

虚拟私有云通信及配置方法以及相关装置

5 技术领域

本申请涉及云技术领域，特别涉及一种虚拟私有云通信及配置方法以及相关装置。

背景技术

随着云技术的发展，存在两个或多个虚拟私有网络（Virtual Private Cloud，VPC）之间通信的诉求，但由于私网地址规划等原因，若需要通信的 VPC 之间存在私网地址重叠，则会造成 VPC 之间不能通信。

发明内容

为解决现有技术的问题，本发明实施例提供一种虚拟私有云通信及配置方法以及相关装置，能有效解决云上的 VPC 之间因私网地址重叠而不能通信的技术问题。

第一方面，本申请提供一种虚拟私有云 VPC 通信的配置方法，在该方法中，具有相同私网地址段的第一虚拟私有云 VPC 和第二 VPC 通过第三 VPC 进行通信，第三 VPC 的私网地址段与第一 VPC、第二 VPC 的私网地址段均不相同，该方法包括以下步骤：将第一 VPC 内的私网地址与第一地址进行绑定，其中，第一地址为归属于第三 VPC 的私网地址段的地址，将第二 VPC 内的私网地址与第二地址进行绑定，其中，第二地址为归属于第三 VPC 的私网地址段的地址，第一地址与第二地址不相同，将第一 VPC 发送至第二 VPC 的报文的源地址配置为第一地址，目的地址配置为第二地址。

通过第三 VPC 的桥接，第一 VPC 通过访问与第二 VPC 绑定的第二地址来访问第二 VPC，且第二 VPC 通过访问与第一 VPC 绑定的第一地址来访问第一 VPC，可以在第一 VPC 和第二 VPC 在私网地址段重叠的情况下实现第一 VPC 与第二 VPC 之间的通信。

根据第一方面的一种可能的实现方式，上述配置方法还包括在第三 VPC 上配置路由规则的步骤，第三 VPC 上的路由规则包括：将目的地址为第一地址的报文转发到第一 VPC，将目的地址为第二地址的报文转发到第二 VPC。

通过配置路由规则，可使得第三 VPC 转发第一 VPC 与第二 VPC 之间的报文，实现桥接。

根据第一方面的一种可能的实现方式，上述配置方法还包括以下步骤：在第一 VPC 中配置第一网关，以及在第二 VPC 中配置第二网关，其中，将第一网关的私网地址配置为第一地址，将第二网关的私网地址配置为第二地址，在第一网关上配置第一报文处理规则，第一报文处理规则包括：将出报文的源地址由第一 VPC 内的地址转换为第一地址，将入报文的地址由第一地址转换为第一 VPC 内的地址，在第二网关上配置第二报文处理规则，第二报文处理规则包括：将出报文的源地址由第二 VPC 内的地

址转换为第二地址，将入报文的地址由第二地址转换为第二 VPC 内的地址。

通过配置报文处理规则，第一网关将第一 VPC 内的地址和第一地址绑定，第二网关将第二 VPC 内的地址和第二地址绑定，从而使得第一 VPC 通过访问第二地址来访问第二 VPC，并使得第二 VPC 通过访问第一地址来访问第一 VPC。

- 5 根据第一方面的一种可能的实现方式，该配置方法还包括配置路由规则的步骤，具体地，在第一 VPC 的路由器上配置路由规则，第一 VPC 的路由器上的路由规则包括：将目的地址为第二地址的报文转发到第一网关，将目的地址为第一 VPC 内的地址的报文转发到第一 VPC 的子网，在第二 VPC 的路由器上配置路由规则，第二 VPC 的路由器上的路由规则包括：将目的地址为第一地址的报文转发到第二网关，将目的地址为第二 VPC 内的地址的报文转发到第一 VPC 的子网。

通过配置路由规则，可以使得第一 VPC 的路由器可以将报文在第一网关和第一 VPC 内的子网之间进行转发，并使得第二 VPC 的路由器可以将报文在第二网关和第二 VPC 的子网之间进行转发。

- 15 根据第一方面的其他可能的实现方式，第一 VPC 内的地址包括远程接入到第一 VPC 的云下数据中心的子网中的地址。

根据第一方面的其他可能的实现方式，第一 VPC 内的地址包括第一 VPC 的子网中的地址。

- 20 第二方面，本申请提供一种虚拟私有云 VPC 通信的配置方法，该方法用于具有相同私网地址段的第一虚拟私有云 VPC 和第二 VPC 通过第三 VPC 进行通信，第三 VPC 的私网地址段与第一 VPC、第二 VPC 的私网地址段均不相同，该方法包括以下步骤：在第一 VPC 中配置第一网关，以及在第二 VPC 中配置第二网关，其中，为第一网关配置第一地址，为第二网关配置第二地址，第一地址和第二地址归属于第三 VPC 的私网地址段，第一地址以及第二地址不相同，在第一网关上配置第一报文处理规则，在第二网关上配置第二报文处理规则，其中，第一报文处理规则包括：将出报文的源地址由第一 VPC 内的地址转换为第一地址，将入报文的地址由第一地址转换为第一 VPC 内的地址，第二报文处理规则包括：将出报文的源地址由第二 VPC 内的地址转换为第二地址，将入报文的地址由第二地址转换为第二 VPC 内的地址，在第一 VPC 的路由器上配置第一路由规则，在第二 VPC 的路由器上配置第二路由规则，在第三 VPC 的路由器上配置第三路由规则，其中，第一路由规则包括：将目的地址为第二地址的报文路由至第一网关，第二路由规则包括：将目的地址为第一地址的报文路由至第二网关，第三路由规则包括：将目的地址为第一地址的报文路由至第一 VPC 中的第一网关，将目的地址为第二地址的报文路由至第二 VPC 中的第二网关。

- 35 通过第三 VPC 的桥接，第一 VPC 通过访问与第二 VPC 绑定的第二地址来访问第二 VPC，且第二 VPC 通过访问与第一 VPC 绑定的第一地址来访问第一 VPC，可以在第一 VPC 和第二 VPC 在私网地址段重叠的情况下实现第一 VPC 与第二 VPC 之间的通信。

根据第二方面的一种可能的实现方式，上述方法还包括以下步骤：配置第一 VPC 与第三 VPC 的连接关系，以及配置第二 VPC 与第三 VPC 的连接关系。

具体地，可通过配置第一 VPC 中的第一网关连接第三 VPC 中的路由器，配置第

二 VPC 中的第二网关连接第三 VPC 中的路由器，从而使得第一 VPC 和第二 VPC 分别与第三 VPC 连接，且第三 VPC 通过与第一 VPC 绑定的第一地址对第一 VPC 进行寻址，通过与第二 VPC 绑定的第二地址对第二 VPC 进行寻址。

第三方面，本申请提供一种虚拟私有云 VPC 通信方法，该方法用于具有相同私网地址段的第一虚拟私有云 VPC 和第二 VPC 通过第三 VPC 进行通信，第三 VPC 的私网地址段与第一 VPC、第二 VPC 的私网地址段均不相同，该方法包括以下步骤：第一 VPC 发送报文，报文的源地址为第一地址，目的地址为第二地址，第一地址和第二地址均为归属于第三 VPC 的私网地址段的地址，第一 VPC 内的私网地址与第一地址绑定，第二 VPC 内的私网地址与第二地址绑定，第三 VPC 接收报文，根据预先设置的路由规则将报文转发到第二 VPC，其中第三 VPC 的路由规则包括：将目的地址为第二地址的报文转发到第二 VPC。

通过第三 VPC 的桥梁，第一 VPC 通过访问与第二 VPC 绑定的第二地址来访问第二 VPC，且第二 VPC 通过访问与第一 VPC 绑定的第一地址来访问第一 VPC，可以在第一 VPC 和第二 VPC 在私网地址段重叠的情况下实现第一 VPC 与第二 VPC 之间的通信。

根据第三方面的一种可能的实现方式，路由规则还包括：将目的地址为第一地址的报文转发到第一 VPC，此时，上述方法还包括以下步骤：第二 VPC 发送响应报文，响应报文的源地址为第二地址，目的地址为第一地址，第三 VPC 接收响应报文，根据路由规则将响应报文转发到第一 VPC。

通过设置路由规则，可使得第二 VPC 反馈的应答报文通过第三 VPC 转发到第一 VPC，从而实现应答。

第四方面，本申请提供一种虚拟私有云 VPC 通信方法，第一 VPC 和第二 VPC 通过第三 VPC 进行通信，第一 VPC 与第二 VPC 具有相同的私网地址段，第三 VPC 的私网地址段与第一 VPC、第二 VPC 的私网地址段均不相同，第一 VPC 设置有第一网关，第二 VPC 设置有第二网关，第一网关配置有第一地址，第二网关配置有第二地址，第一地址和第二地址均归属于第三 VPC 的私网地址段，第一地址与第二地址不相同，该方法包括以下步骤：第一 VPC 的路由器接收第一设备发送的报文，其中，报文的源地址为第一设备的私网地址，目的地址为第二地址，第一 VPC 的路由器根据第一路由规则将报文转发至第一网关，第一网关将报文的源地址修改为第一地址，将修改后的报文转发到第三 VPC 的路由器，其中，第三 VPC 的路由器设置有第三路由规则，第一路由规则包括：目的地址属于第三 VPC 的私网地址段的报文需要转发至第一网关，第三路由规则包括：目的地址为第二地址的报文需要转发至第二 VPC 的第二网关。

通过第三 VPC 的桥梁，第一 VPC 通过访问与第二 VPC 绑定的第二地址来访问第二 VPC，且第二 VPC 通过访问与第一 VPC 绑定的第一地址来访问第一 VPC，可以在第一 VPC 和第二 VPC 在私网地址段重叠的情况下实现第一 VPC 与第二 VPC 之间的通信。

在第四方面的一种可能的实现方式中，第一设备可以是第一 VPC 的第一子网中的第一虚拟机，也可以是与第一 VPC 通过远程通信隧道连接的第一云下数据中心的第二子网中的物理机或虚拟机，第二设备可以是第二 VPC 的第三子网中的第二虚拟机，也

可以是与第二 VPC 通过远程通信隧道连接的第二云下数据中心的第四子网中的物理机或虚拟机，

- 在第四方面的一种可能的实现方式中，上述方法还包括以下步骤：第二网关接收第三 VPC 的路由器转发的报文，将接收到的报文的地址修改为第二设备的地址，
5 并将修改后的报文发送至第二 VPC 的路由器，第二 VPC 的路由器根据第二路由规则将接收到的报文转发到第二设备所在的子网，第二路由规则包括：目的地址属于第二地址的报文需要转发到第二设备所在的子网。

通过第二网关的报文修改和转发，并且经过第二 VPC 的路由器的转发之后，该报文可到达第二设备所在的子网，使得第二设备可以接收到该报文。

- 10 第五方面，本申请提供一种虚拟私有云 VPC 通信的配置装置，具有相同私网地址段的第一虚拟私有云 VPC 和第二 VPC 通过第三 VPC 进行通信，第三 VPC 的私网地址段与第一 VPC、第二 VPC 的私网地址段均不相同，该装置包括以下模块：地址绑定模块，用于将第一 VPC 内的私网地址与第一地址进行绑定，其中，第一地址为归属于第三 VPC 的私网地址段的地址，用于将第二 VPC 内的私网地址与第二地址进行绑定，
15 其中，第二地址为归属于第三 VPC 的私网地址段的地址，第一地址与第二地址不相同，地址配置模块，用于将第一 VPC 发送至第二 VPC 的报文的源地址配置为第一地址，目的地址配置为第二地址，以及将第二 VPC 发送至第一 VPC 的报文的源地址配置为第二地址，目的地址配置为第一地址。

- 第五方面或第五方面任意一种实现方式是第一方面或第一方面任意一种实现方式
20 对应的装置实现，第一方面或第一方面任意一种实现方式中的描述适用于第五方面或第五方面任意一种实现方式，在此不再赘述。

- 第六方面，本申请提供一种虚拟私有云 VPC 通信的配置装置，具有相同私网地址段的第一虚拟私有云 VPC 和第二 VPC 通过第三 VPC 进行通信，第三 VPC 的私网地址段与第一 VPC、第二 VPC 的私网地址段均不相同，该装置包括：网关配置模块，用于在第一 VPC 中配置第一网关，以及在第二 VPC 中配置第二网关，地址配置模块，
25 用于为第一网关配置第一地址，为第二网关配置第二地址，第一地址和第二地址归属于第三 VPC 的私网地址段，第一地址以及第二地址不相同，地址绑定模块，用于在第一网关上配置第一报文处理规则，在第二网关上配置第二报文处理规则，其中，第一报文处理规则包括：将出报文的源地址由第一 VPC 内的地址转换为第一地址，并将修改后的出报文发送至第三 VPC 的路由器，将入报文的地址由第一地址转换为第一 VPC 内的地址，并将修改后的入报文发送至第一 VPC 的路由器，第二报文处理规则包括：将出报文的源地址由第二 VPC 内的地址转换为第二地址，并将修改后的出报文发送至第三 VPC 的路由器，将入报文的地址由第二地址转换为第二 VPC 内的地址，并将修改后的入报文发送至第二 VPC 的路由器，路由规则配置模块，用于在第一 VPC 的路由器上配置第一路由规则，在第二 VPC 的路由器上配置第二路由规则，在第三 VPC 的路由器上配置第三路由规则，其中，第一路由规则包括：将目的地址为第二地址的报文路由至第一网关，第二路由规则包括：将目的地址为第一地址的报文路由至第二网关，第三路由规则包括：将目的地址为第一地址的报文路由至第一 VPC 中的第一网关，将目的地址为第二地址的报文路由至第二 VPC 中的第二网关。

第六方面或第六方面任意一种实现方式是第二方面或第二方面任意一种实现方式对应的装置实现，第二方面或第二方面任意一种实现方式中的描述适用于第六方面或第六方面任意一种实现方式，在此不再赘述。

- 5 第七方面，本申请提供一种虚拟私有云 VPC 通信系统，包括第一虚拟私有云 VPC、第二 VPC 以及第三 VPC，第一 VPC 和第二 VPC 具有相同私网地址段，第一 VPC 和第二 VPC 通过第三 VPC 进行通信，第三 VPC 的私网地址段与第一 VPC、第二 VPC 的私网地址段均不相同，第一 VPC，用于发送报文，报文的源地址为第一地址，目的地址为第二地址，第一地址和第二地址均为归属于第三 VPC 的私网地址段的地址，第一 VPC 内的私网地址与第一地址绑定，第二 VPC 内的私网地址与第二地址绑定，
10 第三 VPC，用于接收报文，根据预先设置的路由规则将报文转发到第二 VPC，其中第三 VPC 的路由规则包括：将目的地址为第二地址的报文转发到第二 VPC。

第七方面或第七方面任意一种实现方式是第三方面或第三方面任意一种实现方式对应的系统实现，第三方面或第三方面任意一种实现方式中的描述适用于第七方面或第七方面任意一种实现方式，在此不再赘述。

- 15 第八方面，本申请提供一种虚拟私有云 VPC 通信系统，包括第一虚拟私有云 VPC、第二 VPC 以及第三 VPC，第一 VPC 和第二 VPC 通过第三 VPC 进行通信，第一 VPC 与第二 VPC 具有相同的私网地址段，第三 VPC 的私网地址段与第一 VPC、第二 VPC 的私网地址段均不相同，第一 VPC 设置有第一网关，第二 VPC 设置有第二网关，第一网关配置有第一地址，第二网关配置有第二地址，第一地址和第二地址均归属于第三 VPC 的私网地址段，第一地址与第二地址不相同，其中，第一 VPC 的路由器，用于接收第一设备发送的报文，其中，报文的源地址为第一设备的私网地址，目的地址为第二地址，第一 VPC 的路由器，还用于根据第一路由规则将报文转发至第一网关，第一网关，用于将报文的源地址修改为第一地址，将修改后的报文转发到第三 VPC 的路由器，其中，第三 VPC 的路由器设置有第三路由规则，第一路由规则包括：目的地址属于第三 VPC 的私网地址段的报文需要转发至第一网关，第三路由规则包括：目的地址为第二地址的报文需要转发至第二 VPC 的第二网关。
20 25

第八方面或第八方面任意一种实现方式是第四方面或第四方面任意一种实现方式对应的系统实现，第四方面或第四方面任意一种实现方式中的描述适用于第八方面或第八方面任意一种实现方式，在此不再赘述。

- 30 第九方面，本申请提供一种虚拟私有云 VPC 通信系统，包括第一虚拟私有云 VPC、第二 VPC 以及第三 VPC，第一 VPC 和第二 VPC 通过第三 VPC 进行通信，第一 VPC 与第二 VPC 具有相同的私网地址段，第三 VPC 的私网地址段与第一 VPC、第二 VPC 的私网地址段均不相同，第一 VPC 设置有与第三 VPC 连接的第一网关，第二 VPC 设置有与第三 VPC 连接的第二网关，第一网关配置有第一地址，第二网关配置有第二地址，
35 第一地址和第二地址均归属于第三 VPC 的私网地址段，第一地址与第二地址不相同，其中，第一 VPC 的第一子网中的第一虚拟机，用于发送报文至第一子网的交换机，其中，报文的源地址为第一虚拟机在第一子网中的私网地址，目的地址为第二地址，第一子网的交换机，用于发送报文至第一 VPC 的路由器，第一 VPC 的路由器，用于接收报文，将报文转发至第一网关，第一网关，用于接收报文，将报文的源地址修改

为第一地址，将修改后的报文转发到第三 VPC 的路由器，第三 VPC 的路由器，用于接收报文，将报文转发至第二网关，第二网关，用于接收报文，将接收到的报文的地址修改为第二 VPC 的第二子网中的第二虚拟机在第二子网中的私网地址，并将修改后的报文发送至第二 VPC 的路由器，第二 VPC 的路由器，用于接收报文，将报文转发到第二子网中的交换机，第二子网中的交换机，用于接收报文，将报文发送至第二虚拟机。

第十方面，本申请提供一种虚拟私有云 VPC 通信系统，包括第一虚拟私有云 VPC、第二 VPC 以及第三 VPC，第一 VPC 和第二 VPC 通过第三 VPC 进行通信，第一 VPC 与第二 VPC 具有相同的私网地址段，第三 VPC 的私网地址段与第一 VPC、第二 VPC 的私网地址段均不相同，第一 VPC 设置有与第一云下数据中心远程连接的第一远程连接网关以及与第三 VPC 连接的第一网关，第二 VPC 设置有与第二云下数据中心远程连接的第二远程连接网关以及与第三 VPC 连接的第二网关，第一网关配置有第一地址，第二网关配置有第二地址，第一地址和第二地址均归属于第三 VPC 的私网地址段，第一地址与第二地址不相同，其中，第一远程连接网关，用于接收第一云下数据中心的第一子网中的第一设备发送的报文，并将报文发送至第一 VPC 的路由器，其中，报文的源地址为第一设备在第一子网中的私网地址，目的地址为第二地址，第一 VPC 的路由器，用于接收报文，将报文转发至第一网关，第一网关，用于接收报文，将报文的源地址修改为第一地址，将修改后的报文转发到第三 VPC 的路由器，第三 VPC 的路由器，用于接收报文，将报文转发至第二网关，第二网关，用于接收报文，将接收到的报文的地址修改为第二云下数据中心的第二子网中的第二设备在第二子网中的私网地址，并将修改后的报文发送至第二 VPC 的路由器，第二 VPC 的路由器，用于接收报文，将报文转发到第二远程连接网关，第二远程连接网关，用于接收报文，将报文发送至第二云下数据中心的第二子网中的第二设备。

第十一方面，本申请提供一种虚拟私有云 VPC 通信系统，包括第一虚拟私有云 VPC、第二 VPC 以及第三 VPC，第一 VPC 和第二 VPC 通过第三 VPC 进行通信，第一 VPC 与第二 VPC 具有相同的私网地址段，第三 VPC 的私网地址段与第一 VPC、第二 VPC 的私网地址段均不相同，第一 VPC 设置有第一网关，第二 VPC 设置有第二网关，第一网关配置有第一地址，第二网关配置有第二地址，第一地址和第二地址均归属于第三 VPC 的私网地址段，第一 VPC 的路由器和第二 VPC 的路由器分别与第三 VPC 的路由器连接，第一地址与第二地址不相同，其中，第一 VPC 的第一子网中的第一虚拟机，用于发送报文至第一子网的交换机，其中，报文的源地址为第一虚拟机在第一子网中的私网地址，目的地址为第二地址，第一子网的交换机，用于发送报文至第一网关，第一网关，用于将报文的源地址修改为第一地址，将修改后的报文发送至第一 VPC 的路由器，第一 VPC 的路由器，用于接收报文，将报文转发至第三 VPC 的路由器，第三 VPC 的路由器，用于接收报文，将报文转发到第二 VPC 的路由器，第二 VPC 的路由器，用于接收报文，将报文转发至第二网关，第二网关，用于接收报文，将接收到的报文的地址修改为第二 VPC 的第二子网中的第二虚拟机在第二子网中的私网地址，并将修改后的报文发送至第二子网的交换机，第二子网的交换机，用于接收报文，将报文发送至第二虚拟机。

第十二方面,本申请提供一种计算设备,包括至少一个存储器和至少一个处理器,至少一个存储器用于存储程序指令,至少一个处理器执行程序指令,以执行实现第一方面及其任一种可能的实现方式的方法。

第十三方面,本申请提供一种计算设备,包括至少一个存储器和至少一个处理器,至少一个存储器用于存储程序指令,至少一个处理器执行程序指令,以执行实现第二方面及其任一种可能的实现方式的方法。

第十四方面,本申请提供了一种非瞬态的可读存储介质,所述非瞬态的可读存储介质被计算设备执行时,所述计算设备执行前述第一方面或第一方面的任意可能的实现方式中提供的方法。该存储介质中存储了程序。该存储介质包括但不限于易失性存储器,例如随机访问存储器,非易失性存储器,例如快闪存储器、硬盘(英文:hard disk drive,缩写:HDD)、固态硬盘(英文:solid state drive,缩写:SSD)。

第十五方面,本申请还提供了一种非瞬态的可读存储介质,所述非瞬态的可读存储介质被计算设备执行时,所述计算设备执行前述第二方面或第二方面的任意可能的实现方式中提供的方法。该存储介质中存储了程序。该存储介质包括但不限于易失性存储器,例如随机访问存储器,非易失性存储器,例如快闪存储器、硬盘(英文:hard disk drive,缩写:HDD)、固态硬盘(英文:solid state drive,缩写:SSD)。

第十六方面,本申请提供了一种计算设备程序产品,所述计算设备程序产品包括计算机指令,在被计算设备执行时,所述计算设备执行前述第一方面或第一方面的任意可能的实现方式中提供的方法。该计算机程序产品可以为一个软件安装包,在需要使用前述第一方面或第一方面的任意可能的实现方式中提供的方法的情况下,可以下载该计算机程序产品并在计算设备上执行该计算机程序产品。

第十七方面,本申请还提供了另一种计算设备程序产品,所述计算设备程序产品包括计算机指令,在被计算设备执行时,所述计算设备执行前述第二方面或第二方面的任意可能的实现方式中提供的方法。该计算机程序产品可以为一个软件安装包,在需要使用前述第二方面或第二方面的任意可能的实现方式中提供的方法的情况下,可以下载该计算机程序产品并在计算设备上执行该计算机程序产品。

第十八方面,本申请还一种虚拟私有云 VPC 通信的配置方法,具有相同私网地址段的第一 VPC 和第二 VPC 通过第三 VPC 进行通信,第三 VPC 的私网地址段与第一 VPC、第二 VPC 的私网地址段均不相同,该方法包括以下步骤:为第一 VPC 中的用户提供第一配置页面,第一配置页面提示第一 VPC 中的用户在第一 VPC 中创建第一网关,并提示第一 VPC 中的用户输入第一网关需要连接的第三 VPC 的信息,以及第一网关在第三 VPC 中的第一地址,为第二 VPC 中的用户提供第二配置页面,第二配置页面提示第二 VPC 中的用户在第二 VPC 中创建第二网关,并提示第二 VPC 中的用户输入第二网关需要连接的第三 VPC 的信息,以及第二网关在第三 VPC 中的第二地址,第一地址与第二地址归属于第三 VPC 的私网地址段,第一地址以及第二地址不相同,根据第一配置页面的信息,创建第一网关,根据第二配置页面的信息,创建第二网关。

根据第十八方面的一种可能的实现方式,VPC 通信的配置方法还包括以下步骤:在第一网关上配置第一报文处理规则,在第二网关上配置第二报文处理规则,其中,

第一报文处理规则包括：将出报文的源地址由第一 VPC 内的地址转换为第一地址，将入报文的地址由第一地址转换为第一 VPC 内的地址，第二报文处理规则包括：将出报文的源地址由第二 VPC 内的地址转换为第二地址，将入报文的地址由第二地址转换为第二 VPC 内的地址，在第一 VPC 的路由器上配置第一路由规则，在第二 VPC 的路由器上配置第二路由规则，在第三 VPC 的路由器上配置第三路由规则，其中，第一路由规则包括：将目的地址为第二地址的报文路由至第一网关，第二路由规则包括：将目的地址为第一地址的报文路由至第二网关，第三路由规则包括：将目的地址为第一地址的报文路由至第一 VPC 中的第一网关，将目的地址为第二地址的报文路由至第二 VPC 中的第二网关。

10

附图说明

图 1 是一种 VPC 通信系统的系统结构示意图；
图 2 是根据本发明实施例的 VPC 通信系统的系统结构示意图；
图 3 是根据本发明实施例的 VPC 通信系统的另一系统结构示意图；
15 图 4 是根据本发明实施例的 VPC 通信的设置方法的流程图；
图 5a-5g 示出控制平台提供的 VPC 设置界面；
图 6 示出根据本发明实施例的 VPC 通信系统的系统结构示意图；
图 7 示出根据本发明实施例的 VPC 通信系统的另一系统结构示意图；
图 8 示出根据本发明实施例的 VPC 通信系统的另一系统结构示意图；
20 图 9 是根据本发明实施例的 VPC 通信系统的另一系统结构示意图；
图 10 示出根据本发明实施例的配置装置的装置结构示意图；
图 11 示出根据本发明实施例的计算设备的装置结构示意图。

具体实施方式

25 首先，本发明实施例涉及的名词解释如下：
云上数据中心：提供公有云业务的数据中心。
云下数据中心：提供非公有云业务的数据中心，云下数据中心提供本地部署业务的情况下，云下数据中心包括多个物理机（physical machine），云下数据中心提供私有云业务的情况下，云下数据中心包括多个虚拟机。
30 公有云业务：即基础设施即服务（Infrastructure as a Service, IaaS）是指把公有云业务提供方提供的基础设施作为一种服务通过互联网对外提供。在这种服务模型中，用户不用自己构建一个数据中心，而是通过租用的方式来使用服务器、存储和网络等基础设施。公有云业务通过提供虚拟环境（例如虚拟机）实现，公有云的核心属性是多用户共享云基础设施且用户之间隔离。
35 非公有云业务：单个用户专属的基础设施，例如为私有云业务和本地部署业务。
私有云(Private Clouds)业务：单个用户拥有服务器、存储和网络等基础设施，并可以完全控制此基础设施，私有云业务通过提供虚拟环境（例如虚拟机）实现，私有云业务的核心属性是单用户独享基础设施。
本地部署（On-premises）业务：单个用户在本地自建服务器、存储和网络等基础

设施，该用户独享该自建的基础设施，本地部署业务通过物理机（physical machine）实现。

私网地址：不能在互联网寻址，只能在局域网中寻址的 IP 地址，私网地址被禁止出现在互联网中。

5 私网地址是一段保留的 IP 地址，私网地址的分类、网段以及数量如下表所示：

私网地址分类	网段	可用私网地址数量
A 类私网地址	192.168.0.0/16	65,532
B 类私网地址	172.16.0.0/12	1,048,572
C 类私网地址	10.0.0.0/8	16,777,212

虚拟私有网络（Virtual Private Cloud，VPC）：VPC 设置于公有云中，VPC 是公有云业务的用户在云上数据中心的虚拟网络，每个 VPC 均可独立组网，VPC 之间逻辑隔离，因此不同 VPC 中的子网的私网网段可以完全一样。

10 具体而言，每个 VPC 都有一个独立的隧道号。一个 VPC 内的虚拟机之间的报文对应有相同的隧道标识，然后送到物理网络上进行传输。不同 VPC 内的虚拟机因为所在的隧道标识不同，本身处于两个不同的路由平面，所以不同 VPC 内的虚拟机无法进行通信，天然地实现了逻辑隔离。

隧道标识可例如为虚拟局域网标识（Virtual Local Area Network Identification，VLAN ID）或虚拟网络标识（Virtual Network ID，VNI）。

15

首先请参见图 1，图 1 是一种 VPC 通信系统的系统结构示意图，如图 1 所示，VPC 通信系统包括云上数据中心 10 和客户端 7，客户端 7 通过互联网 8 访问云上数据中心 10。

20 图 1 所示的云上数据中心 10 为逻辑示意图，云上数据中心 10 为公有云用户提供 VPC1 和 VPC2，VPC1 包括路由器 1 和子网 1，VPC1 的私网网段是 192.168.0.0/16，子网 1 的私网网段是 192.168.0.0/24，虚拟机（virtual machine，VM）1 和 VM2 设置于子网 1 内，VM1 的私网地址是 192.168.0.2，VM2 的私网地址是 192.168.0.3，VM1 和 VM2 与交换机 1 连接，路由器 1 与交换机 1 连接。

25 值得注意的是，子网 1 的私网网段是 VPC1 的私网网段的子集，VPC1 除包括子网 1 之外，还可以包括其他子网，例如私网网段是 192.168.1.0/24 的子网，或者是私网网段是 192.168.2.0/24 的子网。路由器 1 用于转发不同子网之间通信的报文。

30 并且，VPC2 包括路由器 2 和子网 2，VPC1 的私网网段是 192.168.0.0/16，子网 2 的私网网段是 192.168.0.0/24，子网 2 内设置有 VM3 和 VM4，VM3 的私网地址是 192.168.0.2，VM4 的私网地址是 192.168.0.3，VM3 和 VM4 与交换机 2 连接，路由器 2 与交换机 2 连接。

其中，子网 1 和子网 2 具有相同的私网网段，即子网 1 和子网 2 私网地址重叠。

类似地，子网 2 的私网网段是 VPC2 的私网网段的子集，VPC2 除包括子网 1 之外，还可以包括其他子网，例如私网网段是 192.168.1.0/24 的子网，或者是私网网段是 192.168.2.0/24 的子网。路由器 2 用于转发不同子网之间通信的报文。

35 客户端 7 通过互联网 8 访问控制平台 6，控制平台 6 提供 VPC 配置界面，客户端

7 通过互联网访问 VPC 配置界面，在 VPC 配置界面上输入 VPC 的配置信息，控制平台 6 根据配置信息在云上数据中心 10 配置 VPC，具体地，可配置 VPC 中的各功能模块，例如可创建或删除 VPC，在 VPC 中创建或删除虚拟机，配置 VPC 中的路由器的路由规则等，控制平台 6 可根据配置信息对 VPC 进行全生命周期管理。在客户端 7 看来，云上数据中心 10 提供了逻辑隔离的 VPC1 和 VPC2，客户端 7 可通过远程桌面登陆 VPC1 的 VM1 或 VM2，也可以登陆 VPC2 的 VM3 和 VM4，VPC1 和 VPC2 之间逻辑隔离，互不干扰。

客户端 7 例如为具有上网功能手机、个人电脑、个人数字助理或瘦客户端等终端设备，用户通过操作客户端 7 操作云数据中心 10 中的虚拟机。

10

如图 1 所示，VM1 和 VM2 设置在 VPC1 的子网 1 中，VM1 在 VPC1 的子网 1 中设置有私网地址 192.168.0.2，VM2 在 VPC1 的子网 1 中设置有私网地址 192.168.0.3，VM1 通过交换机 1 与 VM2 通信。VM3 和 VM4 设置在 VPC2 的子网 2 中，VM3 在 VPC2 的子网 2 中设置有私网地址 192.168.0.2，VM4 在 VPC2 的子网 2 中设置有私网地址 192.168.0.3，VM3 通过交换机 2 与 VM4 通信。

15

举例而言，用户操作客户端 7 登陆 VM1，在 VM1 中输入互联网控制报文协议（Internet Control Message Protocol, ICMP）命令：“ping 192.168.1.3”，该命令用于控制 VM1 发出 IP 报文至 VM2，以测试 VM1 与 VM2 是否互通，而在本实施例中，由于 VM1 和 VM2 设置在同一个 VPC1 中，因此，VM1 会获取到 VM2 的应答。

20

但是，如图 1 所示，由于 VPC1 和 VPC2 之间是逻辑隔离的，因此，VPC1 中的虚拟机与 VPC2 中的虚拟机不能互通，具体地，客户端 7 登陆 VM1，可在 VM1 中输入 ICMP 命令：“ping 192.168.0.3”，该命令用于测试 VM1 与 VM4 是否互通，而在本实施例中，由于 VM1 和 VM4 设置在不同 VPC 中，因此，VM1 不会获取到 VM4 的应答。

在企业上云的应用场景下，由于部门之间业务隔离的需要，可通过 VPC 实现业务隔离，例如 VPC1 属于研发部，VPC2 属于财务部，在图 1 所示的逻辑架构中，研发部内部的 VM 可以相互通信，财务部内部的 VM 也可以相互通信，但是研发部的 VM 与财务部的 VM 不能通信。通过将不同部门的 VM 设置在不同的 VPC 中，可有效实现数据隔离。

25

然而，在实际应用中，研发部的 VM 与财务部的 VM 在某些情况下是需要通信的，例如研发部的 VM 需要从财务部的 VM 获取研发部的财务数据，若二者完全隔离，则不能达到从财务部的 VM 获取财务数据的目的。

30

因此，在一些实现方式中，将路由器 1 和路由器 2 连接，使得 VPC1 和 VPC2 能够通信，但是在图 1 所示的场景中，子网 1 和子网 2 的私网地址段重叠，即便路由器 1 和路由器 2 相连，子网 1 和子网 2 也不能通信，举例而言，VM1 与 VM3 通信，VM1 构造 IP 报文，其源 IP 地址和目的 IP 地址均为 192.168.0.2，该 IP 报文到达交换机 1，会被交换机 1 拦截并根据其目的 IP 地址发送至 VM1，或者直接被 VM1 的操作系统拦截，因此该 IP 报文不能到达子网 2。

35

为解决上述技术问题，本发明实施例提供一种 VPC 通信系统，请参见图 2，图 2

是根据本发明实施例的 VPC 通信系统的系统结构示意图,如图 2 所示,具有相同私网地址段的 VPC1 和 VPC2 通过 VPC3 进行通信,VPC3 的私网地址段与 VPC1、VPC2 的私网地址段均不相同,其中,VPC1 内的私网地址与 10.0.0.9 进行绑定,其中,10.0.0.9 为归属于 VPC3 的私网地址段的地址,VPC2 内的私网地址与 10.0.0.10 进行绑定,其中,10.0.0.10 为归属于第三 VPC 的私网地址段的地址,将 VPC1 发送至 VPC2 的报文的源地址配置为 10.0.0.9,目的地址配置为 10.0.0.10,该报文由 VPC 发送至 VPC3,并经 VPC3 转发在 VPC2,。

通过 VPC3 的桥接,VPC1 通过访问与 VPC2 绑定的 10.0.0.10 来访问 VPC2,可以在 VPC1 和 VPC2 在私网地址段重叠的情况下实现通信。

为进一步清楚说明,以下请参见图 3,图 3 是根据本发明实施例的 VPC 通信系统的另一系统结构示意图,图 3 是图 2 的一种具体实现方式,在本实施例中,通过控制平台 6 在 VPC1 和 VPC2 之间设置 VPC3,并设置 VPC3 具有与 VPC1 以及 VPC2 的私网地址不重叠的私有网段,并在 VPC1 中设置与 VPC3 连接的网关 1,其中,网关 1 设置有 VPC3 的第一私网地址,在 VPC2 中设置与 VPC3 连接的网关 2,网关 2 设置有 VPC3 的第二私网地址,通过设置 VPC1、VPC2、VPC3 的路由器的路由规则,以及网关 1 和网关 2 的报文处理规则,将 VPC1 的 VM1 与网关 1 绑定,将 VPC2 的 VM3 与网关 2 绑定,使得 VM1 通过访问 VPC3 的第二私网地址与 VM3 通信,而 VM3 通过访问 VPC3 的第一私网地址与 VM1 通信。

其中,控制平台 6 可根据配置信息在云上数据中心 10 进行上述网关创建和规则配置,且该配置信息由客户端 7 输入至控制平台 6 提供的 VPC 配置界面中。

在其他实施例中,控制平台 6 也可自动生成上述配置信息,并进行上述配置。

具体地:

控制平台 6 根据配置信息可将 VPC3 的私网网段(例如 10.0.0.0/24)的一个私网地址 10.0.0.9 分配给网关 1,将 VPC3 的私网网段(例如 10.0.0.0/24)的另一个私网地址 10.0.0.10 分配给网关 2,并设置网关 1 与 VPC3 的路由器 3 连接,设置网关 2 与 VPC3 的路由器 3 连接,控制平台 6 分别对路由器及网关进行配置,使得:

路由器 1 设置有:

路由规则 1: 路由器 1 接收到的报文的目的 IP 地址是 VPC3 的私有网段 10.0.0.0/24 时,将该 IP 报文转发至网关 1;

路由规则 2: 路由器 1 接收到的报文的目的 IP 地址是子网 1 的私有网段 192.168.0.0/24 时,将该报文转发至子网 1。

网关 1 设置有:

报文处理规则 1: 网关 1 接收到的出报文的源 IP 地址为 VM1 在子网 1 的私网地址 192.168.0.2 时,将 192.168.0.2 转换为网关 1 在 VPC3 的私网地址 10.0.0.9,并将修改后的出报文发送至 VPC3 的路由器 3;

报文处理规则 2: 网关 1 接收到的入报文的目的 IP 地址为网关 1 在 VPC3 的私网地址 10.0.0.9 时,将 10.0.0.9 转换为 VM1 在子网 1 的私网地址 192.168.0.2,并将修改后的入报文发送至 VPC1 的路由器 1。

其中,出报文是指网关 1 从路由器 1 接收到的报文,入报文是至网关 1 从路由器

3 接收到的报文。

路由器 3 设置有：

路由规则 5：路由器 3 接收到的报文的目的 IP 地址是网关 2 在 VPC3 的私网地址 10.0.0.10 时，将该 IP 报文转发至网关 2；

5 路由规则 6：路由器 3 接收到的报文的目的 IP 地址是网关 1 在 VPC3 的私网地址 10.0.0.9 时，将该报文转发至子网 1。

网关 2 设置有：

10 报文处理规则 3：在网关 2 接收到的入报文的目的 IP 地址是网关 2 在 VPC3 的私网地址 10.0.0.10 时，将 10.0.0.10 转换为 VM3 在子网 2 的私网地址 192.168.0.2，并将修改后的入报文发送至路由器 2；

报文处理规则 4：在网关 2 接收到的出报文的源 IP 地址为 VM3 在子网 2 的私网地址 192.168.0.2 时，将 192.168.0.2 转换为网关 2 在 VPC3 的私网地址 10.0.0.10。

其中，出报文是指网关 2 从路由器 2 接收到的报文，入报文是至网关 2 从路由器 3 接收到的报文。

15 路由器 2 设置有：

路由规则 3：在路由器 2 接收到的报文的目的 IP 地址是 VPC3 的私有网段 10.0.0.0/24 时，将该报文转发至网关 2；

路由规则 4：在路由器 2 接收到的报文的目的 IP 地址是子网 2 的私有网段 192.168.0.0/24 时，将该报文转发至子网 1。

20 值得注意的是，网关 1 可以有两个私网地址，一个私网地址归属于 VPC1，用于对设置于第一 VPC 内的网关的内部设置和管理，另一个地址归属于 VPC3（例如为上述的 10.0.0.9），用于对外进行通信，本专利申请涉及对外通信，因此，没有特殊说明情况下，本专利申请中的网关 1 的私网地址均指网关 1 归属于 VPC3 的私网地址，类似地，网关 2 也可以有两个私网地址，于此不作赘述。

25

以下将结合图 4 对上述网关和路由器的对应规则的设置方法进行具体说明，图 4 是根据本发明实施例的 VPC 通信的设置方法的流程图，其中，该方法由控制平台 6 执行，该方法包括以下步骤：

步骤 S101：在 VPC1 创建网关 1。

30 具体可结合图 5a，图 5a 示出 VPC1 设置界面 1，在该界面中，用户需输入网关名称（网关 1）、网关所在的 VPC（VPC1）、网关要连接的 VPC（VPC3）以及网关在要连接的 VPC 的私网地址 10.0.0.9。

步骤 S102：配置网关 1 的报文处理规则。

35 结合图 5b，图 5b 示出 VPC1 设置界面 2，在该界面中，用户输入创建的网关 1 的报文处理规则，图 5b 所示的报文处理规则即图 2 所示的网关 1 的报文处理规则 1 和报文处理规则 2。

其中报文处理规则 1 包括源网络地址转换(Source net address translation, SNAT)规则，报文处理规则 2 包括目的网络地址转换(Destination net address translation, DNAT)规则。

步骤 S103: 配置 VPC1 的路由规则。

结合图 5c, 图 5c 示出 VPC1 设置界面 3, 在该界面中, 用户输入路由器 1 的路由规则, 即图 2 所示的路由规则 1 和路由规则 2。

步骤 S104: 在 VPC2 创建网关 2。

- 5 具体可结合图 5d, 图 5d 示出 VPC2 设置界面 1, 在该界面中, 用户需输入网关名称 (网关 2)、网关所在的 VPC (VPC2)、网关要连接的 VPC (VPC3) 以及网关在要连接的 VPC 的私网地址 10.0.0.10。

步骤 S105: 配置网关 2 的报文处理规则。

- 10 结合图 5e, 图 5e 示出 VPC2 设置界面 2, 在该界面中, 用户输入创建的网关 2 的报文处理规则, 图 5e 所示的报文处理规则即图 2 所示的网关 2 的报文处理规则 3 和报文处理规则 4。

步骤 S107: 配置 VPC2 的路由规则。

结合图 5f, 图 5f 示出 VPC2 设置界面 3, 在该界面中, 用户输入路由器 2 的路由规则, 即图 2 所示的路由规则 3 和路由规则 4。

- 15 步骤 S107: 配置 VPC2 的路由规则。

结合图 5g, 图 5g 示出 VPC3 设置界面, 在该界面中, 用户输入路由器 3 的路由规则, 即图 2 所示的路由规则 5 和路由规则 6。

其中, 步骤 S101-S107 之间的顺序可根据需要调整, 如可先执行创建网关 2 的步骤, 再执行创建网关 1 的步骤, 本发明实施例对此不作限定。

- 20 值得注意的是, 上述配置信息由用户通过操作客户端 7 输入至控制平台 6 提供的 VPC 配置界面, 并由控制平台 6 发送至控制平台 6, 控制平台 6 根据配置信息配置 VPC1 和 VPC2。

控制平台 6 运行上述配置方法之后, 可在云上数据中心 10 实现图 2 所示的 VPC 通信系统。

25

进一步地, 请参见图 6, 图 6 示出根据本发明实施例的 VPC 通信的方法的数据交互图, 该方法是基于图 3 所示的 VPC 通信系统, 其具体示出 VM1 跨 VPC 访问 VM3 时的报文流向。

如图 6 所示, 根据本发明实施例的 VPC 通信的方法包括以下步骤:

- 30 步骤 1: VM1 构造 IP 报文 1 并将 IP 报文 1 发送至交换机 1。

IP 报文 1 的 IP 头的源 IP 地址是 VM1 在子网 1 的私网地址 192.168.0.2, 目的 IP 地址是网关 2 在子网 3 的私网地址 10.0.0.10, IP 报文 1 的数据部分携带有请求信息。

- 35 值得注意的是, VM1 根据业务需要, 可以提前查询获取 10.0.0.10 与 VM3 的对应关系, 例如可以向第二 VPC 查询 10.0.0.10 与 VM3 的对应关系, 也可以向控制平台 6 查询到 10.0.0.10 与 VM3 的对应关系。

步骤 2: 交换机 1 转发 IP 报文 1 至路由器 1。

交换机 1 接收 IP 报文 1 后, 确认 IP 报文 1 的目的 IP 地址不属于子网 1, 将 IP 报文 1 发送至路由器 1 进行跨网段报文传输。

步骤 3: 路由器 1 根据路由规则 1 转发 IP 报文 1。

路由器 1 接收 IP 报文 1 后, 根据 IP 报文 1 的目的 IP 地址 (10.0.0.10) 匹配路由规则 1, 根据路由规则 1 将 IP 报文 1 发送至网关 1。

步骤 4: 网关 1 根据报文处理规则 1 修改 IP 报文 1 的源 IP 地址并发送修改后的 IP 报文 1 至路由器 3。

- 5 网关 1 从路由器 1 接收 IP 报文 1 后, 由于 IP 报文 1 来自路由器 1, 因此确认 IP 报文 1 为出报文, 根据 IP 报文 1 的源 IP 地址匹配报文处理规则 1, 将 IP 报文 1 的源 IP 地址从 192.168.0.2 修改为 10.0.0.9, 并将修改后的 IP 报文 1 发送至路由器 3。

步骤 5: 路由器 3 根据路由规则 5 转发 IP 报文 1 至网关 2。

- 10 路由器 3 接收 IP 报文 1 后, 根据 IP 报文 1 的目的 IP 地址 (10.0.0.10) 匹配路由规则 5, 将 IP 报文 1 转发至网关 2。

步骤 6: 网关 2 根据报文处理规则 3 修改 IP 报文 1 的目的 IP 地址并发送修改后的 IP 报文 1 至路由器 2。

- 15 网关 2 接收从路由器 3 接收 IP 报文 1 后, 由于 IP 报文 1 来自路由器 3, 因此确认 IP 报文 1 是入报文, 根据 IP 报文 1 的目的地址匹配报文处理规则 3, 将 IP 报文 1 的目的 IP 地址从 10.0.0.10 修改为 192.168.0.2, 并将修改后的 IP 报文 1 发送至路由器 2。

步骤 7: 路由器 2 根据路由规则 4 转发修改后的 IP 报文 1 至交换机 2。

路由器 2 根据 IP 报文 1 的目的 IP 地址 192.168.0.2 匹配路由规则 4, 将 IP 报文 1 发送至子网 2, 而交换机 2 设置于子网 2 中, 具体地, 是将 IP 报文 1 发送至子网 2 的交换机 2。

- 20 步骤 8: 交换机 2 将 IP 报文 1 发送至 VM3。

交换机 2 根据 IP 报文 1 的目的 IP 地址 192.168.0.2 将 IP 报文 1 发送至 VM3。

步骤 9: VM3 构造并发送 IP 报文 2 至交换机 2。

IP 报文 2 是 IP 报文 1 的应答报文。

- 25 VM3 接收 IP 报文 1 之后, 从 IP 报文 1 的数据部分获取请求信息, 根据请求信息产生应答信息, 并构造 IP 报文 2, 具体地, VM3 将 IP 报文 1 的源 IP 地址 10.0.0.9 设置为 IP 报文 2 的目的 IP 地址, 将 IP 报文 1 的目的 IP 地址 192.168.0.2 设置为 IP 报文 2 的源 IP 地址, 将应答信息设置于 IP 报文 2 的数据部分, 将 IP 报文 2 发送至交换机 2。

步骤 10: 交换机 2 转发 IP 报文 2 至路由器 2。

- 30 交换机 2 接收 IP 报文 2 后, 确认 IP 报文 2 的目的 IP 地址 10.0.0.9 不属于子网 1 (192.168.0.0/24), 将 IP 报文 2 发送至路由器 2 进行跨网段报文传输。

步骤 11: 路由器 2 根据路由规则 3 转发 IP 报文 2。

路由器 2 接收 IP 报文 2 后, 根据 IP 报文 2 的目的 IP 地址 (10.0.0.9) 匹配路由规则 3, 根据路由规则 3 将 IP 报文 2 发送至网关 2。

- 35 步骤 12: 网关 2 根据报文处理规则 4 修改 IP 报文 2 的源 IP 地址并发送修改后的 IP 报文 2 至路由器 3。

网关 2 从路由器 2 接收 IP 报文 2 后, 由于 IP 报文 2 来自路由器 2, 因此确认 IP 报文 2 为出报文, 根据 IP 报文 2 的源 IP 地址匹配报文处理规则 4, 将 IP 报文 2 的源 IP 地址从 192.168.0.2 修改为 10.0.0.10, 并将修改后的 IP 报文 2 发送至路由器 3。

步骤 13: 路由器 3 根据路由规则 6 转发 IP 报文 2 至网关 1。

路由器 3 接收 IP 报文 2 后, 根据 IP 报文 2 的目的 IP 地址 (10.0.0.9) 匹配路由规则 6, 将 IP 报文 2 转发至网关 1。

5 步骤 14: 网关 1 根据报文处理规则 2 修改 IP 报文 2 的目的 IP 地址并发送修改后的 IP 报文 2 至路由器 1。

网关 1 接收从路由器 3 接收 IP 报文 2 后, 由于 IP 报文 2 来自路由器 3, 因此确认 IP 报文 2 是入报文, 根据 IP 报文 2 的目的地址匹配报文处理规则 2, 将 IP 报文 2 的目的 IP 地址从 10.0.0.9 修改为 192.168.0.2, 并将修改后的 IP 报文 2 发送至路由器 1。

步骤 15: 路由器 1 根据路由规则 2 转发修改后的 IP 报文 2 至交换机 1。

10 路由器 1 根据 IP 报文 2 的目的 IP 地址 192.168.0.2 匹配路由规则 2, 将 IP 报文 2 发送至子网 1, 而交换机 1 设置于子网 1 中, 具体地, 是将 IP 报文 2 发送至子网 1 的交换机 1。

步骤 16: 交换机 1 将 IP 报文 2 发送至 VM1。

交换机 1 根据 IP 报文 2 的目的 IP 地址 192.168.0.2 将 IP 报文 2 发送至 VM1。

15 VM1 接收到 IP 报文 2 后, 根据 IP 报文 2 的源 IP 地址 10.0.0.10 和目的 IP 地址 192.168.0.2 确认 IP 报文 2 是 IP 报文 1 的应答报文(由于 IP 报文 2 的源 IP 地址和目的 IP 地址与 IP 报文 1 相比是倒置的), VM1 从 IP 报文 2 的数据部分获取应答信息, 从而完成 VM1 与 VM2 之间的通信过程。

20 综上, 通过在云上数据中心 10 配置网关 1-2 以及 VPC3, 并对 VPC1-3 的路由器及网关 1-2 进行配置, 可使得 VM1 和 VM3 在私网地址相同的情况下也能够实现通信。

举例而言, 本发明实施例适用于以下场景, 即 VPC3 作为企业内部的大网, 而 VPC1 和 VPC2 作为企业内部小网, VPC1 例如为财务部的虚拟网络, VPC2 例如为研发部的虚拟网络, VPC3 例如为企业的 IT 管理部的虚拟网络, 当 VPC1 与 VPC2 私网地址重叠时, 可向控制平台申请 VPC3 的私网地址, 例如 VPC1 申请到 VPC3 的私网地址 1, VPC2 申请到 VPC3 的私网地址 2, 通过网关将 VPC1 中的虚拟机与私网地址 1 绑定, 通过网关将 VPC2 中的虚拟机与私网地址 2 绑定, VPC1 的虚拟机可通过访问私网地址 2 来访问 VPC2 的虚拟机, VPC2 的虚拟机可通过访问私网地址 1 来访问 VPC1 的虚拟机, 从而解决企业内部不同 VPC 私网地址重叠而造成不能相互通信的技术问题。

30 值得注意的是, VPC1、VPC2 以及 VPC3 可以属于不同的用户, 不同的用户根据各自的账号登陆各自的 VPC, 当 VPC1 与 VPC3 需要建立连接时, VPC1 的用户可在控制平台输入 VPC3 的用户的账号, 控制平台根据 VPC3 的用户账号发送请求至 VPC3 的设置界面, VPC3 的用户可通过操作 VPC3 的设置界面确认是否接受请求, 在接受请求的情况下, 控制平台才会在 VPC1 与 VPC3 之间建立连接, 而 VPC2 和 VPC3 建立连接的情况也是类似的。

35 在其他实施例中, 在 VPC1、VPC2 以及 VPC3 属于相同的用户的情况下, 该用户通过一个账号即可登录 VPC1、VPC2 以及 VPC3, 此时控制平台无需发送请求。

其中, 用户可向控制平台注册账号, 并通过账号在控制平台提供的付费页面中购买 VPC。

以下请参见图 7, 图 7 示出根据本发明实施例的 VPC 通信系统的另一系统结构示

意图, 在本实施例中, 相对于图 2 所示实施例而言, 网关 1 也可以与 VPC1 的其他子网中的 VM 绑定, 网关 2 也可以与 VPC2 的其他子网中的 VM 绑定, 如图 7 所示, VPC1 中还设置有子网 3 (192.168.1.0/24), 且子网 3 中设置有 VM5, VM5 的私网地址是 192.168.1.2, VPC2 中还设置有子网 4 (192.168.1.0/24), 且子网 4 中设置有 VM6,

5 VM5 的私网地址也是 192.168.1.2。

此时, 若 VM5 需要和 VM6 通信, 则可以在路由器 1 中增置路由规则 7: 目的 IP 地址属于 192.168.1.0/24 的报文转发至子网 3, 在路由器 2 中增置路由规则 8: 目的 IP 地址属于 192.168.1.0/24 的报文转发至子网 4, 并为网关 1 分配 VPC3 的私网地址 (例如为 10.0.0.11), 为网关 1 设置报文处理规则 5: 出报文的源 IP 地址是 192.168.1.2 时, 将源 IP 地址修改为 10.0.0.11, 设置报文处理规则 6: 入报文的的目的 IP 地址是 10.0.0.11 时, 将目的 IP 地址修改为 192.168.1.2。

为网关 2 分配 VPC3 的私网地址 (例如为 10.0.0.12), 为网关 2 设置报文处理规则 7: 出报文的源 IP 地址是 192.168.1.2 时, 将源 IP 地址修改为 10.0.0.12, 并将修改后的出报文发送至路由器 3, 设置报文处理规则 8: 入报文的的目的 IP 地址是 10.0.0.12 时, 将目的 IP 地址修改为 192.168.1.2。

为路由器 3 设置路由规则 9: 目的 IP 地址是 10.0.0.12 时, 将报文发送至网关 2, 设置路由规则 10: 目的 IP 地址是 10.0.0.11 时, 将报文发送至网关 1。

基于以上配置, VM5 可构造源 IP 地址是 192.168.1.2, 目的 IP 地址是 10.0.0.12 的 IP 报文, 以与以上实施例类似的通信方式将该 IP 报文经由路由器 1、网关 1、路由器 3、网关 2 以及路由器 2 发送至 VM6, 且 VM6 返回的用于应答的 IP 报文也可经由路由器 2、网关 2、路由器 3、网关 1 以及路由器 1 发送至 VM1。

因此, 在本发明实施例中, 通过对网关和路由器设置不同的规则, 可使得 VPC1 与 VPC2 中具有相同私网地址段的不同子网互通。

进一步, 本发明实施例也可以实现云下数据中心之间在私网地址重叠的情况下进行通信, 请参见图 8, 图 8 示出根据本发明实施例的 VPC 通信系统的另一系统结构示意图, 图 8 在图 3 所示的实施例的基础上增设云下数据中心 21-22, 云下数据中心 21 包括子网 5, 子网 5 中设置有物理机 (Physical machine, PM) 1 和 PM2, 云下数据中心 22 包括子网 6, 子网 6 中设置有物理机 (Physical machine, PM) 3 和 PM4, 子网 5 通过远程连接网关 3 接入 VPC1 的远程连接网关 1, 子网 6 通过远程连接网关 4 接入 VPC2 的远程连接网关 2, 其中, 远程连接网关 3 和远程连接网关 1 之间形成远程通信隧道, 远程连接网关 4 和远程连接网关 2 之间形成远程通信隧道, IP 报文可在远程通信隧道中传输, 且传输过程中 IP 报文保持不变。

值得注意的是, VPC1 的远程连接网关 1 和 VPC2 的远程连接网关 2 可由控制平台 6 根据配置信息进行配置, 且该配置信息由用户操作客户端 7 输入至控制平台 6。

35 远程通信网关举例而言可以是虚拟私有网络 (Virtual private network, VPN) 网关, 或者是专线网关。

如图 8 所示, 子网 5 和子网 6 的私网地址重叠, PM1 需与 PM3 通信, 则可以在路由器 1 中增置路由规则 11: 目的 IP 地址属于 192.168.2.0/24 的报文转发至远程连接网关 1, 在路由器 2 中增置路由规则 12: 目的 IP 地址属于 192.168.2.0/24 的报文转发至

远程连接网关 2，并为网关 1 分配 VPC3 的私网地址（例如为 10.0.0.13），为网关 1 设置报文处理规则 9：出报文的源 IP 地址是 192.168.2.2 时，将源 IP 地址修改为 10.0.0.13，设置报文处理规则 10：入报文的目的 IP 地址是 10.0.0.13 时，将目的 IP 地址修改为 192.168.2.2。

- 5 为网关 2 分配 VPC3 的私网地址（例如为 10.0.0.14），为网关 2 设置报文处理规则 11：出报文的源 IP 地址是 192.168.2.2 时，将源 IP 地址修改为 10.0.0.14，并将修改后的出报文发送至路由器 3，设置报文处理规则 12：入报文的目的 IP 地址是 10.0.0.14 时，将目的 IP 地址修改为 192.168.2.2，并将修改后的入报文发送至路由器 2。

- 10 为路由器 3 设置路由规则 13：目的 IP 地址是 10.0.0.14 时，将报文发送至网关 2，设置路由规则 14：目的 IP 地址是 10.0.0.13 时，将报文发送至网关 1。

- 基于以上配置，PM1 可构造源 IP 地址是 192.168.2.2，目的 IP 地址是 10.0.0.14 的 IP 报文，该报文被交换机 5 转发到远程连接网关 3，经远程通信隧道发送到远程连接网关 1，并被远程连接网关 1 发送至路由器 1 后，以与以上实施例类似的通信方式将该 IP 报文经由路由器 1、网关 1、路由器 3、网关 2 以及路由器 2 发送至远程连接网关 2，并经远程通信隧道发送到远程连接网关 4，从而到达子网 6 中的 PM3。类似地，PM3 返回的用于应答的 IP 报文也可发送至 PM1。

值得注意的是，云下数据中心的 PM 也可以替换为 VM，本发明实施例对此不作限定。

- 20 因此，在本发明其他实施例中，通过对网关和路由器设置不同的规则，可使得云下数据中心之间具有相同私网地址段的不同子网通过云上数据中心互通。

以下请参见图 9，图 9 是根据本发明实施例的 VPC 通信系统的另一系统结构示意图，本实施例与图 3 所示的实施例相比，将网关 1 设置在子网 1 中，将网关 2 设置在子网 2 中，此时，网关 1 和网关 2 仅能支持子网 1 和子网 2 互通。

- 25 具体而言，控制平台 6 根据配置信息可将 VPC3 的私网网段（例如 10.0.0.0/24）的一个私网地址 10.0.0.9 分配给网关 1，将 VPC3 的私网网段（例如 10.0.0.0/24）的另一个私网地址 10.0.0.10 分配给网关 2，并设置路由器 1 与路由器 3 连接，设置路由器 2 与路由器 3 连接。

路由器 1 设置有：

- 30 路由规则 1'：路由器 1 接收到的报文的目的 IP 地址是 10.0.0.10 的报文，将该报文转发至 VPC3；

路由规则 2'：路由器 1 接收到的报文的目的 IP 地址是 10.0.0.9 时，将该报文转发至网关 1。

网关 1 设置有：

- 35 报文处理规则 1'：网关 1 接收到的出报文的源 IP 地址为 VM1 在子网 1 的私网地址 192.168.0.2 时，将 192.168.0.2 转换为网关 1 在 VPC3 的私网地址 10.0.0.9，并将修改后的出报文发送至路由器 1；

报文处理规则 2'：网关 1 接收到的入报文的目的 IP 地址为网关 1 在 VPC3 的私网地址 10.0.0.9 时，将 10.0.0.9 转换为 VM1 在子网 1 的私网地址 192.168.0.2，并将

修改后的入报文发送至网关 1。

其中，出报文是指网关 1 从交换机 1 接收到的报文，入报文是至网关 1 从路由器 1 接收到的报文。

路由器 2 设置有：

5 路由规则 5'：在路由器 2 接收到的报文的目的 IP 地址是 10.0.0.9 时，将该报文转发至 VPC3；

路由规则 6'：在路由器 2 接收到的报文的目的 IP 地址是 10.0.0.10 时，将该报文转发至网关 2。

网关 2 设置有：

10 报文处理规则 3'：在网关 2 接收到的入报文的目的 IP 地址为 10.0.0.10 时，将 10.0.0.10 转换为 192.168.0.2，将修改后的出报文发送至路由器 2；

报文处理规则 4'：在网关 2 接收到的出报文的源 IP 地址为 192.168.0.2 时，将 192.168.0.2 转换为 10.0.0.10，并将修改后的出报文发送至路由器 1。

15 其中，出报文是指网关 2 从交换机 2 接收到的报文，入报文是至网关 1 从路由器 2 接收到的报文。

路由器 3 设置有：

路由规则 3'：在路由器 2 接收到的报文的目的 IP 地址是 10.0.0.10 时，将该报文转发至路由器 2；

20 路由规则 4'：在路由器 2 接收到的报文的目的 IP 地址是 10.0.0.9 时，将该报文转发至路由器 1。

当 VM1 需要跨 VPC 访问 VM3 时，VM1 构造 IP 报文 1'，IP 报文 1'的源 IP 地址是 VM1 在子网 1 的私网地址 192.168.0.2，目的 IP 地址是网关 2 在子网 3 的私网地址 10.0.0.10，IP 报文 1'的数据部分携带有请求信息。

25 VM1 将 IP 报文 1'发送至交换机 1，交换机 1 判断到 IP 报文 1'的目的 IP 地址不属于子网 1，将 IP 报文 1'发送至网关 1，网关 1 对 IP 报文 1'匹配报文处理规则 1'，将 IP 报文 1 的源 IP 地址从 192.168.0.2 转换为 10.0.0.9，网关 1 将修改后的 IP 报文 1'发送至路由器 1，路由器 1 对 IP 报文 1'匹配路由规则 2'，将 IP 报文 1'转发至 VPC3 的路由器 3。

30 路由器 3 接收 IP 报文 1'，对 IP 报文 1'匹配路由规则 3'，将 IP 报文 1'转发至 VPC2 的路由器 2。

路由器 2 接收 IP 报文 1'，对 IP 报文 1'匹配路由规则 6'，将 IP 报文 1'转发至网关 2。

35 网关 2 接收 IP 报文 1'，对 IP 报文 1'匹配报文处理规则 3'，将 IP 报文 1 的目的 IP 地址从 10.0.0.10 转换为 192.168.0.2，网关 2 将 IP 报文 1'发送至交换机 2，交换机 2 将 IP 报文 3 发送至 VM3。

VM3 根据 IP 报文 1'的数据部分携带的请求信息产生应答信息，并构造 IP 报文 2'，IP 报文 2'是 IP 报文 1'的应答报文，IP 报文 2'的源 IP 地址是 IP 报文 1'的目的 IP 地址 192.168.0.2，目的 IP 地址是 IP 报文 1'的源 IP 地址 10.0.0.9，IP 报文 2'的数据部分携

带有应答信息。

VM3 发送 IP 报文 2' 至交换机 2, 交换机 2 判断到 IP 报文 2' 的目的 IP 地址不属于子网 2, 将 IP 报文 2' 发送至网关 2。

5 网关 2 对 IP 报文 2' 匹配报文处理规则 4', 将 IP 报文 2' 的源 IP 地址从 192.168.0.2 转换为 10.0.0.10, 并将 IP 报文 2' 发送至路由器 2。

路由器 2 对 IP 报文 2' 匹配路由规则 5', 将 IP 报文 2' 转发到 VPC3 的路由器 3。

路由器 3 接收 IP 报文 2', 对 IP 报文 2' 匹配路由规则 4', 将 IP 报文 2' 转发至 VPC1 的路由器 1。

10 路由器 1 接收 IP 报文 2', 对 IP 报文 2' 匹配路由规则 2', 将 IP 报文 2' 转发至网关 1。

网关 1 接收 IP 报文 2', 对 IP 报文 2' 匹配报文处理规则 2', 将 IP 报文 2' 的目的 IP 地址从 10.0.0.9 转换为 192.168.0.2, 并将 IP 报文 2' 发送至交换机 1, 交换机 1 将 IP 报文 2' 发送至 VM1。

15 VM1 获取 IP 报文 6 携带的应答信息, 在 VM1 看来 IP 报文 6 来自 10.0.0.10, IP 报文 6 是 IP 报文 1 的应答报文。

综上, 在本实施例中, 虽然 VM1 和 VM2 的私网地址相同, 但通过 VPC3 的桥梁, 可实现互访。

20 进一步, 请参见图 10, 图 10 示出根据本发明实施例的配置装置的装置结构示意图, 如图 6 所示, 配置装置 60 包括第一配置模块 601 和第二配置模块 602, 其中, 第一配置模块 601 用于执行上述实施例中创建网关的动作, 第二配置模块 603 用于执行上述实施例中为网关和路由器设置规则的动作。

其中, 配置装置 60 可设置在控制平台 6 中。

25 以下请参见图 11, 图 11 示出根据本发明实施例的计算设备的装置结构示意图, 如图 11 所示, 计算设备可以包括处理单元 421 和通信接口 422, 处理单元 421 用于执行物理服务器上运行的操作系统以及各种软件程序所定义的功能, 例如, 用于实现控制平台 6 的功能。通信接口 422 用于与其他计算节点进行通信交互, 其他设备可以是其它物理服务器, 具体地, 通信接口 422 可以是网络适配卡。可选地, 该物理服务器还可以包括输入/输出接口 423, 输入/输出接口 423 连接有输入/输出设备, 用于接收输入的信息, 输出操作结果。输入/输出接口 423 可以为鼠标、键盘、显示器、或者光驱等。可选地, 该物理服务器还可以包括辅助存储器 424, 一般也称为外存, 辅助存储器 30 424 的存储介质可以是磁性介质(例如, 软盘、硬盘、磁带)、光介质(例如光盘)、或者半导体介质(例如固态硬盘)等。处理单元 421 可以有多种具体实现形式, 例如处理单元 421 可以包括处理器 4212 和存储器 4211, 处理器 4212 根据存储器 4211 中存储的程序指令执行上述实施例中控制平台 6 的相关操作, 处理器 4212 可以为中央处理器(CPU)或图像处理器(英文: graphics processing unit, GPU), 处理器 4212 可以是单核处理器或多核处理器。处理单元 421 也可以单独采用内置处理逻辑的逻辑器件来实现, 例如现场可编程门阵列(英文全称: Field Programmable Gate Array, 缩写: 35 FPGA)或数字信号处理器(英文: digital signal processor, DSP)等。

所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为了描述的方便和简洁，上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

5 进一步地，在本发明其他实施例中，也可以使用容器来替换虚拟机，本发明实施例对此不作限定。

本发明实施例还提供一种实现上述控制平台的功能的计算机程序产品，上述计算机程序产品均包括存储了程序代码的计算机可读存储介质，所述程序代码包括的指令用于执行前述任意一个方法实施例所述的方法流程。本领域普通技术人员可以理解，前述的存储介质包括：U 盘、移动硬盘、磁碟、光盘、随机存储器（Random-Access
10 Memory, RAM）、固态硬盘（Solid State Disk, SSD）或者非易失性存储器（non-volatile memory）等各种可以存储程序代码的非短暂性的（non-transitory）机器可读介质。

需说明的是，以上描述的任意装置实施例都仅仅是示意性的，其中所述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。
15 可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部进程来实现本实施例方案的目的。另外，本发明提供的装置实施例附图中，进程之间的连接关系表示它们之间具有通信连接，具体可以实现为一条或多条通信总线或信号线。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。

通过以上的实施方式的描述，所属领域的技术人员可以清楚地了解到本发明可借助软件加必需的通用硬件的方式来实现，当然也可以通过专用硬件包括专用集成电路、专用 CPU、专用存储器、专用元器件等来实现。一般情况下，凡由计算机程序完成的功能都可以很容易地用相应的硬件来实现，而且，用来实现同一功能的具体硬件结构也可以是多种多样的，例如模拟电路、数字电路或专用电路等。但是，对本发明而言更多情况下软件程序实现是更佳的实施方式。基于这样的理解，本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在可读取的存储介质中，如计算机的软盘，U 盘、移动硬盘、只读存储器（Read-Only Memory, ROM）、随机存取存储器（Random Access Memory, RAM）、磁碟或者光盘等，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，主机，或者网络设备等）执行本发明各个实施例所述的方法。
20

30 所属领域的技术人员可以清楚地了解到，上述描述的系统、装置或单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

以上所述，仅为本发明的具体实施方式，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以所述权利要求的保护范围为准。
35