



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110995482 B

(45) 授权公告日 2022. 06. 21

(21) 申请号 201911189757.9

H04L 41/0681 (2022.01)

(22) 申请日 2019.11.27

审查员 梁家伟

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110995482 A

(43) 申请公布日 2020.04.10

(73) 专利权人 深圳市商汤科技有限公司

地址 518054 广东省深圳市前海深港合作区前湾一路1号A栋201室

(72) 发明人 张威

(74) 专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司

公司 44202

专利代理师 郝传鑫 熊永强

(51) Int. Cl.

H04L 41/0631 (2022.01)

H04L 41/12 (2022.01)

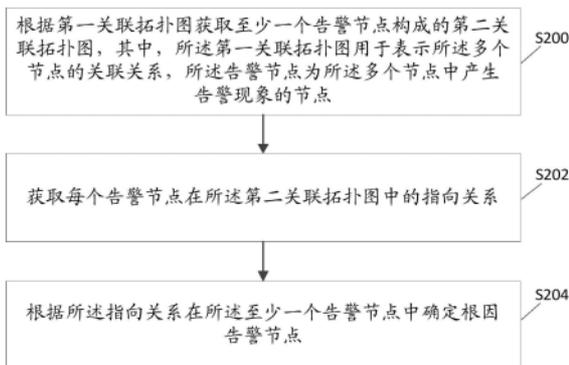
权利要求书2页 说明书13页 附图5页

## (54) 发明名称

告警分析方法、装置、计算机设备及计算机可读存储介质

## (57) 摘要

本申请实施例公开了一种告警分析方法、装置、计算机设备及计算机可读存储介质,其中方法应用于网络管理系统,网络管理系统包括多个节点;方法包括:根据第一关联拓扑图获取至少一个告警节点构成的第二关联拓扑图,其中,所述第一关联拓扑图用于表示所述多个节点的关联关系,所述告警节点为所述多个节点中产生告警现象的节点;获取每个告警节点在所述第二关联拓扑图中的指向关系;根据所述指向关系在所述至少一个告警节点中确定根因告警节点。实施本申请,可以提高告警根因分析的效率,与此同时,还可以降低告警分析过程的系统开销。



1. 一种告警分析方法,其特征在于,应用于网络管理系统,所述网络管理系统包括多个节点;所述方法包括:

根据第一关联拓扑图获取至少一个告警节点构成的第二关联拓扑图,其中,所述第一关联拓扑图用于表示所述多个节点的关联关系,所述告警节点为所述多个节点中产生告警现象的节点;

获取每个告警节点在所述第二关联拓扑图中的指向关系;

根据所述指向关系在所述至少一个告警节点中确定根因告警节点;

所述第二关联拓扑图中包含告警节点之间的距离关系;所述获取每个告警节点在所述第二关联拓扑图中的指向关系,包括:

确定参考告警节点与所述第二关联拓扑图中包含的每个告警节点之间的相对距离;其中,所述参考告警节点为所述至少一个告警节点中的任意一个告警节点;

在所述相对距离满足设定值的情况下,根据所述相对距离确定告警节点之间的指向关系。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

在所述相对距离不满足所述设定值的情况下,更新所述参考告警节点,更新后的参考告警节点为所述第二关联拓扑图中未确定指向关系的告警节点中的任意一个告警节点。

3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第二关联拓扑图包含至少一条告警链;所述根据所述指向关系在所述至少一个告警节点中确定根因告警节点,包括:

依次根据所述指向关系获取每条告警链上的最后一个告警节点,将每条告警链上的最后一个告警节点确定为所述根因告警节点。

4. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据所述第一关联拓扑图获取至少一个告警节点构成的第二关联拓扑图之前,还包括:

获取所述至少一个告警节点上报的告警信息;

所述根据所述第一关联拓扑图获取至少一个告警节点构成的第二关联拓扑图,包括:

根据所述告警信息从所述第一关联拓扑图中提取所述至少一个告警节点构成的第二关联拓扑图。

5. 如权利要求1-4任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

在当前预设时间范围内产生的第二关联拓扑图与上一个预设时间范围内产生的第二关联拓扑图的相似度大于预设阈值的情况下,将所述上一个预设时间范围内的根因告警节点确定为所述当前预设时间范围内的根因告警节点。

6. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

输出所述根因告警节点对应的提示信息。

7. 一种告警分析装置,其特征在于,应用于网络管理系统,所述网络管理系统包括多个节点;所述装置包括:

第一获取单元,用于根据第一关联拓扑图获取至少一个告警节点构成的第二关联拓扑图,其中,所述第一关联拓扑图用于表示所述多个节点的关联关系,所述告警节点为所述多个节点中产生告警现象的节点;

第二获取单元,用于获取每个告警节点在所述第二关联拓扑图中的指向关系;

第一告警确定单元,用于根据所述指向关系在所述至少一个告警节点中确定根因告警

节点；

所述第二关联拓扑图中包含告警节点之间的距离关系；所述第二获取单元包括相对距离确定单元和指向关系确定单元，其中：

所述相对距离确定单元，用于确定参考告警节点与所述第二关联拓扑图中包含的每个告警节点之间的相对距离；其中，所述参考告警节点为所述至少一个告警节点中的任意一个告警节点；

所述指向关系确定单元，用于在所述相对距离满足设定值的情况下，根据所述相对距离确定告警节点之间的指向关系。

8. 一种计算机设备，其特征在于，包括处理器和存储器，所述处理器和存储器相互连接，其中，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，所述处理器被配置用于调用所述程序指令，执行如权利要求1-6任一项所述的方法。

9. 一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序包括程序指令，所述程序指令当被处理器执行时使所述处理器执行如权利要求1-6任一项所述的方法。

## 告警分析方法、装置、计算机设备及计算机可读存储介质

### 技术领域

[0001] 本申请涉及数据分析技术领域,尤其涉及一种告警分析方法、装置、计算机设备及计算机可读存储介质。

### 背景技术

[0002] 在运维技术中,告警是指被管理的网元在检测到异常事件时生成的通知消息,告警可以视为网元对该异常事件的响应。随着网元数量的飞速增长、网络规模逐渐扩大、网络架构日益复杂,网络在运行时每天都会产生海量的告警信息,需要分析这些告警信息,得到根因告警信息,以便根据根因告警定位故障。可以理解的是,大量的告警信息中往往只有少量的告警信息是根因告警信息。现有的主要根因告警分析方法主要依赖于运维工程师和开发工程师的经验,通过大量的经验累积出的规律,人为地对可能的故障点进行猜测或检验,无法在大量的告警信息中快速找到根因报警信息,导致告警根因分析的效率低下。

### 发明内容

[0003] 本申请实施例提供一种告警分析方法、装置、计算机设备及计算机可读存储介质。

[0004] 第一方面,本申请实施例提供了一种告警分析方法,应用于网络管理系统,所述网络管理系统包括多个节点;该方法包括:

[0005] 根据第一关联拓扑图获取至少一个告警节点构成的第二关联拓扑图,其中,所述第一关联拓扑图用于表示所述多个节点的关联关系,所述告警节点为所述多个节点中产生告警现象的节点;

[0006] 获取每个告警节点在所述第二关联拓扑图中的指向关系;

[0007] 根据所述指向关系在所述至少一个告警节点中确定根因告警节点。

[0008] 实施本申请实施例,计算机设备根据第一关联拓扑图获取至少一个告警节点构成的第二关联拓扑图,然后,获取第二关联拓扑图中每个告警节点的指向关系,从而可以根据指向关系确定根因告警节点,由于无需人为地依据经验对可能的故障点进行猜测或检验,可以提高告警根因分析的效率,与此同时,还可以降低告警分析过程的系统开销。

[0009] 在一种可能的实现方式中,所述第二关联拓扑图中包含告警节点之间的距离关系;所述获取每个告警节点在所述第二关联拓扑图中的指向关系,包括:

[0010] 确定参考告警节点与所述第二关联拓扑图中包含的每个告警节点之间的相对距离;其中,所述参考告警节点为所述至少一个告警节点中的任意一个告警节点;

[0011] 在所述相对距离满足设定值的情况下,根据所述相对距离确定告警节点之间的指向关系。

[0012] 实施本申请实施例,计算机设备根据第一关联拓扑图获取至少一个告警节点构成的第二关联拓扑图,由于第二关联拓扑图中包含告警节点之间的距离关系,从而可以根据该距离关系确定参考告警节点与第二关联拓扑图中包含的每个告警节点之间的相对距离,继而根据相对距离确定指向关系,由于无需人为地依据经验对可能的故障点进行猜测或检

验,可以提高告警根因分析的效率,与此同时,还可以降低告警分析过程的系统开销。

[0013] 在一种可能的实现方式中,所述方法还包括:

[0014] 在所述相对距离不满足所述设定值的情况下,更新所述参考告警节点,更新后的参考告警节点为所述第二关联拓扑图中未确定指向关系的告警节点中的任意一个告警节点。

[0015] 在一种可能的实现方式中,所述第二关联拓扑图包含至少一条告警链;所述根据所述指向关系在所述至少一个告警节点中确定根因告警节点,包括:

[0016] 依次根据所述指向关系获取每条告警链上的最后一个告警节点,将每条告警链上的最后一个告警节点确定为所述根因告警节点。

[0017] 实施本申请实施例,通过排除目标告警节点,将第二关联拓扑图中由该节点导致的告警进行排除,从而可以快速定位根因告警对应的目标节点,提高了根因告警的获取效率。

[0018] 在一种可能的实现方式中,所述根据所述第一关联拓扑图获取至少一个告警节点构成的第二关联拓扑图之前,还包括:

[0019] 获取所述至少一个告警节点上报的告警信息;

[0020] 所述根据所述第一关联拓扑图获取至少一个告警节点构成的第二关联拓扑图,包括:

[0021] 根据所述告警信息从所述第一关联拓扑图中提取所述至少一个告警节点构成的第二关联拓扑图。

[0022] 在一种可能的实现方式中,所述方法还包括:

[0023] 在当前预设时间范围内产生的第二关联拓扑图与上一个预设时间范围内产生的第二关联拓扑图的相似度大于预设阈值的情况下,将所述上一个预设时间范围内的根因告警节点确定为所述当前预设时间范围内的根因告警节点。

[0024] 实施本申请实施例,考虑到在实际应用中,告警事件具有一定的规律性,通过相邻预设时间范围内对应的关联拓扑图之间的相似度来确定产生根因告警的目标节点,可以提高根因告警的获取效率。

[0025] 在一种可能的实现方式中,所述方法还包括:

[0026] 输出所述根因告警节点对应的提示信息。

[0027] 第二方面,本申请实施例提供了一种告警分析装置,所述装置应用于网络管理系统,所述网络管理系统包括多个节点;该装置包括:

[0028] 第一获取单元,用于根据第一关联拓扑图获取至少一个告警节点构成的第二关联拓扑图,其中,所述第一关联拓扑图用于表示所述多个节点的关联关系,所述告警节点为所述多个节点中产生告警现象的节点;

[0029] 第二获取单元,用于获取每个告警节点在所述第二关联拓扑图中的指向关系;

[0030] 第一告警确定单元,用于根据所述指向关系在所述至少一个告警节点中确定根因告警节点。

[0031] 在一种可能的实现方式中,所述第二关联拓扑图中包含告警节点之间的距离关系;所述第二获取单元包括相对距离确定单元和指向关系确定单元,其中

[0032] 所述相对距离确定单元,用于确定参考告警节点与所述第二关联拓扑图中包含的

每个告警节点之间的相对距离；其中，所述参考告警节点为所述至少一个告警节点中的任意一个告警节点；

[0033] 所述指向关系确定单元，用于在所述相对距离满足设定值的情况下，根据所述相对距离确定告警节点之间的指向关系。

[0034] 在一种可能的实现方式中，所述第二获取单元还包括更新单元，用于：

[0035] 在所述相对距离不满足所述设定值的情况下，更新所述参考告警节点，更新后的参考告警节点为所述第二关联拓扑图中未确定指向关系的告警节点中的任意一个告警节点。

[0036] 在一种可能的实现方式中，所述第二关联拓扑图包含至少一条告警链；所述第一告警确定单元具体用于：

[0037] 依次根据所述指向关系获取每条告警链上的最后一个告警节点，将每条告警链上的最后一个告警节点确定为所述根因告警节点。

[0038] 在一种可能的实现方式中，所述装置还包括第三获取单元，用于所述第一获取单元根据所述第一关联拓扑图获取至少一个告警节点构成的第二关联拓扑图之前，获取所述至少一个告警节点上报的告警信息；

[0039] 所述第一获取单元具体用于：

[0040] 根据所述告警信息从所述第一关联拓扑图中提取所述至少一个告警节点构成的第二关联拓扑图。

[0041] 在一种可能的实现方式中，所述装置还包括：

[0042] 第二告警确定单元，用于在当前预设时间范围内产生的第二关联拓扑图与上一个预设时间范围内产生的第二关联拓扑图的相似度大于预设阈值的情况下，将所述上一个预设时间范围内的根因告警节点确定为所述当前预设时间范围内的根因告警节点。

[0043] 在一种可能的实现方式中，所述装置还包括：

[0044] 输出单元，用于输出所述根因告警节点对应的提示信息。

[0045] 第三方面，本申请实施例提供了一种计算机设备，包括处理器和存储器，所述处理器和存储器相互连接，其中，所述存储器用于存储支持终端执行上述方法的计算机程序，所述计算机程序包括程序指令，所述处理器被配置用于调用所述程序指令，执行上述第一方面的方法。

[0046] 第四方面，本申请实施例提供了一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序包括程序指令，所述程序指令当被处理器执行时使所述处理器执行上述第一方面的方法。

[0047] 第五方面，本申请实施例提供了一种计算机程序，所述计算机程序包括程序指令，所述程序指令当被处理器执行时使所述处理器执行上述第一方面的方法。

## 附图说明

[0048] 为了更清楚地说明本申请实施例技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍。

[0049] 图1是本申请实施例提供的一种第一关联拓扑图的示意图；

[0050] 图2是本申请实施例提供的一种告警分析方法的示意流程图；

- [0051] 图3A是本申请实施例提供的一种第二关联拓扑图的示意图；  
 [0052] 图3B是本申请实施例提供的另一种第二关联拓扑图的示意图；  
 [0053] 图3C是本申请实施例提供的另一种第二关联拓扑图的示意图；  
 [0054] 图3D是本申请实施例提供的另一种第二关联拓扑图的示意图；  
 [0055] 图3E是本申请实施例提供的一种实例对应的第二关联拓扑图的示意图；  
 [0056] 图3F是本申请实施例提供的另一种实例对应的第二关联拓扑图的示意图；  
 [0057] 图4是本申请实施例提供的一种告警分析装置的示意性框图；  
 [0058] 图5是本申请另一实施例提供的一种计算机设备的示意性框图。

### 具体实施方式

[0059] 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描述。应当理解,当在本说明书和所附权利要求书中使用时,术语“包括”和“包含”指示所描述特征、整体、步骤、操作、元素和/或组件的存在,但并不排除一个或多个其它特征、整体、步骤、操作、元素、组件和/或其集合的存在或添加。

[0060] 还应当理解,在此本申请说明书中所使用的术语仅仅是出于描述特定实施例的目的而并不意在限制本申请。如在本申请说明书和所附权利要求书中所使用的那样,除非上下文清楚地指明其它情况,否则单数形式的“一”、“一个”及“该”意在包括复数形式。

[0061] 还应当进一步理解,在本申请说明书和所附权利要求书中使用的术语“和/或”是指相关联列出的项中的一个或多个的任何组合以及所有可能组合,并且包括这些组合。

[0062] 如在本说明书和所附权利要求书中所使用的那样,术语“如果”可以依据上下文被解释为“当...时”或“一旦”或“响应于确定”或“响应于检测到”。类似地,短语“如果确定”或“如果检测到[所描述条件或事件]”可以依据上下文被解释为意指“一旦确定”或“响应于确定”或“一旦检测到[所描述条件或事件]”或“响应于检测到[所描述条件或事件]”。

[0063] 在本申请实施例中,网络管理系统包括至少一个计算机设备集群,以其中的一个计算机设备集群为例,该计算机设备集群中可以包括一个服务器和多个节点。在实际应用中,每个计算机设备集群产生的告警可以认为是一个单独的告警集合,计算机设备可以对该告警集合采用本申请所描述的方案,确定该告警集合中根因告警节点。

[0064] 在本申请实施例中,节点可以为各种网元,也可以为服务器等等。

[0065] 在本申请实施例中,可以根据节点与节点之间的关联关系,或,节点与服务器之间的关联关系构建第一关联拓扑图。如图1所示,该计算机设备集群包括一个服务器和4个节点,其中,节点1、节点2、节点3、节点4为依赖于服务器A的4个节点,节点4依赖于节点2,节点2依赖于节点3,节点1为独立的节点,与其他的节点之间不产生依赖关系。

[0066] 在本申请实施例中,可以通过标识“1”来表征两个实体之间存在关联关系,可以通过标识“0”来表征两个实体之间不存在关联关系。图1所示的计算机集群中的实体之间的关联关系可以如表1所示:

[0067] 表1

[0068]

	服务器A	节点1	节点2	节点3	节点4
服务器A	1	1	1	1	1
节点1	1	1	0	0	0

节点2	1	0	1	1	1
节点3	1	0	1	1	0
节点4	1	0	1	0	1

[0069] 在本申请实施例中,由于各个节点之间存在关联关系,某一个节点出错产生告警的情况下,可能会导致其他存在关联的节点也产生告警。例如,服务器上安装应用,应用产生错误告警时,服务器也可能产生告警。在某一节点产生的告警导致其他节点的触发告警的情况下,该最初产生告警的节点即为根因告警节点。

[0070] 在本申请实施例中,当节点出现异常时,节点会向计算机设备上报告警信息。本领域技术人员可以理解的是,告警是沿着第一关联拓扑图进行传播的,例如,在图1所示的实施例中,节点2和节点3告警时,节点3是根因告警节点,即节点3是节点2的触发告警。如果某一节点为独立的节点(例如,节点1),也即,该节点与其他节点之间并不存在关联关系,那么,在这种情况下,当该节点上产生报警时,可以确定该节点为根因告警节点,也即该节点产生的告警为根因告警。

[0071] 下面结合图2所示的本申请实施例提供的一种告警分析方法的流程示意图,具体说明在本申请实施例中是如何确定根因告警节点的,可以包括但不限于如下步骤:

[0072] 步骤S200、根据第一关联拓扑图获取至少一个告警节点构成的第二关联拓扑图,其中,所述第一关联拓扑图用于表示所述多个节点的关联关系,所述告警节点为所述多个节点中产生告警现象的节点。

[0073] 在本申请实施例中,以图1所示的第一关联拓扑图为例,其中,节点1正常;节点2、节点3、节点4、服务器A可以向计算机设备上报告警信息,那么,在这种情况下,基于图1所示的第一关联拓扑图获取至少一个告警节点构成的第二关联拓扑图(如图3A所示),从而可以基于图3A所示的第二关联拓扑图确定根因告警节点。

[0074] 结合图3A所示,当图1中的多个节点中的节点2、节点3、节点4和服务器A产生告警时,为了便于说明,图3A中对产生告警的节点进行了标注,并将产生告警的节点称为告警节点。

[0075] 在实际应用中,当节点2、节点3和节点4产生告警时,计算机设备可以获取每个告警节点产生的告警信息,从而可以根据告警信息从第一关联拓扑图中提取告警节点构成的第二关联拓扑图。

[0076] 在一种可能的实现方式中,计算机设备可以在预设时间范围内获取至少一个告警节点上报的告警信息。具体地,该预设时间范围可以是计算机设备预先设置的,也可以是计算机设备根据获取到的告警规律设置的,本申请实施例不作具体限定。以该预设时间范围为计算机设备预先设置的为例,计算机设备预先设置的时间范围可以为半个小时,那么,在这种情况下,计算机设备每隔半个小时统计该时间范围内告警节点产生的告警信息。以该预设时间范围为计算机设备根据获取到的告警规律设置的为例,计算机设备确定在8:00到9:00这个时间段内发生的告警的数量最多,那么,在这种情况下,计算机设备设置的时间范围可以为5分钟,也即:计算机设备在8点00分到9点00分这个时间段内每隔5分钟统计该时间范围内告警节点产生的告警信息,以尽快确定根因告警节点,以避免出现大面积的服务宕机。

[0077] 在本申请实施例中,第二关联拓扑图中可以包含至少一条告警链,例如,如图3B所

示,该第二关联拓扑图中包含一条告警链,该告警链可以表示为:节点4-节点2-节点3;又例如,如图3C所示,该第二关联拓扑图中包含两条告警链,其中,告警链1可以表示为:节点4-节点2-节点3-节点5;告警链2可以表示为节点4-节点2-节点1。

[0078] 步骤S302、获取每个告警节点在所述第二关联拓扑图中的指向关系。

[0079] 在本申请实施例中,第二关联拓扑图中包含告警节点之间的距离关系,该距离关系用于描述告警实体之间的关联度。在两个告警节点之间没有关联关系的情况下,该距离关系为无穷大,在两个告警节点之间有关联关系的情况下,该距离关系为单位长度1。这里,关于确定告警实体之间的距离关系的描述只是一种示例,不应构成限定。

[0080] 在本申请实施例中,图3A所示的第二关联拓扑图中每个告警节点对应的距离关系可以如表2所示:

[0081] 表2

[0082]

	服务器A	节点2	节点3	节点4
服务器A	0	1	1	2、3
节点2	1	0	1	1
节点3	1	1	0	2
节点4	2、3	1	2	0

[0083] 在本申请实施例中,图3B所示的第二关联拓扑图中每个告警节点对应的距离关系可以如表3所示:

[0084] 表3

[0085]

	节点2	节点3	节点4
节点2	0	1	1
节点3	1	0	2
节点4	1	2	0

[0086] 在本申请实施例中,图3C所示的第二关联拓扑图中每个告警节点对应的距离关系可以如表4所示:

[0087] 表4

[0088]

	节点1	节点2	节点3	节点4	节点5
节点1	0	1	无穷大	2	无穷大
节点2	1	0	1	1	2
节点3	无穷大	1	0	2	1
节点4	2	1	2	0	3
节点5	无穷大	2	1	3	0

[0089] 如表4所示,距离关系为1时,表示两个节点直接相连;距离关系大于1时,表示两个节点间接相连。以节点1和节点3之间的距离关系为例,在节点1和节点3之间的距离关系为无穷大时,表示节点1和节点3之间没有关联关系。

[0090] 在一种可能的实现方式中,获取每个告警节点在第二关联拓扑图中的指向关系的实现过程可以包括:确定参考节点与第二关联拓扑图中包含的每个告警节点之间的相对距离;其中,参考告警节点为至少一个告警节点中的任意一个告警节点;之后,在相对距离满

足设定值的情况下,根据相对距离确定告警节点之间的指向关系。这里,设定值可以为1,也可以为-1。

[0091] 以图3B所示的第二关联拓扑图为例,以节点2为参考告警节点,计算机设备分别确定节点2与节点3、节点4之间的相对距离;其中,节点2与节点3之间的相对距离为1,由于节点2与节点3之间的相对距离满足设定值,在这种情况下,计算机设备确定节点2与节点3之间的指向关系为:节点2指向节点3;此外,节点2与节点4之间的相对距离为-1,由于节点2与节点4之间的相对距离满足设定值,在这种情况下,计算机设备确定节点2与节点4之间的指向关系为节点4指向节点2,从而可以确定这三个告警节点指向的指向关系为:告警节点4→告警节点2→告警节点3。

[0092] 在一种可能的实现方式中,获取每个告警节点在第二关联拓扑图中的指向关系的实现过程还可以包括:确定参考节点与第二关联拓扑图中包含的每个告警节点之间的相对距离;其中,参考告警节点为至少一个告警节点中的任意一个告警节点;之后,在相对距离满足设定值的情况下,根据相对距离确定告警节点之间的指向关系。在相对距离不满足设定值的情况下,更新参考告警节点,此时,更新后的参考告警节点为第二关联拓扑图中未确定指向关系的告警节点中的任意一个告警节点,也即迭代执行确定参考节点与第二关联拓扑图中包含的每个告警节点之间的相对距离,在相对距离满足设定值的情况下,根据相对距离确定告警节点之间的指向关系。这里,设定值为1,也可以为-1。

[0093] 以图3B所示的第二关联拓扑图为例,以节点4为参考告警节点,计算机设备分别确定节点4与节点2、节点3之间的相对距离;其中,节点4与节点2之间的相对距离为1,由于节点4与节点2之间的相对距离满足设定值,在这种情况下,计算机设备确定节点4与节点2之间的指向关系为:节点4指向节点2;此外,节点4与节点3之间的相对距离为2,由于节点4与节点3之间的相对距离不满足设定值,在这种情况下,计算机设备选择告警节点3作为下一个参考告警节点,可以理解的是,告警节点3为第二关联拓扑图中未确定指向关系的告警节点。其中,节点3与节点2之间的相对距离为-1,由于节点3与节点2之间的相对距离满足设定值,在这种情况下,计算机设备确定节点3与节点2之间的指向关系为:节点2指向节点3。综上,可以确定这三个告警节点指向的指向关系为:告警节点4→告警节点2→告警节点3。

[0094] 步骤S304、根据所述指向关系在所述至少一个告警节点中确定根因告警节点。在本申请实施例中,根据指向关系在至少一个告警节点中确定根因告警节点的实现过程可以包括:依次根据所述指向关系获取每条告警链上的最后一个告警节点,将每条告警链上的最后一个告警节点确定为所述根因告警节点。

[0095] 在一种可能的实现方式中在第二关联拓扑图包含单一告警链的情况下,根据指向关系依次排除目标告警节点,直至被排除的目标告警节点为所述第二关联拓扑图中的最后一个告警节点,将所述第二关联拓扑图中的最后一个告警节点确定为所述根因告警节点。

[0096] 以图3B所示的第二关联拓扑图为例,该第二关联拓扑图中包含单一告警链,其中,该告警链中每个告警节点之间的指向关系为:告警节点4→告警节点2→告警节点3。在这种情况下,计算机设备依次排除告警节点4、告警节点2、告警节点3,直至被排除的告警节点3为第二关联拓扑图中的最后一个告警节点,此时,将告警节点3确定为根因告警节点。在这一实现方式中,通过排除目标告警节点,将第二关联拓扑图中由该节点导致的告警现象进行排除,从而可以快速定位根因告警节点,提高了根因告警的获取效率。

[0097] 在一种可能的实现方式中,在第二关联拓扑图包含多条告警链的情况下,依次根据指向关系获取每条告警链上的最后一个告警节点,将每条告警链上的最后一个告警节点确定为所述根因告警节点。以图3C所示的第二关联拓扑图为例,该第二关联拓扑图中包含两条告警链,其中,告警链1中每个告警节点之间的指向关系为:告警节点4→告警节点2→告警节点3→告警节点5;告警链2中每个告警节点之间的指向关系为:告警节点4→告警节点2→告警节点1。在这种情况下,计算机设备依次根据指向关系获取每条告警链上的最后一个告警节点,其中,告警链1中的最后一个告警节点为告警节点5,告警链2中的最后一个告警节点为告警节点1,继而,计算机设备将告警节点5和告警节点1确定为根因告警节点。可以理解的是,在每条告警链上确定好的根因告警节点不同的情况下,表示有多个根因告警节点。

[0098] 在一种可能的实现方式中,在第二关联拓扑图包含多条告警链的情况下,依次根据指向关系获取每条告警链上的最后一个告警节点,将每条告警链上的最后一个告警节点确定为所述根因告警节点。以图3D所示的第二关联拓扑图为例,该第二关联拓扑图中包含两条告警链,其中,告警链1中每个告警节点之间的指向关系为:告警节点4→告警节点2→告警节点3→告警节点5;告警链2中每个告警节点之间的指向关系为:告警节点4→告警节点2→告警节点1→告警节点5。在这种情况下,计算机设备依次根据指向关系获取每条告警链上的最后一个告警节点,其中,告警链1中的最后一个告警节点为告警节点5,告警链2中的最后一个告警节点为告警节点5,继而,计算机设备将告警节点5确定为根因告警节点。可以理解的是,在每条告警链上确定好的根因告警节点相同的情况下,表示只有一个根因告警节点。

[0099] 为了便于更好的理解本申请所描述的技术方案,下面结合具体的实例进行阐述:

[0100] (1) 实例一

[0101] 如图3E所示,为计算机设备根据节点上报的告警信息从第一关联拓扑图中提取到的多个告警节点构成的第二关联拓扑图。在图3E中包含三个告警集,其中,告警集1由服务器A、应用2、应用3和应用4构成;告警集2由服务器B和应用7构成;告警集3由应用5构成。图中虚线表示两个告警实体之间无关联关系,实线表示两个告警实体之间有关联关系。以告警集1为例,该告警集对应的第二关联拓扑图中包含两条告警链,其中,告警链中每个告警节点之间的指向关系为:应用4→应用2→应用3→服务器A;告警链2中每个告警节点之间的指向关系为:应用4→应用2→服务器A。在这种情况下,计算机设备依次根据指向关系获取每条告警链上的最后一个告警节点,其中,告警链1中的最后一个告警节点为服务器A,告警链2中的最后一个告警节点为服务器A,继而,计算机设备将服务器A确定为根因告警节点。从而可以知道的是,服务器A产生的告警可以触发应用2出现告警,进而可以触发应用4出现告警。

[0102] (2) 实例二

[0103] 如图3F所示,为计算机设备根据节点上报的告警信息从第一关联拓扑图中提取到的多个告警节点构成的第二关联拓扑图。从图3F可以知道的是,从最底层的系统到最顶层的应用,这三者之间的关系是逐层依赖的,在归因上存在指向关系。以告警链应用A、mysql(关系型数据库管理系统)、系统为例,可以确定该告警链中每个告警节点之间的指向关系:应用A→mysql→系统。在这种情况下,计算机设备根据指向关系获取告警链上的最后一个

告警节点,将系统确定为根因告警节点。从而知道的是,系统内存不足产生的告警可以触发mysql出现告警,进而触发应用A出现报警。

[0104] 本申请实施例提供的告警分析方法,计算机设备可以根据第一关联拓扑图获取至少一个告警节点构成的第二关联拓扑图,然后,获取第二关联拓扑图中每个告警节点的指向关系,从而可以根据指向关系确定根因告警节点,由于无需人为地依据经验对可能的故障点进行猜测或检验,可以提高告警根因分析的效率,与此同时,还可以降低告警分析过程的系统开销。

[0105] 此外,需要说明的是,本申请实施例基于第二关联拓扑图获取根因告警节点而非基于第一关联拓扑图获取根因告警节点的原因在于:第一关联拓扑图仅描述了多个实体之间的关联关系,而非包含表征告警实体之间的距离关系。再者,第一关联拓扑图相较于第二关联拓扑图的结构来说,过于复杂,无法快速定位到根因告警节点。

[0106] 在一种可能的实现方式中,当计算机设备在至少一个告警节点中确定根因告警节点之后,计算机设备可以输出根因告警节点的提示信息,以提示运维人员修复根因告警节点。在本申请实施例中,输出根因告警节点的提示信息可以包括如下几种实现方式:(1)通过计算机设备的显示屏显示根因告警节点;(2)计算机设备采用语音播报的方式反馈给运维人员,以提示运维人员对根因告警节点进行修复。

[0107] 在一种可能的实现方式中,计算机设备可以基于不同预设时间范围内对应的关联拓扑图之间的相似度来确定根因告警对应的目标节点,具体地,计算机设备获取当前预设时间范围内至少一个告警节点上报的告警信息,然后,基于第一关联拓扑图构建当前预设时间范围内至少一个告警节点构成的关联拓扑图,通过确定上一个预设时间范围产生的告警历史信息对应的关联拓扑图与当前预设时间范围内产生告警信息对应的关联拓扑图的相似度,例如可以通过Apriori算法进行计算,在当前预设时间范围内产生告警信息对应的关联拓扑图与上一个预设时间范围内产生的告警历史信息对应的关联拓扑图的相似度大于预设阈值(例如,该预设阈值为0.9)的情况下,将上一个预设时间范围内的根因告警节点确定为当前预设时间范围内的根因告警节点。在这一实现方式中,考虑到在实际应用中,告警事件具有一定的规律性,通过相邻预设时间范围内对应的第二关联拓扑图之间的相似度来确定产生根因告警节点,可以提高根因告警的获取效率。

[0108] 总的来说,本申请实施例所提供的根因告警分析方法,该方法结合关联拓扑图直接进行根因分析,以确定根因告警对应的目标节点,而无需在一系列杂乱无章的数据中进行分析,有便于运维人员以最快的速度做出根因分析,有效避免了在报警潮涌现的情况下,无法及时处理的问题。

[0109] 上述详细阐述了本申请实施例的方法,为了便于更好地实施本申请实施例的上述方案,相应地,下面还提供用于配合实施上述方案的相关装置。

[0110] 参见图4,图4是本申请实施例提供的一种告警分析装置,该装置40应用于网络管理系统,所述网络管理系统包括多个节点;该装置40可以包括:

[0111] 第一获取单元400,用于根据第一关联拓扑图获取至少一个告警节点构成的第二关联拓扑图,其中,所述第一关联拓扑图用于表示所述多个节点的关联关系,所述告警节点为所述多个节点中产生告警现象的节点;

[0112] 第二获取单元402,用于获取每个告警节点在所述第二关联拓扑图中的指向关系;

[0113] 第一告警确定单元404,用于根据所述指向关系在所述至少一个告警节点中确定根因告警节点。

[0114] 在一种可能的实现方式中,所述第二关联拓扑图中包含告警节点之间的距离关系;所述第二获取单元402包括相对距离确定单元和指向关系确定单元,其中

[0115] 所述相对距离确定单元,用于确定参考告警节点与所述第二关联拓扑图中包含的每个告警节点之间的相对距离;其中,所述参考告警节点为所述至少一个告警节点中的任意一个告警节点;

[0116] 所述指向关系确定单元,用于在所述相对距离满足设定值的情况下,根据所述相对距离确定告警节点之间的指向关系。

[0117] 在一种可能的实现方式中,所述第二获取单元402还包括更新单元,用于:

[0118] 在所述相对距离不满足所述设定值的情况下,更新所述参考告警节点,更新后的参考告警节点为所述第二关联拓扑图中未确定指向关系的告警节点中的任意一个告警节点。

[0119] 在一种可能的实现方式中,所述第二关联拓扑图包含至少一条告警链;所述第一告警确定单元404具体用于:

[0120] 依次根据所述指向关系获取每条告警链上的最后一个告警节点,将每条告警链上的最后一个告警节点确定为所述根因告警节点。

[0121] 在一种可能的实现方式中,所述装置40还包括第三获取单元406,用于所述第一获取单元400根据所述第一关联拓扑图获取至少一个告警节点构成的第二关联拓扑图之前,获取所述至少一个告警节点上报的告警信息;

[0122] 所述第一获取单元400具体用于:

[0123] 根据所述告警信息从所述第一关联拓扑图中提取所述至少一个告警节点构成的第二关联拓扑图。

[0124] 在一种可能的实现方式中,所述装置40还可以包括:

[0125] 第二告警确定单元408,用于在当前预设时间范围内产生的第二关联拓扑图与上一个预设时间范围内产生的第二关联拓扑图的相似度大于预设阈值的情况下,将所述上一个预设时间范围内的根因告警节点确定为所述当前预设时间范围内的根因告警节点。

[0126] 在一种可能的实现方式中,所述装置40还可以包括:

[0127] 输出单元4010,用于输出所述根因告警节点对应的提示信息。

[0128] 实施本申请实施例,计算机设备根据第一关联拓扑图获取至少一个告警节点构成的第二关联拓扑图,然后,获取第二关联拓扑图中每个告警节点的指向关系,从而可以根据指向关系确定根因告警节点,由于无需人为地依据经验对可能的故障点进行猜测或检验,可以提高告警根因分析的效率,与此同时,还可以降低告警分析过程的系统开销。

[0129] 为了便于更好地实施本申请实施例的上述方案,本申请还对应提供了一种计算机设备,下面结合附图来进行详细说明:

[0130] 如图5示出的本申请实施例提供的计算机设备的结构示意图,计算机设备50可以包括处理器501、存储器504和通信模块505,处理器501、存储器504和通信模块505可以通过总线506相互连接。存储器504可以是高速随机存储记忆体(Random Access Memory, RAM)存储器,也可以是非易失性的存储器(non-volatile memory),例如至少一个磁盘存储器。存

存储器504可选的还可以是至少一个位于远离前述处理器501的存储系统。存储器504用于存储应用程序代码,可以包括操作系统、网络通信模块、用户接口模块以及数据处理程序,通信模块505用于与外部设备进行信息交互;处理器501被配置用于调用该程序代码,执行以下步骤:

[0131] 根据第一关联拓扑图获取至少一个告警节点构成的第二关联拓扑图,其中,所述第一关联拓扑图用于表示所述多个节点的关联关系,所述告警节点为所述多个节点中产生告警现象的节点;

[0132] 获取每个告警节点在所述第二关联拓扑图中的指向关系;

[0133] 根据所述指向关系在所述至少一个告警节点中确定根因告警节点。

[0134] 其中,所述第二关联拓扑图中包含告警节点之间的距离关系;所述处理器501获取每个告警节点在所述第二关联拓扑图中的指向关系,可以包括:

[0135] 确定参考告警节点与所述第二关联拓扑图中包含的每个告警节点之间的相对距离;其中,所述参考告警节点为所述至少一个告警节点中的任意一个告警节点;

[0136] 在所述相对距离满足设定值的情况下,根据所述相对距离确定告警节点之间的指向关系。

[0137] 其中,所述处理器501还可以用于:

[0138] 在所述相对距离不满足所述设定值的情况下,更新所述参考告警节点,更新后的参考告警节点为所述第二关联拓扑图中未确定指向关系的告警节点中的任意一个告警节点。

[0139] 其中,所述第二关联拓扑图包含至少一条告警链;所述处理器501根据所述指向关系在所述至少一个告警节点中确定根因告警节点,可以包括:

[0140] 依次根据所述指向关系获取每条告警链上的最后一个告警节点,将每条告警链上的最后一个告警节点确定为所述根因告警节点。

[0141] 其中,所述处理器501根据所述第一关联拓扑图获取至少一个告警节点构成的第二关联拓扑图之前,还可以包括:

[0142] 获取所述至少一个告警节点上报的告警信息;

[0143] 所述处理器501根据所述第一关联拓扑图获取至少一个告警节点构成的第二关联拓扑图,可以包括:

[0144] 根据所述告警信息从所述第一关联拓扑图中提取所述至少一个告警节点构成的第二关联拓扑图。

[0145] 其中,所述处理器501还可以用于:

[0146] 在当前预设时间范围内产生的第二关联拓扑图与上一个预设时间范围内产生的第二关联拓扑图的相似度大于预设阈值的情况下,将所述上一个预设时间范围内的根因告警节点确定为所述当前预设时间范围内的根因告警节点。

[0147] 其中,所述处理器501还可以用于:

[0148] 输出所述根因告警节点对应的提示信息。

[0149] 需要说明的是,本申请实施例中的计算机设备50中处理器的执行步骤可参考上述各方法实施例中的图2实施例中的计算机设备运行的具体实现方式,这里不再赘述。

[0150] 在具体实现中,计算机设备50可以具体为终端,也可以为服务器,本申请实施例不

作具体限定。

[0151] 应理解,本申请实施例提供的方法可以适用的应用场景只是作为一种示例,实际应用中并不限于此。

[0152] 还应理解,本申请中涉及的第一、第二、第三以及各种数字编号仅仅为描述方便进行的区分,并不用来限制本申请的范围。

[0153] 应理解,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,本申请中字符“/”,一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0154] 此外,在本申请的各个实施例中,上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后,各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定,而不对本申请实施例的实施过程构成任何限定。虽然图2的流程图中的各个步骤按照箭头的指示依次显示,但是这些步骤并不是必然按照箭头指示的顺序依次执行。除非本文中有明确的说明,这些步骤的执行并没有严格的顺序限制,这些步骤可以以其它的顺序执行。而且,图2中的至少一部分步骤可以包括多个子步骤或者多个阶段,这些子步骤或者阶段并不必然是在同一时刻执行完成,而是可以在不同的时刻执行,这些子步骤或者阶段的执行顺序也不必然是依次进行,而是可以与其它步骤或者其它步骤的子步骤或者阶段的至少一部分轮流或者交替地执行。

[0155] 本领域普通技术人员可以意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及方法步骤,能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

[0156] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,仅以上述各功能模块的划分进行举例说明,实际应用中,可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成,即将装置的内部结构划分成不同的功能模块,以完成以上描述的全部或者部分功能。

[0157] 在本申请所提供的实施例中,应该理解到,所揭露的装置和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,所述模块和单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。

[0158] 所述作为分离部件说明的单元可以是物理上分开的,也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是物理单元,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单元来实现本申请实施例方案的目的。

[0159] 此外,在本申请各个实施例中所涉及的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现,本申请对此不作限定。

[0160] 本申请实施例还提供了一种计算机存储介质,该计算机可读存储介质中存储有指令,当其在计算机或处理器上运行时,使得计算机或处理器执行上述任一个实施例所述方

法中的一个或多个步骤。上述装置的各组成模块如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用，可以存储在所述计算机可读取存储介质中，基于这样的理解，本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机产品存储在计算机可读取存储介质中。

[0161] 上述计算机可读取存储介质可以是前述实施例所述的计算机设备的内部存储单元，例如硬盘或内存。上述计算机可读取存储介质也可以是上述计算机设备的外部存储设备，例如配备的插接式硬盘，智能存储卡 (Smart Media Card, SMC)，安全数字 (Secure Digital, SD) 卡，闪存卡 (Flash Card) 等。进一步地，上述计算机可读取存储介质还可以既包括上述计算机设备的内部存储单元也包括外部存储设备。上述计算机可读取存储介质用于存储上述计算机程序以及上述计算机设备所需的其他程序和数据。上述计算机可读取存储介质还可以用于暂时地存储已经输出或者将要输出的数据。

[0162] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程，可通过计算机程序来指令相关的硬件来完成，该计算机的程序可存储于计算机可读取存储介质中，该程序在执行时，可包括如上述各方法的实施例的流程。而前述的存储介质包括：ROM、RAM、磁碟或者光盘等各种可存储程序代码的介质。

[0163] 本申请实施例方法中的步骤可以根据实际需要进行顺序调整、合并和删减。

[0164] 本申请实施例装置中的模块可以根据实际需要进行合并、划分和删减。

[0165] 以上所述，以上实施例仅用以说明本申请的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的范围。

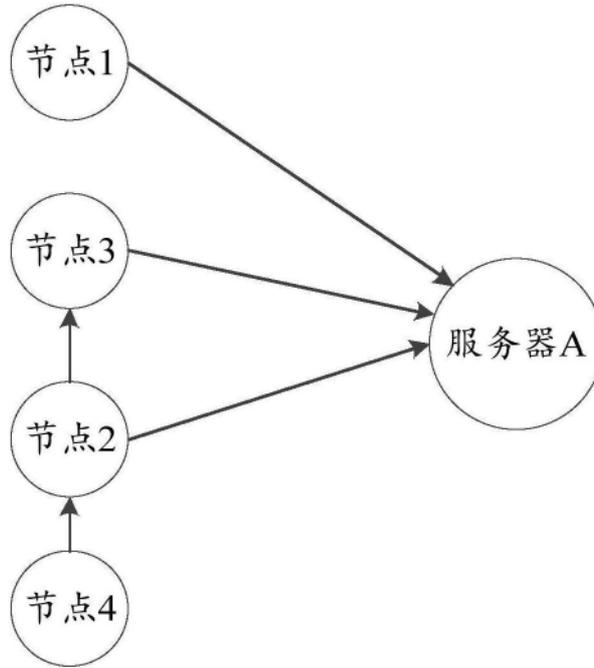


图1

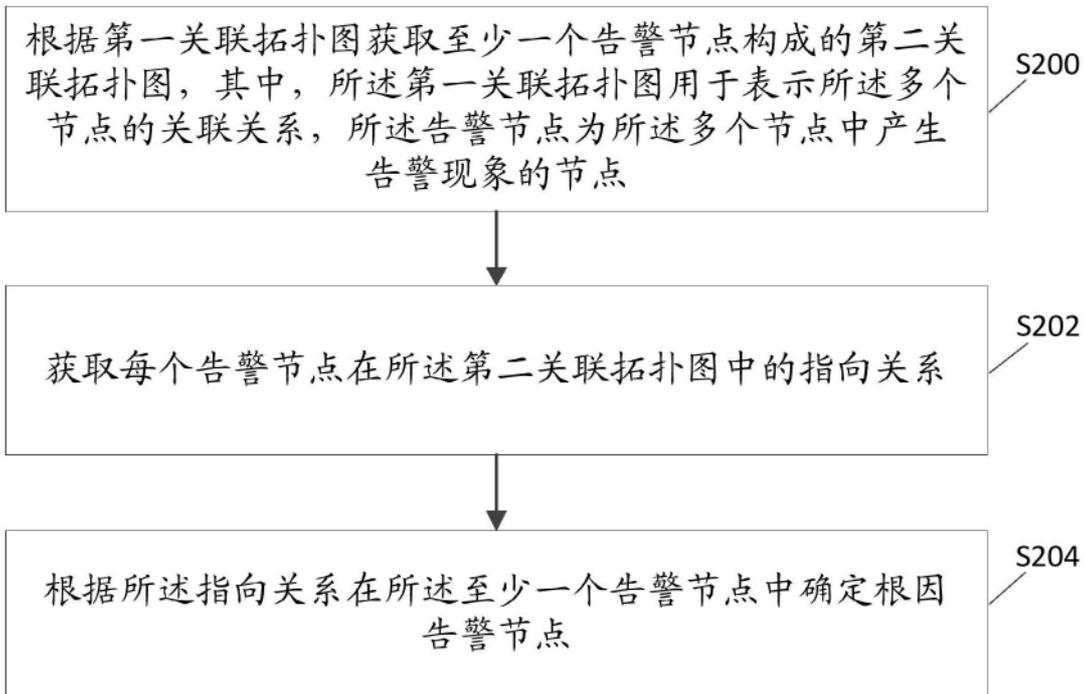


图2

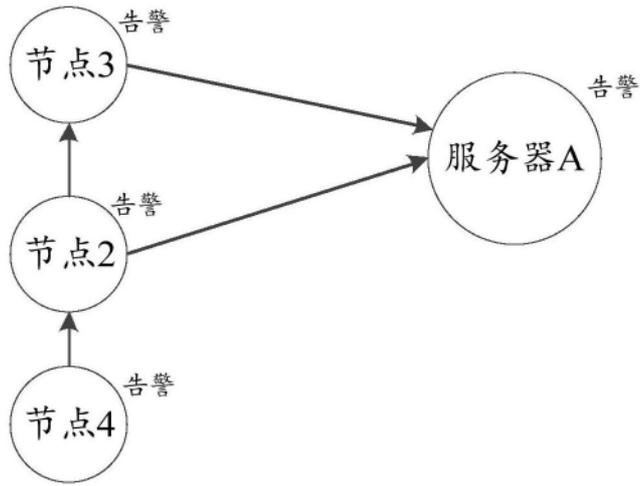


图3A



图3B

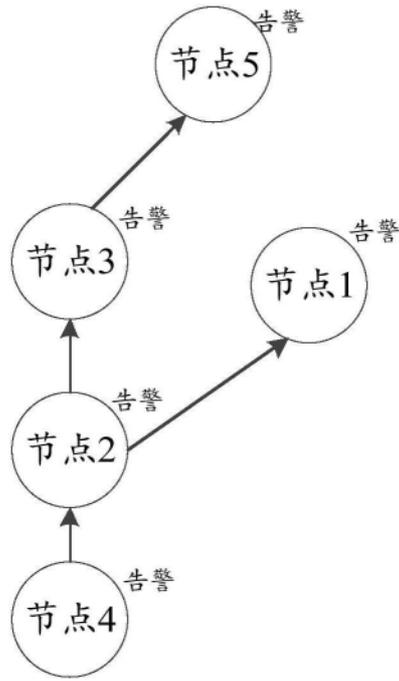


图3C

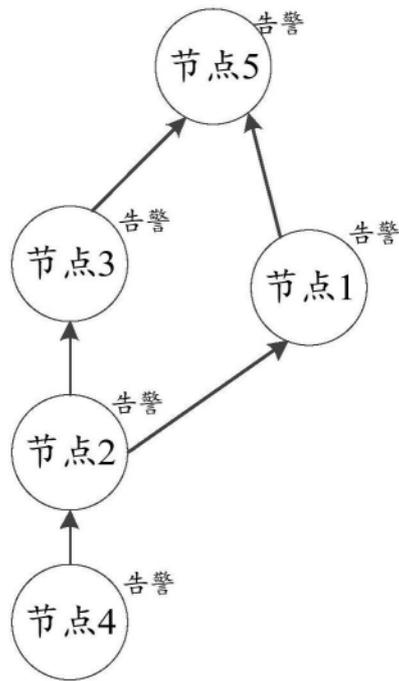


图3D

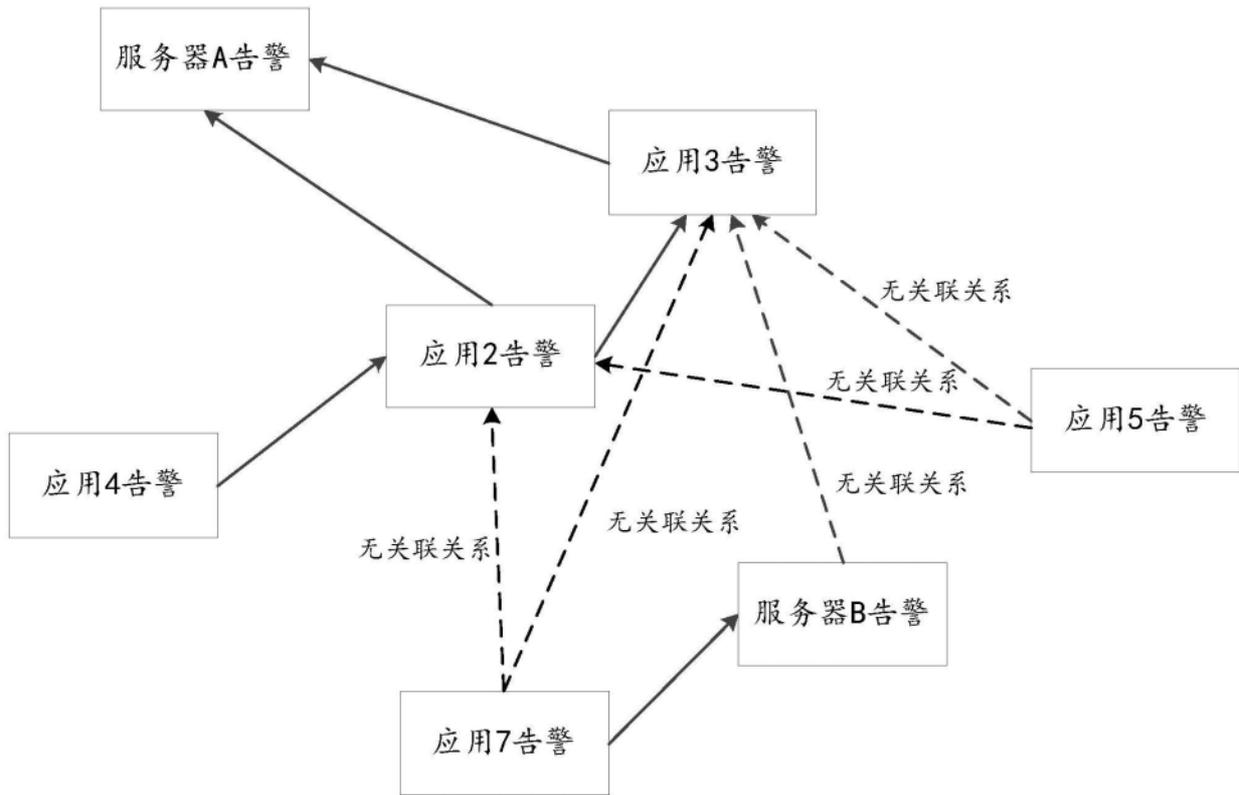


图3E

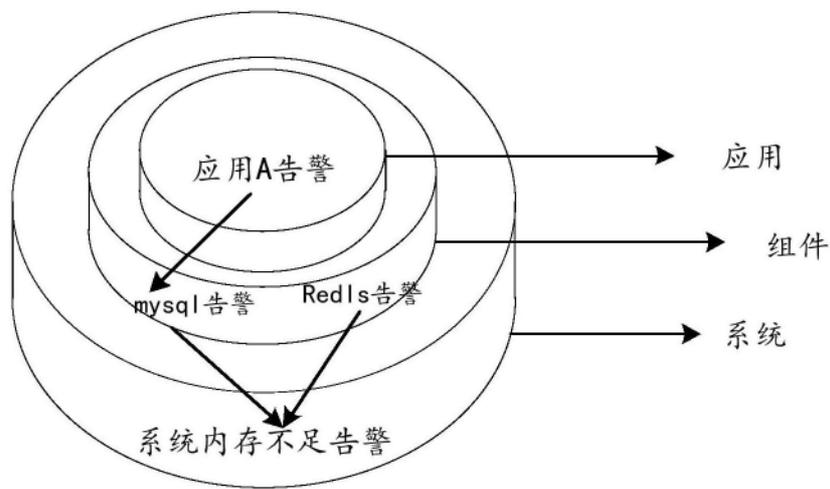


图3F

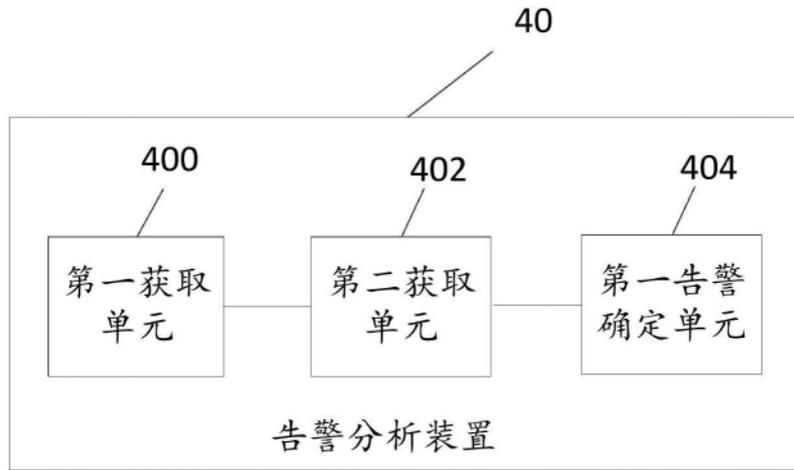


图4

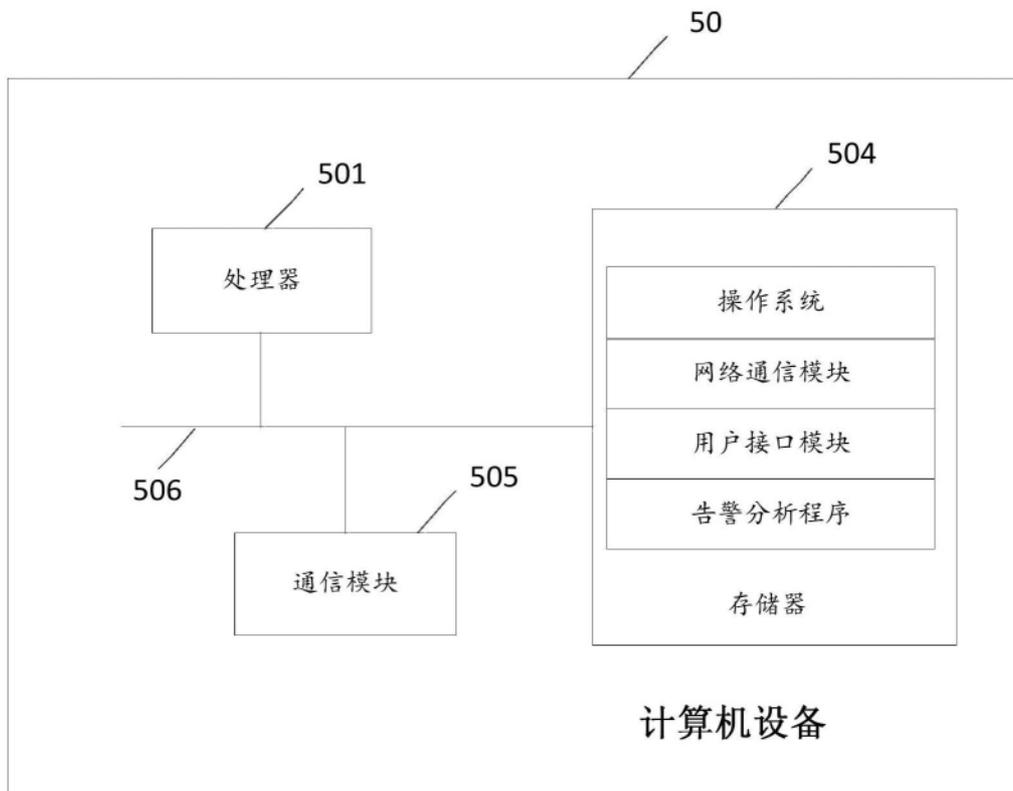


图5