

数据处理方法及装置、计算机存储介质

技术领域

本申请涉及网络技术领域，特别涉及一种数据处理方法及装置、计算机存储介质。

背景技术

随着网络规模的不断扩大，通信网络中的网络数据越来越多。如何在海量的网络数据中获取有价值的网络信息，已成为各领域人员都需要面对的问题。

目前，技术人员可以通过人工查询命令行的方式获取通信网络中的网络信息。例如，当技术人员需要查询网络设备的某个接口承载有哪种路由协议时，可以查询该网络设备的接口配置对应的命令行。但是，通过查询命令行的方式获取网络信息的效率较低。

发明内容

本申请提供了一种数据处理方法及装置、计算机存储介质，可以解决目前获取网络信息的效率较低的问题。

第一方面，提供了一种数据处理方法。管理设备获取目标网络的网络数据，该网络数据包括目标网络的组网拓扑以及目标网络中多个网络设备的设备信息，设备信息包括接口配置信息、协议配置信息和业务配置信息中的一个或多个。管理设备从网络数据中提取多个知识图谱三元组，每个知识图谱三元组包括两个网络实体以及两个网络实体之间的关系，网络实体的类型为网络设备、接口、协议或业务。管理设备根据多个知识图谱三元组，生成目标网络的知识图谱。

本申请中，管理设备在获取目标网络的网络数据之后，通过对网络数据进行处理，以生成目标网络的知识图谱。目标网络的知识图谱能够直观地反映目标网络中的网络实体以及不同网络实体间的关系，即能够实现网络数据的可视化。当用户需要获取目标网络中的网络信息时，通过查看目标网络的知识图谱即可，而无需进行人工查询命令行，因此提高了用户获取网络信息的效率。

可选地，设备信息还包括路由表项。也即是，管理设备既可以从网络设备的网络配置信息中提取知识图谱三元组，也可以基于网络设备的路由表项获取知识图谱三元组。

可选地，上述两个网络实体之间的关系为依赖关系、从属关系或对等关系。

可选地，管理设备在生成目标网络的知识图谱之后，当目标网络发生故障时，管理设备还可以获取目标网络中产生的异常事件；并在目标网络的知识图谱上标识出目标网络中产生异常事件的异常网络实体。

本申请中，管理设备在目标网络的知识图谱上标识出异常网络实体之后，可以将该目标网络的知识图谱发送给 OSS 或其它与管理设备连接的终端设备，供 OSS 或终端设备显示，以便于运维人员查看目标网络中的异常网络实体。管理设备还可以将异常网络实体对应的异常事件发送给 OSS 或其它与管理设备连接的终端设备，供 OSS 或终端设备显示，便于运维人员获取异常网络实体的异常类型。

可选地，异常事件包括告警日志、状态变化日志以及异常关键绩效指标中的一个或多个。

可选地，管理设备在目标网络的知识图谱上标识出目标网络中产生异常事件的异常网络

实体之后，管理设备还可以基于网络实体间的故障传播关系，在目标网络的知识图谱上的所有异常网络实体中确定一个或多个根因故障网络实体；并在目标网络的知识图谱上标识出一个或多个根因故障网络实体。

可选地，管理设备可以获取多个知识图谱样本，每个知识图谱样本上分别标识有知识图谱样本所属的网络发生一次故障时，该知识图谱样本所属的网络中产生异常事件的所有异常网络实体以及根因故障网络实体；管理设备基于多个知识图谱样本，确定故障传播关系。

本申请实施例中，管理设备可以采用多个知识图谱样本学习网络实体间的故障传播关系，并基于该故障传播关系，确定目标网络的知识图谱上的异常网络实体中的根因故障网络实体，实现了网络故障根因的自动推理和定位。

可选地，知识图谱样本所属的网络为目标网络，或者，知识图谱样本所属的网络为与目标网络的网络类型相同的其它网络。

可选地，管理设备从网络数据中提取多个知识图谱三元组的过程，包括：

管理设备基于目标网络的网络类型对应的抽象业务模型，从网络数据中提取多个知识图谱三元组，抽象业务模型用于反映不同网络实体之间的关系。

第二方面，提供了一种数据处理装置。所述装置包括多个功能模块，所述多个功能模块相互作用，实现上述第一方面及其各实施方式中的方法。所述多个功能模块可以基于软件、硬件或软件和硬件的结合实现，且所述多个功能模块可以基于具体实现进行任意组合或分割。

第三方面，提供了一种数据处理装置，包括：处理器和存储器；

所述存储器，用于存储计算机程序，所述计算机程序包括程序指令；

所述处理器，用于调用所述计算机程序，实现如第一方面任一所述的数据处理方法。

第四方面，提供了一种计算机存储介质，所述计算机存储介质上存储有指令，当所述指令被处理器执行时，实现如第一方面任一所述的数据处理方法。

第五方面，提供了一种芯片，芯片包括可编程逻辑电路和/或程序指令，当芯片运行时，实现如第一方面任一所述的数据处理方法。

本申请提供的技术方案带来的有益效果至少包括：

管理设备在获取目标网络的网络数据之后，通过对网络数据进行处理，以生成目标网络的知识图谱。目标网络的知识图谱能够直观地反映目标网络中的网络实体以及不同网络实体间的关系，即能够实现网络数据的可视化。当用户需要获取目标网络中的网络信息时，通过查看目标网络的知识图谱即可，而无需进行人工查询命令行，因此提高了用户获取网络信息的效率。另外，管理设备还可以在目标网络发生故障后，在目标网络的知识图谱上标识出异常网络实体，直观地体现出目标网络中的异常位置。进一步地，管理设备还可以基于网络实体间的故障传播关系，确定目标网络的知识图谱上的异常网络实体中的根因故障网络实体，实现了网络故障根因的自动推理和定位。

附图说明

图1是本申请实施例提供的数据处理方法所涉及的应用场景示意图；

图2是本申请实施例提供的一种数据处理方法的流程图；

图3是本申请实施例提供的一种知识图谱三元组的示意图；

图4是本申请实施例提供的一种知识图谱示意图；

图5是本申请实施例提供的一种数据处理装置的结构示意图；

图6是本申请实施例提供的另一种数据处理装置的结构示意图；

图 7 是本申请实施例提供的又一种数据处理装置的结构示意图；

图 8 是本申请实施例提供的再一种数据处理装置的结构示意图；

图 9 是本申请实施例提供的一种数据处理装置的框图。

图 10 是本申请实施例提供的一种故障根因定位装置的结构示意图

具体实施方式

为使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本申请实施方式作进一步地详细描述。

图 1 是本申请实施例提供的数据处理方法所涉及的应用场景示意图。如图 1 所示，该应用场景中包括管理设备 101 以及通信网络中的网络设备 102a-102c（统称为网络设备 102）。图 1 中管理设备和网络设备的数量仅用作示意，不作为对本申请实施例提供的数据处理方法所涉及的应用场景的限制。其中，通信网络可以是数据中心网络（data center network, DCN）、城域网络、广域网络、园区网络、虚拟局域网（virtual local area network, VLAN）或虚拟扩展局域网（virtual extensible local area network, VXLAN）等，本申请实施例对通信网络的类型不做限定。

可选地，管理设备 101 可以是一台服务器，或者由若干台服务器组成的服务器集群，或者是一个云计算服务中心。网络设备 102 可以是交换机或路由器等。可选地，请继续参见图 1，该应用场景中还可以包括控制设备 103。控制设备 103 用于管理和控制通信网络中的网络设备 102。管理设备 101 与控制设备 103 之间通过有线网络或无线网络连接，控制设备 103 与网络设备 102 之间通过有线网络或无线网络连接。控制设备 103 可以是网络控制器，网络管理设备，网关或其它具有控制能力的设备。控制设备 103 可以是一台或多台设备。

其中，控制设备 103 中可以存储有该控制设备 103 管理的通信网络的组网拓扑。控制设备 103 还用于收集通信网络中的网络设备 102 的设备信息以及通信网络中产生的异常事件等，并向管理设备 101 提供通信网络的组网拓扑、网络设备 102 的设备信息以及通信网络中产生的异常事件等。网络设备的设备信息包括网络设备的网络配置信息和/或路由表项等。网络配置信息通常包括接口配置信息、协议配置信息以及业务配置信息等。可选地，控制设备 103 可以周期性地采集网络设备 102 的设备信息以及通信网络中产生的异常事件。或者，当网络设备 102 的设备信息发生变更时，网络设备 102 主动向控制设备 103 上报变更后的设备信息；当通信网络发生故障时，网络设备 102 主动向控制设备 103 上报产生的异常事件。当然，在某些应用场景中，管理设备也可以与通信网络中的网络设备直接连接，也即是，该应用场景中也可以不包括控制设备，本申请实施例对此不做限定。

图 2 是本申请实施例提供的一种数据处理方法的流程图。可以应用于如图 1 所示的应用场景中的管理设备 101。如图 2 所示，该方法包括：

步骤 201、获取目标网络的网络数据。

该网络数据中包括目标网络的组网拓扑以及目标网络中多个网络设备的设备信息。网络设备的设备信息包括网络设备的网络配置信息，具体包括接口配置信息、协议配置信息和业务配置信息中的一个或多个。设备信息还可以包括路由表项等。可选地，网络设备的接口配置信息包括接口的互联网协议（Internet Protocol, IP）地址、接口支持的协议类型以及接口支持的业务类型等；网络设备的协议配置信息包括协议的标识符，协议的标识符用于唯一标识该协议，协议的标识符可以采用字符、字母和/或数字等表示；网络设备的业务配置信息包括网络设备使用的业务，例如虚拟专用网络（virtual private network, VPN）业务和/或动态主机

配置协议（Dynamic Host Configuration Protocol, DHCP）业务等。

可选地，步骤 201 的实现过程包括：管理设备接收目标网络的控制设备发送的该目标网络的网络数据。

步骤 202、从目标网络的网络数据中提取多个知识图谱三元组。

每个知识图谱三元组包括两个网络实体以及该两个网络实体之间的关系，例如，该两个网络实体之间的关系可以是依赖关系、从属关系或对等关系等。

本申请实施例中，网络实体的类型可以为网络设备、接口、协议或业务。示例地，当某个知识图谱三元组中的两个网络实体分别为网络设备和接口时，该两个网络实体之间的关系为从属关系，即接口属于网络设备。又示例地，当某个知识图谱三元组中的两个网络实体为建立通信连接的两个接口时，该两个网络实体之间的关系为对等关系。

可选地，类型为网络设备的网络实体可以采用网络设备的名称、媒体访问控制（media access control, MAC）地址、硬件地址或其它可唯一标识网络设备的标识符表示。类型为接口的网络实体可以采用接口的名称表示。类型为协议的网络实体可以采用协议的标识符表示。知识图谱三元组以图的形式表示，知识图谱三元组由点和边两个基本元素构成，点表示网络实体，边表示两个网络实体之间的关系。其中，知识图谱三元组中的边可以是有方向的，也可以是无方向的。知识图谱三元组中的边还可以用于表示两个网络实体之间的具体关系，例如依赖关系、从属关系或对等关系等。示例地，当两个网络实体之间为对等关系时，可以采用无方向的边连接该两个网络实体；当两个网络实体之间为依赖关系或从属关系时，可以采用有方向的边（例如箭头）连接该两个网络实体，该边的方向由依赖的网络实体指向被依赖的网络实体，或者，该边的方向由附属的网络实体指向被附属的网络实体。

示例地，假设管理设备获取的网络数据中包含一条“网络设备 1 具有名称为“10GE1/0/6”的接口”的数据，则管理设备可以提取到如图 3 所示的知识图谱三元组。参见图 3，在该知识图谱三元组中，两个网络实体的类型分别为网络设备和接口，箭头由接口指向网络设备，表示名称为“10GE1/0/6”的接口属于网络设备 1，即该知识图谱三元组能够反映网络设备 1 具有名称为“10GE1/0/6”的接口。

可选地，步骤 202 的实现过程包括：管理设备基于目标网络的网络类型对应的抽象业务模型，从网络数据中提取多个知识图谱三元组，该抽象业务模型用于反映不同网络实体之间的关系。不同网络类型对应的抽象业务模型可以不同。抽象业务模型实质上为用于定义不同网络实体之间的依赖关系的数据对象。例如，抽象业务模型中可以定义：每个网络设备具有一个或多个接口，也即是，接口属于网络设备；接口上可以承载转发业务，例如接口上可以承载三层 IP 转发业务，即接口支持采用内部网关协议（interior gateway protocol, IGP）转发报文，也即是，三层 IP 转发业务或 IGP 依赖于接口；三层 IP 转发业务之上可以承载 VXLAN 隧道、流量工程（traffic engineering, TE）隧道以及边界网关协议（Border Gateway Protocol, BGP），也即是，VXLAN 隧道、TE 隧道以及 BGP 依赖于三层 IP 转发业务；TE 隧道之上可以承载 VPN 业务，也即是，VPN 业务依赖于 TE 隧道；等等。其中，三层 IP 转发业务之上可以承载 VXLAN 隧道，表示承载有三层 IP 转发业务的接口可作为 VXLAN 隧道的端点；三层 IP 转发业务之上可以承载 TE 隧道，表示承载有三层 IP 转发业务的接口可作为 TE 隧道的端点；三层 IP 转发业务之上可以承载 BGP，表示承载有三层 IP 转发业务的接口可收发基于 BGP 的协议报文；TE 隧道之上可以承载 VPN 业务，表示承载有 TE 隧道的接口可支持 VPN 业务。

可选地，管理设备可以从网络设备的网络配置信息中提取知识图谱三元组，也可以基于

网络设备的路由表项获取知识图谱三元组。

示例地，假设管理设备基于网络设备的网络配置信息提取到的知识图谱三元组的内容包含：网络设备 1 具有一个名称为“10GE1/0/6”的接口；接口“10GE1/0/6”支持三层 IP 转发业务，且接口“10GE1/0/6”的 IP 地址为 192.168.1.1；网络设备 1 具有一条 VXLAN 隧道，该 VXLAN 隧道的源 IP 地址为 192.168.1.1，目的 IP 地址为 192.168.10.1。为了确定 VXLAN 隧道与接口的关系，管理设备可以使用 192.168.10.1 作为目的 IP 地址查找路由表项，若基于路由表项确定到达该目的 IP 地址的出接口为接口“10GE1/0/6”，则管理设备基于路由表项获取到的知识图谱三元组的内容为：VXLAN 隧道的一个端点位于网络设备 1 的接口“10GE1/0/6”上。

步骤 203、根据多个知识图谱三元组，生成目标网络的知识图谱。

示例地，假设目标网络中包括两个网络设备，分别为网络设备 A 和网络设备 B。网络设备 A 具有 3 个接口，该 3 个接口的名称分别为 10GE1/0/1、10GE1/0/2 和 10GE1/0/3。网络设备 B 具有 4 个接口，该 4 个接口的名称分别为 10GE3/0/1、10GE3/0/2、10GE3/0/3 和 10GE3/0/4。网络设备 A 和网络设备 B 均支持开放式最短路径优先（open shortest path first，OSPF）协议，OSPF 协议是一个 IGP。网络设备 A 中 OSPF 协议的标识符采用 10.89.46.25 表示，包括 3 个路由 IP，分别为 11.11.11.11、11.11.11.12 和 11.11.11.13。网络设备 B 中 OSPF 协议的标识符采用 10.89.49.37 表示，包括 4 个路由 IP，分别为 11.12.11.11、11.12.11.12、11.12.11.13 和 11.12.11.14。网络设备 A 的接口“10GE1/0/2”与网络设备 B 的接口“10GE3/0/2”连接，且该两个接口之间采用 OSPF 协议通信，其中，网络设备 A 的接口“10GE1/0/2”采用的路由 IP 为 11.11.11.11，网络设备 B 的接口“10GE3/0/2”采用的路由 IP 为 11.12.11.14。则基于上述网络数据可以得到如图 4 所示的知识图谱。参见图 4，目标网络中的网络设备 A 以及网络设备 B 的设备信息均在知识图谱上以图的形式表达。

可选地，管理设备在生成目标网络的知识图谱之后，可以将目标网络的知识图谱发送给运维支撑系统（operations support system，OSS）或其它与管理设备连接的终端设备，供 OSS 或终端设备显示。当然，若管理设备自身具有显示功能，则管理设备也可以直接在自身的显示界面上显示目标网络的知识图谱。

本申请实施例中，管理设备在获取目标网络的网络数据之后，通过对网络数据进行处理，以生成目标网络的知识图谱。目标网络的知识图谱能够直观地反映目标网络中的网络实体以及不同网络实体间的关系，即能够实现网络数据的可视化。当用户需要获取目标网络中的网络信息时，通过查看目标网络的知识图谱即可，而无需进行人工查询命令行，因此提高了用户获取网络信息的效率。

可选地，管理设备在生成目标网络的知识图谱之后，还可以在管理设备中或与管理设备连接的存储设备中存储该目标网络的知识图谱，以便后续使用，例如目标网络的知识图谱可以作为确定网络实体间的故障传播关系的基础，和/或，作为故障根因推理的基础等。

步骤 204、当目标网络发生故障时，获取目标网络中产生的异常事件。

目标网络发生故障指目标网络中的网络设备发生故障，网络设备的故障类型包括接口故障、协议故障（包括无法正常收发协议报文等）以及业务故障等。可选地，异常事件包括告警日志、状态变化日志以及异常关键绩效指标中的一个或多个。告警日志中包括网络设备中异常网络实体的标识以及告警类型。状态变化日志中包括配置文件变化信息和/或路由表项变化信息等，例如状态变化日志中可以包括“接入子接口删除”以及“目的 IP 主机路由删除”等信息。异常关键绩效指标用于描述某个网络实体的某种指标出现异常。

步骤 205、在目标网络的知识图谱上标识出目标网络中产生异常事件的异常网络实体。

可选地，管理设备可以根据获取到的目标网络中的异常事件确定异常网络实体，并在目标网络的知识图谱上标识出所有异常网络实体。知识图谱上的异常网络实体与正常网络实体可以采用不同图案和/或不同颜色进行区分，或者，也可以在异常网络实体附近标注“异常”等文字，本申请实施例对在知识图谱上标识异常网络实体的方式不做限定。

可选地，管理设备在目标网络的知识图谱上标识出异常网络实体之后，可以将该目标网络的知识图谱发送给 OSS 或其它与管理设备连接的终端设备，供 OSS 或终端设备显示，以便于运维人员查看目标网络中的异常网络实体。管理设备还可以将异常网络实体对应的异常事件发送给 OSS 或其它与管理设备连接的终端设备，供 OSS 或终端设备显示，便于运维人员获取异常网络实体的异常类型。

通过上述步骤 203 生成的知识图谱，也可以称为初始知识图谱。通过步骤 205 标识出异常网络实体的知识图谱也可以称为第一知识图谱。

步骤 206、基于网络实体间的故障传播关系，在目标网络的知识图谱上的所有异常网络实体中确定一个或多个根因故障网络实体。

其中，根因故障网络实体指的是为故障根因的异常网络实体。

可选地，管理设备获取故障传播关系的过程包括：管理设备获取多个知识图谱样本，每个知识图谱样本上分别标识有该知识图谱样本所属的网络发生一次故障时，该知识图谱样本所属的网络中产生异常事件的所有异常网络实体以及根因故障网络实体。管理设备基于该多个知识图谱样本，确定故障传播关系。其中，每个知识图谱样本为一个故障案例，知识图谱样本中的异常网络实体以及根因故障网络实体可以是人工确定的。可选地，管理设备可以采用图嵌入算法等学习该多个知识图谱样本中的故障传播关系。或者，当同一知识图谱三元组中的两个网络实体同时发生异常的概率大于某个阈值时，管理设备可以确定该两个网络实体之间会进行故障传播。

示例地，在如图 4 所示的知识图谱中，当网络设备 A 的接口“10GE1/0/2”发生故障时，会导致该接口无法正常通信，进而会导致该接口采用的路由 IP“11.12.11.14”不通。因此管理设备可以得到一组故障传播关系：接口故障会导致该接口采用的路由 IP 不通。当管理设备获取到用于指示接口故障的第一异常事件以及用于指示该接口采用的路由 IP 不通的第二异常事件时，管理设备确定第一异常事件为根因异常事件，并确定该接口为根因故障网络实体。

可选地，上述知识图谱样本所属的网络为目标网络，或者，上述知识图谱样本所属的网络为与目标网络的网络类型相同的其它网络。上述多个知识图谱样本可以属于同一网络，也可以属于多个网络，本申请实施例对此不做限定。

本申请实施例中，管理设备可以采用多个知识图谱样本学习网络实体间的故障传播关系，并基于该故障传播关系，确定目标网络的知识图谱上的异常网络实体中的根因故障网络实体，实现了网络故障根因的自动推理和定位。

可选地，网络实体间的故障传播关系也可以由其它设备确定后发送至管理设备，其它设备确定网络实体间的故障传播关系的方式可参考上述管理设备确定网络实体间的故障传播关系的方式，本申请实施例在此不做赘述。

步骤 207、在目标网络的知识图谱上标识出一个或多个根因故障网络实体。

可选地，管理设备在目标网络的知识图谱上标识出根因故障网络实体之后，可以将该目标网络的知识图谱发送给 OSS 或其它与管理设备连接的终端设备，供 OSS 或终端设备显示，以便于运维人员查看目标网络中的根因故障网络实体，实现快速故障定位，进而提高故障修

复效率，即能够缩短网络设备由故障状态转为工作状态所耗费的时间，网络设备由故障状态转为工作状态所耗费的时间也可称为平均修复时间（mean time to recovery, MTTR）。

可选地，本申请实施例中，管理设备可以包括一台设备或多台设备。当管理设备包括一台设备时，上述步骤 201 至步骤 207 均由该设备执行。或者，当管理设备包括多台设备，例如包括第一设备和第二设备时，上述步骤 201 至步骤 205 以及步骤 207 可以由第一设备执行，上述步骤 206 可以由第二设备执行，也即是，第一设备生成目标网络的知识图谱，并在目标网络的知识图谱上标识出异常网络实体；第一设备将标识有异常网络实体的知识图谱发送给第二设备，第二设备基于网络实体间的故障传播关系，在异常网络实体中确定根因故障网络实体；第二设备将根因故障网络实体的标识发送给第一设备；第一设备根据接收到的根因故障网络实体的标识，在目标网络的知识图谱上标识出该根因故障网络实体。

本申请实施例提供的用于数据处理方法的步骤先后顺序可以进行适当调整，步骤也可以根据情况进行相应增减，例如步骤 207 也可以不执行，管理设备在目标网络的知识图谱上确定根因故障网络实体后，直接输出根因故障网络实体对应的根因异常事件。任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易想到变化的方法，都应涵盖在本申请的保护范围之内，因此不再赘述。

综上所述，本申请实施例提供的数据处理方法，管理设备在获取目标网络的网络数据之后，通过对网络数据进行处理，以生成目标网络的知识图谱。目标网络的知识图谱能够直观地反映目标网络中的网络实体以及不同网络实体间的关系，即能够实现网络数据的可视化。当用户需要获取目标网络中的网络信息时，通过查看目标网络的知识图谱即可，而无需进行人工查询命令行，因此提高了用户获取网络信息的效率。另外，管理设备还可以在目标网络发生故障后，在目标网络的知识图谱上标识出异常网络实体，直观地体现出目标网络中的异常位置。进一步地，管理设备还可以基于网络实体间的故障传播关系，确定目标网络的知识图谱上的异常网络实体中的根因故障网络实体，实现了网络故障根因的自动推理和定位。

需要说明的是，该管理设备可能包括多个设备，分别用于执行不同的步骤，相邻的两个步骤如果由不同的设备执行，则执行上一步骤的设备将该上一步骤的执行结果发送给执行下一步骤的设备。假定该管理设备包括设备 A 和设备 B。在一种实现方式中，步骤 201-203 可以由设备 A 执行，步骤 204-207 由设备 B 执行，其中，设备 A 将通过步骤 201-203 生成的初始知识图谱发送给设备 B，设备 B 基于从设备 A 接收的初始知识图谱执行步骤 204-207。在另一种实现方式中，步骤 201-205 可以由设备 A 执行，步骤 206-207 由设备 B 执行，其中，设备 A 将通过步骤 201-205 生成的第一知识图谱发送给设备 B，设备 B 基于从设备 A 接收的第一知识图谱执行步骤 206-207。

图 5 是本申请实施例提供的一种数据处理装置的结构示意图。该数据处理装置可以应用于如图 1 所示的应用场景中的管理设备 101。如图 5 所示，装置 50 包括：

第一获取模块 501，用于获取目标网络的网络数据，该网络数据包括目标网络的组网拓扑以及目标网络中多个网络设备的设备信息，设备信息包括接口配置信息、协议配置信息和业务配置信息中的一个或多个。

提取模块 502，用于从网络数据中提取多个知识图谱三元组，每个知识图谱三元组包括两个网络实体以及两个网络实体之间的关系，网络实体的类型为网络设备、接口、协议或业务。

生成模块 503，用于根据多个知识图谱三元组，生成目标网络的知识图谱。

综上所述，本申请实施例提供的数据处理装置，管理设备在通过第一获取模块获取目标网络的网络数据之后，通过对网络数据进行处理，并通过生成模块生成目标网络的知识图谱。目标网络的知识图谱能够直观地反映目标网络中的网络实体以及不同网络实体间的关系，即能够实现网络数据的可视化。当用户需要获取目标网络中的网络信息时，通过查看目标网络的知识图谱即可，而无需进行人工查询命令行，因此提高了用户获取网络信息的效率。

可选地，设备信息还包括路由表项。

可选地，两个网络实体之间的关系为依赖关系、从属关系或对等关系。

可选地，如图6所示，装置50还包括：

第二获取模块504，用于当目标网络发生故障时，获取目标网络中产生的异常事件；

标识模块505，用于在目标网络的知识图谱上标识出目标网络中产生异常事件的异常网络实体。

可选地，异常事件包括告警日志、状态变化日志以及异常关键绩效指标中的一个或多个。

可选地，如图7所示，装置50还包括：

第一确定模块506，用于基于网络实体间的故障传播关系，在目标网络的知识图谱上的所有异常网络实体中确定一个或多个根因故障网络实体；

标识模块505，还用于在目标网络的知识图谱上标识出一个或多个根因故障网络实体。

可选地，如图8所示，装置50还包括：

第三获取模块507，用于获取多个知识图谱样本，每个知识图谱样本上分别标识有知识图谱样本所属的网络发生一次故障时，知识图谱样本所属的网络中产生异常事件的所有异常网络实体以及根因故障网络实体；

第二确定模块508，用于基于多个知识图谱样本，确定故障传播关系。

可选地，知识图谱样本所属的网络为目标网络，或者，知识图谱样本所属的网络为与目标网络的网络类型相同的其它网络。

可选地，提取模块，用于：

基于目标网络的网络类型对应的抽象业务模型，从网络数据中提取多个知识图谱三元组，抽象业务模型用于反映不同网络实体之间的关系。

综上所述，本申请实施例提供的数据处理装置，管理设备在通过第一获取模块获取目标网络的网络数据之后，通过对网络数据进行处理，并通过生成模块生成目标网络的知识图谱。目标网络的知识图谱能够直观地反映目标网络中的网络实体以及不同网络实体间的关系，即能够实现网络数据的可视化。当用户需要获取目标网络中的网络信息时，通过查看目标网络的知识图谱即可，而无需进行人工查询命令行，因此提高了用户获取网络信息的效率。另外，管理设备还可以在目标网络发生故障后，通过标识模块在目标网络的知识图谱上标识出异常网络实体，直观地体现出目标网络中的异常位置。进一步地，管理设备还可以基于网络实体间的故障传播关系，通过第一确定模块确定目标网络的知识图谱上的异常网络实体中的根因故障网络实体，实现了网络故障根因的自动推理和定位。

图9是本申请实施例提供的一种数据处理装置的框图。该数据处理装置可以是如图1所示的应用场景中的管理设备。如图9所示，该管理设备90包括：处理器901和存储器902。

存储器902，用于存储计算机程序，所述计算机程序包括程序指令；

处理器901，用于调用计算机程序，实现如图2所示的数据处理方法。

可选地，该管理设备90还包括通信总线903和通信接口904。

其中，处理器 901 包括一个或者一个以上处理核心，处理器 901 通过运行计算机程序执行各种功能应用以及数据处理。

存储器 902 可用于存储计算机程序。可选地，存储器可存储操作系统和至少一个功能所需的应用程序单元。操作系统可以是实时操作系统（Real Time eXecutive, RTX）、LINUX、UNIX、WINDOWS 或 OS X 之类的操作系统。

通信接口 904 可以为多个，通信接口 904 用于与其它设备进行通信。例如与控制设备或网络设备进行通信。

存储器 902 与通信接口 904 分别通过通信总线 903 与处理器 901 连接。

图 10 是本申请实施例提供的一种故障根因定位装置的结构示意图。该故障根因定位装置可以应用于如图 1 所示的应用场景中的管理设备 101。如图 10 所示，装置 100 包括：

获取模块 1010，用于获取发生故障的目标网络的第一知识图谱，所述第一知识图谱上标识有所述目标网络中产生异常事件的异常网络实体，所述第一知识图谱上的网络实体的类型为网络设备、接口、协议或业务。具体可以从其它装置接收该第一知识图谱，也可以是通过执行步骤 203-205 生成该第一知识图谱。在生成该第一知识图谱的过程中，可以先生成初始知识图谱或从其它装置接收该初始知识图谱，并在初始知识图谱上标识出所述目标网络中产生所述异常事件的异常网络实体，以得到所述第一知识图谱。

确定模块 1020，用于确定基于网络实体间的故障传播关系，在所述目标网络的第一知识图谱上的所有所述异常网络实体中确定一个或多个根因故障网络实体。

装置 100 还可以包括标识模块 1030，所述标识模块用于在所述目标网络的知识图谱上标识出所述一个或多个根因故障网络实体。

进一步地，所述获取模块 1010，还用于用于获取多个知识图谱样本，每个所述知识图谱样本上分别标识有所述知识图谱样本所属的网络发生一次故障时，所述知识图谱样本所属的网络中产生异常事件的所有异常网络实体以及根因故障网络实体；相应地，所述确定模块 1020 还用于基于所述多个知识图谱样本，确定所述故障传播关系。所述知识图谱样本所属的网络为所述目标网络，或者，所述知识图谱样本所属的网络为与所述目标网络的网络类型相同的其它网络。

本申请实施例还提供了一种计算机存储介质，所述计算机存储介质上存储有指令，当所述指令被处理器执行时，实现如图 2 所示的数据处理方法。

本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例的全部或部分步骤可以通过硬件来完成，也可以通过程序来指令相关的硬件完成，所述的程序可以存储于一种计算机可读存储介质中，上述提到的存储介质可以是只读存储器，磁盘或光盘等。

在本申请实施例中，术语“第一”、“第二”和“第三”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性。术语“至少一个”是指一个或多个，术语“多个”指两个或两个以上，除非另有明确的限定。

本申请中术语“和/或”，仅仅是一种描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A 和/或 B，可以表示：单独存在 A，同时存在 A 和 B，单独存在 B 这三种情况。另外，

本文中字符“/”，一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

以上所述仅为本申请的可选实施例，并不用以限制本申请，凡在本申请的构思和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本申请的保护范围之内。