案的方案描述，则可以将选择的所述目标方案作为选择的结果，直接添加在所述第六消息的消息内容中，也可以将所述目标方案的方案标识作为选择的结果，添加在所述第六消息的消息内容中。

若所述应用通过步骤 200 获得的所述至少一个方案的方案信息具体包括所述至少一个方案对应的方案标识。那么可以将所述目标方案的方案标识作为选择的结果，添加在所述第六消息的消息内容中。

301: 所述控制器根据所述第六消息的消息头识别所述第六消息为选择消息。

302: 所述控制器根据所述第六消息的消息内容，确定所述目标方案的实现结果，所述实现结果用来标识所述目标方案是否实现。

举例说明，所述控制器通过所述第六消息，确定了用户所选择的目标方案，根据所述目标方案进行实现，并通过所述实现结果用来标识所述目标方

案是否实现。

所述控制器根据所述第六消息的消息内容，若获取的是对所述目标方案的方案标识，可以通过预先保存的方案与方案标识之间的对应关系确定出所述目标方案。

5 400: 所述控制器向所述应用发送针对所述第六消息的第七消息，所述第七消息包括消息头和消息内容，所述第七消息的消息头用于标识所述第七消息的消息类型为确认消息，所述第七消息的消息内容包括所述目标方案的实现结果。

10 举例说明，当所述控制器确定出所述目标方案的实现结果，需要将所述实现结果告知所述应用，以向用户明确所述目标方案是否已经实现了。所述第七消息属于一种确认消息，所述控制器可以通过所述第七消息的消息内容携带所述目标方案的实现结果，以告知所述应用。

针对第二种处理方式，在图 3 所对应实施例的基础上，图 5 为本发明实施例提供的一种应用平面和控制平面的消息交互信令图之三，如图 5 所示：

15 200: 所述控制器向所述应用发送第二消息。

所述应用在接收到所述第二消息后还有识别和读取消息内容的步骤，这里不再赘述。

203: 所述应用根据所述第二消息包括的约束维度项和/或上下文需求项确定第一补充内容。

20 举例说明，所述第一补充内容和所述控制器通过所述第二消息请求所述应用提供的内容相关。若所述第二消息包括约束维度项，所述第一补充内容包括所述第二消息的约束维度项中所要求的约束条件。若所述第二消息包括上下文需求项，所述第一补充内容包括所述第二消息的上下文需求项中所要求的环境信息。

25 500: 所述应用向所述控制器发送第三消息，所述第三消息包括消息头和消息内容，所述第三消息的消息头用于标识所述第三消息的消息类型为请求消息，所述第三消息的消息内容包括所述第一补充内容。其中，若所述第二消息的消息内容包括约束维度项，所述第一补充内容包括所述第二消息的约束维度项中所要求的约束条件；若所述第二消息的消息内容包括上下文需求项，所述第三消息的消息内容包括所述第二消息的上下文需求项中所要求的环境信息。

30

举例说明，所述第三消息属于一种请求消息，这种请求消息是根据包括了方案信息的响应消息中的请求所回复的请求消息。

其中，若所述第二消息的消息内容包括约束维度项，所述第三消息包括约束字段，所述第二消息的约束维度项中所要求的约束条件可以置于所述第三消息的消息内容的约束字段中。

若所述第二消息的消息内容包括上下文需求项，所述第三消息包括上下文字段，所述第二消息的上下文需求项中所要求的环境信息可以置于所述第三消息的消息内容的上下文字段中。

除了第一补充内容以外，所述第三消息中还可以携带原本在所述第一消息的消息内容中包括的所述业务内容。由此可以使得所述控制器根据所述业务内容和所述第一补充内容来确定实现所述业务内容的方案。其中，若所述业务内容包括目标信息和操作信息，所述目标信息可以置于所述第三消息的消息内容的目标字段中，所述操作信息可以置于所述第三消息的消息内容的操作字段中。若所述业务内容包括约束信息，所述约束信息可以置于所述第三消息的消息内容的约束字段中。若所述业务内容包括上下文信息，所述上下文信息可以置于所述第三消息的消息内容的上下文字段中。

需要注意的是，由于所述第三消息是在所述第一消息之后向所述控制器发送的请求消息，所述控制器已经通过所述第一消息获取了所述业务内容，例如目标信息和操作信息等。为了节约网络资源，可以通过预先的协商，所述应用在发送所述第三消息时，可以不再在所述第三消息中携带原本在所述第一消息的消息内容中包括的所述业务内容。

为了实现上述不在所述第三消息中携带所述业务内容的效果，通过预先的协商，所述应用在发送所述第一消息和第三消息时，可以携带相同的标识。可选的，在本发明实施例中，若所述应用不希望在所述第三消息中携带所述业务内容，所述应用可以在所述第一消息和所述第三消息中携带相同的标识，例如用于标识所述目标对象的对象标识，需要注意的是，这里的所述对象标识和所述业务内容的目标信息中用于标识目标对象的内容可以相同，也可以不同。所述对象标识可以通过所述第三消息的目标字段携带，也可以携带在所述第三消息的其他位置，本发明对此不限定。

通过预先的协商，所述控制器可以在接收到所述第一消息时，保存所述业务内容并记录所述对象标识。这样所述控制器在接收到仅携带所述第一补

充内容的第三消息时，可以根据所述第三消息携带的对象标识，调取之前保存的所述业务对象，然后再结合所述第三消息中的第一补充消息，来确定实现所述业务内容的方案。

501: 所述控制器根据所述第三消息的消息头识别所述第三消息为请求消息。

502: 所述控制器获取所述第三消息的消息内容。

所述控制器将根据所述第三消息的消息内容中携带内容的不同，进行不同的处理。

若所述第三消息仅携带所述第一补充消息，所述控制器可以根据所述对象标识，可以调取与所述对象标识对应的所述业务内容。然后再结合所述第三消息中的第一补充消息，来确定实现所述业务内容的方案。

若所述第三消息携带了所述业务内容和所述第一补充消息，所述控制器在接收所述第一消息时，可以不用保存所述业务内容，相应的减少了所述控制器的存储压力。所述控制器将根据从所述第三消息的消息内容中获取的所述业务内容和所述第一补充消息来确定实现所述业务内容的方案。

需要注意的是，有可能所述第一补充内容并不能符合所述控制器的需求，例如所述应用发送了错误的补充内容，或者发送的补充内容不充分，不足以让所述控制器确定出新的方案。为此，所述控制器可以根据所述第一补充内容和所述业务内容确定出请求所述应用回复针对所述业务内容的约束条件和/或请求所述应用回复针对所述业务内容的环境信息。然后，所述控制器可以再一次向所述应用发送响应消息，以指示所述应用继续提供相应的补充内容，直到所述应用提供了所述控制器需要的补充内容，或者所述应用选择了目标方案为止。在这一阶段，所述控制器向所述应用发送的响应消息中，可以是携带了方案的第二消息，也可以是不携带方案，而仅携带约束维度项和/或上下文需求项的响应消息。针对不携带方案，而仅携带约束维度项和/或上下文需求项的响应消息的说明可以参见图 6 所对应的实施例。

接下来将针对图 3 所对应实施例中步骤 102 中描述的第三种结果进行说明。所述第三种情况也就是针对所述业务内容所包含的内容不充分，所述控制器无法依据目前得到的所述业务内容确定出实现的方案。为了得出能够实现用户意图的方案，所述控制器需要确定出所述应用还需要为此补充的内容。

在图 3 所对应实施例的基础上，图 6 为本发明实施例提供的一种应用平

面和控制平面的消息交互信令图之四，如图 6 所示：

100：所述应用向控制器发送所述第一消息。

101：所述控制器根据所述第一消息的消息头识别所述第一消息为请求消息。

5 102：所述控制器根据所述第一消息的消息内容，获取所述业务内容。

104：若所述控制器根据所述业务内容无法确定出实现所述业务内容的方案，所述控制器根据所述业务内容确定出请求所述应用回复针对所述业务内容的约束条件和/或请求所述应用回复针对所述业务内容的环境信息。

10 举例说明，步骤 104 主要是针对当步骤 102 的处理结果为上述第三种结果时的操作，也就是针对所述控制器依据目前得到的所述业务内容，一个实现的方案都无法确定出的情况所进行的操作。

600：所述控制器向所述应用发送第四消息，所述第四消息包括消息头和消息内容，所述第四消息的消息头用于标识所述第四消息的消息类型为响应消息，所述第四消息的消息内容包括所述约束维度项和/或上下文需求项，所述
15 所述约束维度项用于请求所述应用回复针对所述业务内容的约束条件，所述上下文需求项用于请求所述应用回复针对所述业务内容的环境信息。

举例说明，所述第四消息属于一种不包括方案信息的响应消息。所述控制器可以将确定出的，需要所述应用再进行补充的内容添加到所述第四消息的消息内容中相应的位置。

20 601：所述应用根据所述第四消息的消息头识别所述第四消息为响应消息。

602：所述应用根据所述第四消息的消息内容，获取所述第四消息包括的约束维度项和/或上下文需求项。

25 603：所述应用根据所述第四消息包括的约束维度项和/或上下文需求项确定第二补充内容。

700：所述应用向所述控制器发送第五消息，所述第五消息包括消息头和消息内容，所述第五消息的消息头用于标识所述第五消息的消息类型为请求消息，所述第五消息的消息内容包括所述第二补充内容。其中，若所述第四消息的消息内容包括约束维度项，所述第二补充内容包括所述第四消息的约
30 束维度项中所要求的约束条件；若所述第四消息的消息内容包括上下文需求项，所述第二补充内容包括所述第四消息的上下文需求项中所要求的环境信

息。

举例说明，所述第五消息属于一种请求消息，这种请求消息是根据不包括方案信息的响应消息中的请求所回复的请求消息。

其中，若所述第四消息的消息内容包括约束维度项，所述第五消息包括约束字段，所述第四消息的约束维度项中所要求的约束条件可以置于所述第五消息的消息内容的约束字段中。

若所述第四消息的消息内容包括上下文需求项，所述第五消息包括上下文字段，所述第四消息的上下文需求项中所要求的环境信息可以置于所述第五消息的消息内容的上下文字段中。除了第二补充内容以外，所述第五消息中还可以携带原本在所述第一消息的消息内容中包括的所述业务内容。由此可以使得所述控制器根据所述业务内容和所述第二补充内容来确定实现所述业务内容的方案。其中，若所述业务内容包括目标信息和操作信息，所述目标信息可以置于所述第五消息的消息内容的目标字段中，所述操作信息可以置于所述第五消息的消息内容的操作字段中。若所述业务内容包括约束信息，所述约束信息可以置于所述第五消息的消息内容的约束字段中。若所述业务内容包括上下文信息，所述上下文信息可以置于所述第五消息的消息内容的上下文字段中。

需要注意的是，由于所述第五消息是在所述第一消息之后向所述控制器发送的请求消息，所述控制器已经通过所述第一消息获取了所述业务内容，例如目标信息和操作信息中的内容等。为了节约网络资源，可以通过预先的协商，所述应用在发送所述第五消息时，可以不再在所述第五消息中携带原本在所述第一消息的消息内容中包括的所述业务内容。针对所述第五消息的具体的实现流程和针对所述第三消息的实现流程类似，这里不再赘述。

在所述应用向所述控制器发送所述第五消息后，有可能所述第二补充内容并不能符合所述控制器的需求，不足以让所述控制器确定出可实现的方案。为此，所述控制器可以根据所述第二补充内容和所述业务内容确定出请求所述应用回复针对所述业务内容的约束条件和/或请求所述应用回复针对所述业务内容的环境信息。然后，所述控制器可以再一次向所述应用发送响应消息，以指示所述应用继续提供相应的补充内容，直到所述应用提供了所述控制器需要的补充内容，或者所述应用选择了目标方案为止。在这一阶段，所述控制器向所述应用发送的响应消息中，可以是携带了方案的第二消息，也可以

是不携带方案，而仅携带约束维度项和/或上下文需求项的第四消息。

接下来，将通过具体的应用场景对本发明的方案进行描述。图 7 为本发明实施例提供的一种应用场景示意图。如图 7 所示：

Site1 和 Site2 可以为企业 A 的两个站点，两个站点间有多条业务流（英文：flow），分别为 f1、f2 和 f3。

企业 A 的用户意图是，希望实现以下的业务需求场景：

1、Site1 和 Site2 之间有 100M 带宽专用链路一条，同时可以使用公共带宽链路资源。

2、Site1 和 Site2 之间的业务流，按照重要性进行优先级高和优先级低的两种业务流划分。

3、Site1 和 Site2 之间的 100M 带宽专用链路带宽使用率不得高于 80%。其中，在带宽使用率高于 80% 时，需要将在专用链路中业务流进行调整至公共带宽链路，重要性高的业务流不被调整至公共带宽链路，重要性低的业务流调整至公共带宽链路。

4、Site1 和 Site2 之间的专用带宽链路中的业务流，根据业务流的上下文需求，会对带宽进行不同的金牌、银牌、铜牌等服务质量（英文：Quality of Service，缩写：QoS）优先级保证。

针对这一用户意图，可以确定出：

目标对象具体为：

设定 C1 为专用带宽链路，C2 为公共带宽链路。f1、f2 和 f3 的参数以及三个业务流的优先级（英文：Priority），其中，H1 为较低的优先级，H2 为较高的优先级。

那么业务内容中的目标信息的内容可以如下所示：

Connection C1 Endnodes(Site1, Site2) Prosperities 100M

Connection C2 Endnodes(Site1, Site2) Prosperities 50M

Flow f1 Match src-ip:"160.1.1.0/24", dst-ip:"10.1.0.3/24" Priority:"H1"

Flow f2 Match src-ip:"160.2.1.0/24", dst-ip:"10.2.0.3/24" Priority:"H2"

Flow f3 Match src-ip:"160.3.1.0/24", dst-ip:"10.3.0.3/24" Priority:"H2"

在所述目标对象上实现所述业务需求的操作具体为：

在链接带宽使用率大于 80% 时进行业务流迁移。

那么业务内容的操作信息的内容可以如下所示：

Operation op1 Action move f1, f2, f3 Condition c1.utilization > 80%

其中，op1 为操作。

约束信息具体为：

在业务迁移时，迁移优先级为 H2 的业务流。

5 那么业务内容的约束信息的内容可以如下所示：

Constraint=exclude (flow with Priority H2)

上下文信息具体为：

f1 用于文件传输协议数据的传输，f2 用于备份数据的传输，f3 用于视频的传输。

10 那么业务内容的上下文信息的内容可以如下所示：

Context: "ftp-data"

Context: "data-backup"

Context: "video"

15 通过应用，将具有上述反映用户意图的业务内容的第一消息向控制器发送，控制器从第一消息的消息内容中获取该业务内容，该业务内容包括上述目标信息、操作信息、约束信息和上下文信息中的内容。其中，该第一消息可以通过消息内容中的目标字段携带目标信息，操作字段携带操作信息，约束字段携带约束信息，上下文字段携带上下文信息。

20 控制器根据该业务内容，确定出实现该业务内容的方案。确定出方案的过程和方案的具体内容可以如下：

创建链路连通资源，进行带宽保证。为带宽保证的连通性需求，根据实际承载该业务需求网络的实现技术，在两个站点间原有基础带宽链接上，分别创建两个流量工程（英文：Traffic Engineering，缩写：TE）隧道 TE1 和 TE2，分别保证带宽 100M 和 50M。

25 分析业务内容中三个业务流的上下文内容，三个业务流分别用于 ftp 数据传输，数据备份和在线视频会议。具有相同优先级的数据备份和在线视频会议两个业务中，在线视频会议对带宽更具敏感性，则对业务流 f3 进行金牌 QoS 带宽保证，对数据备份业务流 f2 进行银牌 QoS 带宽保证。

30 在对业务流进行转发的过程中，如果专用带宽链路的带宽使用率高与 80% 时，会调整业务流，并满足 op1 描述的约束条件。

控制器可以将确定出的方案通过第二消息发给应用，由此实现了应用平

面和控制平面之间业务需求到控制需求转换。

接下来，将再通过一个具体应用场景对本发明的方案进行描述。

该应用场景中，用户意图具体为：

- 5 站点 1 和站点 2 之间的超文本传输协议（英文：Hyper Text Transfer Protocol，缩写：HTTP）访问报文需要进行日志记录，日志记录需要按照特定日志格式处理，记录每次 HTTP 报文中的统一资源标识符（英文：Uniform Resource Identifier，缩写：URI）。

针对这一用户意图，可以确定出：

- 10 目标对象具体为：

站点 1 和站点 2 之间的 HTTP 业务流 f1。

那么业务内容的目标信息的内容可以如下所示：

Flow f1 Match src-ip:"160.1.1.0/24", dst-ip:"10.1.0.3/24", dst-port:"8080"

在所述目标对象上实现所述业务需求的操作具体为：

- 15 需要继续 URI 日志处理。

那么业务内容的操作信息的内容可以如下所示：

Operation op1 Action uri-logging f1

上下文信息具体为：

HTTP 报文的 URI 日志记录。

- 20 那么业务内容的上下文信息的内容可以如下所示：

Context: "http-uri-logging"

- 25 通过应用，将具有上述反映用户意图的业务内容的第一消息向控制器发送，控制器从第一消息的消息内容中获取该业务内容，该业务内容包括上述目标信息、操作信息和上下文信息中的内容。其中，该第一消息可以通过消息内容中的目标字段携带目标信息，操作字段携带操作信息，上下文字段携带上下文信息。

控制器根据该业务内容，确定出实现该业务内容的方案。实现 HTTP 报文的 URI 的日志记录的方案，需要两个步骤，具体内容可以如下：

- 30 第一步，对业务流数据报文进行分类和深度包检测（英文：Deep Packet Inspection，缩写：DPI）解析，获取 HTTP 报文的 URI。

第二步，进行 log 处理。

这需要两个不同的业务功能（英文：service function）的处理，且有先后顺序关系。

这个方案的方案描述可以如下所示：

Solution s1 1st DPI: “packet filtering and de-capsulation”, 2nd LOG:
5 “logging”

这个方案对应的方案标识可以为：service-catalog-5.2。

这个方案的处理步骤和方案标识可以预先保存在用户手册（英文：user manual）中，或者保存在业务定制入口（英文：portal）。

10 控制器在第二消息的消息内容中添加的这个方案的方案信息可以有两种形式，使用哪一种形式可以预先设置。第一种形式是将这个方案的方案描述添加到所述第二消息的消息内容中。第二种形式是仅仅将这个方案对应的方案标识添加到所述第二消息的消息内容中。在第二种形式中，应用在收到方案标识 service-catalog-5.2 后，可以根据这个方案标识唯一的确定出这个方案具体的方案描述。

15 可见，通过第一消息的消息头定义所述第一消息的类型，通过第一消息的消息内容携带用于说明业务需求的业务内容，使得处于应用平面的应用可以使用所述第一消息将所述业务需求中的目标对象以及在所述目标对象上实现所述业务需求的操作发向处于控制层面的控制器。而且，通过第二消息的消息头定义所述第二消息的类型，通过第二消息的消息内容携带用于说明业务需求的业务内容，
20 当接收到从所述控制器发送的所述第二消息时，所述应用可以识别并获取所述第二消息的消息内容中携带的，用于实现所述业务内容的至少一个方案的方案信息，由此实现了应用平面和控制平面之间业务需求到控制需求转换。

25 图8为本发明实施例提供的一种消息处理装置的装置结构图，应用于SDN中，所述消息处理装置800包括：

发送单元801，用于向控制器发送第一消息，所述第一消息包括消息头和消息内容，所述第一消息的消息头用于标识所述第一消息的消息类型为请求消息，所述第一消息的消息内容包括用于说明业务需求的业务内容，所述业务内容
30 包括目标信息和操作信息，所述目标信息用于标识目标对象，所述操作信息用于标识在所述目标对象上实现所述业务需求的操作；

接收单元 802, 用于接收所述控制器发送的第二消息, 所述第二消息包括消息头和消息内容, 所述第二消息的消息头用于标识所述第二消息的消息类型为响应消息, 所述第二消息的消息内容包括用于实现所述业务内容的至少一个方案的方案信息, 所述方案信息包括所述至少一个方案的方案描述, 或者包括所述至少一个方案对应的方案标识;

识别单元 803, 用于根据所述第二消息的消息头识别所述第二消息为响应消息;

获取单元 804, 用于根据所述第二消息的消息内容, 获取所述至少一个方案的方案信息。

可选的, 所述业务内容还包括约束信息和/或上下文信息, 所述业务内容的约束信息包括用于标识对所述业务内容的约束条件, 所述业务内容的上下文信息包括用于标识所述业务内容的环境信息, 所述环境信息包括应用环境参数、网络环境参数和应用场景来源中的任意一项或多项的组合。

可选的, 所述第二消息的消息内容还包括约束维度项和/或上下文需求项, 所述约束维度项用于请求所述应用回复针对所述业务内容的约束条件, 所述上下文需求项用于请求所述应用回复针对所述业务内容的环境信息;

所述获取单元还用于根据所述第二消息的消息内容, 获取所述第二消息包括的约束维度项和/或上下文需求项, 以及获取所述第二消息包括的至少一个方案的方案信息。

可选的, 所述装置还包括:

确定单元, 用于根据所述第二消息包括的约束维度项和/或上下文需求项确定第一补充内容;

所述发送单元还用于向所述控制器发送第三消息, 所述第三消息包括消息头和消息内容, 所述第三消息的消息头用于标识所述第三消息的消息类型为请求消息, 所述第三消息的消息内容包括所述第一补充内容, 其中, 若所述第二消息的消息内容包括约束维度项, 所述第一补充内容包括所述第二消息的约束维度项中所要求的约束条件; 若所述第二消息的消息内容包括上下文需求项, 所述第一补充内容包括所述第二消息的上下文需求项中所要求的环境信息。

可选的,

若所述第三消息的消息内容中未包括所述业务内容, 所述第三消息和所

述第一消息均携带用于标识所述目标对象的对象标识；或者，

所述第三消息的消息内容中包括所述业务内容和所述第一补充内容。

可选的，

所述接收单元还用于接收所述控制器发送的第四消息，所述第四消息包
5 括消息头和消息内容，所述第四消息的消息头用于标识所述第四消息的消息
类型为响应消息，所述第四消息的消息内容包括约束维度项和/或上下文需求
项；

所述识别单元还用于根据所述第四消息的消息头识别所述第四消息为响
应消息；

10 所述获取单元还用于根据所述第四消息的消息内容，获取所述第四消息
包括的约束维度项和/或上下文需求项；

所述确定单元还用于根据所述第四消息包括的约束维度项和/或上下文需
求项确定第二补充内容；

所述发送单元还用于向所述控制器发送第五消息，所述第五消息包括消
15 息头和消息内容，所述第五消息的消息头用于标识所述第五消息的消息类型
为请求消息，所述第五消息的消息内容包括所述第二补充内容，其中，若所
述第四消息的消息内容包括约束维度项，所述第二补充内容包括所述第四消
息约束维度项中所要求的约束条件；若所述第四消息的消息内容包括上下
文需求项，所述第二补充内容包括所述第四消息的上下文需求项中所要求的
20 环境信息。

可选的，

若所述业务内容包括目标信息和操作信息，所述目标信息置于请求消息
的消息内容的目标字段中，所述操作信息置于请求消息的消息内容的操作字
段中；

25 若所述业务内容包括约束信息，所述约束信息置于请求消息的消息内容
的约束字段中；

若所述业务内容包括上下文信息，所述上下文信息置于请求消息的消息
内容的上下文字段中；

若请求消息的消息内容包括所述第一补充内容，所述第二消息的约束维
30 度项中所要求的约束条件置于请求消息的消息内容的约束字段中，所述第二
消息的上下文需求项中所要求的环境信息置于请求消息的消息内容的上下文

字段中;

若请求消息的消息内容包括所述第二补充内容,所述第四消息的约束维度项中所要求的约束条件置于请求消息的消息内容的约束字段中,所述第四消息的上下文需求项中所要求的环境信息置于请求消息的消息内容的上下文
5 字段中。

可选的,

所述发送单元还用于向所述控制器发送第六消息,所述第六消息包括消息头和消息内容,所述第六消息的消息头用于标识所述第六消息的消息类型为选择消息,所述第六消息的消息内容包括所述应用从所述至少一个方案的
10 方案信息中选择一个目标方案或者所述目标方案的方案标识;

所述接收单元还用于接收所述控制器针对所述第六消息发送的第七消息,所述第七消息包括消息头和消息内容,所述第七消息的消息头用于标识所述第七消息的消息类型为确认消息,所述第七消息的消息内容包括所述目标方案的实现结果,所述实现结果用来标识所述目标方案是否实现。

可见,通过第一消息的消息头定义所述第一消息的类型,通过第一消息的消息内容携带用于说明业务需求的业务内容,使得处于应用平面的应用可以使用所述第一消息将所述业务需求中的目标对象以及在所述目标对象上实现所述业务需求的操作发向处于控制层面的控制器。而且,通过第二消息的消息头定义所述第二消息的类型,通过第二消息的消息内容携带用于说明业务需求的业务内容,当接收到从所述控制器发送的所述第二消息时,所述应用可以识别并获取所述第二消息的消息内容中携带的,用于实现所述业务内容的至少一个方案的方案信息,由此实现了应用平面和控制平面之间业务需求到控制需求转换。
15
20

图 9 为本发明实施例提供的一种消息处理装置的装置结构图,应用于 SDN,所述消息处理装置 900 包括:
25

接收单元 901,用于获取应用发送的第一消息,所述第一消息包括消息头和消息内容,所述第一消息的消息头用于标识所述第一消息的消息类型为请求消息,所述第一消息的消息内容包括用于说明业务需求的业务内容,所述业务内容包括目标信息和操作信息,所述目标信息用于标识目标对象,所述操作信息用于标识在所述目标对象上实现所述业务需求的操作;
30

识别单元 902,用于根据所述第一消息的消息头识别所述第一消息为请求

消息;

获取单元 903, 用于根据所述第一消息的消息内容, 获取所述业务内容;

确定单元 904, 用于根据所述业务内容, 确定实现所述业务内容的至少一个方案;

5 发送单元 905, 用于向所述应用发送第二消息, 所述第二消息包括消息头和消息内容, 所述第二消息的消息头用于标识所述第二消息的消息类型为响应消息, 所述第二消息的消息内容包括所述至少一个方案的方案信息, 所述方案信息包括所述至少一个方案的方案描述, 或者包括所述至少一个方案对应的方案标识。

10 可选的, 所述业务内容还包括约束信息和/或上下文信息, 所述业务内容的约束信息包括用于标识对所述业务内容的约束条件, 所述业务内容的上下文信息包括用于标识所述业务内容的环境信息, 所述环境信息包括应用环境参数、网络环境参数和应用场景来源中的任意一项或多项的组合。

可选的,

15 若所述确定单元根据所述业务内容不足以确定出实现所述业务内容的全部方案, 所述确定单元还用于根据所述业务内容确定出请求所述应用回复针对所述业务内容的约束条件和/或请求所述应用回复针对所述业务内容的环境信息;

20 所述第二消息的消息内容还包括约束维度项和/或上下文需求项, 所述约束维度项用于请求所述应用回复针对所述业务内容的约束条件, 所述上下文需求项用于请求所述应用回复针对所述业务内容的环境信息。

可选的,

25 所述接收单元还用于获取第三消息, 所述第三消息包括消息头和消息内容, 所述第三消息的消息头用于标识所述第三消息的消息类型为请求消息, 所述第三消息的消息内容包括补充内容, 所述补充内容包括约束信息和/或上下文信息, 所述补充内容的约束信息中包括针对所述业务内容的约束条件, 所述补充内容的上下文信息中包括针对所述业务内容的环境信息;

所述识别单元还用于根据所述第三消息的消息头识别所述第三消息为请求消息;

30 所述获取单元还用于获取所述第三消息的消息内容。

可选的, 若所述第三消息的消息内容未包括所述业务内容, 则所述第三

消息和所述第一消息均携带用于标识所述目标对象的对象标识,所述方法还包括:

所述接收单元还用于获取所述第一消息时,保存所述业务内容并记录所述对象标识;

- 5 所述接收单元获取所述第三消息时,还用于根据所述第三消息携带的所述对象标识提取出保存的所述业务内容;

所述确定单元还用于根据所述业务内容和所述补充内容,确定实现所述业务内容的至少一个方案;

或者,

- 10 若所述第三消息的消息内容还包括所述业务内容,所述确定单元还用于根据所述业务内容和所述补充内容,确定实现所述业务内容的至少一个方案。

可选的,

- 若所述确定单元根据所述业务内容无法确定出实现所述业务内容的方案,所述确定单元还用于根据所述业务内容确定出请求所述应用回复针对所述业务内容的约束条件和/或请求所述应用回复针对所述业务内容的环境信息;
- 15

- 所述发送单元还用于向所述应用发送第四消息,所述第四消息包括消息头和消息内容,所述第四消息的消息头用于标识所述第四消息的消息类型为响应消息,所述第四消息的消息内容包括所述约束维度项和/或上下文需求项,所述约束维度项用于请求所述应用回复针对所述业务内容的约束条件,所述上下文需求项用于请求所述应用回复针对所述业务内容的环境信息。
- 20

可选的,

- 所述接收单元还用于获取第三消息,所述第三消息包括消息头和消息内容,所述第三消息的消息头用于标识所述第三消息的消息类型为请求消息,所述第三消息的消息内容包括补充内容,所述补充内容包括约束信息和/或上下文信息,所述补充内容的约束信息中包括针对所述业务内容的约束条件,所述补充内容的上下文消息中包括针对所述业务内容的环境信息;
- 25

所述识别单元还用于根据所述第三消息的消息头识别所述第三消息为请求消息;

- 30 所述获取单元还用于获取所述第三消息的消息内容。

可选的,若所述第三消息的消息内容未包括所述业务内容,则所述第三

消息和所述第一消息均携带用于标识所述目标对象的对象标识，

所述接收单元还用于获取所述第一消息时，保存所述业务内容并记录所述对象标识；

5 所述接收单元获取所述第三消息时，还用于根据所述第三消息携带的所述对象标识提取出保存的所述业务内容；

若所述确定单元根据所述业务内容无法确定出实现所述业务内容的方案，所述确定单元还用于根据所述补充内容和所述业务内容确定出请求所述应用回复针对所述业务内容的约束条件和/或请求所述应用回复针对所述业务内容的环境信息；

10 或者，

若所述第三消息的消息内容还包括所述业务内容，若所述确定单元根据所述业务内容无法确定出实现所述业务内容的方案，所述确定单元还用于根据所述补充内容和所述业务内容确定出请求所述应用回复针对所述业务内容的约束条件和/或请求所述应用回复针对所述业务内容的环境信息。

15 可选的，

所述接收单元还用于获取所述应用发送的第六消息，所述第六消息包括消息头和消息内容，所述第六消息的消息头用于标识所述第六消息的消息类型为选择消息，所述第六消息的消息内容包括所述应用从所述至少一个方案的方案信息中选择一个目标方案或者所述目标方案的方案标识；

20 所述识别单元还用于根据所述第六消息的消息头识别所述第六消息为选择消息；

所述确定单元还用于根据所述第六消息的消息内容，确定所述目标方案的实现结果，所述实现结果用来标识所述目标方案是否实现；

25 所述发送单元还用于向所述应用发送针对所述第六消息的第七消息，所述第七消息包括消息头和消息内容，所述第七消息的消息头用于标识所述第七消息的消息类型为确认消息，所述第七消息的消息内容包括所述目标方案的实现结果，所述实现结果用来标识所述目标方案是否实现。

30 可见，通过第一消息的消息头定义所述第一消息的类型，通过第一消息的消息内容携带用于说明业务需求的业务内容，使得处于应用平面的应用可以使用所述第一消息将所述业务需求中的目标对象以及在所述目标对象上实现所述业务需求的操作发向处于控制层面的控制器。而且，通过第二消息的

消息头定义所述第二消息的类型，通过第二消息的消息内容携带用于说明业务需求的业务内容，当接收到从所述控制器发送的所述第二消息时，所述应用可以识别并获取所述第二消息的消息内容中携带的，用于实现所述业务内容的至少一个方案的方案信息，由此实现了应用平面和控制平面之间业务需求到控制需求转换。

图 10 为本发明实施例提供的一种消息处理系统的系统结构图，应用于 SDN 中，所述消息处理系统 1000 包括应用和控制器：

所述应用 1001，用于向所述控制器发送第一消息，所述第一消息包括消息头和消息内容，所述第一消息的消息头用于标识所述第一消息的消息类型为请求消息，所述第一消息的消息内容包括用于说明业务需求的业务内容，所述业务内容包括目标信息和操作信息，所述目标信息用于标识目标对象，所述操作信息用于标识在所述目标对象上实现所述业务需求的操作；接收所述控制器发送的第二消息，所述第二消息包括消息头和消息内容，所述第二消息的消息头用于标识所述第二消息的消息类型为响应消息，所述第二消息的消息内容包括用于实现所述业务内容的至少一个方案的方案信息，所述方案信息包括所述至少一个方案的方案描述，或者包括所述至少一个方案对应的方案标识；根据所述第二消息的消息头识别所述第二消息为响应消息；根据所述第二消息的消息内容，获取所述至少一个方案的方案信息。

所述控制器 1002，用于获取所述应用发送的所述第一消息；根据所述第一消息的消息头识别所述第一消息为请求消息；根据所述第一消息的消息内容，获取所述业务内容；根据所述业务内容，确定实现所述业务内容的至少一个方案；向所述应用发送所述第二消息。

图 11 为本发明实施例提供的一种应用设备的硬件结构图，所述应用设备 1100 位于 SDN 中，所述应用设备中部署了应用，所述应用设备通过执行所部署的应用执行如下操作，所述应用设备 1100 包括存储器 1101、接收器 1102 和发送器 1103，以及分别与所述存储器 1101、所述接收器 1102 和所述发送器 1103 连接的处理器 1104，所述存储器 1101 用于存储一组程序指令，所述处理器 1104 用于调用所述存储器 1101 存储的程序指令执行如下操作：

触发所述发送器 1103 向控制器发送第一消息，所述第一消息包括消息头和消息内容，所述第一消息的消息头用于标识所述第一消息的消息类型为请

求消息, 所述第一消息的消息内容包括用于说明业务需求的业务内容, 所述业务内容包括目标信息和操作信息, 所述目标信息用于标识目标对象, 所述操作信息用于标识在所述目标对象上实现所述业务需求的操作;

5 触发所述接收器 1102 接收所述控制器发送的第二消息, 所述第二消息包括消息头和消息内容, 所述第二消息的消息头用于标识所述第二消息的消息类型为响应消息, 所述第二消息的消息内容包括用于实现所述业务内容的至少一个方案的方案信息, 所述方案信息包括所述至少一个方案的方案描述, 或者包括所述至少一个方案对应的方案标识;

根据所述第二消息的消息头识别所述第二消息为响应消息;

10 根据所述第二消息的消息内容, 获取所述至少一个方案的方案信息。

可选地, 所述处理器 1104 可以为中央处理器 (Central Processing Unit, CPU), 所述存储器 1101 可以为随机存取存储器 (Random Access Memory, RAM) 类型的内部存储器, 所述接收器 1102 和所述发送器 1103 可以包含普通物理接口, 所述物理接口可以为以太 (Ethernet) 接口或异步传输模式 (Asynchronous Transfer Mode, ATM) 接口。所述处理器 1104、发送器 1103、接收器 1102 和存储器 1101 可以集成为一个或多个独立的电路或硬件, 如: 15 专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit, ASIC)。

图 12 为本发明实施例提供的一种控制器的硬件结构图, 所述控制器 1200 20 位于 SDN 中, 所述第一路由器 1200 包括存储器 1201、接收器 1202 和发送器 1203, 以及分别与所述存储器 1201、所述接收器 1202 和所述发送器 1203 连接的处理器 1204, 所述存储器 1201 用于存储一组程序指令, 所述处理器 1204 用于调用所述存储器 1201 存储的程序指令执行如下操作:

25 触发所述接收器 1202 获取应用发送的第一消息, 所述第一消息包括消息头和消息内容, 所述第一消息的消息头用于标识所述第一消息的消息类型为请求消息, 所述第一消息的消息内容包括用于说明业务需求的业务内容, 所述业务内容包括目标信息和操作信息, 所述目标信息用于标识目标对象, 所述操作信息用于标识在所述目标对象上实现所述业务需求的操作;

根据所述第一消息的消息头识别所述第一消息为请求消息;

30 根据所述第一消息的消息内容, 获取所述业务内容;

根据所述业务内容, 确定实现所述业务内容的至少一个方案;

触发所述发送器 1203 向所述应用发送第二消息，所述第二消息包括消息头和消息内容，所述第二消息的消息头用于标识所述第二消息的消息类型为响应消息，所述第二消息的消息内容包括所述至少一个方案的方案信息，所述方案信息包括所述至少一个方案的方案描述，或者包括所述至少一个方案对应的方案标识。

可选地，所述处理器 1204 可以为 CPU，所述存储器 1201 可以为 RAM 类型的内部存储器，所述接收器 1202 和所述发送器 1203 可以包含普通物理接口，所述物理接口可以为 Ethernet 接口或 ATM 接口。所述处理器 1204、发送器 1203、接收器 1202 和存储器 1201 可以集成为一个或多个独立的电路或硬件，如：ASIC。

其中，上述通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器，解码器等。结合本发明实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件处理器执行完成，或者用处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器，闪存、只读存储器，可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。

本发明实施例中提到的第一消息和第一补充内容的“第一”只是用来做名字标识，并不代表顺序上的第一。该规则同样适用于“第二”、“第三”等。

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；而前述的存储介质可以是下述介质中的至少一种：只读存储器（英文：read-only memory，缩写：ROM）、RAM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

需要说明的是，本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述，各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可，每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。尤其，对于设备及系统实施例而言，由于其基本相似于方法实施例，所以描述得比较简单，相关之处参见方法实施例的部分说明即可。以上所描述的设备及系统实施例仅仅是示意性的，其中作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实

施例方案的目的是。本领域普通技术人员在不付出创造性劳动的情况下，即可以理解并实施。

5 以上所述，仅为本发明较佳的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，可轻易想到的变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应该以权利要求的保护范围为准。

权利要求

1、一种消息处理方法，其特征在于，应用于软件定义网络 SDN 中，所述方法包括：

应用向控制器发送第一消息，所述第一消息包括消息头和消息内容，所述
5 所述第一消息的消息头用于标识所述第一消息的消息类型为请求消息，所述第一消息的消息内容包括用于说明业务需求的业务内容，所述业务内容包括目标信息和操作信息，所述目标信息用于标识目标对象，所述操作信息用于标识在所述目标对象上实现所述业务需求的操作；

所述应用接收所述控制器发送的第二消息，所述第二消息包括消息头和
10 消息内容，所述第二消息的消息头用于标识所述第二消息的消息类型为响应消息，所述第二消息的消息内容包括用于实现所述业务内容的至少一个方案的方案信息，所述方案信息包括所述至少一个方案的方案描述，或者包括所述至少一个方案对应的方案标识；

所述应用根据所述第二消息的消息头识别所述第二消息为响应消息；

15 所述应用根据所述第二消息的消息内容，获取所述至少一个方案的方案信息。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述业务内容还包括约束信息和/或上下文信息，所述业务内容的约束信息包括用于标识对所述业务内容的约束条件，所述业务内容的上下文信息包括用于标识所述业务内容的环境信息，所述环境信息包括应用环境参数、网络环境参数和应用场景来源中的
20 的任意一项或多项的组合。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述第二消息的消息内容还包括约束维度项和/或上下文需求项，所述约束维度项用于请求所述应用回复针对所述业务内容的约束条件，所述上下文需求项用于请求所述应用
25 回复针对所述业务内容的环境信息；

所述应用根据所述第二消息的消息内容，获取所述至少一个方案的方案信息，包括：

所述应用根据所述第二消息的消息内容，获取所述第二消息包括的约束维度项和/或上下文需求项，以及获取所述第二消息包括的至少一个方案的方案信息。
30

4、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述应用根据所述第二消息包括的约束维度项和/或上下文需求项确定第一补充内容;

所述应用向所述控制器发送第三消息, 所述第三消息包括消息头和消息内容, 所述第三消息的消息头用于标识所述第三消息的消息类型为请求消息, 所述第三消息的消息内容包括所述第一补充内容, 其中, 若所述第二消息的消息内容包括约束维度项, 所述第一补充内容包括所述第二消息的约束维度项中所要求的约束条件; 若所述第二消息的消息内容包括上下文需求项, 所述第一补充内容包括所述第二消息的上下文需求项中所要求的环境信息。

5、根据权利要求4所述的方法, 其特征在于,

10 若所述第三消息的消息内容中未包括所述业务内容, 所述第三消息和所述第一消息均携带用于标识所述目标对象的对象标识; 或者,

所述第三消息的消息内容中包括所述业务内容和所述第一补充内容。

6、根据权利要求1至5任一项所述的方法, 其特征在于, 在所述应用向控制器发送第一消息之后, 所述应用接收所述控制器发送的第二消息之前, 还包括:

所述应用接收所述控制器发送的第四消息, 所述第四消息包括消息头和消息内容, 所述第四消息的消息头用于标识所述第四消息的消息类型为响应消息, 所述第四消息的消息内容包括约束维度项和/或上下文需求项;

所述应用根据所述第四消息的消息头识别所述第四消息为响应消息;

20 所述应用根据所述第四消息的消息内容, 获取所述第四消息包括的约束维度项和/或上下文需求项;

所述应用根据所述第四消息包括的约束维度项和/或上下文需求项确定第二补充内容;

所述应用向所述控制器发送第五消息, 所述第五消息包括消息头和消息内容, 所述第五消息的消息头用于标识所述第五消息的消息类型为请求消息, 所述第五消息的消息内容包括所述第二补充内容, 其中, 若所述第四消息的消息内容包括约束维度项, 所述第二补充内容包括所述第四消息的约束维度项中所要求的约束条件; 若所述第四消息的消息内容包括上下文需求项, 所述第二补充内容包括所述第四消息的上下文需求项中所要求的环境信息。

30 7、根据权利要求1至5任一项所述的方法, 其特征在于, 在所述应用根据所述第二消息的消息内容, 获取所述至少一个方案的方案信息之后, 还包

括:

所述应用向所述控制器发送第六消息, 所述第六消息包括消息头和消息内容, 所述第六消息的消息头用于标识所述第六消息的消息类型为选择消息, 所述第六消息的消息内容包括所述应用从所述至少一个方案的方案信息中选择的一个目标方案或者所述目标方案的方案标识;

所述应用接收所述控制器针对所述第六消息发送的第七消息, 所述第七消息包括消息头和消息内容, 所述第七消息的消息头用于标识所述第七消息的消息类型为确认消息, 所述第七消息的消息内容包括所述目标方案的实现结果, 所述实现结果用来标识所述目标方案是否实现。

8、一种消息处理装置, 其特征在于, 应用于软件定义网络 SDN 中, 所述装置包括:

发送单元, 用于向控制器发送第一消息, 所述第一消息包括消息头和消息内容, 所述第一消息的消息头用于标识所述第一消息的消息类型为请求消息, 所述第一消息的消息内容包括用于说明业务需求的业务内容, 所述业务内容包括目标信息和操作信息, 所述目标信息用于标识目标对象, 所述操作信息用于标识在所述目标对象上实现所述业务需求的操作;

接收单元, 用于接收所述控制器发送的第二消息, 所述第二消息包括消息头和消息内容, 所述第二消息的消息头用于标识所述第二消息的消息类型为响应消息, 所述第二消息的消息内容包括用于实现所述业务内容的至少一个方案的方案信息, 所述方案信息包括所述至少一个方案的方案描述, 或者包括所述至少一个方案对应的方案标识;

识别单元, 用于根据所述第二消息的消息头识别所述第二消息为响应消息;

获取单元, 用于根据所述第二消息的消息内容, 获取所述至少一个方案的方案信息。

9、根据权利要求 8 所述的装置, 其特征在于, 所述业务内容还包括约束信息和/或上下文信息, 所述业务内容的约束信息包括用于标识对所述业务内容的约束条件, 所述业务内容的上下文信息包括用于标识所述业务内容的环境信息, 所述环境信息包括应用环境参数、网络环境参数和应用场景来源中的任意一项或多项的组合。

10、根据权利要求 8 或 9 所述的方法, 其特征在于, 所述第二消息的消

息内容还包括约束维度项和/或上下文需求项,所述约束维度项用于请求所述应用回复针对所述业务内容的约束条件,所述上下文需求项用于请求所述应用回复针对所述业务内容的环境信息;

所述获取单元还用于根据所述第二消息的消息内容,获取所述第二消息包括的约束维度项和/或上下文需求项,以及获取所述第二消息包括的至少一个方案的方案信息。

11、根据权利要求10所述的装置,其特征在于,所述装置还包括:

确定单元,用于根据所述第二消息包括的约束维度项和/或上下文需求项确定第一补充内容;

所述发送单元还用于向所述控制器发送第三消息,所述第三消息包括消息头和消息内容,所述第三消息的消息头用于标识所述第三消息的消息类型为请求消息,所述第三消息的消息内容包括所述第一补充内容,其中,若所述第二消息的消息内容包括约束维度项,所述第一补充内容包括所述第二消息的约束维度项中所要求的约束条件;若所述第二消息的消息内容包括上下文需求项,所述第一补充内容包括所述第二消息的上下文需求项中所要求的环境信息。

12、根据权利要求11所述的装置,其特征在于,

若所述第三消息的消息内容中未包括所述业务内容,所述第三消息和所述第一消息均携带用于标识所述目标对象的对象标识;或者,

所述第三消息的消息内容中包括所述业务内容和所述第一补充内容。

13、根据权利要求8至12任一项所述的装置,其特征在于,

所述接收单元还用于接收所述控制器发送的第四消息,所述第四消息包括消息头和消息内容,所述第四消息的消息头用于标识所述第四消息的消息类型为响应消息,所述第四消息的消息内容包括约束维度项和/或上下文需求项;

所述识别单元还用于根据所述第四消息的消息头识别所述第四消息为响应消息;

所述获取单元还用于根据所述第四消息的消息内容,获取所述第四消息包括的约束维度项和/或上下文需求项;

所述确定单元还用于根据所述第四消息包括的约束维度项和/或上下文需求项确定第二补充内容;

所述发送单元还用于向所述控制器发送第五消息，所述第五消息包括消息头和消息内容，所述第五消息的消息头用于标识所述第五消息的消息类型为请求消息，所述第五消息的消息内容包括所述第二补充内容，其中，若所述第四消息的消息内容包括约束维度项，所述第二补充内容包括所述第四消息的约束维度项中所要求的约束条件；若所述第四消息的消息内容包括上下文需求项，所述第二补充内容包括所述第四消息的上下文需求项中所要求的环境信息。

14、根据权利要求 8 至 13 任一项所述的装置，其特征在于，

所述发送单元还用于向所述控制器发送第六消息，所述第六消息包括消息头和消息内容，所述第六消息的消息头用于标识所述第六消息的消息类型为选择消息，所述第六消息的消息内容包括所述应用从所述至少一个方案的方案信息中选择一个目标方案或者所述目标方案的方案标识；

所述接收单元还用于接收所述控制器针对所述第六消息发送的第七消息，所述第七消息包括消息头和消息内容，所述第七消息的消息头用于标识所述第七消息的消息类型为确认消息，所述第七消息的消息内容包括所述目标方案的实现结果，所述实现结果用来标识所述目标方案是否实现。

15、一种消息处理方法，其特征在于，应用于软件定义网络 SDN 中，所述方法包括：

控制器获取应用发送的第一消息，所述第一消息包括消息头和消息内容，所述第一消息的消息头用于标识所述第一消息的消息类型为请求消息，所述第一消息的消息内容包括用于说明业务需求的业务内容，所述业务内容包括目标信息和操作信息，所述目标信息用于标识目标对象，所述操作信息用于标识在所述目标对象上实现所述业务需求的操作；

所述控制器根据所述第一消息的消息头识别所述第一消息为请求消息；

所述控制器根据所述第一消息的消息内容，获取所述业务内容；

所述控制器根据所述业务内容，确定实现所述业务内容的至少一个方案；

所述控制器向所述应用发送第二消息，所述第二消息包括消息头和消息内容，所述第二消息的消息头用于标识所述第二消息的消息类型为响应消息，所述第二消息的消息内容包括所述至少一个方案的方案信息，所述方案信息包括所述至少一个方案的方案描述，或者包括所述至少一个方案对应的方案标识。

16、根据权利要求 15 所述的方法，其特征在于，所述业务内容还包括约束信息和/或上下文信息，所述业务内容的约束信息包括用于标识对所述业务内容的约束条件，所述业务内容的上下文信息包括用于标识所述业务内容的环境信息，所述环境信息包括应用环境参数、网络环境参数和应用场景来源
5 中的任意一项或多项的组合。

17、根据权利要求 15 或 16 所述的方法，其特征在于，

若所述控制器根据所述业务内容不足以确定出实现所述业务内容的全部方案，所述控制器根据所述业务内容确定出请求所述应用回复针对所述业务内容的约束条件和/或请求所述应用回复针对所述业务内容的环境信息；

10 所述第二消息的消息内容还包括约束维度项和/或上下文需求项，所述约束维度项用于请求所述应用回复针对所述业务内容的约束条件，所述上下文需求项用于请求所述应用回复针对所述业务内容的环境信息。

18、根据权利要求 17 所述的方法，其特征在于，在所述控制器获取应用发送的第一消息之后，所述控制器向所述应用发送第二消息之前，还包括：

15 所述控制器获取第三消息，所述第三消息包括消息头和消息内容，所述第三消息的消息头用于标识所述第三消息的消息类型为请求消息，所述第三消息的消息内容包括补充内容，所述补充内容包括约束信息和/或上下文信息，所述补充内容的约束信息中包括针对所述业务内容的约束条件，所述补充内容的上下文信息中包括针对所述业务内容的环境信息；

20 所述控制器根据所述第三消息的消息头识别所述第三消息为请求消息；
所述控制器获取所述第三消息的消息内容。

19、根据权利要求 18 所述的方法，其特征在于，若所述第三消息的消息内容未包括所述业务内容，则所述第三消息和所述第一消息均携带用于标识所述目标对象的对象标识，所述方法还包括：

25 所述控制器获取所述第一消息时，保存所述业务内容并记录所述对象标识；

所述控制器获取所述第三消息时，所述控制器根据所述第三消息携带的所述对象标识提取出保存的所述业务内容；

30 所述控制器根据所述业务内容，确定实现所述业务内容的至少一个方案，
包括：

所述控制器根据所述业务内容和所述补充内容，确定实现所述业务内容

的至少一个方案；

或者，

若所述第三消息的消息内容还包括所述业务内容，所述控制器根据所述业务内容，确定实现所述业务内容的至少一个方案，包括：

- 5 所述控制器根据所述业务内容和所述补充内容，确定实现所述业务内容的至少一个方案。

20、根据权利要求 15 或 16 所述的方法，其特征在于，

- 若所述控制器根据所述业务内容无法确定出实现所述业务内容的方案，
 所述控制器根据所述业务内容确定出请求所述应用回复针对所述业务内容的
10 约束条件和/或请求所述应用回复针对所述业务内容的环境信息；

- 所述控制器向所述应用发送第四消息，所述第四消息包括消息头和消息
 内容，所述第四消息的消息头用于标识所述第四消息的消息类型为响应消息，
 所述第四消息的消息内容包括所述约束维度项和/或上下文需求项，所述约束
 维度项用于请求所述应用回复针对所述业务内容的约束条件，所述上下文需
15 求项用于请求所述应用回复针对所述业务内容的环境信息。

21、根据权利要求 20 所述的方法，其特征在于，在所述控制器获取应用发送的第一消息之后，所述控制器向所述应用发送第四消息之前，还包括：

- 所述控制器获取第三消息，所述第三消息包括消息头和消息内容，所述
 第三消息的消息头用于标识所述第三消息的消息类型为请求消息，所述第三
20 消息的消息内容包括补充内容，所述补充内容包括约束信息和/或上下文信息，
 所述补充内容的约束信息中包括针对所述业务内容的约束条件，所述补充内
 容的上下文消息中包括针对所述业务内容的环境信息；

 所述控制器根据所述第三消息的消息头识别所述第三消息为请求消息；

 所述控制器获取所述第三消息的消息内容。

- 25 22、根据权利要求 21 所述的方法，其特征在于，若所述第三消息的消息
 内容未包括所述业务内容，则所述第三消息和所述第一消息均携带用于标识
 所述目标对象的对象标识，所述方法还包括：

 所述控制器获取所述第一消息时，保存所述业务内容并记录所述对象标
 识；

- 30 所述控制器获取所述第三消息时，所述控制器根据所述第三消息携带的
 所述对象标识提取出保存的所述业务内容；

若所述控制器根据所述业务内容无法确定出实现所述业务内容的方案，所述控制器根据所述业务内容确定出请求所述应用回复针对所述业务内容的约束条件和/或请求所述应用回复针对所述业务内容的环境信息，包括：

5 若所述控制器根据所述补充内容和所述业务内容无法确定出实现所述业务内容的方案，所述控制器根据所述补充内容和所述业务内容确定出请求所述应用回复针对所述业务内容的约束条件和/或请求所述应用回复针对所述业务内容的环境信息；

或者，

10 若所述第三消息的消息内容还包括所述业务内容，若所述控制器根据所述业务内容无法确定出实现所述业务内容的方案，所述控制器根据所述业务内容确定出请求所述应用回复针对所述业务内容的约束条件和/或请求所述应用回复针对所述业务内容的环境信息，包括：

15 若所述控制器根据所述补充内容和所述业务内容无法确定出实现所述业务内容的方案，所述控制器根据所述补充内容和所述业务内容确定出请求所述应用回复针对所述业务内容的约束条件和/或请求所述应用回复针对所述业务内容的环境信息。

23、根据权利要求 15 至 22 任一项所述的方法，其特征在于，在所述控制器向所述应用发送第二消息之后，所述方法还包括：

20 所述控制器获取所述应用发送的第六消息，所述第六消息包括消息头和消息内容，所述第六消息的消息头用于标识所述第六消息的消息类型为选择消息，所述第六消息的消息内容包括所述应用从所述至少一个方案的方案信息中选择的一个目标方案或者所述目标方案的方案标识；

所述控制器根据所述第六消息的消息头识别所述第六消息为选择消息；

25 所述控制器根据所述第六消息的消息内容，确定所述目标方案的实现结果，所述实现结果用来标识所述目标方案是否实现；

所述控制器向所述应用发送针对所述第六消息的第七消息，所述第七消息包括消息头和消息内容，所述第七消息的消息头用于标识所述第七消息的消息类型为确认消息，所述第七消息的消息内容包括所述目标方案的实现结果，所述实现结果用来标识所述目标方案是否实现。

30 24、一种消息处理装置，其特征在于，应用于软件定义网络 SDN 中，所述装置包括：

接收单元，用于获取应用发送的第一消息，所述第一消息包括消息头和消息内容，所述第一消息的消息头用于标识所述第一消息的消息类型为请求消息，所述第一消息的消息内容包括用于说明业务需求的业务内容，所述业务内容包括目标信息和操作信息，所述目标信息用于标识目标对象，所述操作信息用于标识在所述目标对象上实现所述业务需求的操作；

识别单元，用于根据所述第一消息的消息头识别所述第一消息为请求消息；

获取单元，用于根据所述第一消息的消息内容，获取所述业务内容；

确定单元，用于根据所述业务内容，确定实现所述业务内容的至少一个方案；

发送单元，用于向所述应用发送第二消息，所述第二消息包括消息头和消息内容，所述第二消息的消息头用于标识所述第二消息的消息类型为响应消息，所述第二消息的消息内容包括所述至少一个方案的方案信息，所述方案信息包括所述至少一个方案的方案描述，或者包括所述至少一个方案对应的方案标识。

25、根据权利要求 24 所述的装置，其特征在于，所述业务内容还包括约束信息和/或上下文信息，所述业务内容的约束信息包括用于标识对所述业务内容的约束条件，所述业务内容的上下文信息包括用于标识所述业务内容的环境信息，所述环境信息包括应用环境参数、网络环境参数和应用场景来源中的任意一项或多项的组合。

26、根据权利要求 24 或 25 所述的装置，其特征在于，

若所述确定单元根据所述业务内容不足以确定出实现所述业务内容的全部方案，所述确定单元还用于根据所述业务内容确定出请求所述应用回复针对所述业务内容的约束条件和/或请求所述应用回复针对所述业务内容的环境信息；

所述第二消息的消息内容还包括约束维度项和/或上下文需求项，所述约束维度项用于请求所述应用回复针对所述业务内容的约束条件，所述上下文需求项用于请求所述应用回复针对所述业务内容的环境信息。

27、根据权利要求 26 所述的装置，其特征在于，

所述接收单元还用于获取第三消息，所述第三消息包括消息头和消息内容，所述第三消息的消息头用于标识所述第三消息的消息类型为请求消息，

所述第三消息的消息内容包括补充内容，所述补充内容包括约束信息和/或上下文信息，所述补充内容的约束信息中包括针对所述业务内容的约束条件，所述补充内容的上下文信息中包括针对所述业务内容的环境信息；

5 所述识别单元还用于根据所述第三消息的消息头识别所述第三消息为请求消息；

所述获取单元还用于获取所述第三消息的消息内容。

28、根据权利要求 27 所述的装置，其特征在于，若所述第三消息的消息内容未包括所述业务内容，则所述第三消息和所述第一消息均携带用于标识所述目标对象的对象标识，所述方法还包括：

10 所述接收单元还用于获取所述第一消息时，保存所述业务内容并记录所述对象标识；

所述接收单元获取所述第三消息时，还用于根据所述第三消息携带的所述对象标识提取出保存的所述业务内容；

15 所述确定单元还用于根据所述业务内容和所述补充内容，确定实现所述业务内容的至少一个方案；

或者，

若所述第三消息的消息内容还包括所述业务内容，所述确定单元还用于根据所述业务内容和所述补充内容，确定实现所述业务内容的至少一个方案。

29、根据权利要求 24 或 25 所述的装置，其特征在于，

20 若所述确定单元根据所述业务内容无法确定出实现所述业务内容的方案，所述确定单元还用于根据所述业务内容确定出请求所述应用回复针对所述业务内容的约束条件和/或请求所述应用回复针对所述业务内容的环境信息；

25 所述发送单元还用于向所述应用发送第四消息，所述第四消息包括消息头和消息内容，所述第四消息的消息头用于标识所述第四消息的消息类型为响应消息，所述第四消息的消息内容包括所述约束维度项和/或上下文需求项，所述约束维度项用于请求所述应用回复针对所述业务内容的约束条件，所述上下文需求项用于请求所述应用回复针对所述业务内容的环境信息。

30、根据权利要求 29 所述的装置，其特征在于，

30 所述接收单元还用于获取第三消息，所述第三消息包括消息头和消息内容，所述第三消息的消息头用于标识所述第三消息的消息类型为请求消息，

所述第三消息的消息内容包括补充内容，所述补充内容包括约束信息和/或上下文信息，所述补充内容的约束信息中包括针对所述业务内容的约束条件，所述补充内容的上下文消息中包括针对所述业务内容的环境信息；

5 所述识别单元还用于根据所述第三消息的消息头识别所述第三消息为请求消息；

所述获取单元还用于获取所述第三消息的消息内容。

31、根据权利要求 30 所述的装置，其特征在于，若所述第三消息的消息内容未包括所述业务内容，则所述第三消息和所述第一消息均携带用于标识所述目标对象的对象标识，

10 所述接收单元还用于获取所述第一消息时，保存所述业务内容并记录所述对象标识；

所述接收单元获取所述第三消息时，还用于根据所述第三消息携带的所述对象标识提取出保存的所述业务内容；

15 若所述确定单元根据所述业务内容无法确定出实现所述业务内容的方案，所述确定单元还用于根据所述补充内容和所述业务内容确定出请求所述应用回复针对所述业务内容的约束条件和/或请求所述应用回复针对所述业务内容的环境信息；

或者，

20 若所述第三消息的消息内容还包括所述业务内容，若所述确定单元根据所述业务内容无法确定出实现所述业务内容的方案，所述确定单元还用于根据所述补充内容和所述业务内容确定出请求所述应用回复针对所述业务内容的约束条件和/或请求所述应用回复针对所述业务内容的环境信息。

32、根据权利要求 24 至 31 任一项所述的装置，其特征在于，

25 所述接收单元还用于获取所述应用发送的第六消息，所述第六消息包括消息头和消息内容，所述第六消息的消息头用于标识所述第六消息的消息类型为选择消息，所述第六消息的消息内容包括所述应用从所述至少一个方案的方案信息中选择一个目标方案或者所述目标方案的方案标识；

所述识别单元还用于根据所述第六消息的消息头识别所述第六消息为选择消息；

30 所述确定单元还用于根据所述第六消息的消息内容，确定所述目标方案的实现结果，所述实现结果用来标识所述目标方案是否实现；

所述发送单元还用于向所述应用发送针对所述第六消息的第七消息，所述第七消息包括消息头和消息内容，所述第七消息的消息头用于标识所述第七消息的消息类型为确认消息，所述第七消息的消息内容包括所述目标方案的实现结果，所述实现结果用来标识所述目标方案是否实现。

- 5 33、一种消息处理系统，其特征在于，应用于软件定义网络 SDN 中，所述系统包括应用和控制器：

所述应用，用于向所述控制器发送第一消息，所述第一消息包括消息头和消息内容，所述第一消息的消息头用于标识所述第一消息的消息类型为请求消息，所述第一消息的消息内容包括用于说明业务需求的业务内容，所述
10 业务内容包括目标信息和操作信息，所述目标信息用于标识目标对象，所述操作信息用于标识在所述目标对象上实现所述业务需求的操作；接收所述控制器发送的第二消息，所述第二消息包括消息头和消息内容，所述第二消息的消息头用于标识所述第二消息的消息类型为响应消息，所述第二消息的消息内容包括用于实现所述业务内容的至少一个方案的方案信息，所述方案信息包括所述至少一个方案的方案描述，或者包括所述至少一个方案对应的方案标识；根据所述第二消息的消息头识别所述第二消息为响应消息；根据所述
15 第二消息的消息内容，获取所述至少一个方案的方案信息；

所述控制器，用于获取所述应用发送的所述第一消息；根据所述第一消息的消息头识别所述第一消息为请求消息；根据所述第一消息的消息内容，
20 获取所述业务内容；根据所述业务内容，确定实现所述业务内容的至少一个方案；向所述应用发送所述第二消息。

1/6

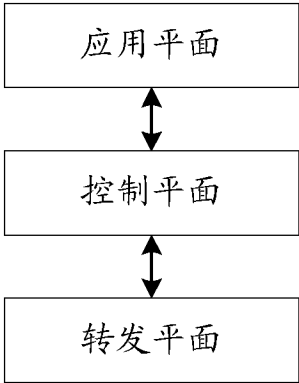


图 1



图 2

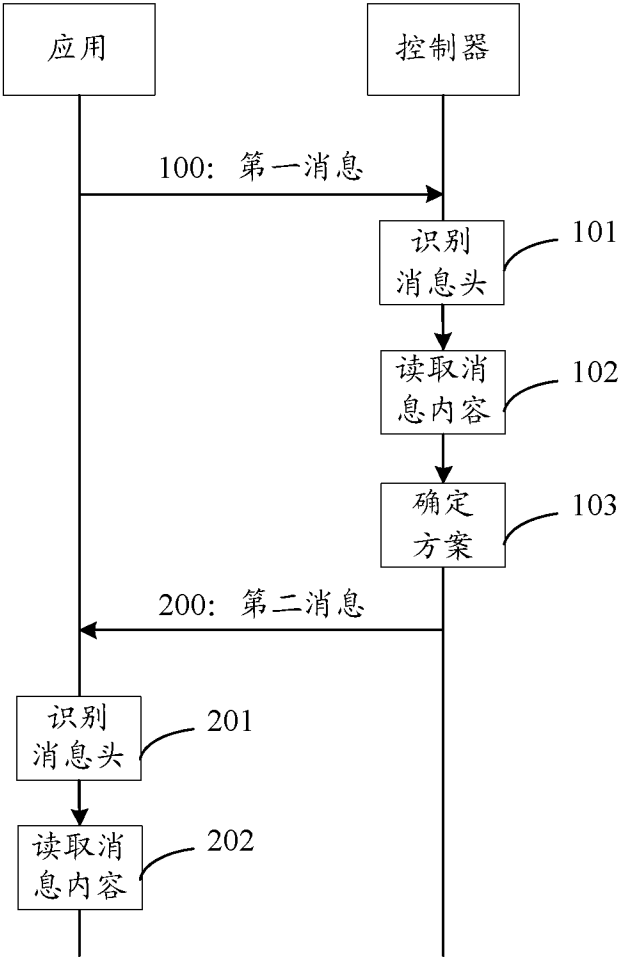


图 3

2/6

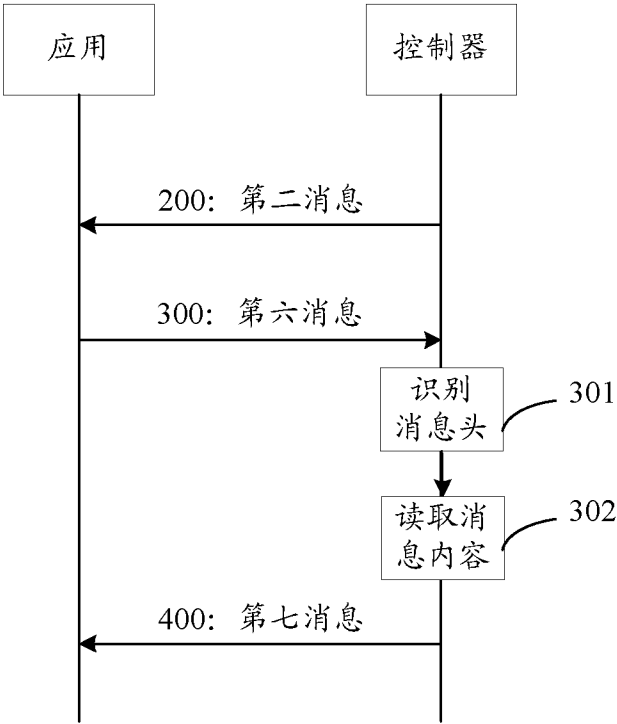


图 4

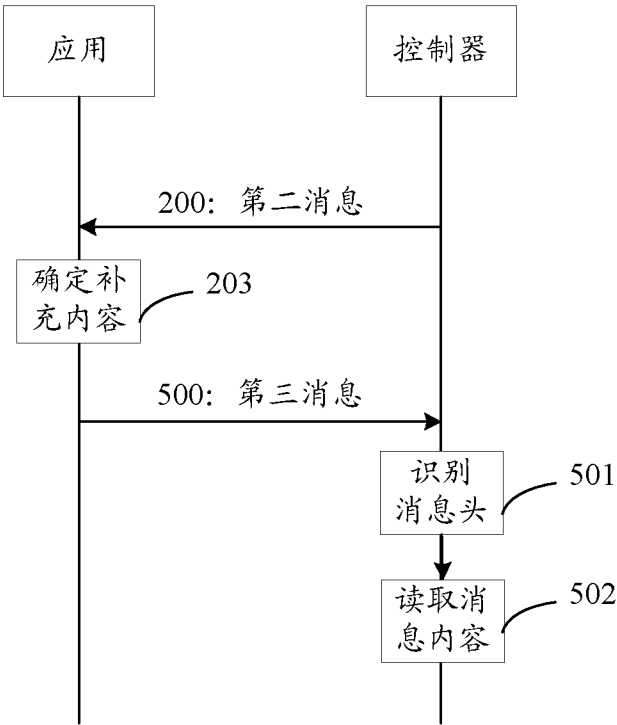


图 5

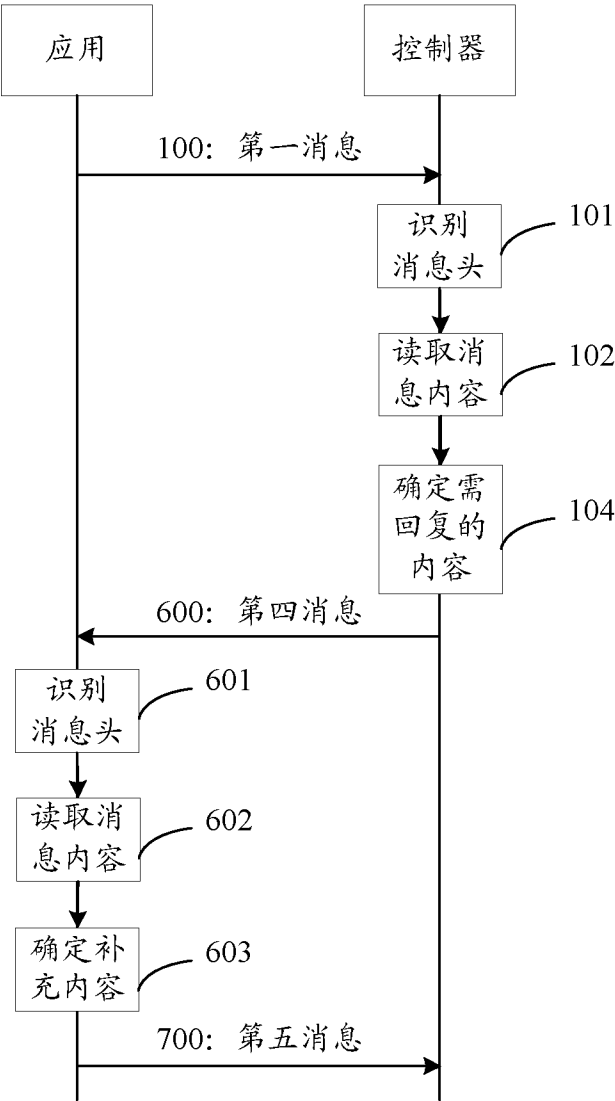


图 6

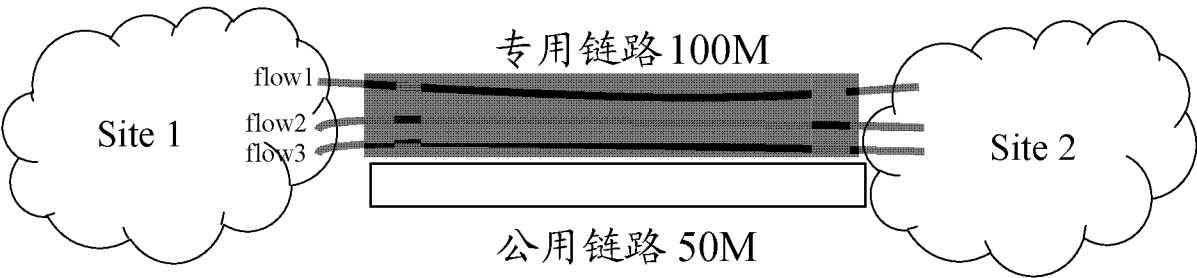


图 7

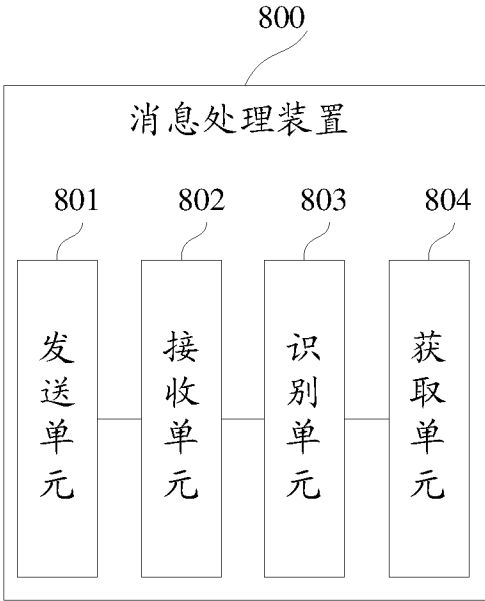


图 8

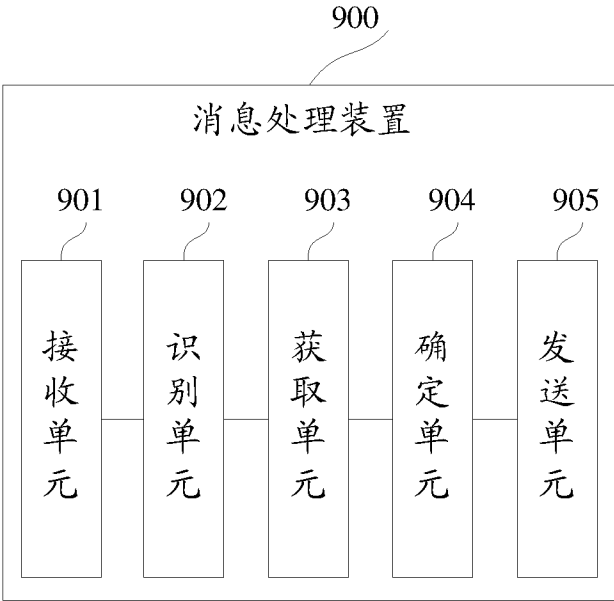


图 9

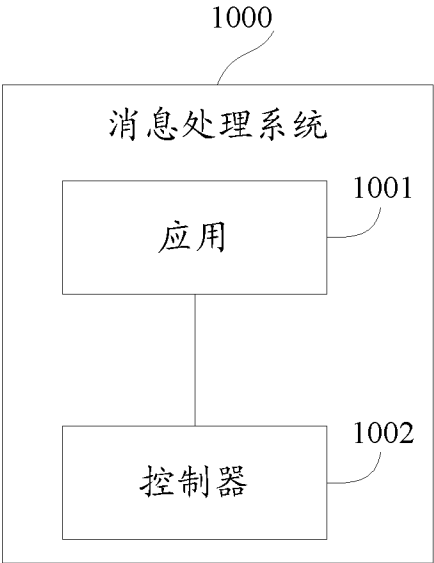


图 10

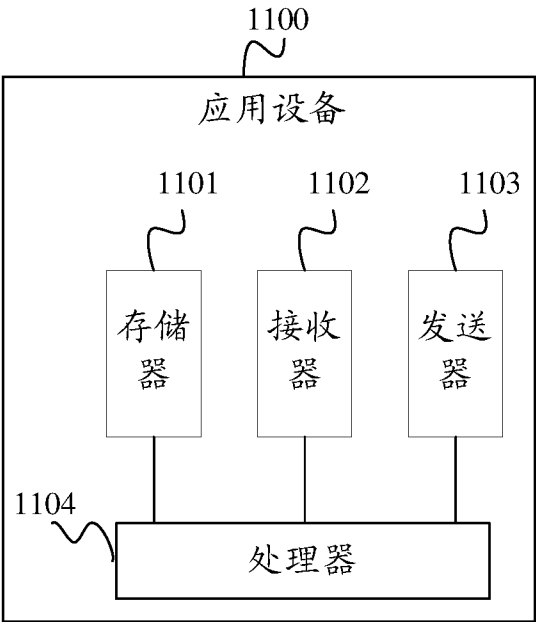


图 11

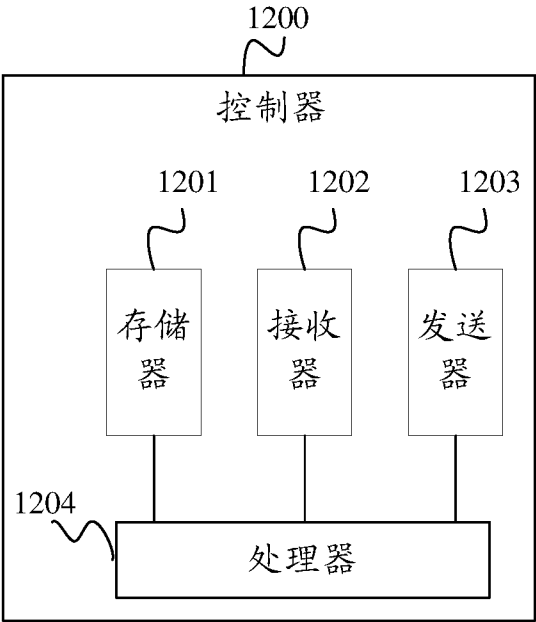


图 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/110123**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

H04L 12/58 (2006.01) i

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)

H04L; H04Q; H04W

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)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: control layer, control plane, intention, scheme, strategy, route, bandwidth, allow, scene, period, delay, time-delay, feedback, return, SDN, software defined network, application, app, control+, demand, requirement, service, business, restrict+, constrain +, limit+, condition?, respon+, answer, NBI, northbound

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 103841044 A (SUZHOU INSTITUTE FOR ADVANCED STUDY, USTC), 04 June 2014 (04.06.2014), description, paragraphs [0007]-[0025]	1, 8, 15, 24, 33
A	CN 104253820 A (BEIJING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS), 31 December 2014 (31.12.2014), the whole document	1-33
A	CN 104518993 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 15 April 2015 (15.04.2015), the whole document	1-33
A	WO 2014169289 A1 (EXTREME NETWORKS), 16 October 2014 (16.10.2014), the whole document	1-33

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 25 January 2017 (25.01.2017)	Date of mailing of the international search report 24 February 2017 (24.02.2017)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer ZHANG, Feng Telephone No.: (86-10) 62413247

International application No.
PCT/CN2016/110123

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

A. 主题的分类 H04L 12/58 (2006.01) i 按照国际专利分类 (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) H04L; H04Q; H04W 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)) CNPAT, CNKI, WPI, EPDOC: 软件定义网, 应用, 控制层, 控制器, 控制平面, 需求, 意图, 方案, 策略, 路由, 带宽, 约束, 要求, 允许, 限制, 场景, 周期, 延迟, 延时, 时延, 反馈, 响应, 返回, 北向, SDN, software defined network, application, app, control+, demand, requirement, service, business, restrict+, constrain+, limit+, condition?, respon+, answer, NBI, northbound																	
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 103841044 A (中国科学技术大学苏州研究院) 2014年 6月 4日 (2014 - 06 - 04) 说明书第[0007]-[0025]段</td> <td>1, 8, 15, 24, 33</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104253820 A (北京邮电大学) 2014年 12月 31日 (2014 - 12 - 31) 全文</td> <td>1-33</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104518993 A (华为技术有限公司) 2015年 4月 15日 (2015 - 04 - 15) 全文</td> <td>1-33</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2014169289 A1 (EXTREME NETWORKS) 2014年 10月 16日 (2014 - 10 - 16) 全文</td> <td>1-33</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 103841044 A (中国科学技术大学苏州研究院) 2014年 6月 4日 (2014 - 06 - 04) 说明书第[0007]-[0025]段	1, 8, 15, 24, 33	A	CN 104253820 A (北京邮电大学) 2014年 12月 31日 (2014 - 12 - 31) 全文	1-33	A	CN 104518993 A (华为技术有限公司) 2015年 4月 15日 (2015 - 04 - 15) 全文	1-33	A	WO 2014169289 A1 (EXTREME NETWORKS) 2014年 10月 16日 (2014 - 10 - 16) 全文	1-33
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
X	CN 103841044 A (中国科学技术大学苏州研究院) 2014年 6月 4日 (2014 - 06 - 04) 说明书第[0007]-[0025]段	1, 8, 15, 24, 33															
A	CN 104253820 A (北京邮电大学) 2014年 12月 31日 (2014 - 12 - 31) 全文	1-33															
A	CN 104518993 A (华为技术有限公司) 2015年 4月 15日 (2015 - 04 - 15) 全文	1-33															
A	WO 2014169289 A1 (EXTREME NETWORKS) 2014年 10月 16日 (2014 - 10 - 16) 全文	1-33															
☐ 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 (如具体说明的) “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 2017年 1月 25日		国际检索报告邮寄日期 2017年 2月 24日															
ISA/CN的名称和邮寄地址 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 张枫 电话号码 (86-10) 62413247															

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/110123

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	103841044	A	2014年 6月 4日	无			
CN	104253820	A	2014年 12月 31日	无			
CN	104518993	A	2015年 4月 15日	WO	2016107418	A1	2016年 7月 7日
WO	2014169289	A1	2014年 10月 16日	US	2016065422	A1	2016年 3月 3日