



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110012083 B

(45) 授权公告日 2022.07.01

(21) 申请号 201910234196.3

H04L 67/01 (2022.01)

(22) 申请日 2019.03.26

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110012083 A

CN 103209213 A, 2013.07.17

CN 105553682 A, 2016.05.04

CN 109151043 A, 2019.01.04

(43) 申请公布日 2019.07.12

CN 103746897 A, 2014.04.23

CN 101043396 A, 2007.09.26

(73) 专利权人 青岛聚好联科技有限公司
地址 266101 山东省青岛市崂山区松岭路
399号

审查员 马琼华

(72) 发明人 李冬冬 肖虹

(74) 专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理
有限公司 11291
专利代理师 黄志华

(51) Int. Cl.

H04L 67/51 (2022.01)

H04L 61/4511 (2022.01)

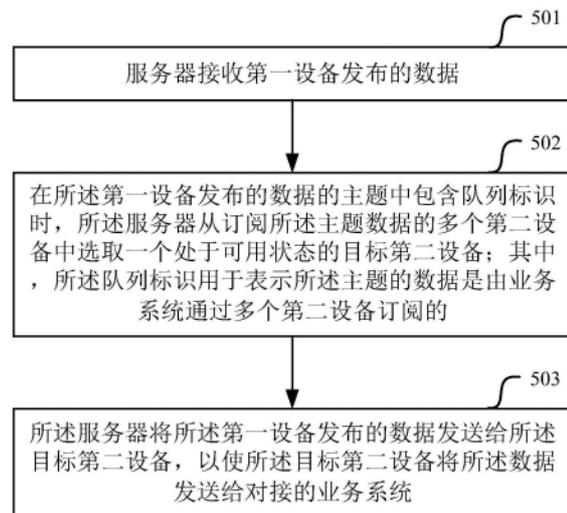
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

一种数据传输方法、服务器及数据传输装置

(57) 摘要

本发明涉及物联网技术领域,特别涉及一种数据传输方法、服务器及数据传输装置,用以解决业务系统在通过多个business设备向服务器订阅同一主题的数据后,业务系统会接收到多个重复的数据,造成资源浪费的问题。本发明实施例服务器接收第一设备发布的数据;在第一设备发布的数据的主题中包含队列标识时,从订阅所述主题数据的多个第二设备中选取一个处于可用状态的目标第二设备;其中,队列标识用于表示主题数据是由业务系统通过多个第二设备订阅的;服务器将第一设备发布的数据发送给目标第二设备,以使目标第二设备将所述数据发送给对接的业务系统。从而业务系统仅接收到一个第二设备转发的数据,有效避免的资源浪费的问题。



1. 一种数据传输方法,其特征在于,该方法包括:

服务器接收第一设备发布的数据;

在所述第一设备发布的数据的主题中包含队列标识时,所述服务器从订阅所述主题数据的多个第二设备中选取一个处于可用状态的目标第二设备;其中,所述队列标识用于表示所述主题的数据是由业务系统通过多个第二设备订阅的;所述业务系统部署多个第二设备,第二设备向所述服务器订阅业务系统所需的数据;

所述服务器将所述第一设备发布的数据发送给所述目标第二设备,以使所述目标第二设备将所述数据发送给对接的业务系统;

在所述服务器接收第一设备发布的数据之前,还包括:

所述服务器接收所述业务系统通过多个第二设备发送的订阅消息;

所述服务器根据所述订阅消息确定每个第二设备订阅的数据的主题;其中,所述多个第二设备订阅的数据的主题相同;

所述服务器从订阅所述主题数据的多个第二设备中选取一个处于可用状态的目标第二设备,包括:

所述服务器检测订阅所述主题数据的多个第二设备的状态;其中,服务器通过服务注册发现流程,确定每个第二设备的状态;

所述服务器确定所述多个第二设备中处于可用状态的第二设备,生成由所述处于可用状态的第二设备组成的列表;

所述服务器从所述列表中选取目标第二设备。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,该方法还包括:

在所述第一设备发布的数据的主题中不包含队列标识时,所述服务器确定由订阅所述主题数据的第二设备组成的列表;

所述服务器将所述第一设备发布的数据发送给所述列表中的每个第二设备,以使所述每个第二设备将接收到的所述数据发送给对接的业务系统。

3. 如权利要求1~2任一项所述的方法,其特征在于,所述服务器为支持消息队列遥测传输协议MQTT的服务器;

所述第一设备和所述第二设备为支持MQTT的设备。

4. 一种服务器,其特征在于,包括处理单元、存储单元和收发单元;

其中,所述存储单元存储有程序代码,当所述程序代码被所述处理单元执行时,使得所述处理单元执行下列过程:

通过所述收发单元接收第一设备发布的数据;

在所述第一设备发布的数据的主题中包含队列标识时,从订阅所述主题数据的多个第二设备中选取一个处于可用状态的目标第二设备;其中,所述队列标识用于表示所述主题的数据是由业务系统通过多个第二设备订阅的;所述业务系统部署多个第二设备,第二设备向所述服务器订阅业务系统所需的数据;

通过所述收发单元将所述第一设备发布的数据发送给所述目标第二设备,以使所述目标第二设备将所述数据发送给对接的业务系统;

所述处理单元还用于:

在接收第一设备发布的数据之前,接收所述业务系统通过多个第二设备发送的订阅消

息;根据所述订阅消息确定每个第二设备订阅的数据的主题;其中,所述多个第二设备订阅的数据的主题相同;

所述处理单元具体用于:

检测订阅所述主题数据的多个第二设备的状态;确定所述多个第二设备中处于可用状态的所述第二设备,生成由所述处于可用状态的所述第二设备组成的第一列表;从所述第一列表中选取目标第二设备;其中,服务器通过服务注册发现流程,确定每个第二设备的状态。

5.如权利要求4所述的服务器,其特征在在于,所述处理单元还用于:

在所述第一设备发布的数据的主题中不包含队列标识时,确定由订阅所述主题数据的第二设备组成的第二列表;

将所述第一设备发布的数据发送给所述第二列表中的每个第二设备,以使所述每个第二设备将接收到的所述数据发送给对接的业务系统。

6.一种数据传输装置,其特征在在于,包括:

接收模块,用于接收第一设备发布的数据;

获取模块,用于在所述第一设备发布的数据的主题中包含队列标识时,从订阅所述主题数据的多个第二设备中选取一个处于可用状态的目标第二设备;其中,所述队列标识用于表示所述主题的数据是由业务系统通过多个第二设备订阅的;所述业务系统部署多个第二设备,第二设备向服务器订阅业务系统所需的数据;

发送模块,用于将所述第一设备发布的数据发送给所述目标第二设备,以使所述目标第二设备将所述数据发送给对接的业务系统;

所述接收模块还用于:在接收第一设备发布的数据之前,接收所述业务系统通过多个第二设备发送的订阅消息;根据所述订阅消息确定每个第二设备订阅的数据的主题;其中,所述多个第二设备订阅的数据的主题相同;

所述获取模块,具体用于:

检测订阅所述主题的数据的多个第二设备的状态;确定所述多个第二设备中处于可用状态的所述第二设备,生成由所述处于可用状态的所述第二设备组成的第一列表;从所述第一列表中选取目标第二设备;其中,服务器通过服务注册发现流程,确定每个第二设备的状态。

一种数据传输方法、服务器及数据传输装置

技术领域

[0001] 本发明涉及物联网通信技术领域,特别涉及一种数据传输方法、服务器及数据传输装置。

背景技术

[0002] 在物联网领域,MQTT(Message Queuing Telemetry Transport,消息队列遥测传输协议)是一个基于客户端-服务器的消息发布/订阅传输协议。MQTT协议是轻量、简单、开放和易于实现的,这些特点使它适用范围非常广泛,包括受限的环境中,如:机器与机器(M2M)通信和物联网(IoT)通信,并且在通过卫星链路通信传感器、偶尔拨号的医疗设备、智能家居、及一些小型化设备中也已广泛使用。

[0003] 通信过程中,MQTT协议中有三种身份:发布者(Publish)、服务器、订阅者(Subscribe);其中,消息的发布者和订阅者都是客户端,消息发布者可以同时是订阅者。如图1所示,其中设备A为发布者,设备B和设备C为订阅者,设备B向服务器订阅主题为“temperature”的数据,设备C向服务器订阅主题为“temperature”的数据;设备A向服务器发布主题为“temperature”的数据,例如“temperature 15°C”,则服务器将“temperature 15°C”推送给设备B和设备C。

[0004] 在物联网通信中,业务系统在需要采集一些数据时,往往通过为业务系统部署business设备,通过business设备向服务器订阅该业务系统需要的数据;并且为了避免仅部署一个business设备导致的不可靠性,在目前的通信架构中为一个业务系统部署多个business设备,即通过多个business设备向服务器订阅同一主题的数据。在服务器接收到发布者发布的数据后,向订阅该种主题的数据的所有business设备均推送该数据,business设备在接收到服务器推送的数据之后,将接收到的数据发送给对接的业务系统,这样会导致业务系统接收到多个重复的数据,造成资源浪费。

发明内容

[0005] 本发明提供一种数据传输方法及服务器,用以解决业务系统在通过多个business设备向服务器订阅同一主题的数据后,业务系统会接收到多个重复的数据,造成资源浪费的问题。

[0006] 基于上述问题,第一方面,本发明实施例提供一种数据传输方法,包括:

[0007] 服务器接收第一设备发布的数据;

[0008] 在所述第一设备发布的数据的主题中包含队列标识时,所述服务器从订阅所述主题数据的多个第二设备中选取一个处于可用状态的目标第二设备;其中,所述队列标识用于表示所述主题的数据是由业务系统通过多个第二设备订阅的;

[0009] 所述服务器将所述第一设备发布的数据发送给所述目标第二设备,以使所述目标第二设备将所述数据发送给对接的业务系统。

[0010] 第二方面,本发明实施例提供一种服务器,包括处理单元、存储单元和收发单元;

[0011] 其中,所述存储单元存储有程序代码,当所述程序代码被所述处理单元执行时,使得所述处理单元执行下列过程:

[0012] 通过所述收发单元接收第一设备发布的数据;

[0013] 在所述第一设备发布的数据的主题中包含队列标识时,从订阅所述主题数据的多个第二设备中选取一个处于可用状态的目标第二设备;其中,所述队列标识用于表示所述主题的数据是由业务系统通过多个第二设备订阅的;

[0014] 通过所述收发单元将所述第一设备发布的数据发送给所述目标第二设备,以使所述目标第二设备将所述数据发送给对接的业务系统。

[0015] 第三方面,本发明实施例提供一种数据传输装置,包括:

[0016] 接收模块,用于接收第一设备发布的数据;

[0017] 获取模块,用于在所述第一设备发布的数据的主题中包含队列标识时,从订阅所述主题数据的多个第二设备中选取一个处于可用状态的目标第二设备;其中,所述队列标识用于表示所述主题的数据是由业务系统通过多个第二设备订阅的;

[0018] 发送模块,用于将所述第一设备发布的数据发送给所述目标第二设备,以使所述目标第二设备将所述数据发送给对接的业务系统。

[0019] 第四方面,本发明实施例提供一种计算机可存储介质,其上存储有计算机程序,程序被处理器执行时实现如上述第一方面所述方法的步骤。

[0020] 由于本发明实施例服务器在接收到第一设备发布的数据的主题中包含队列标识时,将第一设备发布的数据发送给从多个第二设备中选取出一个处于可用状态的目标第二设备,仅将第一设备发布的数据发送给该目标第二设备,目标第二设备将接收到的数据转发给对接的业务系统,从而业务系统仅接收到一个第二设备转发的数据,有效避免的资源浪费的问题。

附图说明

[0021] 图1为背景技术中通信架构的结构示意图;

[0022] 图2为本发明实施例第一种通信架构的结构示意图;

[0023] 图3为本发明实施例客户端访问接入平台的方法示意图;

[0024] 图4为本发明第二种实施例通信架构的结构示意图;

[0025] 图5为本发明实施例数据传输方法的流程图;

[0026] 图6为本发明实施例数据传输方法的完整流程图;

[0027] 图7为本发明实施例一种服务器的结构示意图;

[0028] 图8为本发明实施例一种数据传输装置的结构示意图。

具体实施方式

[0029] 本发明实施例的通信架构中包括多个客户端,由负载均衡服务器、MQTT服务器和多个business设备组成的接入平台,以及业务系统。具体的通信架构的连接关系如图2所示。

[0030] 实施中,客户端通过域名访问接入平台;具体的,在客户端与接入平台建立连接之前,客户端通过域名服务器获取接入平台的IP地址。域名服务器向客户端返回的IP地址指

向接入平台中的负载均衡服务器的地址,由负载均衡服务器将客户端的请求转发给MQTT服务器。business设备实现与MQTT服务器和业务系统的双向对接;其中,business设备与业务系统之间通过http(hypertext transfer protocol,超文本传输协议)进行通信。

[0031] 具体的,客户端在接入接入平台时,通过调用SDK接口实现与接入平台通信。如图3所示,假设客户端包括智能电视、智能冰箱、智能洗衣机、智能电灯、智能开关等,其中,智能电视、智能冰箱、智能洗衣机通过API(Application Programming Interface,应用程序编程接口)调用SDK访问接入平台,智能电灯、智能开关通过智能网关,然后通过API调用SDK访问接入平台;其中,SDK的接口与接入平台之间基于MQTT进行通信。

[0032] 一种可选的通信架构,如图4所示,包括第一设备、服务器、业务系统、以及与业务系统对接的至少两个第二设备。在该通信架构中,第一设备作为数据发布设备,第二设备作为数据订阅设备;业务系统用于采集所需的数据,为了便于业务系统采集所需的数据,为业务系统部署至少两个第二设备,第二设备向服务器订阅业务系统所需的数据。例如,业务系统需要采集设备工作温度,则至少两个第二设备向服务器订阅主题(topic)为“温度”的数据。

[0033] 第一设备向服务器发布数据,并在发布的上行数据中携带发布数据的主题;服务器在接收到第一设备发布的数据后,根据第一设备发布数据的主题,判断是否存在订阅该主题的数据的第二设备;例如,在第一设备发布的数据的主题为“温度”时,则服务器将接收到的主题为“温度”的数据推送给第二设备,由第二设备将接收到的主题为“温度”的数据发送给对接的业务系统。但是,基于目前的MQTT协议,由于至少两个第二设备均订阅了该主题为“温度”的数据,则服务器会将第一设备发布的主题为“温度”的数据推送给所有的第二设备,并且每个第二设备均会将接收到的主题为“温度”的数据发送给业务系统,从而导致业务系统接收到多个相同的数据。

[0034] 基于上述问题,本发明实施例提出一种解决方案,通过对主题的字进行修改,实施中,可以在主题字段中增加队列标识;

[0035] 其中,该队列标识表示该主题的数据是由业务系统通过多个第二设备订阅的。

[0036] 一种可选的实施方式为,在topic字段中增加“queue”标识。

[0037] 例如,业务系统在需要采集数据时,通过多个第二设备向服务器订阅数据;具体的,多个第二设备向服务器发送订阅消息,该订阅消息中携带订阅数据的主题,并且在该主题中增加队列标识;

[0038] 第一设备向服务器发布上行数据时,也需要携带上行数据的主题,并且,也在该上行数据的主题中增加队列标识;

[0039] 服务器在确定第一设备发布的数据的主题与第二设备订阅的数据的主题相同时,服务器将第一设备发布的数据推送给第二设备;

[0040] 这里需要说明的是,在第二设备订阅的数据的主题中包含队列标识时,那么,只有在第一设备发布的数据的主题中也包含该队列标识时,服务器确定第一设备发布的数据的主题与第二设备订阅的数据的主题相同。

[0041] 如图5所示,本发明实施例一种数据传输方法,包括:

[0042] 步骤501、服务器接收第一设备发布的数据;

[0043] 步骤502、在所述第一设备发布的数据的主题中包含队列标识时,所述服务器从订

阅所述主题数据的多个第二设备中选取一个处于可用状态的目标第二设备；其中，所述队列标识用于表示所述主题的数据是由业务系统通过多个第二设备订阅的；

[0044] 步骤503、所述服务器将所述第一设备发布的数据发送给所述目标第二设备，以使所述目标第二设备将所述数据发送给对接的业务系统。

[0045] 需要说明的是，服务器接收不同第一设备发布的数据，并将第一设备发布的数据按照主题分别进行存储；例如，服务器接收设备A发送的主题为topic1的数据，以及接收设备B发送的主题为topic2的数据。

[0046] 本发明实施例中的服务器为支持MQTT的服务器，又可称之为“代理”，或者“Broker”；第二设备为与业务系统对接的business设备。

[0047] 另外，本发明实施例还提供一种可选的第二设备向服务器订阅数据的方式：

[0048] 所述服务器接收所述业务系统通过多个第二设备发送的订阅消息；根据所述订阅消息确定所述多个第二设备订阅的数据的主题；其中，所述多个第二设备订阅的数据的主题相同。

[0049] 根据业务系统需要采集数据的类型，配置第二设备需要订阅的数据的主题；

[0050] 例如，业务系统需要采集设备的剩余电量，则配置第二设备需要向服务器订阅的数据的主题为“剩余电量”。

[0051] 需要说明的是，本发明实施例由技术人员根据业务系统采集数据的类型，为第二设备配置需要订阅的数据的主题。

[0052] 由于本发明实施例为业务系统部署多个第二设备，为业务系统部署的多个第二设备均需要向服务订阅数据，并且多个第二设备向服务器订阅的数据的topic相同，这样相比于为业务系统部署一个第二设备时，能够避免由于部署的第二设备故障，无法向业务系统发送第一设备发布的数据的问题。

[0053] 一种可选的实施方式为，多个第二设备向服务器订阅数据时，在订阅数据的主题中添加队列标识。

[0054] 针对第一设备的数据发布过程：

[0055] 第一设备向服务器发送数据；

[0056] 服务器在接收到第一设备发送的数据之后，检测订阅所述主题数据的多个第二设备的状态，确定所述多个第二设备中处于可用状态的第二设备，生成由所述处于可用状态的第二设备组成的列表；

[0057] 也就是说，列表中包含的第二设备订阅的数据的主题，与第一设备发布的数据的主题相同；

[0058] 这里需要说明的是，服务器通过服务注册发现流程，能够确定每个第二设备的状态，因此，服务器能够确定处于可用状态的第二设备。

[0059] 在主题中包含队列标识时，服务器从列表选取一个目标第二设备，服务器将第一设备发布的数据发送给目标第二设备；

[0060] 在主题中不包含队列标识时，服务器将所述第一设备发布的数据发送给所述列表中的每一个第二设备。

[0061] 需要说明的是，业务系统通过多个第二设备订阅某一主题的数据时，根据业务系统的类型以及用户需求，预先配置多个第二设备订阅的主题中是否携带队列标识；以及，第

一设备发布的数据的主题类型、该数据的主题中是否携带队列标识,这是也是根据第一设备中的预先配置确定的。

[0062] 下面结合一个具体实施例,说明本发明实施例数据传输的方法。

[0063] 假设为业务系统部署三个第二设备,分别为设备1、设备2、设备3。

[0064] 如图6所示本发明实施数据传输方法整体流程图。

[0065] 步骤601、第二设备分别向服务器发送订阅消息,其中,订阅消息中包含需要订阅的数据的主题为topic1;

[0066] 即,设备1、设备2、设备3分别向服务器发送订阅消息。

[0067] 步骤602、服务器存储每个第二设备订阅的数据的主题为topic1。

[0068] 步骤603、第一设备向服务器发布数据,且数据的主题为topic1。

[0069] 步骤604、服务器获取订阅的数据主题为topic1的处于可用状态的第二设备,生成由处于可用状态的第二设备组成的列表;

[0070] 服务器生成的列表中包含:设备1、设备2、设备3;

[0071] 步骤605、服务器判断topic1中是否包含队列标识,若是,执行步骤606,若否,执行步骤609;

[0072] 步骤606、服务器从列表中选择目标第二设备;

[0073] 假设选取的目标第二设备为设备1。

[0074] 步骤607、服务器将第一设备发布的数据推送给设备1。

[0075] 步骤608、设备1将接收到的数据发送给业务系统。

[0076] 步骤609、服务器将第一设备发布的数据推送给每一个第二设备;

[0077] 即,服务器将第一设备发布的数据推送给设备1、设备2、设备3。

[0078] 步骤610、每个第二设备分别将接收到的数据发送给业务系统。

[0079] 基于同一发明构思,本发明实施例中还提供了一种服务器,由于该服务器解决问题的原理与本发明实施例数据传输的方法相似,因此该服务器的实施可以参见方法的实施,重复之处不再赘述。

[0080] 需要说明的是,本发明实施例提供的服务器可用协议包括:ac-mqtt、ac-mqtt-business、mqtt SDK等。

[0081] 如图7所示,本发明实施例一种服务器,包括处理单元701、存储单元702和收发单元703;

[0082] 其中,所述存储单元702存储有程序代码,当所述程序代码被所述处理单元701执行时,使得所述处理单元701执行下列过程:

[0083] 通过所述收发单元703接收第一设备发布的数据;

[0084] 在所述第一设备发布的数据的主题中包含队列标识时,从订阅所述主题数据的多个第二设备中选取一个处于可用状态的目标第二设备;其中,所述队列标识用于表示所述主题的数据是由业务系统通过多个第二设备订阅的;

[0085] 通过所述收发单元703将所述第一设备发布的数据发送给所述目标第二设备,以使所述目标第二设备将所述数据发送给对接的业务系统。

[0086] 可选的,所述处理单元701还用于:

[0087] 在接收第一设备发布的数据之前,接收所述业务系统通过多个第二设备发送的订

阅消息;根据所述订阅消息确定每个第二设备订阅的数据的主题;其中,所述多个第二设备订阅的数据的主题相同。

[0088] 可选的,所述处理单元701具体用于:

[0089] 检测订阅所述主题的数据的多个第二设备的状态;确定所述多个第二设备中处于可用状态的第二设备,生成由所述处于可用状态的第二设备组成的第一列表;从所述第一列表中选取目标第二设备。

[0090] 可选的,所述处理单元701还用于:

[0091] 在所述第一设备发布的数据的主题中不包含队列标识时,确定由订阅所述主题数据的第二设备组成的第二列表;

[0092] 将所述第一设备发布的数据发送给所述第二列表中的每个第二设备,以使所述每个第二设备将接收到的所述数据发送给对接的业务系统。

[0093] 可选的,所述服务器为支持MQTT的服务器;

[0094] 所述第一设备和所述第二设备为支持MQTT的设备。

[0095] 如图8所示,本发明实施例一种数据传输装置,包括:

[0096] 接收模块801,用于接收第一设备发布的数据;

[0097] 获取模块802,用于在所述第一设备发布的数据的主题中包含队列标识时,从订阅所述主题数据的多个第二设备中选取一个处于可用状态的目标第二设备;其中,所述队列标识用于表示所述主题的数据是由业务系统通过多个第二设备订阅的;

[0098] 发送模块803,用于将所述第一设备发布的数据发送给所述目标第二设备,以使所述目标第二设备将所述数据发送给对接的业务系统。

[0099] 可选的,所述接收模块801还用于:

[0100] 在接收第一设备发布的数据之前,接收所述业务系统通过多个第二设备发送的订阅消息;根据所述订阅消息确定每个第二设备订阅的数据的主题;其中,所述多个第二设备订阅的数据的主题相同。

[0101] 可选的,所述获取模块802具体用于:

[0102] 检测订阅所述主题的数据的多个第二设备的状态;确定所述多个第二设备中处于可用状态的第二设备,生成由所述处于可用状态的第二设备组成的第一列表;从所述第一列表中选取目标第二设备。

[0103] 可选的,在所述第一设备发布的数据的主题中不包含队列标识时,所述获取模块802还用于:确定由订阅所述主题数据的第二设备组成的第二列表;

[0104] 所述发送模块803还用于:将所述第一设备发布的数据发送给所述第二列表中的每个第二设备,以使所述每个第二设备将接收到的所述数据发送给对接的业务系统。

[0105] 本发明实施例还提供一种计算机可存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,该程序被处理器执行时实现如上述任一方法的步骤。

[0106] 以上参照示出根据本申请实施例的方法、装置(系统)和/或计算机程序产品的框图和/或流程图描述本申请。应理解,可以通过计算机程序指令来实现框图和/或流程图示图的一个块以及框图和/或流程图示图的块的组合。可以将这些计算机程序指令提供给通用计算机、专用计算机的处理器和/或其它可编程数据处理装置,以产生机器,使得经由计算机处理器和/或其它可编程数据处理装置执行的指令创建用于实现框图和/或流程图块

中所指定的功能/动作的方法。

[0107] 相应地,还可以用硬件和/或软件(包括固件、驻留软件、微码等)来实施本申请。更进一步地,本申请可以采取计算机可使用或计算机可读存储介质上的计算机程序产品的形式,其具有在介质中实现的计算机可使用或计算机可读程序代码,以由指令执行系统来使用或结合指令执行系统而使用。在本申请上下文中,计算机可使用或计算机可读介质可以是任意介质,其可以包含、存储、通信、传输、或传送程序,以由指令执行系统、装置或设备使用,或结合指令执行系统、装置或设备使用。

[0108] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

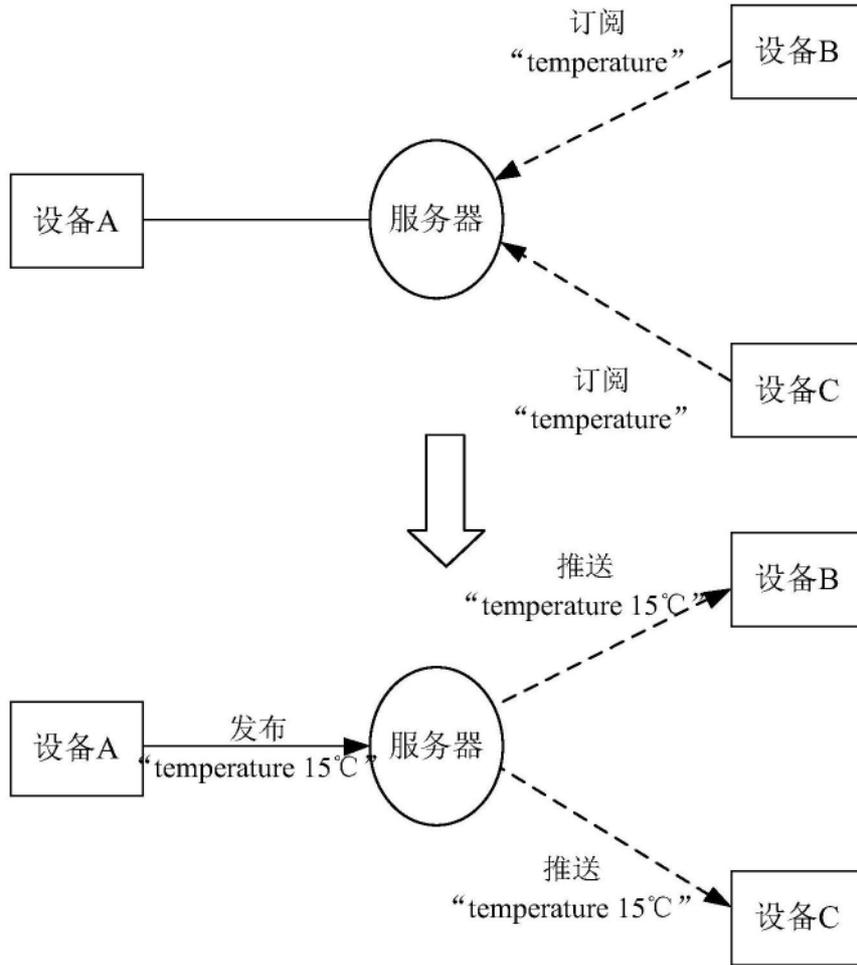


图1

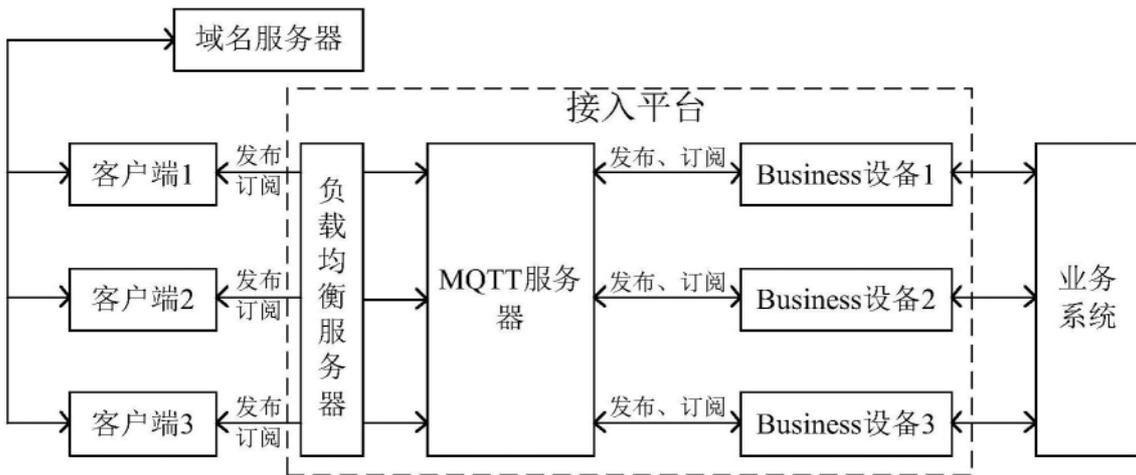


图2

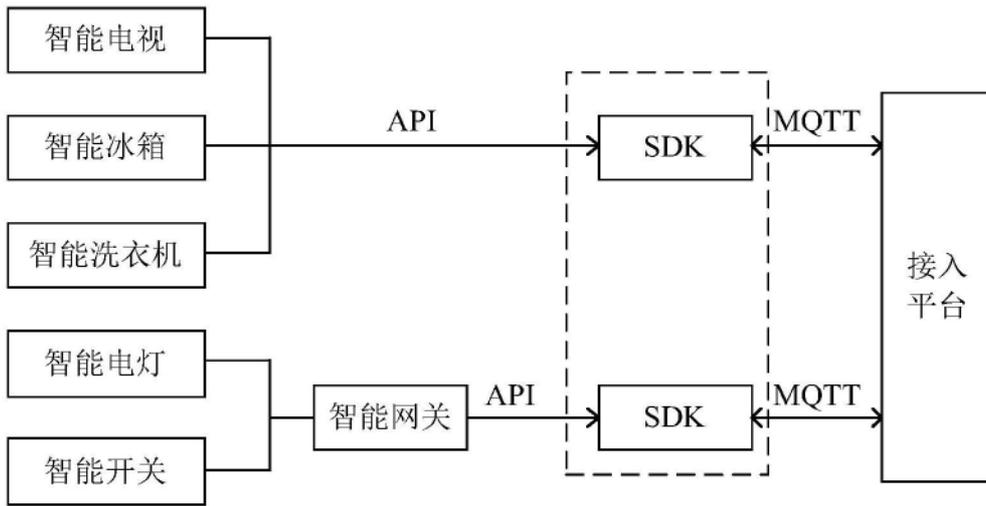


图3

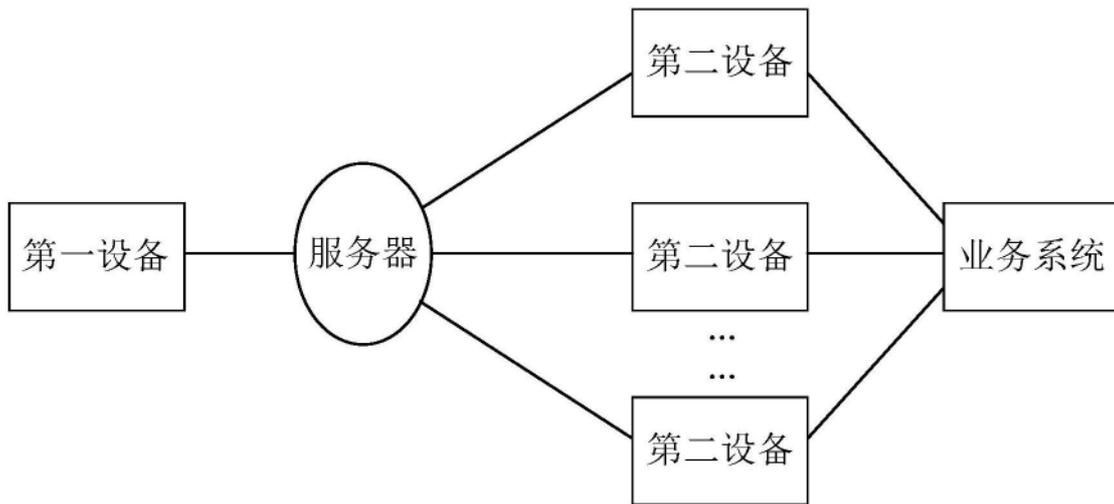


图4

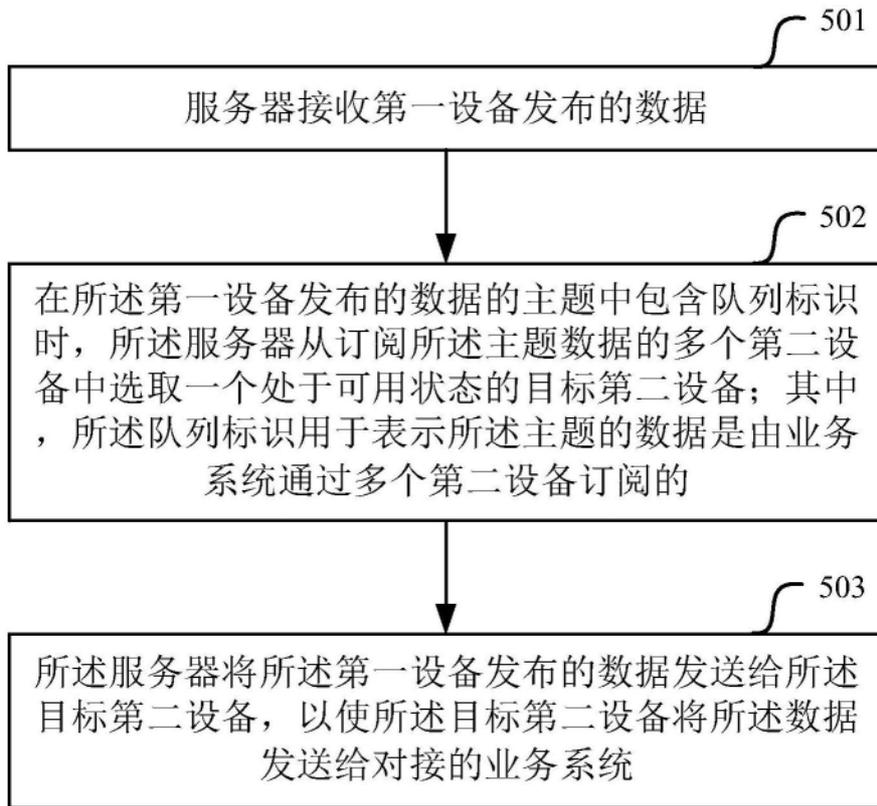


图5

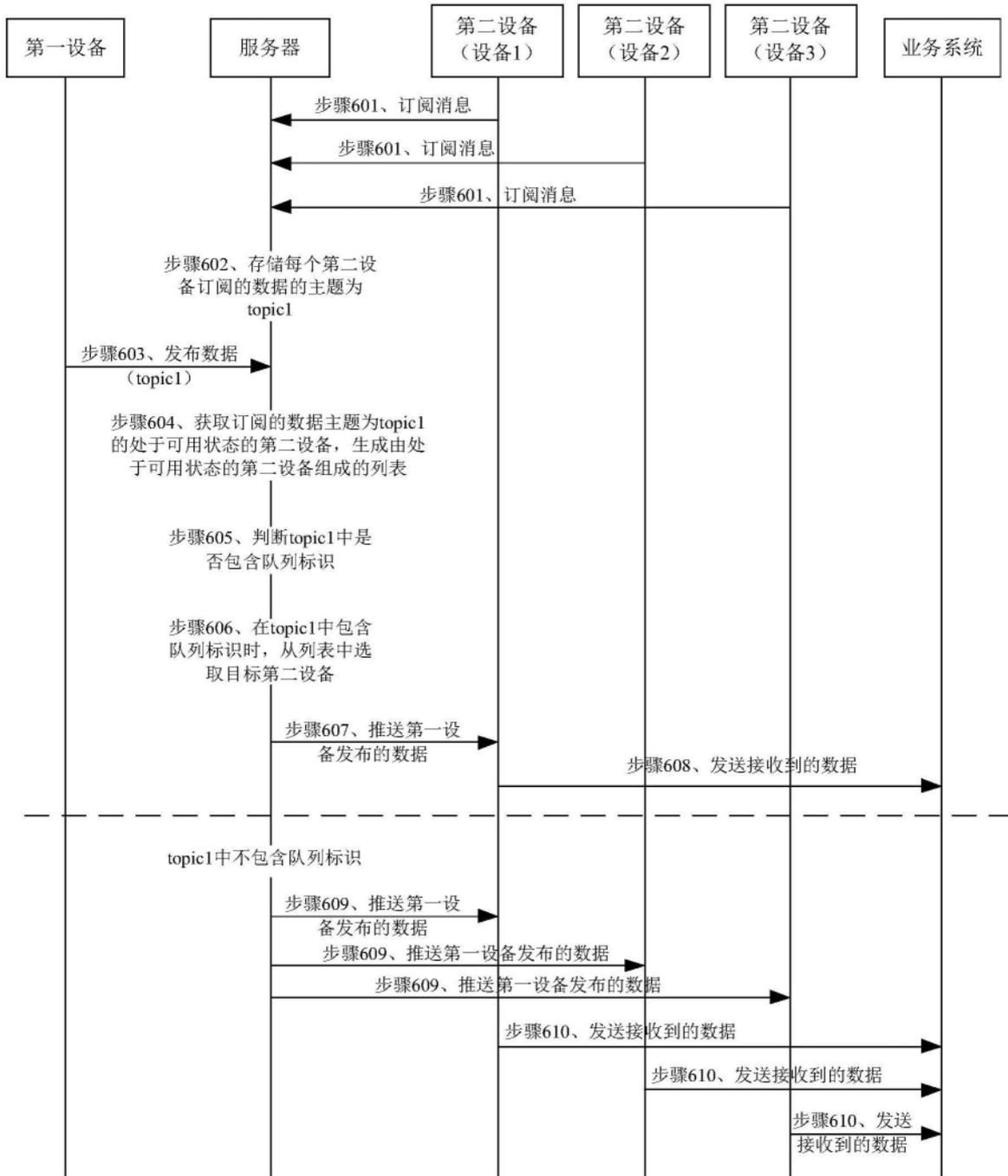


图6

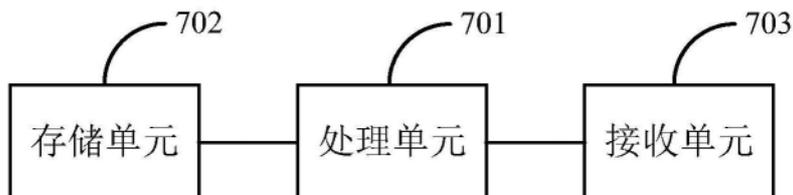


图7

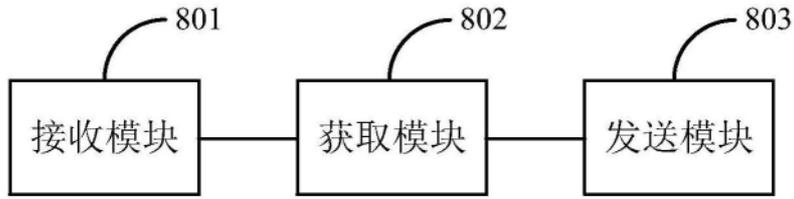


图8