



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107078974 B

(45) 授权公告日 2020.12.25

(21) 申请号 201480083058.5

A.E.S. 马卡伊

(22) 申请日 2014.12.19

(74) 专利代理机构 北京市汉坤律师事务所

11602

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107078974 A

代理人 魏小微 吴丽丽

(43) 申请公布日 2017.08.18

(51) Int.Cl.

H04L 12/931 (2006.01)

H04L 12/58 (2006.01)

H04L 29/06 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2017.04.28

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2014/071358 2014.12.19

(56) 对比文件

US 6389432 B1, 2002.05.14

US 2003/0079019 A1, 2003.04.24

EP 1324536 B1, 2008.05.21

CN 101931650 A, 2010.12.29

(87) PCT国际申请的公布数据
W02016/099528 EN 2016.06.23

(73) 专利权人 慧与发展有限责任合伙企业
地址 美国德克萨斯州

审查员 孙欣欣

(72) 发明人 V.阿加瓦 R.莫汉 K.普特塔根塔

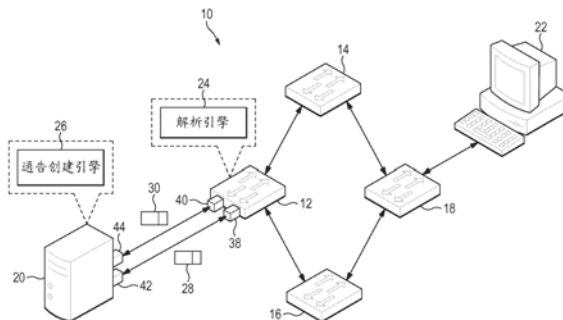
权利要求书2页 说明书10页 附图4页

(54) 发明名称

网络交换机、由网络交换机执行的方法以及
存储器资源

(57) 摘要

在一些示例中,网络交换机可以连接到存储
区域网(SAN)中的另一网络设备,以允许所述网
络交换机和所述另一网络设备在其间传送数据。
所述网络交换机可以进一步从所述另一网络设
备接收多播通告消息。所述网络交换机可以解析
通告消息以识别针对该另一联网设备的LUN元数
据属性。



1. 一种网络交换机,包括:

通信引擎,将所述网络交换机连接到存储区域网SAN中的另一网络设备,以允许所述网络交换机和所述另一网络设备在其间传送数据;

通告接收引擎,从所述另一网络设备接收多播通告消息,该多播通告消息是能够解析的以识别针对所述另一网络设备的逻辑卷单元LUN元数据属性,其中,所述LUN元数据属性包括与所述另一网络设备的存储卷关联的至少一个类别,其中所述与所述另一网络设备的存储卷关联的所述至少一个类别包括以下项中的一者或多者:针对LUN的LUN存储层级;针对LUN的使用类别;针对LUN的交换服务器使用类别;针对LUN的数据库使用类别;以及针对LUN的文件系统使用类别;

解析引擎,解析所述多播通告消息以识别针对所述另一网络设备的LUN元数据属性;

其中,所述网络交换机被配置为基于所识别的针对所述另一网络设备的LUN元数据属性来确定针对所述网络交换机的更新配置,并且所述网络交换机基于所确定的更新配置来进行更新。

2. 如权利要求1所述的网络交换机,其中所述通信引擎包括与所述另一网络设备通信的管理端口和数据端口,以及

其中所述通告接收引擎通过所述通信引擎的管理端口从所述另一网络设备接收所述多播通告消息。

3. 如权利要求1所述的网络交换机,其中所述多播通告消息是能够解析的,以识别针对LUN的LUN存储层级。

4. 如权利要求1所述的网络交换机,其中所述多播通告消息是能够解析的,以识别针对LUN的使用类别。

5. 如权利要求1所述的网络交换机,进一步包括:

安全性引擎,基于经解析的LUN元数据属性来应用预定义的安全性配置。

6. 如权利要求1所述的网络交换机,进一步包括:

服务质量QoS引擎,基于经解析的LUN元数据属性来应用预定义的QoS配置。

7. 一种由网络交换机执行的方法,所述方法包括:

通过所述网络交换机的端口,接收从所述网络交换机所在的同一个存储区域网SAN中的另一网络设备发送的多播通告消息;

解析所述多播通告消息,以识别针对所述另一网络设备的逻辑卷单元LUN元数据属性,所述逻辑卷单元LUN元数据属性是被所述另一网络设备插入到该多播通告消息中的,其中,所述LUN元数据属性包括与所述另一网络设备的存储卷关联的至少一个类别,其中所述与所述另一网络设备的存储卷关联的至少一个类别包括以下项中的一者或多者:针对LUN的LUN存储层级;针对LUN的使用类别;针对LUN的交换服务器使用类别;针对LUN的数据库使用类别;以及针对LUN的文件系统使用类别;

基于所识别的针对所述另一网络设备的LUN元数据属性来确定针对所述网络交换机的更新配置;以及

基于所确定的更新配置来更新所述网络交换机。

8. 如权利要求7所述的方法,其中所述多播通告消息用于将所通告的服务关联到所述网络交换机的端口,在所述端口上接收到所述多播通告消息。

9. 如权利要求7所述的方法,其中确定针对所述网络交换机的更新配置包括:
响应于指示针对LUN的加强安全性要求的LUN元数据属性而确定应当应用加强安全性配置。

10. 如权利要求7所述的方法,进一步包括:

使用多播来与所述网络交换机的相邻网络设备共享所识别的LUN元数据属性,以允许更新在SAN中可用的服务的存储器驻留视图,以使自动化动作由所述网络交换机采取。

11. 如权利要求7所述的方法,进一步包括:

在物理视图与逻辑服务视图之间构建映射或表结构,以允许在所述网络交换机的给定数据端口上应用设置或自动化任务。

12. 如权利要求7所述的方法,进一步包括:

将所述多播通告消息传输到在SAN外运行的管理软件,以允许所述管理软件在SAN内构建数据的本地物理视图。

13. 一种网络设备的存储指令的非瞬变计算机可读存储器资源,所述指令在被执行时使所述网络设备的处理资源允许创建和传输多播通告消息,该存储器资源包括:

通信指令,允许所述网络设备连接到存储区域网SAN中的网络交换机,以允许所述网络设备和所述网络交换机在其间传送数据;

通告创建指令,创建所述多播通告消息以用于通过所述网络设备的管理端口而传输,其中所述通告创建指令在所述多播通告消息中包括标识针对所述网络设备的逻辑卷单元LUN的LUN元数据属性的信息,其中,所述LUN元数据属性包括与所述网络设备的存储卷关联的至少一个类别,其中所述与所述网络设备的存储卷关联的至少一个类别包括以下项中的一者或多者:针对LUN的LUN存储层级;针对LUN的使用类别;针对LUN的交换服务器使用类别;针对LUN的数据库使用类别;以及针对LUN的文件系统使用类别;以及

通告传输指令,将由所述通告创建指令创建的所述多播通告消息传输到所述网络交换机,

其中,基于从所述多播通告消息所识别的针对所述网络设备的LUN元数据属性来确定针对所述网络交换机的更新配置,并且基于所确定的更新配置来更新所述网络交换机。

14. 如权利要求13所述的存储器资源,其中所述通告创建指令根据互联网组管理协议IGMP来创建多播通告消息。

15. 如权利要求14所述的存储器资源,其中所述通告传输指令通过多播将所述多播通告消息推送到SAN构造数据库。

网络交换机、由网络交换机执行的方法以及存储器资源

技术领域

[0001] 本公开涉及用于存储区域网中的网络交换机的多播通告消息。

背景技术

[0002] 可以实现计算机网络以允许联网设备(诸如个人计算机、服务器、数据存储设备等)进行通信和共享资源。一种类型的网络实现方式是存储区域网(SAN),其可以例如以高速网络的形式存在,该高速网络代表用户的大网络将不同种类的数据存储设备(例如,盘阵列、带库、光学自动点唱机等)与关联的终端设备元件(例如,工作站、服务器等)互连。这样的存储区域网可以包括中间数据路径设备(诸如网络交换机、网关和路由器)以使业务量沿联网设备之间的一个或多个数据路由路径而流动。

发明内容

[0003] 根据本公开的一个实施例,提供一种网络交换机,包括:通信引擎,将所述网络交换机连接到存储区域网SAN中的另一网络设备,以允许所述网络交换机和所述另一网络设备在其间传送数据;通告接收引擎,从所述另一网络设备接收多播通告消息,该多播通告消息是可解析的以识别针对所述另一网络设备的逻辑卷单元LUN元数据属性,其中,所述LUN元数据属性包括与所述另一网络设备的存储卷关联的至少一个类别,其中所述与所述另一网络设备的存储卷关联的至少一个类别包括以下项中的一者或多者:针对LUN的LUN存储层级;针对LUN的使用类别;针对LUN的交换服务器使用类别;针对LUN的数据库使用类别;以及针对LUN的文件系统使用类别;解析引擎,解析该多播通告消息以识别针对该另一网络设备的LUN元数据属性;其中,所述网络交换机被配置为基于所识别的针对所述另一网络设备的LUN元数据属性来确定针对所述网络交换机的更新配置,并且所述网络交换机基于所确定的更新配置来进行更新。

[0004] 根据本公开的另一个实施例,提供一种由网络交换机执行的方法,所述方法包括:通过所述网络交换机的端口,接收从所述网络交换机所在的同一个存储区域网SAN中的另一网络设备发送的多播通告消息;解析所述多播通告消息,以识别针对所述另一网络设备的逻辑卷单元LUN元数据属性,所述逻辑卷单元LUN元数据属性是被所述另一网络设备插入到该多播通告消息中的,其中,所述LUN元数据属性包括与所述另一网络设备的存储卷关联的至少一个类别,其中所述与所述另一网络设备的存储卷关联的至少一个类别包括以下项中的一者或多者:针对LUN的LUN存储层级;针对LUN的使用类别;针对LUN的交换服务器使用类别;针对LUN的数据库使用类别;以及针对LUN的文件系统使用类别;基于所识别的针对所述另一网络设备的LUN元数据属性来确定针对所述网络交换机的更新配置;以及基于所确定的更新配置来更新所述网络交换机。

[0005] 根据本公开的另一个实施例,提供一种网络设备的存储指令的非瞬变计算机可读存储器资源,所述指令在被执行时使所述网络设备的处理资源允许创建和传输多播通告消息,该存储器资源包括:通信指令,允许所述网络设备连接到存储区域网SAN中的网络交换

机,以允许所述网络设备和所述网络交换机在其间传送数据;通告创建指令,创建所述多播通告消息以用于通过所述网络设备的管理端口而传输,其中所述通告创建指令在所述多播通告消息中包括标识针对所述网络设备的逻辑卷单元LUN的LUN元数据属性的信息,其中,所述LUN元数据属性包括与所述网络设备的存储卷关联的至少一个类别,其中所述与所述网络设备的存储卷关联的至少一个类别包括以下项中的一者或多者:针对LUN的LUN存储层级;针对LUN的使用类别;针对LUN的交换服务器使用类别;针对LUN的数据库使用类别;以及针对LUN 的文件系统使用类别;以及通告传输指令,将由所述通告创建指令创建的所述多播通告消息传输到所述网络交换机,其中,基于从所述多播通告消息所识别的针对所述网络设备的LUN元数据属性来确定针对所述网络交换机的更新配置,并且基于所确定的更新配置来更新所述网络交换机。

附图说明

- [0006] 图1描绘了根据示例的存储区域网。
- [0007] 图2是描绘了根据示例的供图1的存储区域网中使用的网络交换机的框图。
- [0008] 图3是描绘了根据另一示例的供图1的存储区域网中使用的网络交换机的框图。
- [0009] 图4是描绘了根据示例的供图1的存储区域网中使用的目标的框图。
- [0010] 图5是描绘了被采取以实现示例方法的步骤的流程图。

具体实施方式

[0011] 如上所提供,SAN可以用于允许联网设备进行通信和共享资源。SAN常常被实现以允许通过使用逻辑单元号来交换存储数据,逻辑单元号可以被描述为被SAN用于标识逻辑卷单元的号码。逻辑卷单元可以例如指代通过SAN协议(例如,光纤信道等)而寻址的设备,并可以例如指代在SAN以及支持读/写操作的某些硬件设备(诸如,合适的带驱动器、盘驱动器等等)上创建的逻辑盘。

[0012] SAN构造内的网络设备一般不知道由设备路由的LUN相关数据的各种元数据属性,诸如例如LUN存储层级(例如,层级1、2或3存储)、LUN的业务目的(例如,LUN 是否将用于交换服务器、数据库、日志或文件系统)等。本公开的某些实现方式涉及被设计成允许SAN构造设备确定LUN元数据属性且对该信息起作用的系统、方法和设备。例如,在一些实现方式中,使用多播通告消息通过数据信道(例如,通过SAN内的网络交换机的数据端口)和/或管理信道(例如,通过SAN内的网络交换机的管理端口)将 LUN元数据属性通告给SAN构造设备。

[0013] 本公开的实现方式可以展现出与现有SAN配置相比的许多优势。例如,在一些实现方式中,动态策略施行可以由SAN构造设备基于LUN的元数据属性来实现。可以基于 LUN元数据属性(诸如,LUN的定制的服务质量(QoS)、安全性或诊断简档(或其任何合适组合)的应用)来采取附加或可替换动作。在某些实现方式中,例如在其中使用多播通告消息的某些实现方式中,终端设备可以将LUN元数据属性推送到构造数据库,而不是使管理应用通过API或其他手段来拉取信息。在某些实现方式中,例如在其中通过“带外”管理信道传递LUN信息的某些实现方式中,不使用“带内”数据带宽来传送LUN信息,并且由此,将不存在数据输入/输出性能影响。本文呈现的解决方案的其他优势将在说明书和附图的评述时显而易见。

[0014] 图1图示了示例SAN 10,其包括将SAN目标20连接到SAN发起者22的各种网络交换

机(12、14、16和18)。应当领会,本文描述的解决方案可以被使用或被适配以供包括更多或更少设备、不同类型的设备和不同网络布置的SAN使用。为了图示,将图1的交换机12和目标20描绘为包括分别用于在实现本公开的功能(例如,与多播通告消息28相关的功能)时使用的解析引擎24和通告创建引擎26。关于图2-5及其相关描述进一步详细地描述交换机12和目标20的这些引擎和其他方面。

[0015] 如上所述,在图1的SAN 10中,SAN目标20与SAN发起者22联网。如本文使用的术语“发起者”可以例如指代发起存储联网协议会话(例如,用于并行小型计算机系统接口(SCSI)、光纤信道协议(FCP)、互联网SCSI(iSCSI)、串行ATA(SATA)、以太网上的ATA(AoE)、InfiniBand、数字存储系统互连(DSSI)或另一合适协议的会话)的网络端点。如本文使用的术语“目标”可以例如指代下述网络端点:其不发起会话,但取而代之等待来自发起者的命令,并提供所请求的输入/输出数据传送,诸如SAN数据30。尽管可以利用本文呈现的解决方案来实现各种合适的存储联网协议,但为了方便,本公开将主要聚焦于SCSI和光纤信道协议。

[0016] 目标20和发起者22可以例如以网络主机或其他合适类型的网络节点的形式存在。例如,目标20和发起者22可以以合适的服务器、台式计算机、工作站、膝上型电脑、打印机等或其任何合适组合的形式存在。作为仅一个示例(其在图1中描绘),发起者22可以以包括用于将信息呈现给操作者的监视器以及用于从操作者接收输入的键盘和鼠标的台式计算机的形式存在,并且目标20可以以独立存储服务器器具的形式存在。应当领会,在一些实现方式中,发起者22和目标20可以是在服务器上运行的虚拟机(VM)中的虚拟化节点。

[0017] 应当领会,发起者22和目标20可以是SAN 10上的端点节点、端点节点之间的中间节点或者其他类型的网络节点。应当进一步领会,为了方便,“发起者”和“目标”的使用与网络节点的方面有关,且不意图例如将发起者22限于仅发起者相关功能或将目标20限于仅目标相关功能。的确,在一些情形中(例如,在某些时间处),发起者22可以对目标20来说起目标的作用,并且目标20可以对发起者22来说起发起者的作用。

[0018] 在操作中,经由SAN 10的SAN构造设备(诸如,网络交换机12、14、16和18)将目标20的存储卷从目标20路由到发起者22(例如,光纤信道数据端口)。如本文使用的术语“构造”可以例如指代下述网络拓扑:其中,网络节点经由一个或多个网络交换机而互连,以跨多个物理链路传播网络业务量。合适的交换机可以例如以网络交换机或其他多端口网络桥接器的形式存在,以在数据链路层处处理和转发数据。在一些实现方式中,交换机中的一个或多个可以在OSI模型的多个层(例如,数据链路层和网络层)处操作的虚拟多层交换机的形式存在。尽管遍及该说明书使用术语“交换机”,但应当领会,该术语可以宽泛地指代其他合适的网络数据转发设备。例如,通用计算机可以包括允许计算机起网络交换机作用的合适硬件和机器可读指令。应当领会,术语“交换机”可以包括以可针对SAN提供像交换机那样的功能的合适路由器、网关和其他设备的形式存在的其他SAN构造路由设备。

[0019] 流路径可以安装在网络交换机12、14、16和18上,以使业务量沿由交换机定义的所选路由路径而流动。交换机可以例如被设计成基于业务量内的元数据来沿数据路径转发业务量。例如,在节点处接收的业务量可以以包括路由相关元数据的分组的形式存在。本文中为了方便而使用术语“分组”,然而,应当领会,该术语意图指代任何合适的协议数据单元(PDU)。合适的分组可以例如包括有效载荷数据以及以控制数据的形式存在的元数据。控制

数据可以例如包括帮助节点可靠地递送有效载荷数据的数据。例如,控制数据可以包括用于发起者22和目标20的网络地址、差错检测码、定序信息和分组的分组大小。相比之下,有效载荷数据可以包括代表应用而承载以供发起者22和目标20使用的数据。

[0020] SAN 10内的每一个节点可以例如被设计成通过仅将所接收的消息传输到消息所意图针对的目的地节点(或者在途中到中间节点又到目的地设备),来帮助管理跨网络的数据流。在一些实现方式中,虚拟节点可以依赖于存储在每一个交换机内的机器可读介质上(或以其他方式可由每一个交换机访问)的流表中的流条目。流表中的每一个流条目可以例如包含诸如下述各项之类的信息:(1)匹配字段,与分组相匹配(例如,进入端口和具体分组报头字段);(2)流条目的优先级值,允许相比于其他流条目的优先化;(3)计数器,其在分组匹配时被更新;(4)对动作集合或管线处理进行修改的指令;以及(5)超时,指示在流到期前的最大时间量或空闲时间;以及(6)cookie(甜饼)值,其可以用于过滤流统计信息、流修改和流删除。

[0021] 在一些实现方式中,SAN 10可以被实现为虚拟网络。如本文使用的术语“虚拟网络”可以例如指代下述计算机网络:其至少部分地包括使用网络虚拟化方法而实现的虚拟网络链路和虚拟设备。作为仅一个示例,虚拟交换机可以被实现到虚拟网络,这可以允许虚拟机使用与物理交换机相同的协议来进行通信。虚拟交换机可以例如通过在数据链路层处转发帧来模拟传统物理的有以太网和/或光纤信道能力的网络交换机。类似地,可以实现虚拟路由器,其被设计成基于从路由表取得的决策将分组从一个网络路由到另一个网络。这样的虚拟路由器的功能可以类似于物理路由器的功能,但是,可以在网络内的虚拟机之间发送分组。虚拟机可以例如具有虚拟以太网卡,虚拟以太网卡可以被与物理(即,非虚拟)网络接口卡(NIC)类似地对待以用在物理(即,非虚拟)网络中。

[0022] 图2图示了供SAN使用的网络交换机12的一个示例。为了图示,在图2的交换机12的描述中提及图1的SAN 10的方面。然而,应当领会,可以在任何合适的SAN中实现交换机12。如下面充分详细描述的那样,交换机12的某些实现方式可以用于解析多播通告消息28并基于消息28内的所通告的属性来作用于信息。在图2的实现方式中,交换机12包括:(1)通信引擎32,将网络交换机连接到SAN 10内的其他网络设备,以允许交换机12和该其他网络设备在其间传送数据;(2)通告接收引擎34,从另一网络设备接收多播通告消息;以及(3)解析引擎24,解析通告消息以识别针对该另一网络设备的LUN元数据属性。下面进一步详细地描述交换机12的每一个引擎。

[0023] 本文使用功能引擎来描述交换机12。这样的功能引擎可以例如操作以执行本文描述的方法或其他操作的一个或多个步骤。如本文所使用,术语“引擎”指代硬件(例如,处理资源,诸如集成电路或其他电路)和软件(例如,机器或处理资源可执行指令、命令或代码,诸如固件、编程或目标代码)的组合。硬件和软件的组合可以包括仅硬件(即,不具有软件元件的硬件元件)、在硬件处托管的软件(例如,在存储器资源处存储且在处理资源处执行或解释的软件)、或者在硬件处和在硬件处托管的软件。附加地,如本文所使用,单数形式“一”、“一个”和“该”包括复数指代物,除非上下文清楚地以其他方式指示。因此,例如,术语“引擎”意图意指一个或多个引擎或引擎的组合。交换机12的每一个引擎可以包括一个或多个机器可读存储介质和一个或多个计算机处理资源。作为仅一个示例,在交换机12上提供引擎功能的软件可以存储在计算机的存储器资源上以由计算机的处理资源执行。

[0024] 如上所述,图2中的通信引擎32的实现方式包括硬件和软件的组合以将交换机12连接到SAN 10中的其他网络设备,以便允许交换机12和该其他网络设备在其间传送数据。在一些实现方式中,通信引擎32包括与该其他网络设备通信的管理端口38和数据端口40。同样地,目标20包括对应的管理端口42和数据端口44。可以使用带内信道(例如,通过数据端口)或带外信道(例如,通过管理端口)遍及SAN 10发送通告。如本文使用的术语“数据端口”可以例如指代服务于多播通告消息28的内容的端口。在一些实现方式中,通信引擎32可以包括:网络接口控制器,具有以太网端口;和/或主机总线适配器,具有光纤信道端口。例如,可以通过预定义输入/输出控制(ioctl)请求代码来对接SAN 10内的网络设备的管理端口的以太网驱动器。如本文使用的术语“ioctl”可以例如指代针对设备专用输入/输出操作和未被规则系统调用所表达的其他操作的特殊系统调用。通信引擎32可以例如包括硬件、相关固件、以及用于允许硬件与SAN 10的其他硬件操作地通信的其他软件。通信引擎32可以例如包括供通信引擎32使用的机器可读指令,诸如用于实现和/或管理物理或虚拟网络端口的固件。

[0025] 如上所述,图2中的通告接收引擎34的实现方式包括硬件和软件的组合以通过通信引擎32的管理端口38来从另一网络设备(例如,目标20)接收多播通告消息28(参见图1)。为了图示,遍及本申请使用目标20作为创建通告消息28且将通告消息28传输到交换机12的示例网络设备。然而,应当领会,SAN 10或另一SAN中的任何合适网络设备可以用于该功能。如下面关于图4的通告传输指令进一步详细地描述的那样,在一些实现方式中,与拉取技术(例如,其中请求由交换机12发起)形成对照,通告消息28由交换机12经由推送技术(例如,其中针对给定事务的请求由发布者发起)接收。

[0026] 在一些实现方式中,多播通告消息28被设计成给交换机提供与存储卷属性有关的信息以在LUN掩蔽过程期间处理。在一些实现方式中,SAN 10的构造内的兼容交换机将知道各种卷属性,诸如LUN存储层级(层级1、2或3存储)、LUN的业务目的(比如,LUN将用于交换服务器、数据库、日志或文件系统等)等,以便允许交换机基于LUN类别来应用预定义安全性、QoS和诊断简档。特别地,通告消息28可以是可解析的,以识别针对该另一网络设备(例如,目标20)的LUN元数据属性。例如,在一些实现方式中,通告消息28是可解析的,以识别:(1) LUN的LUN存储层级;(2) LUN的使用类别;(3) LUN的交换服务器使用类别;(4) LUN的数据库使用类别;(5) LUN的文件系统使用类别;以及(6) 其任何合适组合。附加地或可替换地,通告消息28可以是可解析的,以识别SAN 10的其他LUN元数据属性或其他属性。下面关于图2-5及其相关描述来提供通告消息28的创建和传输的进一步描述。

[0027] 如上所述,图2中的解析引擎24的实现方式包括硬件和软件的组合以解析通告消息 28以便识别针对该另一网络设备的LUN元数据属性。关于交换机12的某个实现方式,可以以预定义格式将LUN元数据属性包括在通告消息28中,并且,当交换机12从终端设备(例如,目标20)或另一交换机(例如,交换机14)接收到带内或带外多播通告消息28时,其可以解析消息并将经解析的信息汇编成预定义表数据格式。在一些实现方式中,可以基于在SAN端点当中唯一的所讨论的设备的唯一标识符(UUID)连同终端设备的唯一端口ID来解析通告消息28。应当领会,如本文使用的术语“解析”和“可解析的”可以指代在将消息的内容分离之前处理该消息的操作。作为仅几个示例,在一些实现方式中,可以首先对消息进行解码、解密或以其他方式处理,以允许解析。

[0028] 在一些实现方式中,可以从SAN构造中的个体连接中的每一个收集多播分组接受准则,这些个体连接是预定义多播地址连同预定义VLAN ID处的多播传输的目标。如下面关于图3进一步详细地描述的那样,在一些实现方式中,一旦通告消息28的LUN元数据属性被解析,交换机12就可以作用于信息,诸如通过应用LUN的定制的服务质量(QoS)、安全性或诊断简档(或其任何合适组合)。

[0029] 上面关于交换机12描述了若干个引擎。然而,应当领会,可以针对附加或可替换的功能将其他引擎添加到交换机12。作为另一示例,在一些实现方式中,交换机12可以包括作为硬件和软件的组合的I/O引擎,以允许操作者查看交换机12和/或与交换机12交互。例如,在一些实现方式中,交换机12可以包括一个或多个合适的I/O引擎,诸如用于监视器、打印机、键盘、鼠标、触笔、触摸屏、扬声器等的引擎,其可以允许经由图形用户接口(GUI)、命令行接口(CLI)或另一合适接口进行交互。这样的引擎的I/O设备可以经由有线或无线链路而连接到交换机12的元件。图3还提供了可被添加到交换机12的引擎的附加示例。

[0030] 应当领会,在一些实现方式中,本文描述的各种引擎可以与其他引擎共享硬件、软件或数据。作为仅一个示例,在一些实现方式中,通信引擎32和通告接收引擎34可以共享计算机可读介质和/或处理资源,而在一些实现方式中,通信引擎32和通告接收引擎34使用分离的介质和处理资源。应当领会,交换机12的任何引擎可以与交换机12的任何其他引擎共享硬件、软件或数据,以便实现其相应目的。

[0031] 图3是以功能模块的形式存在的交换机12的另一示例的图。如图3中描绘的交换机12包括通信引擎32、通告接收引擎34和解析引擎24,其示例在上文中关于图2加以描述。图3的交换机12进一步包括附加引擎,诸如安全性引擎46、QoS引擎48和诊断引擎50,如下面进一步详细地描述的那样。

[0032] 交换机12的安全性引擎46基于经解析的LUN元数据属性来应用预定义安全性配置。例如,当确定LUN涉及指示加强的安全性的信息时,可以实现一个或多个安全性控制以施行安全性标准,诸如合适的下述各项:(1)隐私控制,诸如与数据加密相关的那些控制;(2)预防性控制,诸如与数据认证相关的那些控制;(3)监视控制,诸如与入侵检测相关的那些控制;(4)校正性控制,诸如与数据备份相关的那些控制;以及(5)其任何合适组合。应当领会,可以经由安全性引擎46来实现其他安全性控制。

[0033] 交换机12的QoS引擎48基于经解析的LUN元数据属性来应用预定义QoS配置。应当领会,网络业务量常常受制于QoS保证,这可以帮助确保网络资源被高效地用于多个应用和服务。例如,QoS保证可以与可接受带宽、等待时间、差错率、抖动率等等相关。作为仅一个示例,如果数据的带宽低于可接受水平,则QoS引擎48可以应用包括在SAN 10内重新路由数据的QoS配置。应当领会,其他QoS配置可以由QoS引擎48应用以实现期望QoS。

[0034] 交换机12的诊断引擎50基于经解析的LUN元数据属性来应用预定义诊断设置。这样的诊断设置可以例如是下述设置:其分析与网络连接性有关的信息以帮助对网络相关问题进行故障排除。作为仅一个示例,诊断引擎50可以应用诊断设置,以允许加强地跟踪SAN10内的数据。应当领会,其他诊断设置可以由诊断引擎50应用。

[0035] 在一些实现方式中,使用本文描述的技术而传送的LUN元数据属性可以通过暴露于RESTful应用编程接口(API)而被利用,以进一步整合到其他网络管理框架中。在一些实现方式中,这可以提供中央构造服务智能,其可以例如实现容易的整合和可扩展性。例如,

可以与软件定义网络 (SDN) 和OpenStack框架一起使用LUN元数据属性。

[0036] 图4图示了根据示例的网络设备52。为了图示,将网络设备52称作SAN的目标(例如,目标20)并且参考SAN 10及其元件(例如,网络交换机12、通告消息28等)。然而,应当领会,网络设备52可以是SAN 10(或另一SAN)的任何合适设备,且不限于目标20的功能或SAN10的环境。如下面进一步详细地描述的那样,网络设备52包括存储指令的非瞬变计算机可读存储器资源54,该指令在被执行时使处理资源56允许创建和传输多播通告消息28(参见例如图1)。该指令包括:(1)通信指令58;(2)通告创建指令60;以及(3)通告传输指令62。这些指令在下文中进一步详细地加以描述。

[0037] 存储器资源54的通信指令58被设计成允许网络设备52连接到SAN 10中的网络交换机12(或另一合适网络设备),以允许网络设备52和网络交换机12在其间传送数据。上面关于图2描述的网络交换机12的通信引擎32的方面可以被并入网络设备52的通信指令58中。例如,在一些实现方式中,通信指令58可以包括与具有以太网端口的网络接口控制器和/或具有光纤信道端口的主机总线适配器的实现相关的指令。通信指令58可以例如包括诸如用于实现和/或管理物理或虚拟网络端口的固件之类的指令。

[0038] 存储器资源54的通告创建指令60被设计成创建多播通告消息28以用于通过网络设备52的管理端口(参见例如图1中的目标20的管理端口42)而传输。通告创建指令60要包括标识网络设备52的LUN的LUN元数据属性的信息。如例如图4中所图示,网络设备52可以包括多个LUN,诸如LUN64、LUN66和LUN68。为了图示,仅提供了三个LUN的使用,并且应当领会,可以提供多于三个或少于三个LUN。上面关于图2的交换机12详细描述了LUN元数据属性的方面。

[0039] 在一些实现方式中,通告创建指令60被设计成根据互联网组管理协议(IGMP)来创建多播通告消息28。IGMP是在客户端(例如,网络设备52)与本地多播路由器之间操作的协议。以IGMP探测能力为特征的交换机(诸如网络交换机12)可以通过观察客户端与路由器之间的IGMP事务来导出有用信息。根据IGMP,通告消息28可以例如以具有成员资格查询消息类型(例如,一般的和组专用的)、成员资格报告消息类型或离开组消息类型的IP分组的形式存在。

[0040] 在一些实现方式中,通告创建指令60要响应于在网络设备52与网络交换机12之间创建通信链路而触发多播通告消息28的创建。关于一个示例,光纤信道主机或目标(例如,网络设备52)连接到交换机(例如,网络交换机12),并且链路出现且变得活动。在该示例中,一旦链路出现,网络设备52就可以例如识别改变指示,以触发网络设备52通过其自身的管理端口将标准IGMP加入发送到预定义多播组。

[0041] 以下时间线提供了示例服务带外通告链路出现端到端状态机流。作为开始,SAN端点(诸如目标和发起者端口)链接起来。通过管理端口将IGMP加入消息发送到SAN多播(MC)组,并且SAN(经由基础和进步通告)通告多播分组。接下来,交换机添加针对SAN端点通告的表条目,并在进入时启动老化定时器。接下来,交换机休眠达1-30秒之间的随机时间。接下来,SAN传阅端点通告。在第一场景中,SAN端点链路是从下(大于老化定时器)到上转变的非计划的链路。在该场景中,IGMP在向下到SAN MC组的链路上离开,并且IGMP要在向上到SANMC组的链路上加入,并且SAN要通告MC分组(基础+进步通告)。在该场景中,交换机使针对端点的表条目老化并从表中移除它。在第二场景中,SAN端点链路是从下到上转变的所计

划的链路(例如,端口被带到离线或停机、或者阵列停机、或者刀片停机)。在该场景中,IGMP离开到SANMC组。在该场景中,交换机处理IGMP离开,并立即移除针对发布了IGMP离开的端点的SAN条目。在两个场景中的任一场景中,交换机在60和120秒之间的随机时间处发布所有端点更新请求。接下来,目标利用带外通告(基础+进步通告)对更新请求作出响应。

[0042] 存储器资源54的通告传输指令62被设计成将由通告创建指令60创建的多播通告消息28传输到网络交换机12。在一些实现方式中,与拉取技术(例如,其中请求由交换机12发起)形成对照,通告消息28由交换机12经由推送技术(例如,其中针对给定事务的请求由发布者发起)接收。在一些实现方式中,可以指示具有可解析的通告创建能力的SAN 10的所有终端设备通过在管理改变、规则间隔或其他合适时间处的多播将LUN元数据属性推送到SAN构造数据库。在一些实现方式中,通过网络节点的端口、使用IGMP加入和多播路由来通告构造端点元数据属性。为了在某些这样的实现方式中接收通告,将期望的受众存在于其上的多播网络链接到公共的基于VLAN的网络。

[0043] 合适的处理资源56可以例如以中央处理单元(CPU)、基于半导体的微处理资源、数字信号处理资源(DSP)(诸如数字图像处理单元)、适于检索和执行存储在计算机可读介质中的指令的其他硬件设备或处理元件、或者其合适组合的形式存在。合适的处理资源可以例如包括芯片上的单个或多个核、跨多个芯片的多个核、跨多个设备的多个核、或者其合适组合。合适的处理资源可以起作用以取得、解码和执行如本文描述的指令。作为检索和执行指令的可替换方案或除了检索和执行指令外,合适的处理资源可以例如包括至少一个集成电路(IC)、其他控制逻辑、其他电子电路或其合适组合,它们包括用于执行存储在计算机可读介质上的指令的功能的许多电子部件。合适的处理资源可以例如跨多个处理单元而实现,并且指令可以由计算系统的不同区域中的不同处理单元实现。

[0044] 合适的存储器资源54可以包括供指令执行系统使用或结合指令执行系统而使用的任何计算机可读介质,该指令执行系统诸如是基于计算机/处理器的系统或ASIC(专用集成电路)或者可从计算机可读介质取得或获得逻辑且执行其中包含的指令的其他系统。合适的机器可读存储介质可以例如以非瞬变存储介质的形式存在。如本文使用的术语“非瞬变”可以例如指代下述介质:其不涵盖瞬变信号,而是取而代之由被配置成存储相关机器可读指令的一个或多个存储器资源部件组成。这样的介质可以例如以存储信息(诸如计算机指令)的电子、磁、光学或其他物理存储介质的形式存在。

[0045] 存储器资源可以例如被托管在与处理资源相同的外壳内,诸如例如在公共塔式机壳、膝上型电脑外壳、机架系统等内。在一些实现方式中,存储器资源和处理资源可以被托管在不同外壳中。如本文所使用,术语“机器可读存储介质”可以例如包括随机存取存储器资源(RAM)、闪速存储器资源、存储驱动器(例如,硬盘)、任何类型的存储盘(例如,致密盘只读存储器资源(CD-ROM)、任何其他类型的致密盘、DVD等)等等或其组合。在一些实现方式中,介质可以对应于包括下述各项的存储器资源:主存储器资源,诸如随机存取存储器资源(RAM),其中软件可以在运行时期间驻留;以及辅助存储器资源。辅助存储器资源可以例如包括非易失性存储器资源,其中存储机器可读指令的拷贝。应当领会,指令和数据可以存储在分离的机器可读存储介质上。出于清楚的目的,可以将多个存储器资源标识为单个存储器资源,并且可以将多个处理资源标识为单个处理资源。

[0046] 在一个示例中,程序指令可以是安装包的一部分,其在被安装时可以由处理资源

56 执行以实现网络设备12的功能。在这种情况下,存储器资源54可以是便携式介质,诸如由可从其下载和安装该安装包的服务器维护的CD、DVD或者闪速驱动器或存储器。在另一示例中,程序指令可以是已经安装的一个或多个应用的一部分。

[0047] 应当领会,网络设备12可以包括附加元件,诸如输入/输出(I/O)设备、通信接口等。应当进一步领会,存储器资源54的各种指令(例如,通信指令58、通告创建指令60和通告传输指令62)可以被并入功能引擎(诸如通告创建引擎26)中,该功能引擎可以操作以执行指令。如上所述,术语“引擎”指代硬件(例如,处理资源,诸如集成电路或其他电路)和软件(例如,机器或处理资源可执行指令、命令或代码,诸如固件、编程或目标代码)的组合。

[0048] 图5是根据本文的公开的操作交换机的方法70的流程图。为了图示,方法70及其组成步骤的描述参考交换机12的元件和SAN 10的其他网络元件,然而,应当领会,该方法可以用于或以其他方式适用于任何合适的网络元件或SAN。此外,对图1-3的交换机12及其元件的引用不意图暗示方法70的交换机的具体要求或功能。例如,方法70可以适用于具有与图2的交换机12中图示的引擎不同的引擎的交换机。

[0049] 方法70包括:步骤72,接收从SAN 10中的另一网络设备(例如,目标20)发送的多播通告消息28。如上面关于图2的通告接收引擎34描述的那样,步骤72可以包括:与拉取技术(例如,其中请求由交换机12发起)形成对照,交换机12经由推送技术(例如,其中针对给定事务的请求由发布者发起)接收多播通告消息28。应当领会,上面关于图2-3描述的交换机12的通告接收引擎34的任何合适方面可以适用于方法70的步骤72,并且反之亦然。

[0050] 方法70包括:步骤74,解析多播通告消息以识别针对该另一网络设备(例如,目标20)的逻辑卷单元(LUN)元数据属性,该逻辑卷单元(LUN)元数据属性被该另一网络设备插入到通告消息中。如上面关于解析引擎24描述的那样,可以以预定义格式将LUN元数据属性包括在通告消息28中,并且当交换机12从终端设备(例如,目标20)或另一交换机(例如,交换机14)接收到多播通告消息28时,其可以解析消息并将经解析的信息汇编成预定义表数据格式。应当领会,上面关于图2-3描述的交换机12的解析引擎24的任何合适方面可以适用于方法70的步骤74,并且反之亦然。

[0051] 方法70包括:步骤76,基于所识别的针对该另一网络(例如,目标20)的LUN元数据属性来确定针对网络交换机12的更新配置。如上面关于图3的安全性引擎46描述的那样,在一些实现方式中,步骤76可以包括:响应于指示针对LUN的加强安全性的LUN元数据属性,确定应当应用加强安全性配置。如上面关于图3的QoS引擎48描述的那样,在一些实现方式中,步骤76可以包括:响应于指示针对LUN的加强QoS的LUN元数据属性,确定应当应用加强QoS配置。如上面关于图3的诊断引擎50描述的那样,在一些实现方式中,步骤76可以包括:响应于指示针对LUN的不同诊断设置的LUN元数据属性,确定应当应用不同诊断设置。应当领会,上面关于图1描述的交换机12的安全性引擎46、QoS引擎48和诊断引擎50的任何合适方面可以适用于方法70的步骤76,并且反之亦然。

[0052] 方法70包括:步骤78,基于所确定的更新配置来更新网络交换机12。可以使用任何合适的更新技术来更新交换机12。例如,在一些实现方式中,可以将配置专用图像快速发出到交换机12,以实现更新配置。在一些实现方式中,可以基于更新配置来更新针对交换机12的流表或其他路由规则。在一些实现方式中,可以在更新配置被安装之后重启交换机12。

[0053] 在一些实现方式中,方法70包括下述步骤:使用多播通告消息28以将所通告的服

务关联到在其上接收到多播通告消息的网络交换机的端口。例如,在一些实现方式中,仅有被数据端口所服务且在具体数据端口上发送的消息允许网络设备将服务映射到它在其上处理更新的物理端口。

[0054] 在一些实现方式中,方法70包括下述步骤:使用多播来与网络交换机12的相邻网络设备共享来自多播通告消息28的所识别的LUN元数据属性,以允许更新在SAN中可用的服务的存储器驻留视图,以使自动化动作由网络交换机12采取。例如,在一些实现方式中,在网络交换机12的给定网络设备端口上解析更新的过程可以允许网络交换机12 将多播通告消息28的内容关联到在其上处理它的物理端口。在某个示例中,该能力可以允许去往物理端口的服务的存储器驻留视图被创建。

[0055] 在一些实现方式中,方法70包括下述步骤:在物理视图与逻辑服务视图之间构建映射或表结构,以允许在网络交换机的给定数据端口上应用设置或自动化任务。例如,服务于视图映射视图的物理数据端口可以用于在物理视图与逻辑服务视图之间构建映射或表结构。一旦这样的映射或表结构(例如,存储器驻留表)被构建,就可以由网络交换机 12使用逻辑或服务到物理端口信息来应用动作或决策(例如,应用预定义安全性配置),以在具体物理数据端口上应用设置或自动化任务。

[0056] 在一些实现方式中,方法70包括下述步骤:将多播通告消息28传输到在SAN 10 外运行的管理软件,以允许管理软件在SAN内构建数据的本地物理视图。在一些实现方式中,这可以允许技术的灵活部属选项以适应各种网络合约和物理拓扑。

[0057] 应当领会,可以使用更多或更少步骤来重新布置、补充或近似方法70的步骤。作为仅一个示例,在一些实现方式中,与确定针对网络交换机12的更新配置的步骤76相关的方面可以在更新网络交换机12的步骤78期间出现。

[0058] 尽管上面已经示出和描述了某些实现方式,但可以作出形式和细节上的各种改变。例如,已关于一个实现方式和/或过程而描述的一些特征可以与其他实现方式相关。换言之,关于一个实现方式而描述的过程、特征、部件和/或特性可以在其他实现方式中 useful。作为另一示例,上面关于具体引擎或元件而讨论的功能可以在其他实现方式中被包括在不同引擎或元件处。

[0059] 如本文所使用,术语“提供”包括推送机制(例如,发送数据,而与针对该数据的请求无关)、拉取机制(例如,递送数据,该递送是响应于针对该数据的请求而进行的)和存储机制(例如,在中间者处存储数据,在该中间者处可以访问该数据)。此外,如本文所使用,术语“基于”意指“至少部分地基于”。因此,基于某个理由而描述的特征可以仅基于该理由或者基于该理由和一个或多个其他理由。

[0060] 此外,应当理解,本文描述的系统、网络、设备和方法可以包括所描述的不同实现方式的部件和/或特征的各种组合和/或次组合。因此,参考一个或多个实现方式而描述的特征可以与本文描述的其他实现方式组合。

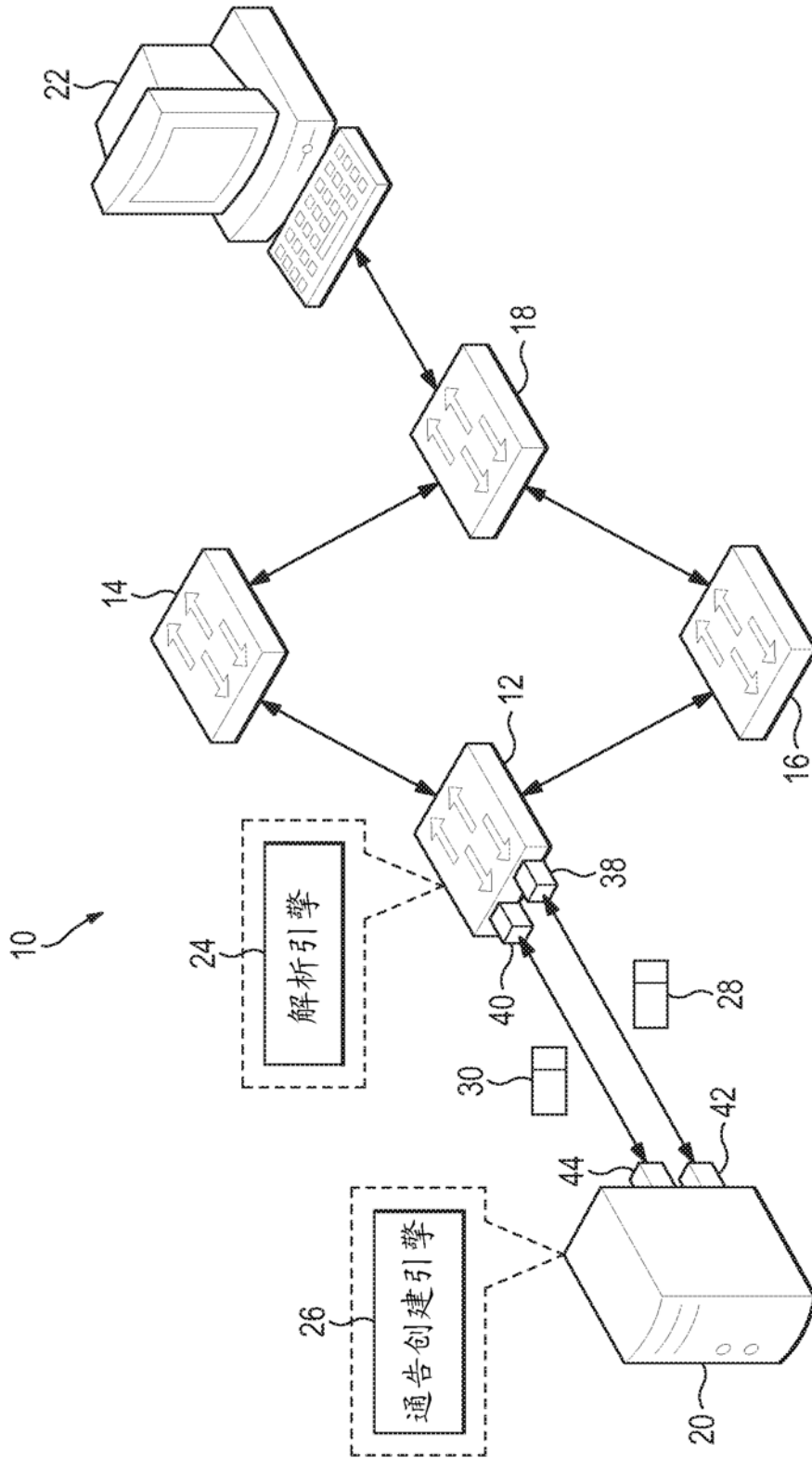


图 1

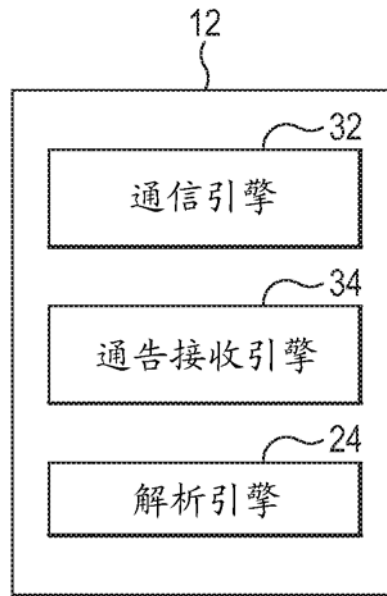


图 2

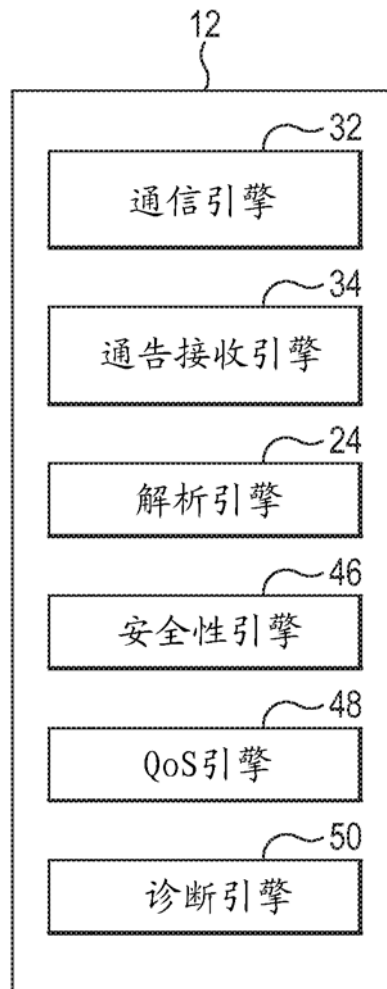


图 3

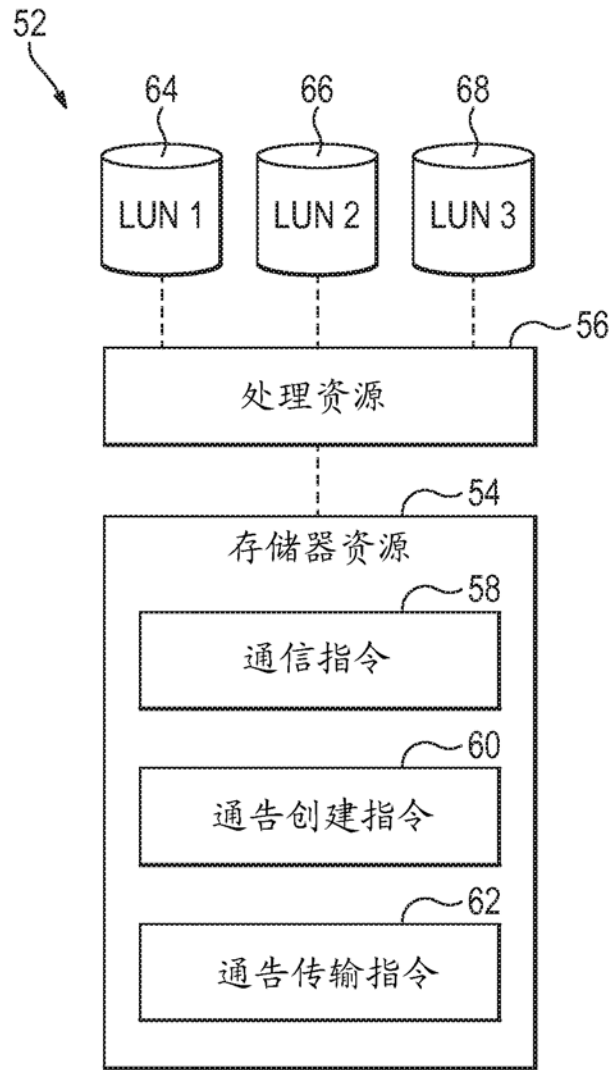


图 4

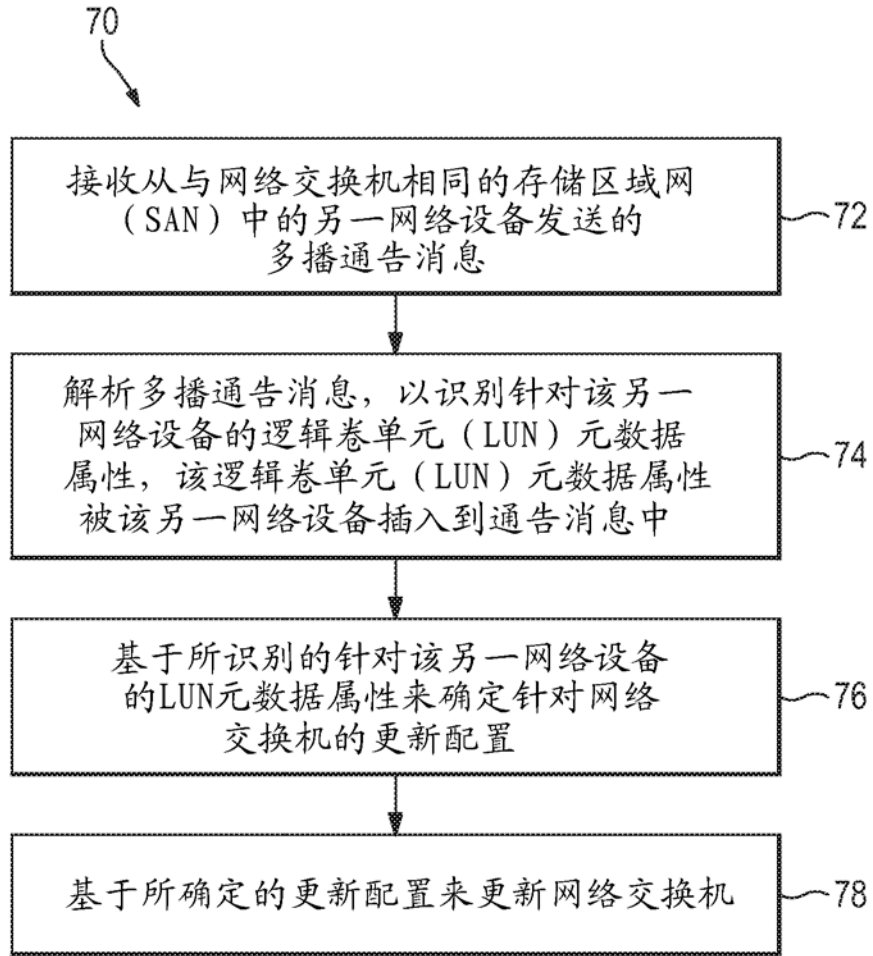


图 5