

一种建立网络连接的方法、装置、电子设备及存储介质

本申请基于申请号为：202211109508.6，申请日为2022年09月13日的中国专利申请提出，并要求该中国专利申请的优先权，该中国专利申请的全部内容在此引入本申请作为参考。

技术领域

本申请涉及网络技术领域，尤其涉及一种建立网络连接的方法、装置、电子设备及存储介质。

背景技术

目前，随着网络技术的发展，服务网络所在的网络环境也越来越多变。

相关技术中，当各服务网络所在的网络环境不同时，通常可以采用调用外部服务接口的方式进行网络连接，例如，当服务网络1的网络环境与服务网络2的网络环境不同时，可以通过调用外部服务接口的方式，建立服务网络1与服务网络2之间的网络连接。

然而，相关技术中，在网络环境非常复杂的情况下，建立网络连接的外部服务接口的实现逻辑也会随之变得非常复杂，并且，不同的服务网络之间建立网络连接时所调用的外部服务接口的实现逻辑也均不相同，因此，采用相关技术中的这种方式建立网络连接时的资源消耗过高，且可扩展性不高。

发明内容

本申请实施例提供一种建立网络连接的方法、装置、电子设备及存储介质，以减少建立网络连接的资源消耗，提高可扩展性。

本申请实施例提供的具体技术方案如下：

一方面，本申请实施例中提供一种建立网络连接的方法，包括：

控制器基于创建的网络连接对象携带的各可选标签，从预设的各原始应用实例中，筛选出所述各可选标签对应的可选应用实例，以及，基于所述网络连接对象携带的待排除指示信息，从所述各原始应用实例中，筛选出各待排除应用实例；

所述控制器基于筛选出的各待排除应用实例，从各可选应用实例中删除相应的可选应用实例，获得与第一服务网络和第二服务网络关联的各候选应用实例；

所述控制器分别基于所述各候选应用实例各自对应的运行状态，从所述各候选应用实例中，筛选出满足预设运行条件的各目标应用实例；

所述控制器基于所述各目标应用实例，在所述第一服务网络和第二服务网络之间建立网络连接。

一方面，本申请实施例提供一种建立网络连接的装置，包括：

第一筛选模块，用于基于创建的网络连接对象携带的各可选标签，从预设的各原始应用实例中，筛选出所述各可选标签对应的可选应用实例，以及，基于所述网络连接对象携带的待排除指示信息，从所述各原始应用实例中，筛选出各待排除应用实例；

确定模块，用于基于筛选出的各待排除应用实例，从各可选应用实例中删除相应的可选应用实例，获得与第一服务网络和第二服务网络关联的各候选应用实例；

第二筛选模块，用于分别基于所述各候选应用实例各自对应的运行状态，从所述各候选应用实例中，筛选出满足预设运行条件的各目标应用实例；

建立模块，用于基于所述各目标应用实例，在所述第一服务网络和第二服务网络之间建立网络连接。

一方面，本申请实施例提供一种电子设备，其包括处理器和存储器，其中，所述存储器存储有程序代码，当所述程序代码被所述处理器执行时，使得所述处理器执行上述任一种建立网络连接的方法的步骤。

一方面，本申请实施例提供一种计算机存储介质，所述计算机存储介质存储有计算机指令，当所述计算机指令在计算机上运行时，使得计算机执行上述任一种建立网络连接的方法的步骤。

一方面，本申请实施例提供一种计算机程序产品，其包括计算机指令，所述计算机指令存储在计算机可读存储介质中；当电子设备的处理器从所述计算机可读存储介质读取所述计算机指令时，所述处理器执行该计算机指令，使得所述电子设备执行上述任一种建立网络连接的方法的步骤。

由于本申请实施例采用上述技术方案，至少具有如下技术效果：

本申请实施例中，控制器基于创建的网络连接对象携带的各可选标签，从预设的各原始应用实例中，筛选出各可选标签对应的可选应用实例，以及，基于网络连接对象携带的待排除指示信息，从各原始应用实例中，筛选出各待排除应用实例，所述控制器基于筛选出的各待排除应用实例，从各可选应用实例中删除相应的可选应用实例，获得与第一服务网络和第二服务网络关联的各候选应用实例，所述控制器分别基于各候选应用实例各自对应的运行状态，从各候选应用实例中，筛选出满足预设运行条件的各目标应用实例，所述控制器基于各目标应用实例，在第一服务网络和第二服务网络之间建立网络连接。这样，通过各可选标签，能够筛选出各可选应用实例，通过待排除指示信息，能够筛选出各待排除应用实例，并将各待排除应用实例从各可选应用实例中删除，从而获得各候选应用实例，并基于各候选应用实例各自对应的运行状态，确定各目标应用实例，从而基于各目标应用实例建立网络连接，无需采用外部服务接口，即可实现建立第一服务网络与第二服务网络之间的网络连接，即使在网络环境非常复杂的情况下，也能够采用简单的实现逻辑实现网络连接，不仅降低了网络连接的资源消耗，还提高了可扩展性。

附图说明

图1为本申请实施例中的应用场景示意图；

图2A为本申请实施例中建立网络连接的流程示意图；

图2B为本申请实施例中确定候选应用实例的示例图；

图2C为本申请实施例中确定待排除应用实例的示例图；

图2D为本申请实施例中删除候选应用实例示例图；

图2E为本申请实施例中确定目标应用实例的示例图；

图2F为本申请实施例中提供网络服务的示例图；

图3为本申请实施例中确定目标应用实例的流程示意图；

图4为本申请实施例中删除网络连接的流程示意图；

图5为本申请实施例中的系统示意图；

图6为本申请实施例中建立网络连接的交互流程图；

图7为本申请实施例中删除网络连接的交互流程图；

图8为本申请实施例中建立网络连接的装置的结构示意图；

图9为应用本申请实施例的一种电子设备的一个硬件组成结构示意图。

具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例，并不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，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，都属于本申请保护的范围。

为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本申请技术方案的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请文件中记载的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请技术方案保护的范围。

本申请的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换，以便这里描述的本发明的实施例能够在除了这里图示或描述的那些以外的顺序

实施。

以下对本申请实施例中的部分用语进行解释说明，以便于本领域技术人员理解。

应用实例：应用实例可以是 pod，pod 是在 k8s 中创建和管理的、最小的可部署的计算单元，是用于向第一服务网络和第二服务网络提供网络服务的应用集合。

服务网络：表征能够提供服务的隔离的网络，如，第一服务网络与第二服务网络之间相互隔离。

探针配置状态：表征候选应用实例是否配置有探针，其中，探针配置状态可以分为已配置和未配置，探针配置状态为已配置表征候选应用实例配置有探针，探针配置状态为未配置表征候选应用实例未配置有探针。

探针：探针用于获得候选应用实例是否处于能够正常提供网络服务状态的检测结果。

探针检测结果：用于表征探针确定出的候选应用实例对应的检测结果，用于确定候选应用实例是否处于正常提供网络服务状态，其中，探针检测结果包括成功、失败和未知，探针检测结果为成功，表征候选应用实例处于正常提供网络服务状态，候选应用实例能够提供正常的网络服务，探针检测结果为失败，表征候选应用实例未处于正常提供网络服务状态，候选应用实例无法提供正常的网络服务，探针检测结果为未知，表征候选应用实例自身在运行过程中出错，无法获知网络服务的可用性。

调谐：为了完成某类资源进行的调谐，目标是保持用户期望的状态。

自定义资源（Customer Resource，CR）：用于扩展实现自定义逻辑，本申请实施例中，用来实现可扩展的网络连接定义与状态。

Finalizer：k8s 中网络连接对象的一个属性，其可以阻止网络连接对象被真正删除，而将其卡在 Terminating 状态，直到 Finalizer 被移走，网络连接对象才会被真正删除。

Service：k8s 内将逻辑上运行在一组应用实例上的应用程序公开为网络服务的抽象方法。

下面对本申请实施例的设计思想进行简要介绍：

目前，随着网络技术的发展，服务网络所在的网络环境也越来越多变。

相关技术中，当各服务网络所在的网络环境不同时，可以采用调用外部服务接口的方式，实现对各网络服务之间的网络连接，例如，当服务网络 1 的网络环境与服务网络 2 的网络环境不同时，可以通过调用外部服务接口的方式，建立服务网络 1 与服务网络 2 之间的网络连接。

并且，相关技术中的网络连接方式，仅能够支持四种类型的网络连接，分别为 ClusterIP、NodePort、LoadBalancer、ExternalName。

1、ClusterIP：通过集群的内部 IP 暴露服务，选择该值时服务只能够在集群内部访问。这也是默认的 ServiceType。

2、NodePort：通过每个节点上的 IP 和静态端口（NodePort）暴露服务。NodePort 服务会路由到自动创建的 ClusterIP 服务。通过请求 <节点 IP>:<节点端口>，你可以从集群的外部访问一个 NodePort 服务。

3、LoadBalancer：使用云提供商的负载均衡器向外部暴露服务。外部负载均衡器可以将流量路由到自动创建的 NodePort 服务和 ClusterIP 服务上。

4、ExternalName：通过返回 CNAME 和对应值，可以将服务映射到 externalName 字段的内容（例如，foo.bar.example.com）。无需创建任何类型代理。

然而，由于业务场景和网络环境的不同，会使得外部服务接口的调用逻辑产生很大的差异化，一方面，创建网络请求的链路比较复杂，通常会分为多个步骤来实现，并且，不同的服务网络之间建立网络连接时所调用的外部服务接口的实现逻辑也均不相同，因此，无法保证网络连接的可重入性，建立网络连接时的资源消耗过高，且可扩展性不高，另一方面，创建好网络连接之后，无法判断后端真实提供服务的 RS 的可用性，也即，即使后端 RS 因为某些原因失效，依然会有流量分配到 RS 上，从而导致网络连接提供的网络服务的不稳定和可靠性降低。

为了解决上述问题，本申请实施例中提供了一种建立网络连接的方法、装置、电子设备及存储介质，通过各可选标签，能够筛选出各可选应用实例，通过待排除指示信息，能够筛选出各待排除应用实例，并将各待排除应用实例从各可选应用实例中删除，从而获得各候选应用实例，并基于各候选应用实例各自对应的运行状态，确定各目标应用实例，从而基于各目标应用实例建立网络连接，这样，能够增强可扩展性，减少网络资源消耗。

以下结合说明书附图对本申请的优选实施例进行说明，应当理解，此处所描述的优选实施例仅用于说明和解释本申请，并不用于限定本申请，并且在不冲突的情况下，本申请实施例及实施例中的特征可以相互组合。

参阅图 1 所示，为本申请实施例中的应用场景示意图。该应用场景示意图中包括控制器 110 和各服务网络 120。控制器 110 与各服务网络 120 之间可以通过通信网络进行通信。

控制器 110 可以包括一个或多个处理器、存储器以及与服务网络 120 交互的 I/O 接口等。控制器 110 可以是独立的物理服务器，也可以是多个物理服务器构成的服务器集群或者分布式系统，还可以是提供云服务、云数据库、云计算、云函数、云存储、网络服务、云通信、中间件服务、域名服务、安全服务、内容分发网络(Content Delivery Network, CDN)、以及大数据和人工智能平台等基础云计算服务的云服务器。控制器 110 与各服务网络 120 可以通过有线或无线通信方式进行直接或间接地连接，本申请实施例在此不做限制。

各服务网络 120 用于提供网络服务。

其中，本申请实施例中的建立网络连接的方法，可以在控制器 110 上进行。当由控制器 110 建立网络连接时，控制器 110 通过各可选标签，筛选出各可选应用实例，通过待排除指示信息，筛选出各待排除应用实例，并将各待排除应用实例从各可选应用实例中删除，从而获得各候选应用实例，并基于各候选应用实例各自对应的运行状态，确定各目标应用实例，从而基于各目标应用实例在第一服务网络和第二服务网络之间建立网络连接。

本申请实施例中的方法能够应用于云原生的场景，随着云原生技术的发展，越来越多的服务都在上云，以享受云原生的优势。其中一个需要解决的问题为如何跨网络环境访问对应的云原生服务，相关技术中通常是包装各自的网络连接服务，内部通过调用外部网络服务来实现，所有的实现都在云原生 k8s 之外，这就使得无法实时感知后端应用实例的运行状况，来动态维护应用实例，保证网络服务的高可靠，为此，本申请实施例中，基于创建的网络连接对象携带的各可选标签，从预设的各原始应用实例中，筛选出各可选标签对应的可选应用实例，以及，基于网络连接对象携带的待排除指示信息，从各原始应用实例中，筛选出各待排除应用实例，基于筛选出的各待排除应用实例，从各可选应用实例中，删除相应的可选应用实例，获得与第一服务网络和第二服务网络关联的各候选应用实例，分别基于各候选应用实例各自对应的运行状态，从各候选应用实例中，筛选出满足预设运行条件的各目标应用实例，基于各目标应用实例，在第一服务网络和第二服务网络之间建立网络连接，从而能够感知后端应用实例的运行状况，动态维护应用实例，不仅保证网络服务的高可靠，还能够减少资源消耗。

本申请实施例提供的方案涉及的建立网络连接等技术，具体通过如下实施例进行说明：

基于上述实施例，参阅图 2A 所示，为本申请实施例中建立网络连接的流程示意图，下面对本申请实施例中建立网络连接的过程进行说明，具体包括：

S20: 控制器基于创建的网络连接对象携带的各可选标签，从预设的各原始应用实例中，筛选出各可选标签对应的可选应用实例，以及，基于网络连接对象携带的待排除指示信息，从各原始应用实例中，筛选出各待排除应用实例。

本申请实施例中，将网络连接请求通过客户端提交至 API 服务器，API 服务器对创建的网络连接请求进行合法性校验，若确定网络连接请求的合法性校验通过，API 服务器基于网络连接请求创建网络连接对象，当控制器确定创建的网络连接对象时，由于网络连接对象中携带有各可选标签，因此，基于各可选标签，从预设的各原始应用实例中，筛选出与各可选标签对应的各原始应用实例，筛选出的各原始应用实例即为各可选应用实例，以及，

由于网络连接对象中携带有各待排除指示信息，因此，可基于待排除指示信息，从预设的各原始应用实例中，筛选出与待排除指示信息对应的各原始应用实例，筛选出的各原始应用实例即为各待排除应用实例。

下面对本申请实施例中，筛选出各可选应用实例的过程进行说明，具体的，接收网络连接请求，网络连接请求携带有筛选指示信息，筛选指示信息中包含有各可选标签，因此，将各可选标签，与预设的各原始应用实例各自对应的应用实例标签进行匹配，从各原始应用实例中，确定出与各可选标签均匹配的原始应用实例，将确定出的原始应用实例作为相应的可选应用实例。

例如，参阅图 2B 所示，为本申请实施例中确定可选应用实例的示例图，假设应用实例为 pod，各可选标签分别为“app:a”和“type: foo”，预设的各原始 pod 分别为原始 pod1、原始 pod2、原始 pod3、原始 pod4 和原始 pod5，原始 pod1 对应的应用实例标签为“app:a”和“type: foo”，原始 pod2 对应的应用实例标签为“app:a”和“type: foo”，原始 pod3 对应的应用实例标签为“app:d”和“type: foo”，原始 pod4 对应的应用实例标签为“app:b”和“type: bar”，原始 pod5 对应的应用实例标签为“app:a”和“type: bar”，因此，确定出与可选标签“app:a”和“type: foo”均匹配的原始 pod 为原始 pod1 和原始 pod2，因此，分别将原始 pod1 和原始 pod2 作为可选 pod。

其中，可选标签例如可以为预设的属性标签，还可以为键值对，本申请实施例中对此并不进行限制。

属性标签可以为版本标签、环境标签、架构标签、分区标签等，本申请实施例中对此并不进行限制。

需要说明的是，本申请实施例中可选标签对应的原始应用实例可以为一个，也可以为多个，即，多个原始应用实例可能对应相同的可选标签，并且，每个可选应用实例可能对应多个可选标签，本申请实施例中对此并不进行限制。

下面对本申请实施例中，筛选出各待排除应用实例的过程进行说明，具体的，由于网络连接请求携带有待排除指示信息，因此，可基于待排除指示信息，从各原始应用实例中，确定出各待排除应用实例。

可选的，本申请实施例中，为确定各待排除应用实例提供了一种可能的实施方式，具体包括：

N1：所述控制器基于待排除指示信息中包含的各待排除标签，从各原始应用实例中，筛选出与各待排除标签对应的待排除应用实例。

本申请实施例中，将各待排除标签，与预设的各原始应用实例各自对应的应用实例标签进行匹配，从各原始应用实例中，确定出与各待排除标签均匹配的原始应用实例，将确定出的原始应用实例作为相应的待排除应用实例，这样，能够确定出待排除应用实例，从而保证后续网络服务的高可用性。

N2：所述控制器分别基于待排除指示信息中包含的各第一应用实例标识，从各原始应用实例中，确定出与相应的第一应用实例标识对应的待排除应用实例。

本申请实施例中，网络连接对象中还携带有待排除列表，待排除列表包含有各第一应用实例标识，则基于各第一应用实例标识，确定出各第一应用实例标识各自对应的待排除应用实例。

例如，参阅图 2C 所示，为本申请实施例中确定待排除应用实例的示例图，假设应用实例为 pod，待排除标签为“env:1”，以及，待排除指示信息中包含的各第一应用实例标识分别为待排除 pod3 对应的第一应用实例标识和待排除 pod4 对应的第一应用实例标识，预设的各原始 pod 分别为原始 pod1、原始 pod2、原始 pod3、原始 pod4 和原始 pod5，原始 pod1 对应的应用实例标签为“env:1”，原始 pod2 对应的应用实例标签为“env:1”，原始 pod3 对应的应用实例标签为“env:3”，原始 pod4 对应的应用实例标签为“env:2”，原始 pod5 对应的应用实例标签为“env:16”，因此，确定出与待排除标签“env:1”匹配的原始 pod 为原始 pod1 和

原始 pod2, 分别将原始 pod1 和原始 pod2 作为待排除 pod, 并且, 基于待排除指示信息中包含的各第一应用实例标识确定出的各待排除 pod 分别为待排除 pod3 和待排除 pod4, 因此, 直接将原始 pod3 和原始 pod4 作为待排除 pod。

需要说明的是, 本申请实施例中的网络连接请求是通过 API 接口或者通过 kubectl 命令行直接创建。并且, 在对网络连接请求的合法性进行校验时, 可以对网络连接请求中包含的各可选标签和各待排除标签的格式的合法性进行校验。

其中, kubectl 命令行用于与 API 服务器进行通信, 将用户在命令行输入的命令, 组织并转化为 API 服务器支持识别的信息, 进而能够基于 kubectl 命令行实现管理 k8s 各种资源。

进一步地, 本申请实施例中, 在创建网络连接前, 需要先对网络连接对应的网络连接对象进行定义, 具体地, 在网络连接对象的 Spec 的内容中, 以声明式的方式定义了期望的网络连接, 并通过 ServiceLinkSource 定义可扩展的网络连接需要的一些信息, 定义选择器, 选择器通过使用键值对的形式来定义一些列的可选标签, 用来选择出期望连接到的可选应用实例, 定义排除器, 排除器用于从 Selector 选择出来的可选应用实例集合中剔除相应的待排除应用实例, 这些被剔除的待排除应用实例, 一方面可以通过待排除标签的形式选择, 另一方面以待排除应用实例标识列表的形式选择。

并且, 在对网络连接对象进行定义时, 在网络连接对象的网络状态中, 定义网络连接对象当前的运行状态, 其中, 网络状态中包含有待排除应用实例集合、可提供服务应用实例集合、不可提供服务应用实例集合和无探针应用实例集合, 待排除应用实例集合包含有被排除的待排除应用实例, 可提供服务应用实例集合包含有各目标应用实例, 不可提供服务应用实例集合包含有除各目标应用实例的候选应用实例, 无探针应用实例集合包含有各未配置有探针的应用实例。

可选的, 本申请实施例中, 为筛选出各候选应用实例提供了一种可能的实施方式, 下面对本申请实施例中确定出各候选应用实例的过程进行说明, 具体包括:

其中, 每个候选应用实例包括: 向第一服务网络和第二服务网络提供网络服务的容器集合。

S21: 所述控制器基于筛选出的各待排除应用实例, 从各可选应用实例中删除相应的可选应用实例, 获得与第一服务网络和第二服务网络关联的各候选应用实例。

本申请实施例中, 基于筛选出的各待排除应用实例各自对应的应用实例标识, 从各可选应用实例中删除相应的可选应用实例, 获得与第一服务网络和第二服务网络关联的各候选应用实例。

本申请实施例中, 针对筛选出的各待排除应用实例, 分别执行以下操作: 基于一个待排除应用实例对应的应用实例标识, 与各可选应用实例各自对应的应用实例标识进行匹配, 确定出与各待排除应用实例具有相同应用实例标识的可选应用实例, 将确定出的可选应用实例从各可选应用实例中删除, 从而获得与第一服务网络和第二服务网络关联的各候选应用实例, 在获得各候选应用实例后, 即可通过 k8s 的 informer 机制从 API 服务器获取各候选应用实例。

可选的, 本申请实施例中, 为获得与第一服务网络和第二服务网络关联的各候选应用实例提供了一种可能的实施方式, 下面对本申请实施例中获得各候选应用实例的过程进行说明, 具体包括:

针对各待排除应用实例, 所述控制器分别执行以下操作: 基于一个待排除应用实例对应的第二应用实例标识, 若确定一个待排除应用实例包含在各可选应用实例中, 则从各可选应用实例中, 删除第二应用实例标识对应的可选应用实例;

控制器将剩余的各可选应用实例作为各候选应用实例。

本申请实施例中, 将一个待排除应用实例对应的应用实例标识, 与各可选应用实例各自对应的应用实例标识进行匹配, 判断是否能够匹配到与一个待排除应用实例具有相同应用实例标识的可选应用实例, 若确定从各可选应用实例中, 确定出与一个待排除应用实例

具有相同应用实例标识的可选应用实例，则从各可选应用实例中，删除确定出的可选应用实例，若未从各可选应用实例中，确定出与一个待排除应用实例具有相同应用实例标识的可选应用实例，则不对各可选应用实例执行删除处理。

例如，参阅图 2D 所示，为本申请实施例中删除可选应用实例示例图，假设应用实例为 pod，各待排除 pod 各自对应的 pod 标识分别为 pod1 和 pod2，各可选 pod 各自对应的 pod 标识分别为 pod2、pod4、pod8、pod11，因此，确定与各待排除 pod 具有相同 pod 标识的可选 pod 为可选 pod2，因此，将各可选 pod 中的可选 pod2 删除，从而获得与第一服务网络和第二服务网络关联的各候选 pod 分别为 pod4、pod8、pod11。

可选的，本申请实施例中为获得与第一服务网络和第二服务网络关联的各候选应用实例还提供了一种可能的实施方式，下面对本申请实施例中获得各候选应用实例的过程进行说明，具体包括：

S211：所述控制器生成包含有各待排除应用实例的待排除应用实例集合，以及，生成包含有各可选应用实例的可选应用实例集合。

本申请实施例中，分别将各待排除应用实例添加至待排除应用实例集合中，从而获得包含有各待排除应用实例的待排除应用实例集合，并分别将各可选应用实例添加至可选应用实例集合中，从而获得包含有各可选应用实例的可选应用实例集合。

S212：所述控制器基于待排除应用实例集合与可选应用实例集合之间的交集，将所述交集中包含的待排除应用实例从所述可选应用实例集合中删除，将剩余的各可选应用实例作为候选应用实例，获得包含有各候选应用实例的候选应用实例集合。

本申请实施例中，确定待排除应用实例集合与可选应用实例集合之间的交集，进而能够从各可选应用实例中，排除各待排除应用实例，并分别将剩余的各可选应用实例作为候选应用实例，获得包含有各候选应用实例的候选应用实例集合。

S22：所述控制器分别基于各候选应用实例各自对应的运行状态，从各候选应用实例中，筛选出满足预设运行条件的各目标应用实例。

本申请实施例中，针对各候选应用实例，分别执行以下操作：所述控制器基于一个候选应用实例对应的运行状态，判断一个候选应用实例是否满足预设运行条件，若确定一个候选应用实例满足预设运行条件，则将一个候选应用实例作为目标应用实例。

可选的，本申请实施例中，为从各候选应用实例中，确定出目标应用实例提供了一种可能的实施方式，具体地，从 API 服务器获取各探针，每个候选应用实例可能配置有探针，也可能未配置有探针，若确定某个候选应用实例配置有探针，则确定该候选应用实例对应的探针配置状态为已配置，因此，可以根据候选应用实例对应的探针配置状态，确定候选应用实例是否为目标应用实例，下面进行具体说明：

第一种探针配置状态：已配置。

具体的，当确定候选应用实例对应的探针配置状态为已配置时，基于运行状态中的探针检测结果，确定是否将候选应用实例作为目标应用实例。

其中，探针检测结果可以分为以下三种，分别为成功、失败和未知，下面分别对本申请实施例中的三种探针检测结果进行说明，具体包括：

第一种探针检测结果：成功。

具体的，当确定一个候选应用实例对应的探针配置状态为已配置，且对应的探针检测结果为成功时，将一个候选应用实例作为目标应用实例。

其中，每个探针用于确定相应的候选应用实例是否处于正常提供网络服务的状态。

本申请实施例中，将候选应用实例作为目标应用实例时，需要满足以下两个条件，第一个条件，候选应用实例对应的探针配置状态为已配置，即，候选应用实例配置有探针，第二个条件，探针检测结果为成功，即，候选应用实例处于能够正常提供网络服务的状态，因此，当候选应用实例对应的探针配置状态为已配置，且探针检测结果为成功时，将候选应用实例作为目标应用实例。

例如，参阅图 2E 所示，为本申请实施例中确定目标应用实例的示例图，假设应用实例为 pod，控制器从候选 pod 集合中，读取候选 pod1，若确定候选 pod1 对应的探针配置状态为已配置，则读取运行状态中的探针检测结果，此时，探针检测结果为成功，确定候选 pod1 处于能够正常提供网络服务的状态，因此，将候选 pod1 作为目标 pod，再读取下一个候选 pod，并重新执行判断探针配置状态是否为已配置的步骤。

第二种探针检测结果：失败。

具体的，当确定候选应用实例对应的探针配置状态为已配置，且运行状态中的探针检测结果为失败，则不对候选应用实例执行处理。

本申请实施例中，当不对候选应用实例执行处理时，需要满足以下两个条件，第一个条件，候选应用实例对应的探针配置状态为已配置，即，候选应用实例配置有探针，第二个条件，探针检测结果为失败，即，候选应用实例未处于能够正常提供网络服务的状态，无法提供网络服务，因此，当候选应用实例对应的探针配置状态为已配置，且探针检测结果为失败，则不对候选应用实例执行处理。

进一步地，本申请实施例中，在确定探针检测结果为失败时，将候选应用实例添加至不可提供服务应用实例集合，因此，在不可提供服务应用实例集合中，至少包含有各不可提供服务的候选应用实例。

第三种探针检测结果：未知。

具体的，当确定候选应用实例对应的探针配置状态为已配置，且运行状态中的探针检测结果为未知，则退回至没有配置探针处理。

本申请实施例中，若确定候选应用实例对应的探针配置状态为已配置，且运行状态中的探针检测结果为未知，则将该候选应用实例作为未配有探针的候选应用实例进行相应处理，即，基于其应用实例运行状态确定是否将该候选应用实例作为目标应用实例。

第二种探针配置状态：未配置。

具体的，当确定候选应用实例对应的探针配置状态为未配置时，基于运行状态中的应用实例运行状态，确定是否将候选应用实例作为目标应用实例。

其中，应用实例运行状态可以分为以下两种，分别为持续运行和未正常运行，下面分别对本申请实施例中的两种应用实例运行状态进行说明，具体包括：

第一种应用实例运行状态：持续运行。

具体的，若确定探针配置状态为未配置，且运行状态中的应用实例运行状态为持续运行，则将一个候选应用实例作为目标应用实例。

本申请实施例中，将候选应用实例作为目标应用实例时，需要满足以下两个条件，第一个条件，候选应用实例对应的探针配置状态为未配置，即，候选应用实例未配置有探针，第二个条件，应用实例运行状态为持续运行，即，候选应用实例正在持续运行，因此，当候选应用实例对应的探针配置状态为未配置，且应用实例运行状态为持续运行时，将候选应用实例作为目标应用实例。

例如，假设应用实例为 pod，控制器从候选 pod 集合中，读取候选 pod3，若确定候选 pod3 对应的探针配置状态为未配置，则读取运行状态中的 pod 运行状态，此时，若确定 pod 运行状态为持续运行，确定候选 pod3 处于能够正常提供网络服务的状态，因此，将候选 pod3 作为目标 pod，再读取下一个候选 pod，并重新执行判断探针配置状态是否为已配置的步骤。

第二种应用实例运行状态：未正常运行。

具体的，若确定探针配置状态为未配置，且运行状态中的应用实例运行状态为未正常运行，则不对候选应用实例执行处理。

本申请实施例中，当不对候选应用实例执行处理时，需要满足以下两个条件，第一个条件，候选应用实例对应的探针配置状态为未配置，即，候选应用实例未配置有探针，第二个条件，应用实例运行状态为未正常运行，即，候选应用实例未处于能够正常提供网络服务的状态，无法提供网络服务，因此，当候选应用实例对应的探针配置状态为未配置，

且应用实例运行状态为未正常运行，则不对候选应用实例执行处理。

其中，未正常运行表明候选应用实例处于待定(pending)、初始化(init)和错误(error)等状态，本申请实施例中对此并不进行限制。

这样，通过上述方式，能够获得各目标应用实例，各目标应用实例均为能够正常提供服务的应用实例，保证了网络连接的可靠性。

进一步地，本申请实施例中，所述控制器可以生成无探针应用实例集合、可提供服务应用实例集合和不可提供服务应用实例集合，具体包括：

A1：所述控制器分别将各探针配置状态为未配置的候选应用实例添加至无探针应用实例集合。

本申请实施例中，分别针对各候选应用实例，执行以下操作：确定任意一候选应用实例对应的探针配置状态为未配置时，将该候选应用实例添加至无探针应用实例集合。

A2：所述控制器分别将各目标应用实例添加至可提供服务应用实例集合。

本申请实施例中，分别将各目标应用实例添加至可提供服务应用实例集合中，从而在可提供服务应用实例集合中，包含有各目标应用实例。

A3：所述控制器分别将除各目标应用实例以外的各候选应用实例添加至不可提供服务应用实例集合。

本申请实施例中，由于除了各目标应用实例以外的候选应用实例，均为无法正常提供网络服务的候选应用实例，因此，将除各目标应用实例以外的各候选应用实例添加至不可提供服务应用实例集合。

A4：所述控制器将无探针应用实例集合、可提供服务应用实例集合和不可提供服务应用实例集合存储至网络状态中。

本申请实施例中，将无探针应用实例集合、可提供服务应用实例集合和不可提供服务应用实例集合存储至网络状态中，从而能够对各应用实例集合进行动态维护，保证网络服务的高可用性。

S23：所述控制器基于各目标应用实例，在第一服务网络和第二服务网络之间建立网络连接。

本申请实施例中，基于各目标应用实例，在第一服务网络和第二服务网络之间建立网络连接。

可选的，本申请实施例中，为建立网络连接提供了一种可能的实施方式，下面对本申请实施例中建立网络连接的过程进行说明，具体包括：

S231：所述控制器通过调用连接创建接口，在第一服务网络和第二服务网络之间建立网络接口。

本申请实施例中，通过调用外部的连接创建接口，在第一服务网络和第二服务网络之间建立用于提供网络服务的网络接口。

需要说明的是，在S231中，通过调用连接创建接口，创建的是第一服务网络与第二服务网络之间的网络接口，仅通过网络接口，第一服务网络无法获取到第二服务网络的相应网络服务，而需要通过各目标应用实例，向第一服务网络提供第二服务网络对应的网络服务。

S232：所述控制器通过调用各目标应用实例，以及网络接口，向第一服务网络提供第二服务网络的网络服务。

本申请实施例中，由于每个目标应用实例用于向第一服务网络提供网络服务，因此，调用各目标应用实例，并通过创建的网络接口，向第一服务网络提供第二服务网络的网络服务，从而实现网络连接，能够避免不同网络环境下的网络连接的大量重复性工作，减少资源消耗。

需要说明的是，本申请实施例中，通过目标应用实例，能够创建真正的网络服务，另外，需要说明的是，本申请实施例中的网络接口仅用于建立网络连接，各服务网络之间的

网络接口的实现逻辑可以相同，当然，用户可对网络接口进行扩展，注入自定义的实现逻辑，因此，网络接口具有可扩展性。

例如，参阅图 2F 所示，为本申请实施例中提供网络服务的示例图，假设应用实例为 pod，第一服务网络与第二服务网络之间，通过外部服务的连接创建接口创建网络接口，各目标 pod 分别为目标 pod1、目标 pod3 和目标 pod6，目标 pod1、目标 pod3 和目标 pod6 通过网络接口，向第一服务网络提供第二服务网络对应的网络服务。

本申请实施例中，能够声明式的使用网络服务，极大的减少的业务接入网络服务的难度，同时避免了不同业务之间大量重复的接入工作，并且，提供了良好的可扩展架构，能够方便的应对不同的网络环境和场景，扩展对应的网络连接实现，另外，支持服务的高可靠，结合应用实例的运行状态以及对应的探针检测结果来保证网络服务的高可靠。

基于上述实施例，下面对本申请实施例中确定目标应用实例的流程进行说明，参阅图 3 所示，为本申请实施例中确定目标应用实例的流程示意图，具体包括：

S300：判断候选应用实例对应的探针配置状态是否为已配置，若是，则执行 S301，若否，则执行 S304。

本申请实施例中，候选应用实例对应的运行状态包括探针配置状态，探针配置状态包括已配置和未配置。

S301：若探针检测结果为成功，则执行 S302，若探针检测结果为失败，执行 S303，若探针检测结果为未知，则执行 S304。

本申请实施例中，候选应用实例对应的运行状态还包括探针检测结果，探针检测结果可以分为成功、失败和未知。

S302：将候选应用实例作为目标应用实例。

S303：不对候选应用实例执行处理。

S304：判断候选应用实例对应的应用实例运行状态是否为持续运行，若是，则执行 S305，若否，则执行 S306。

本申请实施例中，候选应用实例对应的运行状态还包括应用实例运行状态，应用实例运行状态可以分为持续运行和未正常运行。

S305：将候选应用实例作为目标应用实例。

S306：不对候选应用实例执行处理。

S307：读取下一个候选应用实例。

因此，通过上述方式，能够从各候选应用实例中，确定出对应的能够持续提供网络服务的候选应用实例，从而保证了在采用目标应用实例向第一服务网络提供第二服务网络的网络服务时，能够正常提供网络服务，确保网络连接正常。

基于上述实施例，参阅图 4 所示，为本申请实施例中删除网络连接的流程示意图，具体包括：

S40：所述控制器获得网络连接对应的更新时间时，对网络连接进行调谐。

其中，更新时间为 API 服务器在接收到针对网络连接的删除请求时，设置针对网络连接对象的删除时间戳为当前时间后，对网络连接对象更新后生成的。

本申请实施例中，用户提交针对网络连接的删除请求至 API 服务器，API 服务器内部设置网络连接对应的网络连接对象的删除时间戳为当前时间，并更新网络连接对应的网络连接对象，当控制器获得 API 服务器中网络连接的连接对象的更新时间时，对网络连接进行调谐。

例如，假设用户提交的删除请求的时间为 2:10:00，则设置网络连接的删除时间戳为 2:10:00，此时，对网络连接对应的网络连接对象进行更新，控制器确定网络连接对象更新，则对网络连接进行调谐。

需要说明的是，当 API 服务器设置删除时间戳时，网络连接对象会被自身的删除拦截标识阻止删除。

另外，需要说明的是，本申请实施例中，对网络连接进行调谐，表征对网络连接执行删除流程，然而，由于删除过程中，可能会出现无法执行删除过程的情况，因此，在这种情况下，会终止执行删除过程。

S41：所述控制器在调谐过程中，确定网络连接的删除时间戳为当前时间时，确定网络连接对应的网络状态为期望删除。

其中，删除时间戳为接收到删除请求时设置的。

本申请实施例中，在调谐过程中，若确定删除时间戳不为空，也即，确定的网络连接的删除时间戳为当前时间，则确定网络连接对应的网络状态为期望删除。

例如，假设用户提交的删除请求的时间为 2:10:00，则设置网络连接的删除时间戳为 2:10:00，在调谐过程中，确定网络连接对应的删除时间戳不为空，为 2:10:00，则确定网络连接期望被删除。

需要说明的是，本申请实施例中，当网络状态为期望删除时，表征期望删除该网络连接。

S42：所述控制器删除网络连接。

本申请实施例中，当确定网络连接对应的网络状态为期望删除时，删除该网络连接。

可选的，本申请实施例中，为所述控制器删除网络连接提供了一种可能的实施方式，下面对本申请实施例中删除网络连接的过程进行具体说明：

S421：所述控制器通过调用删除网络接口，删除网络连接对应的各网络服务接口。

本申请实施例中，通过调用外部的删除网络接口，删除该网络连接已有的各网络服务接口，从而使得底层的网络连接被删除。

需要说明的是，在删除各网络服务接口时，可以注入和实现用户自己的逻辑，提高了删除网络连接的可扩展性。

S422：所述控制器移除网络连接对应的删除拦截标识，生成删除指令。

本申请实施例中，删除底层的网络连接成功后，移除网络连接对应的删除拦截标识，生成删除指令。

S423：所述控制器将删除指令发送至 API 服务器，以使 API 服务器删除对应网络连接创建的网络连接对象。

本申请实施例中，确定移除网络连接对应的删除拦截标识后，生成删除指令，并将生成的删除指令发送至 API 服务器，API 服务器删除响应删除指令，删除网络连接创建的网络连接对象。

这样，通过上述方式，能够删除网络连接，进一步保证网络连接可以被完全删除。

基于上述实施例，参阅图 5 所示，为本申请实施例中的系统示意图，具体包括：

1、第一服务网络。

本申请实施例中，当第一服务网络与第二服务网络建立网络连接后，第一服务网络可以使用第二服务网络所提供的服务。

2、第二服务网络。

本申请实施例中，第二服务网络用于向第一服务网络提供服务，第一服务网络与第二服务网络处于不同的网络环境，且第一服务网络与第二服务网络相互隔离。

其中，第二服务网络包括 pod1、pod2 和 pod3，且 pod1、pod2 和 pod3 均配置有探针。

3、选择器。

本申请实施例中，选择器用于分别基于筛选指示信息中包含的各可选标签，从预设的各原始应用实例中，筛选出相应可选标签对应的可选应用实例。

4、排除器。

本申请实施例中，排除器用于分别基于待排除指示信息中包含的各待排除标签，从预设的各原始应用实例中，筛选出与相应待排除标签对应的待排除应用实例。

5、网络资源。

本申请实施例中，网络资源为可以个性化扩展实现的模块，用于实现可重入的创建网络连接和删除网络连接。

6、网络资源工厂。

本申请实施例中，网络资源工厂，用于以工厂模式的方式建立起对应的网络连接，以及删除网络连接，包括创建资源 1 和创建资源 2，创建资源 1 和创建资源 2 均用于建立网络连接。

需要说明的是，本申请实施例中的网络资源工厂是可个性化扩展实现的模块，只需要在其中实现 Apply 和 Destroy 方法，实现可重入的创建网络连接和删除网络连接即可，这样，后续只需要通过声明式的创建网络连接对象，即可便捷的实现网络连接请求。

其中，Apply 为创建网络连接的方法，Destroy 为删除网络连接的方法。

7、控制器。

本申请实施例中，控制器用于与 API 服务器进行交互，创建或删除网络连接。

8、API 服务器。

本申请实施例中，API 服务器用于接收网络连接请求和删除网络连接请求，并将接收到的网络连接请求和删除网络连接请求发送给控制器进行网络连接或删除网络连接。

基于上述实施例，参阅图 6 所示，为本申请实施例中建立网络连接的交互流程图，具体包括：

步骤 600：客户端提交网络连接请求至 API 服务器。

步骤 601：API 服务器对网络连接请求进行合法性校验。

本申请实施例中，API 服务器对网络连接请求进行合法性校验，当确定网络连接请求的合法性校验通过后，确定允许创建网络连接对象。

步骤 602：控制器确定创建网络连接对象后，从各原始应用实例中，筛选出各候选应用实例。

本申请实施例中，可以通过 k8s 中的选择器，确定出与各可选标签对应的各可选应用实例，并通过 k8s 中的排除器，确定出与各待排除标签对应的各待排除应用实例，从各可选应用实例中，删除匹配的待排除应用实例，从而获得各候选应用实例。

其中，本申请实施例中的各可选标签可以是在创建 pod 时，在配置清单中指定的，还可以是创建好 pod 之后再使用命令进行添加的，一个 pod 可以对应多个可选标签，同时，一个可选标签也可以附加给多个 pod。

需要说明的是，本申请实施例中的应用实例可以为 pod，本申请实施例中对此并不进行限制。

步骤 603：从 API 服务器获取各候选应用实例。

本申请实施例中，可以通过 k8s 的 informer 机制从 API 服务器获取各候选应用实例。

其中，Informer 是资源的代码抽象，在控制器的驱动下运行，将 Delta FIFO 中的数据弹出，然后将数据传送给 Indexer。同时 Informer 也会将数据分发到自定义的控制器中进行事件处理。

步骤 604：从 API 服务器获取各候选应用实例对应的探针配置状态。

步骤 605：基于各应用实例的运行状态、探针配置状态和探针检测结果，从各候选应用实例中确定出可提供服务应用实例集合、不可提供服务应用实例集合和无探针应用实例集合。

步骤 606：通过调用连接创建接口，在第一服务网络和第二服务网络之间建立网络接口。

步骤 607：通过调用各目标应用实例，以及网络接口，向第一服务网络提供第二服务网络的网络服务。

步骤 608：向 API 服务器更新网络连接对象的网络状态。

基于上述实施例，参阅图 7 所示，为本申请实施例中删除网络连接的交互流程图，具

体包括:

步骤 700: 用户提交删除网络连接的删除请求至 API 服务器。

步骤 701: API 服务器内部设置网络连接对象的删除时间戳为当前时间, 并更新网络连接对象。

本申请实施例中, 在更新网络连接对象后, 网络连接对象会被自身的阻止删除标识阻止删除。

其中, 本申请实施例中的阻止删除标识可以为 k8s 中的 Finalizers 字段, Finalizers 字段属于 Kubernetes GC 垃圾收集器, 是一种删除拦截机制, 能够让控制器实现异步的删除前回调, Finalizers 字段可以存在于每个网络连接对象中, 具体实施时, 对带有 Finalizer 字段的网络连接对象的删除请求, 会将其删除时间戳设置为当前时间, 但在该步骤中不会删除网络连接对象, 一旦删除时间戳被设置, Finalizers 字段中的值就会被移除。

当删除时间戳对应的字段被设置时, 负责监测该网络连接对象的各个控制器会通过轮询对该网络连接对象的更新请求来执行所要处理的所有阻止删除机制。当所有阻止删除机制均被执行过, 网络连接对象被删除。

步骤 702: 控制器获得网络连接对应的更新时间, 对网络连接进行调谐。

步骤 703: 在调谐过程中, 确定网络连接的删除时间戳不为空时, 确定网络连接对应的网络状态为期望被删除。

步骤 704: 控制器通过调用删除网络接口, 删除网络连接对应的各网络服务接口。

本申请实施例中, 在通过调用删除网络接口, 删除网络连接对应的各网络服务接口时, 可以通过默认的删除执行逻辑实现, 当然, 也可以注入和实现自定义逻辑实现, 因此, 具体有可扩展性。

步骤 705: 移除网络连接对应的删除拦截标识, 生成删除指令。

本申请实施例中, 控制器移除网络连接对象的 Finalizer, 并更新网络连接对象至 API 服务器。

步骤 706: API 服务器删除对应网络连接创建的网络连接对象。

基于相同的发明构思, 本申请实施例还提供一种建立网络连接的装置。参阅图 8 所示, 为本申请实施例中建立网络连接的装置的结构示意图, 可以包括:

第一筛选模块 800, 用于基于创建的网络连接对象携带的各可选标签, 从预设的各原始应用实例中, 筛选出各可选标签对应的可选应用实例, 以及, 基于网络连接对象携带的待排除指示信息, 从各原始应用实例中, 筛选出各待排除应用实例;

确定模块 801, 用于基于筛选出的各待排除应用实例, 从各可选应用实例中删除相应的可选应用实例, 获得与第一服务网络和第二服务网络关联的各候选应用实例;

第二筛选模块 802, 用于分别基于各候选应用实例各自对应的运行状态, 从各候选应用实例中, 筛选出满足预设运行条件的各目标应用实例;

建立模块 803, 用于基于各目标应用实例, 在第一服务网络和第二服务网络之间建立网络连接。

可选的, 基于网络连接对象携带的待排除指示信息, 从各原始应用实例中, 筛选出各待排除应用实例时, 第一筛选模块 800 还用于:

基于待排除指示信息中包含的各待排除标签, 从各原始应用实例中, 筛选出与各待排除标签对应的待排除应用实例; 以及,

分别基于待排除指示信息中包含的各第一应用实例标识, 从各原始应用实例中, 确定出与相应的第一应用实例标识对应的待排除应用实例。

可选的, 确定模块 801 还用于:

针对各待排除应用实例, 分别执行以下操作: 基于一个待排除应用实例对应的第二应用实例标识, 若确定一个待排除应用实例包含在各可选应用实例中, 则从各可选应用实例中, 删除第二应用实例标识对应的可选应用实例;

将剩余的可可选应用实例作为各候选应用实例。

可选的，基于筛选出的各待排除应用实例，从各可选应用实例中删除相应的可选应用实例，获得与第一服务网络和第二服务网络关联的各候选应用实例时，确定模块 801 还用于：

生成包含有各待排除应用实例的待排除应用实例集合，以及，生成包含有各可选应用实例的可可选应用实例集合；

基于待排除应用实例集合与可选应用实例集合之间的交集，将所述交集中包含的待排除应用实例从所述可选应用实例集合中删除，将剩余的可可选应用实例作为候选应用实例，获得包含有各候选应用实例的候选应用实例集合。

可选的，运行状态至少包括探针配置状态，第二筛选模块 802 还用于：

针对各候选应用实例，分别执行以下操作：

当确定一个候选应用实例对应的探针配置状态为已配置，且对应配置的探针检测成功时，将一个候选应用实例作为目标应用实例，其中，每个探针用于确定相应的候选应用实例是否处于正常提供网络服务的状态；

当确定探针配置状态为未配置，且运行状态中的应用实例运行状态为持续运行时，将一个候选应用实例作为目标应用实例。

可选的，装置还包括添加模块 804，添加模块 804 用于：

分别将各探针配置状态为未配置的候选应用实例添加至无探针应用实例集合；

分别将各目标应用实例添加至可提供服务应用实例集合；

分别将除各目标应用实例以外的各候选应用实例添加至不可提供服务应用实例集合；

将无探针应用实例集合、可提供服务应用实例集合和不可提供服务应用实例集合存储至网络状态中。

可选的，建立模块 803 还用于：

通过调用连接创建接口，在第一服务网络和第二服务网络之间建立网络接口；

通过调用各目标应用实例，以及网络接口，向第一服务网络提供第二服务网络的网络服务。

可选的，装置还包括删除模块 805，删除模块 805 用于：

获得网络连接对应的更新时间时，对网络连接进行调谐，其中，更新时间为 API 服务器在接收到针对网络连接的删除请求时，设置针对网络连接对象的删除时间戳为当前时间后，对网络连接对象更新后生成的；

在调谐过程中，确定网络连接的删除时间戳为当前时间时，确定网络连接对应的网络状态为期望删除，其中，删除时间戳为接收到删除请求时设置的；

删除网络连接。

可选的，删除网络连接时，删除模块 805 还用于：

通过调用删除网络接口，删除网络连接对应的各网络服务接口；

移除网络连接对应的删除拦截标识，生成删除指令；

将删除指令发送至 API 服务器，以使 API 服务器删除对应网络连接创建的网络连接对象。

在一些可能的实施方式中，根据本申请的建立网络连接的装置可以至少包括处理器和存储器。其中，所述存储器存储有程序代码，当所述程序代码被所述处理器执行时，使得所述处理器执行本说明书中描述的根据本申请各种示例性实施方式的建立网络连接的方法中的步骤。例如，所述处理器可以执行如图 2A 中所示的步骤。

与上述方法实施例基于同一发明构思，本申请实施例中还提供了一种电子设备。在一种实施例中，该电子设备可以是，如图 1 所示的控制器 110，在该实施例中，电子设备的结构可以如图 9 所示，包括存储器 901，通讯模块 903 以及一个或多个处理器 902。

存储器 901，用于存储处理器 902 执行的计算机程序。存储器 901 可主要包括存储程

序区和存储数据区，其中，存储程序区可存储操作系统，以及运行即时通讯功能所需的程序等；存储数据区可存储各种即时通讯信息和操作指令集等。

存储器 901 可以是易失性存储器 (volatile memory)，例如随机存取存储器 (random-access memory, RAM)；存储器 901 也可以是非易失性存储器 (non-volatile memory)，例如只读存储器，快闪存储器 (flash memory)，硬盘 (hard disk drive, HDD) 或固态硬盘 (solid-state drive, SSD)；或者存储器 901 是能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并能够由计算机存取的任何其他介质，但不限于此。存储器 501 可以是上述存储器的组合。

处理器 902，可以包括一个或多个中央处理单元 (central processing unit, CPU) 或者为数字处理单元等等。处理器 902，用于调用存储器 901 中存储的计算机程序时实现上述建立网络连接的方法。

通讯模块 903 用于与终端设备和其他服务器进行通信。

本申请实施例中不限定上述存储器 901、通讯模块 903 和处理器 902 之间的具体连接介质。本申请实施例在图 9 中以存储器 901 和处理器 902 之间通过总线 904 连接，总线 904 在图 9 中以粗线描述，其它部件之间的连接方式，仅是进行示意性说明，并不引以为限。总线 904 可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于描述，图 9 中仅用一条粗线描述，但并不描述仅有一根总线或一种类型的总线。

存储器 901 中存储有计算机存储介质，计算机存储介质中存储有计算机可执行指令，计算机可执行指令用于实现本申请实施例的建立网络连接的方法。处理器 902 用于执行上述的建立网络连接的方法，如图 2A 所示。

在一些可能的实施方式中，本申请提供的建立网络连接的方法的各个方面还可以实现为一种程序产品的形式，其包括程序代码，当程序产品在计算机设备上运行时，程序代码用于使计算机设备执行本说明书上述描述的根据本申请各种示例性实施方式的道路识别方法中的步骤，例如，计算机设备可以执行如图 2A 中所示的步骤。

程序产品可以采用一个或多个可读介质的任意组合。可读介质可以是可读信号介质或者可读存储介质。可读存储介质例如可以是但不限于电、磁、光、电磁、红外线、或半导体的系统、装置或器件，或者任意以上的组合。可读存储介质的更具体的例子 (非穷举的列表) 包括：具有一个或多个导线的电连接、便携式盘、硬盘、随机存取存储器 (RAM)、只读存储器 (ROM)、可擦式可编程只读存储器 (EPROM 或闪存)、光纤、便携式紧凑盘只读存储器 (CD-ROM)、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。

本申请的实施方式的程序产品可以采用便携式紧凑盘只读存储器 (CD-ROM) 并包括程序代码，并可以在计算装置上运行。然而，本申请的程序产品不限于此，在本文件中，可读存储介质可以是任何包含或存储程序的有形介质，该程序可以被命令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用。

可读信号介质可以包括在基带中或者作为载波一部分传播的数据信号，其中承载了可读程序代码。这种传播的数据信号可以采用多种形式，包括但不限于电磁信号、光信号或上述的任意合适的组合。可读信号介质还可以是可读存储介质以外的任何可读介质，该可读介质可以发送、传播或者传输用于由命令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用的程序。

可读介质上包含的程序代码可以用任何适当的介质传输，包括但不限于无线、有线、光缆、RF 等等，或者上述的任意合适的组合。

可以以一种或多种程序设计语言的任意组合来编写用于执行本申请操作的程序代码，程序设计语言包括面向对象的程序设计语言—诸如 Java、C++ 等，还包括常规的过程式程序设计语言—诸如“C”语言或类似的设计语言。程序代码可以完全地在用户计算装置上执行、部分地在用户设备上执行、作为一个独立的软件包执行、部分在用户计算装置上部分在远程计算装置上执行、或者完全在远程计算装置或服务器上执行。在涉及远程计算装置

的情形中，远程计算装置可以通过任意种类的网络包括局域网（LAN）或广域网（WAN）连接到用户计算装置，或者，可以连接到外部计算装置（例如利用因特网服务提供商来通过因特网连接）。

权利要求书

1、一种建立网络连接的方法，其特征在于，包括：

控制器基于创建的网络连接对象携带的各可选标签，从预设的各原始应用实例中，筛选出所述各可选标签对应的可选应用实例，以及，基于所述网络连接对象携带的待排除指示信息，从所述各原始应用实例中，筛选出各待排除应用实例；

所述控制器基于筛选出的各待排除应用实例，从各可选应用实例中删除相应的可选应用实例，获得与第一服务网络和第二服务网络关联的各候选应用实例；

所述控制器分别基于所述各候选应用实例各自对应的运行状态，从所述各候选应用实例中，筛选出满足预设运行条件的各目标应用实例；

所述控制器基于所述各目标应用实例，在所述第一服务网络和第二服务网络之间建立网络连接。

2、如权利要求1所述的方法，其特征在于，所述控制器基于所述网络连接对象携带的待排除指示信息，从所述各原始应用实例中，筛选出各待排除应用实例，包括：

所述控制器基于所述待排除指示信息中包含的各待排除标签，从所述各原始应用实例中，筛选出与所述各待排除标签对应的待排除应用实例；以及，

所述控制器分别基于所述待排除指示信息中包含的各第一应用实例标识，从所述各原始应用实例中，确定出与相应的第一应用实例标识对应的待排除应用实例。

3、如权利要求1所述的方法，其特征在于，所述控制器基于筛选出的各待排除应用实例，从各可选应用实例中删除相应的可选应用实例，获得与第一服务网络和第二服务网络关联的各候选应用实例，包括：

针对所述各待排除应用实例，所述控制器分别执行以下操作：基于一个待排除应用实例对应的第二应用实例标识，若确定所述一个待排除应用实例包含在各可选应用实例中，则从所述各可选应用实例中，删除所述第二应用实例标识对应的可选应用实例；

所述控制器将剩余的各可选应用实例作为各候选应用实例。

4、如权利要求1所述的方法，其特征在于，所述控制器基于筛选出的各待排除应用实例，从各可选应用实例中删除相应的可选应用实例，获得与第一服务网络和第二服务网络关联的各候选应用实例，包括：

所述控制器生成包含有各待排除应用实例的待排除应用实例集合，以及，生成包含有各可选应用实例的可选应用实例集合；

所述控制器基于所述待排除应用实例集合与所述可选应用实例集合之间的交集，将所述交集中包含的待排除应用实例从所述可选应用实例集合中删除，将剩余的各可选应用实例作为候选应用实例，获得包含有各候选应用实例的候选应用实例集合。

5、如权利要求1所述的方法，其特征在于，所述运行状态至少包括探针配置状态，所述控制器分别基于所述各候选应用实例各自对应的运行状态，从所述各候选应用实例中，筛选出满足预设运行条件的各目标应用实例，包括：

针对所述各候选应用实例，所述控制器分别执行以下操作：

当确定一个候选应用实例对应的探针配置状态为已配置，且对应配置的探针检测成功时，将所述一个候选应用实例作为目标应用实例，其中，每个探针用于确定相应的候选应用实例是否处于正常提供网络服务的状态；

当确定所述探针配置状态为未配置，且所述运行状态中的应用实例运行状态为持续运行时，将所述一个候选应用实例作为目标应用实例。

6、如权利要求1-5任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述控制器分别将各探针配置状态为未配置的候选应用实例添加至无探针应用实例集合；

所述控制器分别将所述各目标应用实例添加至可提供服务应用实例集合；

所述控制器分别将除所述各目标应用实例以外的各候选应用实例添加至不可提供服务应用实例集合；

所述控制器将所述无探针应用实例集合、所述可提供服务应用实例集合和所述不可提供服务应用实例集合存储至网络状态中。

7、如权利要求1所述的方法，其特征在于，所述控制器基于所述各目标应用实例，在所述第一服务网络和第二服务网络之间建立网络连接，包括：

所述控制器通过调用连接创建接口，在所述第一服务网络和所述第二服务网络之间建立网络接口；

所述控制器通过调用所述各目标应用实例，以及所述网络接口，向所述第一服务网络提供所述第二服务网络的网络服务。

8、如权利要求1-7任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述控制器获得所述网络连接对应的更新时间时，对所述网络连接进行调谐，其中，所述更新时间为API服务器在接收到针对所述网络连接的删除请求时，设置针对网络连接对象的删除时间戳为当前时间后，对所述网络连接对象更新后生成的；

所述控制器在调谐过程中，确定所述网络连接的删除时间戳为当前时间时，确定所述网络连接对应的网络状态为期望删除，其中，所述删除时间戳为接收到删除请求时设置的；

所述控制器删除所述网络连接。

9、如权利要求8所述的方法，其特征在于，所述控制器删除所述网络连接，包括：

所述控制器通过调用删除网络接口，删除所述网络连接对应的各网络服务接口；

所述控制器移除所述网络连接对应的删除拦截标识，生成删除指令；

所述控制器将所述删除指令发送至API服务器，以使所述API服务器删除对应所述网络连接创建的网络连接对象。

10、一种建立网络连接的装置，其特征在于，应用于控制器，包括：

第一筛选模块，用于基于创建的网络连接对象携带的各可选标签，从预设的各原始应用实例中，筛选出所述各可选标签对应的可选应用实例，以及，基于所述网络连接对象携带的待排除指示信息，从所述各原始应用实例中，筛选出各待排除应用实例；

确定模块，用于基于筛选出的各待排除应用实例，从各可选应用实例中删除相应的可选应用实例，获得与第一服务网络和第二服务网络关联的各候选应用实例；

第二筛选模块，用于分别基于所述各候选应用实例各自对应的运行状态，从所述各候选应用实例中，筛选出满足预设运行条件的各目标应用实例；

建立模块，用于基于所述各目标应用实例，在所述第一服务网络和第二服务网络之间建立网络连接。

11、如权利要求10所述的装置，其特征在于，所述基于所述网络连接对象携带的待排除指示信息，从所述各原始应用实例中，筛选出各待排除应用实例时，所述第一筛选模块还用于：

基于所述待排除指示信息中包含的各待排除标签，从所述各原始应用实例中，筛选出与所述各待排除标签对应的待排除应用实例；以及，

分别基于所述待排除指示信息中包含的各第一应用实例标识，从所述各原始应用实例中，确定出与相应的第一应用实例标识对应的待排除应用实例。

12、如权利要求10所述的装置，其特征在于，所述基于筛选出的各待排除应用实例，从各可选应用实例中删除相应的可选应用实例，获得与第一服务网络和第二服务网络关联的各候选应用实例时，所述确定模块还用于：

针对所述各待排除应用实例，分别执行以下操作：基于一个待排除应用实例对应的第二应用实例标识，若确定所述一个待排除应用实例包含在各可选应用实例中，则从所述各可选应用实例中，删除所述第二应用实例标识对应的可选应用实例；

将剩余的各可选应用实例作为各候选应用实例。

13、如权利要求 10 所述的装置，其特征在于，所述基于筛选出的各待排除应用实例，从各可选应用实例中删除相应的可选应用实例，获得与第一服务网络和第二服务网络关联的各候选应用实例时，所述确定模块还用于：

生成包含有各待排除应用实例的待排除应用实例集合，以及，生成包含有各可选应用实例的可选应用实例集合；

基于所述待排除应用实例集合与所述可选应用实例集合之间的交集，将所述交集中包含的待排除应用实例从所述可选应用实例集合中删除，将剩余的各可选应用实例作为候选应用实例，获得包含有各候选应用实例的候选应用实例集合。

14、如权利要求 10 所述的装置，其特征在于，所述运行状态至少包括探针配置状态，所述第二筛选模块还用于：

针对所述各候选应用实例，分别执行以下操作：

当确定一个候选应用实例对应的探针配置状态为已配置，且对应配置的探针检测成功时，将所述一个候选应用实例作为目标应用实例，其中，每个探针用于确定相应的候选应用实例是否处于正常提供网络服务的状态；

当确定所述探针配置状态为未配置，且所述运行状态中的应用实例运行状态为持续运行时，将所述一个候选应用实例作为目标应用实例。

15、如权利要求 10-14 任一项所述的装置，其特征在于，所述装置还包括添加模块，所述添加模块用于：

分别将各探针配置状态为未配置的候选应用实例添加至无探针应用实例集合；

分别将所述各目标应用实例添加至可提供服务应用实例集合；

分别将除所述各目标应用实例以外的各候选应用实例添加至不可提供服务应用实例集合；

将所述无探针应用实例集合、所述可提供服务应用实例集合和所述不可提供服务应用实例集合存储至网络状态中。

16、如权利要求 10 所述的装置，其特征在于，所述建立模块还用于：

通过调用连接创建接口，在所述第一服务网络和所述第二服务网络之间建立网络接口；

通过调用所述各目标应用实例，以及所述网络接口，向所述第一服务网络提供所述第二服务网络的网络服务。

17、如权利要求 10-16 任一项所述的装置，其特征在于，所述装置还包括删除模块，所述删除模块用于：

获得所述网络连接对应的更新时间时，对所述网络连接进行调谐，其中，所述更新时间为 API 服务器在接收到针对所述网络连接的删除请求时，设置针对网络连接对象的删除时间戳为当前时间后，对所述网络连接对象更新后生成的；

在调谐过程中，确定所述网络连接的删除时间戳为当前时间时，确定所述网络连接对应的网络状态为期望删除，其中，所述删除时间戳为接收到删除请求时设置的；

删除所述网络连接。

18、一种电子设备，其特征在于，其包括处理器和存储器，其中，所述存储器存储有程序代码，当所述程序代码被所述处理器执行时，使得所述处理器执行权利要求 1-9 中任一所述方法的步骤。

19、一种计算机可读存储介质，其特征在于，其包括程序代码，当所述程序代码在电子设备上运行时，所述程序代码用于使所述电子设备执行权利要求 1-9 中任一所述方法的步骤。

20、一种计算机程序产品，其特征在于，其包括计算机指令，所述计算机指令存储在计算机可读存储介质中；当电子设备的处理器从所述计算机可读存储介质读取所述计算机指令时，所述处理器执行该计算机指令，使得所述电子设备执行权利要求 1-9 中任一所述方法的步骤。