



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113196251 B

(45) 授权公告日 2024. 10. 29

(21) 申请号 201980080545.9

(22) 申请日 2019.12.06

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113196251 A

(43) 申请公布日 2021.07.30

(30) 优先权数据
2018-229010 2018.12.06 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2021.06.04

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2019/047819 2019.12.06

(87) PCT国际申请的公布数据
W02020/116612 JA 2020.06.11

(73) 专利权人 NTT通信公司
地址 日本东京

(72) 发明人 岸田经哉 赤堀英明 藤田达夫

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司 11112
专利代理师 何立波 张天舒

(51) Int.Cl.
G06F 13/10 (2006.01)
G06F 13/14 (2006.01)
G06F 3/06 (2006.01)
G06F 12/00 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 107870916 A, 2018.04.03
JP 2015176350 A, 2015.10.05
US 2017160951 A1, 2017.06.08

审查员 王锡魁

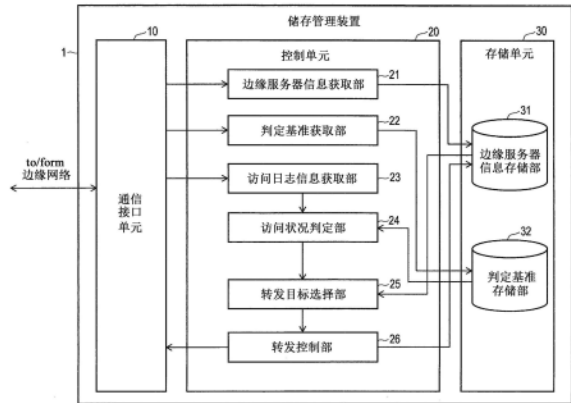
权利要求书2页 说明书12页 附图5页

(54) 发明名称

储存管理装置、方法及程序

(57) 摘要

提供在使用了边缘计算的系统中用于进行有效的储存管理的技术。一种储存管理装置,能够与具有存储数据以及针对该数据的访问日志信息的存储部的多个边缘服务器之间进行通信,该储存管理装置以如下方式构成,即,从各边缘服务器获取访问日志信息,基于获取到的访问日志信息,判定针对各边缘服务器的数据存储部中存储的数据的访问状况是否满足预先设定的基准,选择判定为访问状况不满足上述基准的数据作为转发对象,控制为将该数据向与存储有该数据的存储部不同的其他存储部转发。



1. 一种储存管理装置,其能够与具有存储从传感器收集的传感数据以及针对该传感数据的访问日志信息的存储部的多个边缘服务器之间进行通信,其中,

所述储存管理装置具有:

访问日志信息获取部,其从所述多个边缘服务器分别获取所述访问日志信息;

访问状况判定部,其基于所述获取到的访问日志信息,针对存储于所述多个边缘服务器的各存储部的传感数据中的、与指定的对象期间相关的传感数据,在每个指定的单位时间框内,判定对该传感数据的访问状况是否满足预先设定的基准;以及

控制部,其选择判定为访问状况不满足所述基准的时间框的传感数据作为转发对象,控制为将该传感数据向与存储有该传感数据的存储部不同的其他存储部转发,

所述基准包含要求实时处理且从所述转发对象排除的第1传感数据的ID,

所述控制部基于所述第1传感数据的ID,从所述转发对象排除要求实时处理的所述第1传感数据,

所述控制部从判定为所述访问状况不满足所述基准的传感数据中选择不需要实时处理的第2传感数据作为转发对象。

2. 根据权利要求1所述的储存管理装置,其中,

所述储存管理装置还具有存储区域信息获取部,该存储区域信息获取部针对所述多个边缘服务器具有的所述存储部分别获取与存储区域的使用状况相关的信息,

所述控制部具有:

第1转发目标选择部,其基于与所述获取到的存储区域的使用状况相关的信息,从所述多个边缘服务器的存储部中选择所述其他存储部;以及

第1转发控制部,其控制为向所述选择的其他存储部转发所述转发对象的传感数据。

3. 根据权利要求1所述的储存管理装置,其中,

在所述多个边缘服务器能够经由网络而与云服务器之间进行通信的情况下,

所述控制部具有:

第2转发目标选择部,其选择所述云服务器具有的存储部作为所述其他存储部;以及

第2转发控制部,其控制为向所述选择的其他存储部转发所述转发对象的传感数据。

4. 根据权利要求1所述的储存管理装置,其中,

所述控制部具有:

第3转发目标选择部,其选择所述储存管理装置具有的存储部作为所述其他存储部;以及

第3转发控制部,其控制为向所述选择的其他存储部转发所述转发对象的传感数据。

5. 根据权利要求1所述的储存管理装置,其中,

所述控制部选择访问速度比存储有所述转发对象的传感数据的存储部慢的存储介质作为所述其他存储部。

6. 根据权利要求1所述的储存管理装置,其中,

所述访问状况判定部利用由所述预先设定的基准指定的、应当设为判定对象的边缘服务器的识别信息或者应当设为判定对象的传感数据的识别信息中的至少1者,判定针对所述传感数据的访问状况是否满足预先设定的基准。

7. 根据权利要求1所述的储存管理装置,其中,

所述访问状况判定部利用由所述预先设定的基准指定的、应当从判定对象排除的边缘服务器的识别信息、应当从判定对象排除的传感数据的识别信息、或者应当从判定对象排除的期间中的至少1者,判定针对所述传感数据的访问状况是否满足预先设定的基准。

8. 一种储存管理方法,其是由能够与具有存储从传感器收集的传感数据以及针对该传感数据的访问日志信息的存储部的多个边缘服务器之间进行通信的储存管理装置执行的储存管理方法,其中,

所述储存管理方法具有如下过程:

从所述多个边缘服务器分别获取所述访问日志信息;

基于所述获取到的访问日志信息,针对存储于所述多个边缘服务器的各存储部的传感数据中的、与指定的对象期间相关的传感数据,在每个指定的单位时间框内,判定对该传感数据的访问状况是否满足预先设定的基准;以及

选择判定为访问状况不满足所述基准的时间框的传感数据作为转发对象,控制为将该传感数据向与存储有该传感数据的存储部不同的其他存储部转发,

所述基准包含要求实时处理且从所述转发对象排除的第1传感数据的ID,

所述储存管理方法还具有如下过程:

基于所述第1传感数据的ID,从所述转发对象排除要求实时处理的所述第1传感数据,

从判定为所述访问状况不满足所述基准的传感数据中选择不需要实时处理的第2传感数据作为转发对象。

9. 一种存储介质,其存储有程序,其中,

所述程序使得处理器执行基于权利要求1至7中任一项所述的装置的各部实现的处理。

储存管理装置、方法及程序

技术领域

[0001] 本发明的一个方式涉及利用了边缘计算的数据流通系统中使用的储存管理装置、方法及程序。

背景技术

[0002] 近年来,例如将搭载有各种传感器的设备与网络连接且从上述设备收集并灵活运用传感数据的利用IoT(Internet Of Things)技术的数据流通系统受到关注。

[0003] 在利用IoT技术的数据流通系统中,为了进一步提高创造的价值,组合应用多种IoT数据的步骤必不可少,对于跨服务地使IoT数据流通并灵活运用的“IoT数据交流社会”的实现的期望高涨。为了满足该要求,可靠且有计划地将来自多种多样的设备的IoT数据发送至各种应用程序的IoT数据交换技术较为重要。

[0004] 对于这种技术的实现,提出了边缘计算技术。关于边缘计算,将多个边缘服务器分散配置于运营商网络的周缘部。边缘服务器具有运算处理功能以及储存功能,进行应用程序的执行以及内容数据的积蓄。要利用IoT数据的用户从自身的终端访问各边缘服务器而进行数据检索,获取期望的IoT数据(例如参照非专利文献1)。

[0005] 非专利文献1:寺内敦等、「計算処理のリアルタイムスケーラビリティを提供するデータ交流技術への取り組み」,[online]、NTT技術ジャーナル2017年7月、インターネット<URL:http://www.ntt.co.jp/journal/1707/files/JN20170719.pdf>

发明内容

[0006] 边缘服务器也可以称为小规模的云数据中心分散配置于用户附近的结构,用户的终端进行直接通信的对象为边缘服务器。如果是使用了边缘计算的系统,则与从云端获取所有IoT数据的情况相比,能够以较少的传输延迟而获取数据。

[0007] 但是,如果因如上所述的“IoT数据交流社会”的发展而由传感器收集更多的数据,则担心庞大的数据积蓄于边缘服务器而边缘服务器的存储容量紧张。

[0008] 本发明就是着眼于上述情形而提出的,其目的在于提供在使用了边缘计算的系统中用于进行有效的储存管理的技术。

[0009] 为了解决上述问题,本发明的第1方式是一种储存管理装置能够与具有存储数据以及针对该数据的访问日志信息的存储部的多个边缘服务器之间进行通信,具有:访问日志信息获取部,其从上述多个边缘服务器分别获取上述访问日志信息;访问状况判定部,其基于上述获取到的访问日志信息,针对上述多个边缘服务器而分别判定对存储于存储部的数据的访问状况是否满足预先设定的基准;以及控制部,其选择判定为访问状况不满足上述基准的数据作为转发对象,控制为将该数据向与存储有该数据的存储部不同的其他存储部转发。

[0010] 本发明的第2方式在上述第1方式的基础上,还具有存储区域信息获取部,该存储区域信息获取部针对上述多个边缘服务器具有的上述存储部分别获取与存储区域的使用

状况相关的信息,上述控制部具有:第1转发目标选择部,其基于与上述获取到的存储区域的使用状况相关的信息,从上述多个边缘服务器的存储部中选择上述其他存储部;以及第1转发控制部,其控制为向上述选择的其他存储部转发上述转发对象的数据。

[0011] 本发明的第3方式在上述第1方式的基础上,在上述多个边缘服务器能够经由网络而与云服务器之间进行通信的情况下,上述控制部具有:第2转发目标选择部,其选择上述云服务器具有的存储部作为上述其他存储部;以及第2转发控制部,其控制为向上述选择的其他存储部转发上述转发对象的数据。

[0012] 本发明的第4方式在上述第1方式的基础上,上述控制部具有:第3转发目标选择部,其选择上述储存管理装置具有的存储部作为上述其他存储部;以及第3转发控制部,其控制为向上述选择的其他存储部转发上述转发对象的数据。

[0013] 本发明的第5方式在上述第1方式的基础上,上述控制部选择访问速度比存储有上述转发对象的数据的存储部慢的存储介质作为上述其他存储部。

[0014] 本发明的第6方式在上述第1方式的基础上,上述访问状况判定部针对存储于上述多个边缘服务器各自的存储部的数据,以规定的数据单位对访问数量进行计数,在最近的第1期间内的访问数量的合计小于第1阈值时,判定为不满足上述基准。

[0015] 本发明的第7方式在上述第1方式的基础上,上述访问状况判定部针对上述多个边缘服务器各自的存储部中存储的数据,以规定的数据单位对存储时刻或最新的访问之后的经过时间进行计时,在上述存储时刻或上述最新的访问之后的经过时间超过第2阈值时,判定为不满足上述基准。

[0016] 本发明的第8方式在上述第1方式的基础上,上述访问状况判定部利用由上述预先设定的基准指定的、应当设为判定对象的边缘服务器的识别信息、应当设为判定对象的数据的识别信息、应当设为判定对象的期间、或者应当设为判定单位的时间框长度中的至少1者,判定针对上述边缘服务器的存储部中存储的数据的访问状况是否满足预先设定的基准。

[0017] 本发明的第9方式在上述第1方式的基础上,上述访问状况判定部利用由上述预先设定的基准指定的、应当从判定对象排除的边缘服务器的识别信息、应当从判定对象排除的数据的识别信息、或者应当从判定对象排除的期间中的至少1者,判定针对上述边缘服务器的存储部中存储的数据的访问状况是否满足预先设定的基准。

[0018] 发明的效果

[0019] 根据本发明的第1方式,在储存管理装置中,基于从各边缘服务器获取的访问日志信息,判定针对各边缘服务器的存储部中存储的数据的访问状况是否满足规定的基准,选择判定为不满足规定的基准的数据作为转发对象而向其他存储部转发。因此,例如在存储于某个边缘服务器的数据中存在未被访问的数据的情况下,将该数据向其他存储部转发,由此能够适当地管理各边缘服务器的存储部的存储区域,能够避免特定的边缘服务器的存储部引起溢流(over flow)等不良情况。

[0020] 根据本发明的第2方式,根据各边缘服务器的存储区域的使用状况而从多个边缘服务器的数据存储部中选择转发数据的转发目标。由此,在使用了边缘计算的系统中,能够在边缘服务器之间分散存储数据,能够有效地利用各边缘服务器的储存器。

[0021] 根据本发明的第3方式,作为数据的转发目标而选择云服务器具有的存储部。由

此,从边缘服务器的存储部向云服务器的存储部转发访问状况不满足规定的基准的数据。通常云服务器的存储部与边缘服务器相比而容量更大。因此,能够有效地灵活运用云服务器的存储部,能够有效地利用整个系统的有限的储存资源。

[0022] 根据本发明的第4方式,作为数据的转发目标而选择储存管理装置具有的存储部。由此,从边缘服务器的存储部向储存管理装置的存储部转发访问状况不满足规定的基准的数据。因此,能够确保边缘服务器的存储部的空余容量,并且能够在储存管理装置中容易地对数据的保管场所进行统一管理。

[0023] 根据本发明的第5方式,作为数据的转发目标而选择访问速度比边缘服务器的存储部慢的存储介质。由此,能够有效地灵活运用能实现高速访问的边缘服务器的储存器,能够有效地利用整个系统的有效的储存资源。

[0024] 根据本发明的第6方式,以数据的规定单位而判定最近的第1期间内的访问数量的合计是否小于第1阈值,在访问数量的合计小于阈值时判定为转发对象。由此,能够将访问数量少的数据向其他存储部转发,能够有效地灵活运用边缘服务器的储存器。

[0025] 根据本发明的第7方式,以数据的规定单位而判定存储的时刻或最新的访问之后的经过时间是否超过第2阈值,在经过时间超过阈值时判定为转发对象。由此,针对超过恒定时间而未被访问的数据,能够控制向其他存储部的转发,能够有效地灵活运用能实现高速访问的边缘服务器的储存器。

[0026] 根据本发明的第8方式,利用由预先设定的基准指定的、应当设为判定对象的边缘服务器的识别信息、应当设为判定对象的数据的识别信息、应当设为判定对象的期间、或者应当设为判定单位的时间框长度中的至少1者,进行关于访问状况的判定。由此,能够将特定的边缘服务器、特定的数据或特定的期间设为对象、或者利用指定的判定单位,而实现基于更详细的条件下的判定的储存管理。

[0027] 根据本发明的第9方式,利用由预先设定的基准指定的、应当从判定对象排除的边缘服务器的识别信息、应当从判定对象排除的数据的识别信息、或者应当从判定对象排除的期间中的至少1者,进行关于访问状况的判定。由此,能够将特定的边缘服务器、特定的数据或特定的期间从判定对象排除,能够实现基于更详细条件下的判定的储存管理。

[0028] 即,根据本发明的各方式,能够提供在使用边缘计算的系统中用于进行有效的储存管理的技术。

附图说明

[0029] 图1是表示具有本发明的一个实施方式所涉及的数据流通系统的整体结构的图。

[0030] 图2是表示图1所示的数据流通系统的边缘服务器的结构的框图。

[0031] 图3是表示图1所示的数据流通系统中使用的储存管理装置的功能结构的框图。

[0032] 图4是表示图3所示的储存管理装置的处理次序和处理内容的一个例子的流程图。

[0033] 图5是表示图4所示的处理中的转发控制处理的处理次序和处理内容的一个例子的流程图。

具体实施方式

[0034] 下面,参照附图对本发明所涉及的实施方式进行说明。

[0035] [一个实施方式]

[0036] (结构)

[0037] (1) 系统

[0038] 图1是表示具有本发明的一个实施方式所涉及的储存管理装置的数据流通系统的整体结构的图。

[0039] 数据流通系统经由广域网络WNW而将作为数据提供侧装置的多个边缘服务器ESV1 ~ ESVn、作为数据获取侧装置的用户终端UT1 ~ UTm、以及云服务器CSV连接,并且设置有储存管理装置1。

[0040] 广域网络WNW例如包含互联网等公众网络、以及用于访问该公众网络的接入网。接入网中包含将边缘服务器ESV1 ~ ESVn之间连接的边缘网络ENW。边缘网络ENW例如由LAN (Local Area Network) 或无线LAN构成。此外,边缘服务器ESV1 ~ ESVn可以不经过边缘网络ENW而与互联网连接。

[0041] 边缘服务器ESV1 ~ ESVn例如由服务器计算机、网关构成,主要针对公司、团体运营的工厂、事务所、医院、办公大楼、商业设施、活动·娱乐设施、动植物饲养设施、房屋、道路、桥梁、铁塔、宇宙设备等基础设施、火山、海岸、岛屿、山野等自然环境的各监视对象而配置。此外,边缘服务器ESV1 ~ ESVn并不局限于上述固定的基础设施,也可以与车辆、航空飞机、无人机、船舶等移动体的移动区域对应地设置。另外,边缘服务器ESV1 ~ ESVn可以设置于移动通信系统的基站、小电力类型的小型基站、聚集站、无线LAN等接入点、DSL (Digital Subscriber Line) 盒等已有的通信设备内。

[0042] 在边缘服务器ESV1 ~ ESVn分别连接多个传感器SS11 ~ SS1k、SS21 ~ SS2k、...、SSn1 ~ SSnk。传感器SS11 ~ SS1k、SS21 ~ SS2k、...、SSn1 ~ SSnk中例如包含对设备的振动、应变、温度进行测量的设备传感器、对气温、湿度、气压、风速、粉尘浓度、化学物质浓度等进行测量的环境传感器、利用照相机等对人、动物的位置、移动、数量等进行检测的监视传感器、对人的体温、血压、脉搏等进行测量的生物体传感器。

[0043] 利用上述传感器SS11 ~ SS1k、SS21 ~ SS2k、...、SSn1 ~ SSnk测量或检测出的传感数据,例如经由LAN、无线LAN、Bluetooth (注册商标) 等采用了小电力无线数据通信标准的无线接口而向预先设定为发送目标的边缘服务器ESV1 ~ ESVn传输。此外,从传感器SS11 ~ SS1k、SS21 ~ SS2k、...、SSn1 ~ SSnk发送的传感数据可以经由接入点、智能手机等便携终端而向边缘服务器ESV1 ~ ESVn传输。

[0044] 云服务器CSV由云计算机构成,经由广域网络WNW而接收、积蓄从上述边缘服务器ESV1 ~ ESVn发送的传感器数据。另外,云服务器CSV在从用户终端UT1 ~ UTm接收到数据获取请求的情况下,将该数据获取请求中指示的传感数据向请求源的用户终端UT1 ~ UTm发送。

[0045] 用户终端UT1 ~ UTm例如由获取传感数据并进行分析等的服务事业者等使用,由个人计算机、智能手机、平板终端构成。为了上述传感数据的获取处理,用户终端UT1 ~ UTm例如具有浏览器。

[0046] (2) 边缘服务器

[0047] 图2是表示边缘服务器ESV1 ~ ESVn的结构的一个例子的框图。此外,图2中为了简

化图示而仅代表性示出了边缘服务器ESV1。

[0048] 边缘服务器ESV1 ~ ESVn具有数据存储单元11、计算机(CV) 群组12、应用程序(AP) 群组13、控制单元14以及监视单元15。

[0049] 作为存储介质,数据存储单元11例如由HDD(Hard Disk Drive)或SSD(Solid State Drive)等能够随时写入及读取的非易失性存储器构成。在存储区域设置RAW数据存储部111,将从传感器SS11 ~ SS1k发送的传感数据存储于RAW数据存储部111。另外,在存储区域设置访问日志存储部112,其存储关于针对RAW数据存储部111内的传感数据的访问的访问日志信息。

[0050] CV群组12具有多个转换器(CV) 121。上述转换器121与传感器SS11 ~ SS1k中的需要进行数据的协议变换处理的传感器对应地设置,将从传感器SS11 ~ SS1k接收到的传感数据例如变换为适合于数据流通的协议。利用API(Application Programming Interface)将由转换器121变换后的传感数据存储于RAW数据存储部111。此外,对于传感数据附加表示测量日期时间的时间戳、以及传感器的识别信息(传感器ID)。另外,可以对传感数据附加用于区别记录的记录ID。

[0051] AP群组13具有多个检索用应用程序(下面,称为检索应用) 131 ~ 133。检索应用131 ~ 133根据来自用户终端UT1、UTm以及后述的储存管理装置1的数据检索请求,进行从RAW数据存储部111读取相应的传感数据并向请求源发送的处理。此时,对发送数据附加边缘服务器ESV1的识别信息(下面称为边缘ID)。此外,利用API进行上述检索应用131 ~ 133与RAW数据存储部111之间的数据转发处理。

[0052] 监视单元15由监视中间件构成,具有作为监视工具的监视部151。监视部151对运用管理终端PT提供运用管理用的显示画面数据,接收用于运用管理终端PT中输入的运用管理的指示信息并向控制单元14供给。

[0053] 控制单元14具有MANO(Management and Orchestration)管理部141以及MANO代理部142。MANO管理部141以及MANO代理部142进行边缘服务器ESV1的网络服务、资源的综合管理·控制·最优化处理,基于从监视部151供给的运用管理用的指示信息,对成为边缘服务器ESV1内的管理对象的各软件容器(程序)进行管理。

[0054] (3) 储存管理装置

[0055] 图3是表示本发明的一个实施方式所涉及的储存管理装置1的功能结构的图。

[0056] 储存管理装置1例如由运营数据流通服务的网络事业者、通信事业者、服务事业者运用,由服务器计算机或个人计算机构成。

[0057] 储存管理装置1具有通信接口单元10、控制单元20以及存储单元30。

[0058] 通信接口单元10根据边缘网络ENW以及广域网络WNW中使用的通信协议,在边缘服务器ESV1 ~ ESVn以及用户终端UT1 ~ UTm之间进行各种数据的传输。此外,与云服务器CSV之间进行数据通信时也使用通信接口单元10。

[0059] 作为存储介质,存储单元30例如由HDD(Hard Disk Drive)或SSD(Solid State Drive)等能够随时写入及读取的非易失性存储器、ROM(Read Only Memory)等非易失性存储器、RAM(Random Access Memory)等易失性存储器组合构成。在其存储区域设置程序存储区域以及数据存储区域。在程序存储区域储存有为了执行本发明的一个实施方式所涉及的各种控制处理所需的程序。

[0060] 在数据存储区域设置有边缘服务器信息存储部31以及判定基准存储部32。

[0061] 边缘服务器信息存储部31为了存储与边缘服务器ESV1 ~ ESVn相关的各种属性信息(下面,称为“边缘服务器信息”)而使用。作为边缘服务器信息,例如包含各边缘服务器的边缘ID、位置信息、动作环境、处理性能、与各边缘服务器连接的传感器的ID、存储于RAW数据存储部111内的传感数据的种类、包含与RAW数据存储部111相关的总存储容量及空余容量在内的与边缘服务器的存储区域相关的信息。

[0062] 判定基准存储部32是为了存储判定基准而使用的,该判定基准是在判定针对各边缘服务器ESV1 ~ ESVn的RAW数据存储部111内的数据的访问状况是否满足规定的基准时使用的。判定基准例如可以包含进行判定的数据单位(每恒定时间、每恒定数量等)、与恒定期间的访问数量相关的阈值、与存储的时刻或最新的访问之后的经过时间相关的阈值等。判定基准可以是固定的,也可以由系统管理者等随时更新。

[0063] 此外,边缘服务器信息存储部31及判定基准存储部32也可以不内置于储存管理装置1,例如可以设置于在云端配置的数据库服务器等外部的存储装置。在该情况下,储存管理装置1能够通过经由广域网络WNW访问未图示的数据库服务器等,而获取使用所需的数据。或者,边缘服务器信息存储部31及判定基准存储部32可以是USB存储器等外置存储介质。

[0064] 控制单元20例如具有CPU(Central Processing Unit)等硬件处理器,作为用于实现本发明的一个实施方式的控制功能,具有边缘服务器信息获取部21、判定基准获取部22、访问日志信息获取部23、访问状况判定部24、转发目标选择部25以及转发控制部26。上述控制功能部均通过使硬件处理器执行上述存储单元30的程序存储区域中储存的程序而实现。

[0065] 边缘服务器信息获取部21进行如下处理,即,经由通信接口单元10而访问边缘服务器ESV1 ~ ESVn,从各边缘服务器获取边缘服务器信息,与边缘ID相关联地储存于边缘服务器信息存储部31。边缘服务器信息获取部21还作为存储区域信息获取部而起作用,作为边缘服务器信息之一,获取包含与各边缘服务器的RAW数据存储部111相关的总存储容量及空余容量在内的与存储区域相关的信息。

[0066] 判定基准获取部22进行如下处理,即,获取经由通信接口单元10从外部装置接收的、或通过未图示的输入设备而输入的、或者预先设定的判定基准,并储存于判定基准存储部32。

[0067] 访问日志信息获取部23进行如下处理,即,经由通信接口单元10而访问边缘服务器ESV1 ~ ESVn,从各边缘服务器获取访问日志信息。访问日志信息是对从用户终端UT1 ~ UTm针对各边缘服务器ESV1 ~ ESVn的RAW数据存储部111内的数据的访问的履历进行了记录的信息,例如可以包含访问日期时间、访问源的IP地址、访问源的MAC地址、数据库账户、OS账户、应用账户、对象名、命令、SQL语句、绑定值、执行结果(成功/失败/拒绝)等多种信息。

[0068] 访问状况判定部24进行如下处理,即,接收访问日志信息获取部23获取到的访问日志信息,并且读取判定基准存储部32中储存的判定基准,基于访问日志信息而判定针对各边缘服务器ESV1 ~ ESVn的RAW数据存储部111内的数据的访问状况是否满足判定基准,将判定结果递交给转发目标选择部25。例如,访问状况判定部24将在恒定时间内从哪个用户终端UT1 ~ UTm都未访问的数据判定为访问状况不满足规定的基准,将至少访问一次的数据判定为访问状况满足规定的基准,将其判定结果与各数据的识别信息建立关联而输出。

[0069] 转发目标选择部25进行如下处理,即,接收访问状况判定部24的判定结果,关于判定为访问状况不满足规定的基准的数据,选择从数据的当前的存储部的转发目标。

[0070] 转发控制部26进行如下处理,即,基于从转发目标选择部25接收到的选择结果,生成指示向选择出的转发目标转发对象数据的转发指示并将其输出。

[0071] (动作)

[0072] 接下来,对以上述方式构成的储存管理装置1的信息处理动作进行说明。

[0073] 图4是表示储存管理装置1的处理次序的一个例子的流程图。

[0074] (1) 边缘服务器信息的获取

[0075] 在边缘服务器信息获取部21的控制下,在步骤S1中,储存管理装置1的控制单元20首先从各边缘服务器ESV1 ~ ESVn获取边缘服务器信息,并储存于边缘服务器信息存储部31。

[0076] 这里,储存管理装置1可以定期地访问各边缘服务器ESV1 ~ ESVn而获取边缘服务器信息,也可以通过从各边缘服务器ESV1 ~ ESVn定期地发送所需的边缘服务器信息而获取该信息。或者,可以从云服务器CSV等其他服务器获取边缘服务器信息。例如,可以使各边缘服务器ESV1 ~ ESVn定期地向云服务器CSV发送边缘服务器信息,储存管理装置1定期地或根据系统管理者的要求而从该云服务器CSV获取边缘服务器信息。

[0077] 边缘服务器信息中至少包含各边缘服务器的边缘ID、与各边缘服务器连接的传感器的传感器ID、以及包含与RAW数据存储部111相关的总存储容量及空余容量在内的存储区域信息。

[0078] 此外,可以在预先设定的每个期间内定期地执行上述步骤,也可以以受理来自系统管理者的要求为契机而执行上述步骤。

[0079] (2) 判定基准的获取

[0080] 接下来,在判定基准获取部22的控制下,在步骤S2中,储存管理装置1的控制单元20获取由系统管理者等预先设定的判定基准,并储存于判定基准存储部32。判定基准获取部22例如可以获取通过未图示的输入设备而输入的判定基准,也可以经由广域网络WNW访问云服务器CSV而读取云服务器CSV中预先存储的判定基准。

[0081] 判定基准是在判定针对各边缘服务器ESV1 ~ ESVn的RAW数据存储部111内的数据的访问状况是否满足规定的基准时使用的基准。例如,在执行判定的数据单位(每恒定时间、每恒定数量等)、与恒定期间内的访问数量相关的阈值、与存储的时刻或最新的访问之后的经过时间相关的阈值等的基础上,判定基准还可以包含将哪个边缘服务器指定为判定对象的边缘ID、将哪个传感数据指定为判定对象的传感器ID、将哪个期间的传感数据指定为判定对象的对象期间、作为对象期间内的判定单位指定单位时间框的长度的时间框长度等。例如,根据判定基准,作为对象期间而指定最近10年的期间,在作为时间框长度而指定了1个月的单位的情况下,在每120个(12月/年×10年)的时间框内执行访问状况的判定。

[0082] 另外,判定基准也可以是为了从判定的对象或转发的对象排除在外而指定边缘ID、传感器ID或者排除对象期间的判定基准。由此,例如要求低延迟的实时处理的自动运转辅助所需的传感数据可以构成为无论访问状况如何都不转发而始终保存于边缘服务器。或者,可以构成为例如通过在判定基准中将最近1个月指定为排除对象期间,从而不转发而是始终将最近1个月的数据保存于边缘服务器。

[0083] 此外,可以在步骤S1之后接着执行步骤S2,也可以在步骤S1之前执行步骤S2,另外,还可以与步骤S1同时并行执行步骤S2。或者,可以分别独立地执行步骤S1及步骤S2。或者,可以预先将判定基准储存于判定基准存储部32并省略步骤S2。

[0084] (3) 转发控制

[0085] 接下来,储存管理装置1的控制单元20在步骤S3中执行转发控制的处理。图5是详细表示其处理次序和处理内容的流程图。

[0086] 首先,在步骤S301中,在访问日志信息获取部23的控制下,储存管理装置1的控制单元20访问各边缘服务器ESV1 ~ ESVn,作为访问日志数据而从访问日志存储部112获取访问日志信息,并递交给访问状况判定部24。

[0087] 这里,可以从作为文本文件而积蓄的访问日志提取与期望的期间对应的数据,而获取访问日志数据,也可以从与各边缘服务器ESV1 ~ ESVn的RAW数据存储部111内的传感数据联动的关系型数据库的表提取所需的信息,而获取访问日志数据。另外,储存管理装置1可以具有用于暂时保存获取到的访问日志数据的缓存存储器。获取到的访问日志数据至少包含对各边缘服务器ESV1 ~ ESVn的RAW数据存储部111内的数据进行了访问的日期时间信息、以及作为该访问的对象的数据的识别信息(传感器ID或记录ID等)。

[0088] 接下来,在步骤S302中,储存管理装置1的控制单元20进行如下处理,即,在访问状况判定部24的控制下,读取储存于判定基准存储部32的判定基准,基于判定基准而以判定单位对访问日志数据进行分割。在一个实施方式中,访问状况判定部24以根据判定基准指定的时间单位(以1天为单位、以1周为单位、以1个月为单位等)对访问日志数据进行分割,进一步针对每个传感器ID而对分割后的访问日志数据进行分割。由此,能够进行每恒定时间内针对各传感器的传感数据的访问状况的判定。此外,判定的单位并不局限于此,可以包含时间单位及数据的种类,系统管理者等可以指定任意基准。

[0089] 在步骤S303中,储存管理装置1的控制单元20在访问状况判定部24的控制下,基于分割后的访问日志数据,判定从用户终端UT1 ~ UTm针对每个时间单位的每个传感器ID的传感数据的访问状况是否满足预先设定的基准。访问状况是指与来自用户终端UT1 ~ UTm的访问相关的任意状况,例如,并不局限于此,可以将每单位时间的访问总数、访问间隔、访问频率、累计访问数量、访问源的用户终端UT的ID、执行结果(成功率)等用于判定。

[0090] 在一个实施方式中,关于具有特定的传感器ID的传感数据,访问状况判定部24对每个单位时间框的访问数量的合计值进行计数,判定每个单位时间框的合计访问数量是否满足规定的基准。例如,关于某个特定的时间框,访问状况判定部24在访问数量大于或等于1的情况下判定为满足规定的基准,在访问数量为0的情况下判定为不满足规定的基准。在判定为满足规定的基准的情况下,处理进入步骤S307。另一方面,在步骤S303中,在判定为不满足规定的基准的情况下,关于该时间框的数据,为了对转发进行控制而进入步骤S304。

[0091] 接下来,在步骤S304中,在转发目标选择部25的控制下,储存管理装置1的控制单元20选择用于访问状况不满足规定的基准的数据的转发目标。在一个实施方式中,转发目标选择部25从边缘服务器信息存储部31读取最新的边缘服务器信息,针对每个边缘服务器计算出空余容量相对于总存储容量的比例,从而作为转发目标而选择空余容量的比例最高的边缘服务器(或者其RAW数据存储部111)。或者,转发目标选择部25可以从空余容量相对于总存储容量的比例超过恒定值的边缘服务器中,随机地选择转发目标。另外,作为转发目

标,转发目标选择部25还可以选择云服务器CSV(或者其存储部)或储存管理装置1本身。

[0092] 在步骤S305中,在转发控制部26的控制下,储存管理装置1为了对存储有作为转发对象的数据的边缘服务器ESV指示转发,生成至少包含对象数据的识别信息(例如,日期时间或期间信息、传感器ID、记录ID等)、以及转发目标的识别信息(边缘ID、云服务器的IP地址等)在内的转发指示,并对该边缘服务器ESV输出。在访问数量较少但该边缘服务器的存储容量尚存有富余的情况下,还可以认为转发指示的输出目标边缘ID和转发目标边缘ID相同。在该情况下,转发控制部26可以不输出转发指示而将其废弃。

[0093] 在步骤S306中,储存管理装置1能够在转发控制部26的控制下,将作为转发指示的输出目标的边缘服务器ESV的边缘ID、对象数据的识别信息、转发目标的识别信息,与生成了转发指示的日期时间信息一起输出至边缘服务器信息存储部31,关于数据的最新的所在而更新信息表。但是,该步骤是任意的步骤,可以通过定期地执行的边缘服务器信息获取处理而更新信息表。

[0094] 在步骤S307中,在控制单元20的控制下,关于判定基准中指定的对象期间,储存管理装置1判定针对所有时间框的判定是否已结束。在关于所有时间框的判定已结束的情况下,转发控制处理结束。在存在尚未执行判定的时间框的情况下,返回至步骤S303,反复执行步骤S303~S307的处理。

[0095] 此外,可以针对每个单位时间框不分割访问日志数据,而是判定在由判定基准指定的整个对象期间是否进行了访问。例如,对最近1个月等、整个对象期间的访问日志中包含的传感器ID、和边缘服务器信息存储部31中储存的边缘服务器信息中包含的传感器ID进行对照,在边缘服务器信息中存在访问日志中不包含的传感器ID的情况下,可以将与该传感器ID相关联的数据判定为在恒定时间内未进行访问而设为转发对象。或者,可以不设定对象期间而仅将从边缘服务器中存储的时刻起完全未访问的数据设为转发对象。这样,关于作为转发对象的数据的详情,系统管理者可以通过判定基准而任意地设定。

[0096] 此外,可以与步骤S1及步骤S2不同地独立执行步骤S3(步骤S301~S307)。例如,可以以与步骤S1及步骤S2不同的时间间隔而定期地执行步骤S3,也可以以系统管理者等的指示为契机而执行步骤S3。

[0097] 在边缘服务器ESV1~ESVn针对已经向其他转发目标转发完毕的数据而接收到来自用户终端UT1~UTm的检索请求的情况下,例如,该边缘服务器ESV可以向储存管理装置1转发该检索请求。接收到检索请求的储存管理装置1可以基于边缘服务器信息存储部31中保存的最新的消息而寻找该数据的最新的保存目标,指示从保存目标(边缘服务器ESV、云服务器CSV、储存管理装置1本身等)向请求源的用户终端发送该数据。或者,各边缘服务器ESV1~ESVn可以构成为,每当接收到转发指示时,预先与数据的识别信息一起将转发目标的识别信息存储于RAW数据存储部111或访问日志存储部112内,接收到检索请求的边缘服务器ESV直接向其转发目标发送向请求源的用户终端的发送指示。

[0098] (效果)

[0099] 如以上详细所述,在一个实施方式中,在利用边缘计算的数据流通系统中,将边缘服务器ESV1~ESVn的RAW数据存储部111内积蓄的传感数据中的、来自用户终端UT1~UTm的访问较少的数据判定为转发对象,并控制为从该边缘服务器ESV的存储部111向其他存储部转发。

[0100] 边缘计算以如下方式构成,即,通常在边缘侧的环境中配备应用程序(监视应用等实时性较高的程序),在边缘侧进行集中处理。而且,执行如下解决方案,即,仅对统计解析等所需的程度的数据进行过滤并向云端侧转发,批量地进行AI解析等,由此发挥分别适合于云端和边缘侧的作用。

[0101] 根据上述实施方式,将边缘服务器ESV1 ~ ESVn的RAW数据存储部111内的传感数据中的、从用户终端UT1 ~ UTm的访问较少的传感数据,视为最近使用的数据并储存于其他存储部,由此能够为了访问较多的传感数据而确保边缘服务器ESV1 ~ ESVn的存储区域。访问较少的传感数据例如可以向存储容量具有富余的其他边缘服务器的存储部、具有大容量且用于长期保存的储存器的云服务器CSV转发并保存。

[0102] 由此,能够有效地灵活运用通常价格昂贵且能够高速访问的边缘服务器的存储容量,关于访问较多的数据能够维持高速访问性,并且能够实现有效的负荷分散。另外,通过判定基准而任意地指定边缘ID、传感器ID,由此能够精密地设定应当设为转发对象的数据,因此能够根据访问频率而对不要求实时处理的传感数据进行分散存储,并且还能够边缘服务器ESV维持要求实时处理的传感数据。由此,即使在自动驾驶辅助、机器人的实时控制等要求低延迟的实时处理的工业领域,也能够有效地灵活运用能够高速访问的边缘服务器ESV。

[0103] 或者,还能够作为转发目标而选择储存管理装置1本身,由此,能够在暂时向储存管理装置1转移传感数据之后在适当的定时选择转发适当的转发目标,能够实现更有效的负荷分散及储存管理。

[0104] [其他实施方式]

[0105] 此外,本发明并不限定于上述实施方式。

[0106] 例如,在上述一个实施方式中,以相对于边缘服务器ESV1 ~ ESVn及云服务器CSV独立地设置储存管理装置1的情况为例而进行了说明。然而,并不局限于此,可以针对边缘服务器ESV1 ~ ESVn的任1个或云服务器CSV而设置储存管理装置1具有的各控制部的功能,并且可以针对用户使用的终端或服务器而设置储存管理装置1具有的各控制部的功能。

[0107] 另外,作为各边缘服务器ESV1 ~ ESVn在RAW数据存储部111的基础上还具有访问日志存储部112的结构而进行了说明,但并不局限于此。例如,可以不设置访问日志存储部112,而是通过对RAW数据存储部111内积蓄的传感数据的数据表附加访问日志信息而存储访问日志信息,也可以对传感数据的元数据进行自动更新。并且,如上所述,可以以文本文件形式保存访问日志信息,也可以作为数据表而保存访问日志信息,还可以以其他任意形式保存访问日志信息。

[0108] 关于访问状况的判定,并不仅仅限定于上述实施例,可以通过多种方法进行判定。例如,可以判定由存储时之后的经过时间除累计访问数量所得的值是否超过规定的阈值。由此,可以进行考虑了长期的访问趋势的储存管理。

[0109] 另外,关于访问日志信息的获取,可以通过多种方法而实现。例如,各边缘服务器可以定期地将最新的访问日志文件向储存管理装置1发送。或者,可以将所有边缘服务器的访问日志文件积蓄于云端储存器,储存管理装置1可以根据需要而从云端储存器读取。

[0110] 另外,储存管理装置1可以设置为边缘服务器ESV1 ~ ESVn中的1个边缘服务器。或者,储存管理装置1可以是云服务器CSV。

[0111] 此外,图1中记载了与各边缘服务器ESV1~ESVn分别连接的传感器SS11~SS1k、SS21~SS2k、…、SSn1~SSnk的数量是否相同,但并不局限于此,可以将任意数量的传感器与各边缘服务器连接。

[0112] 并且,在一个实施方式中,将边缘服务器中作为转发对象而选择的传感数据向空余容量较多的其他边缘服务器、云服务器、或储存管理装置内的存储部的任一者转发并存储。然而,并不局限于此,例如,可以预先对转发目标赋予选择优先顺次,基于该选择优先顺次及转发目标的空余容量而进行转发对象的传感数据的转发控制。例如,首先可以关于边缘服务器而判定是否可以用作转发目标,在边缘服务器中未发现空余容量大于或等于规定量的边缘服务器的情况下,可以选择云服务器或储存管理装置的存储部而进行转发控制。另外,在该情况下,还可以预先对云服务器及储存管理装置的存储部赋予选择优先顺次。总之,针对边缘服务器、云服务器、以及储存管理装置内的存储部的优先顺次的赋予方法可以任意设定。

[0113] 除此以外,关于边缘服务器信息及访问日志信息的种类、以及利用方法等,可以在未脱离本发明的主旨的范围内进行各种变形而实施。

[0114] 总之,本发明并不限定于上述实施方式,在实施阶段可以在未脱离其主旨的范围内对结构要素进行变形并使之具体化。另外,可以通过上述实施方式中公开的多个结构要素的适当的组合而形成各种发明。例如,可以从实施方式中示出的全部结构要素中删除几个结构要素。并且,可以适当地对不同实施方式中的结构要素进行组合。

[0115] 标号的说明

[0116] 1…储存管理装置

[0117] 10…通信接口单元

[0118] 11…数据存储单元

[0119] 12…转换器(CV)群组

[0120] 13…应用程序(AP)群组

[0121] 14…控制单元

[0122] 15…监视单元

[0123] 20…控制单元

[0124] 21…边缘服务器信息获取部

[0125] 22…判定基准获取部

[0126] 23…访问日志信息获取部

[0127] 24…访问状况判定部

[0128] 25…转发目标选择部

[0129] 26…转发控制部

[0130] 30…存储单元

[0131] 31…边缘服务器信息存储部

[0132] 32…判定基准存储部

[0133] 111…数据存储部

[0134] 112…访问日志存储部

[0135] 121…转换器(CV)

- [0136] 131 ~ 133...检索应用
- [0137] 141...MANO管理部
- [0138] 142...MANO代理部
- [0139] 151...监视部

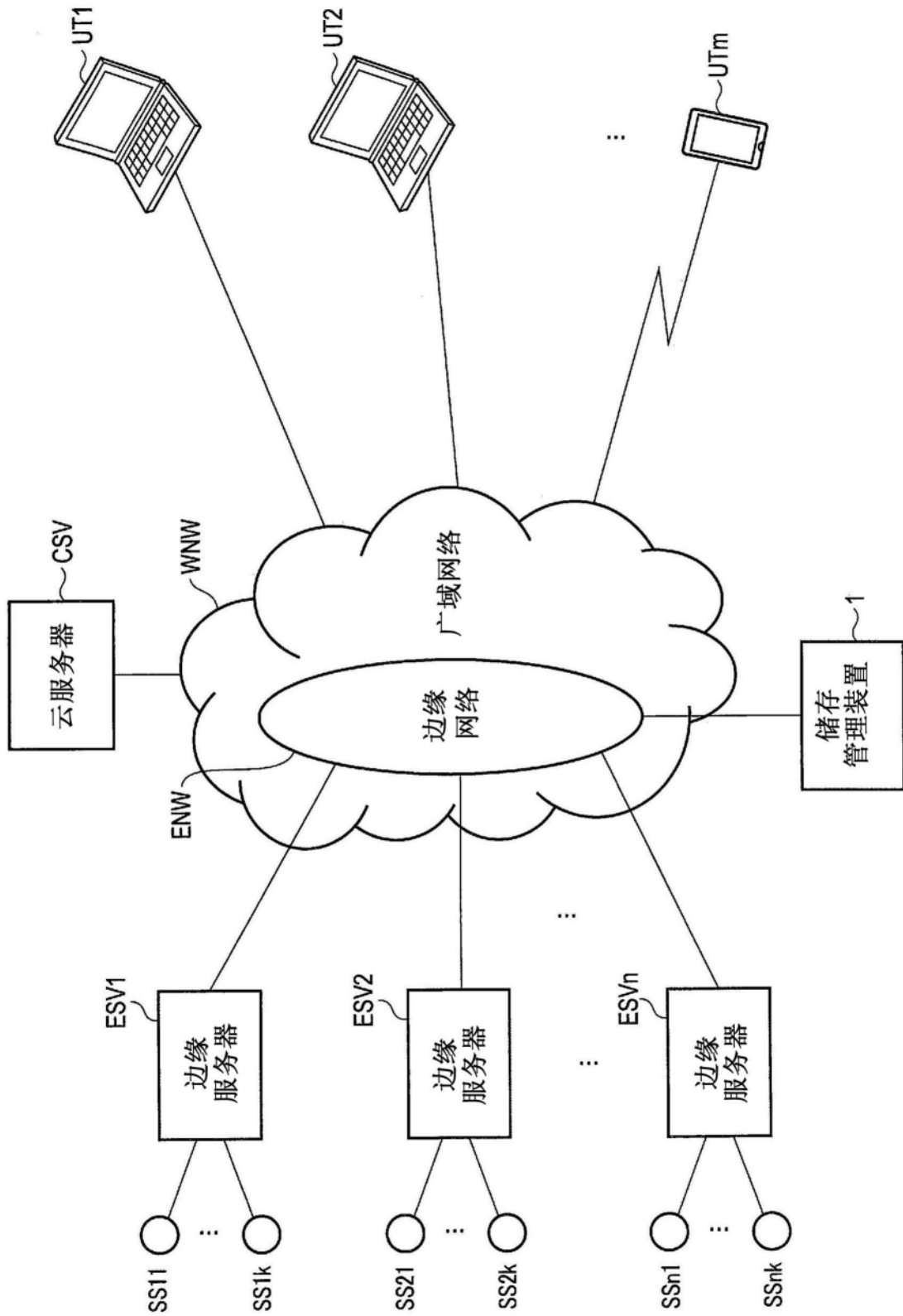


图1

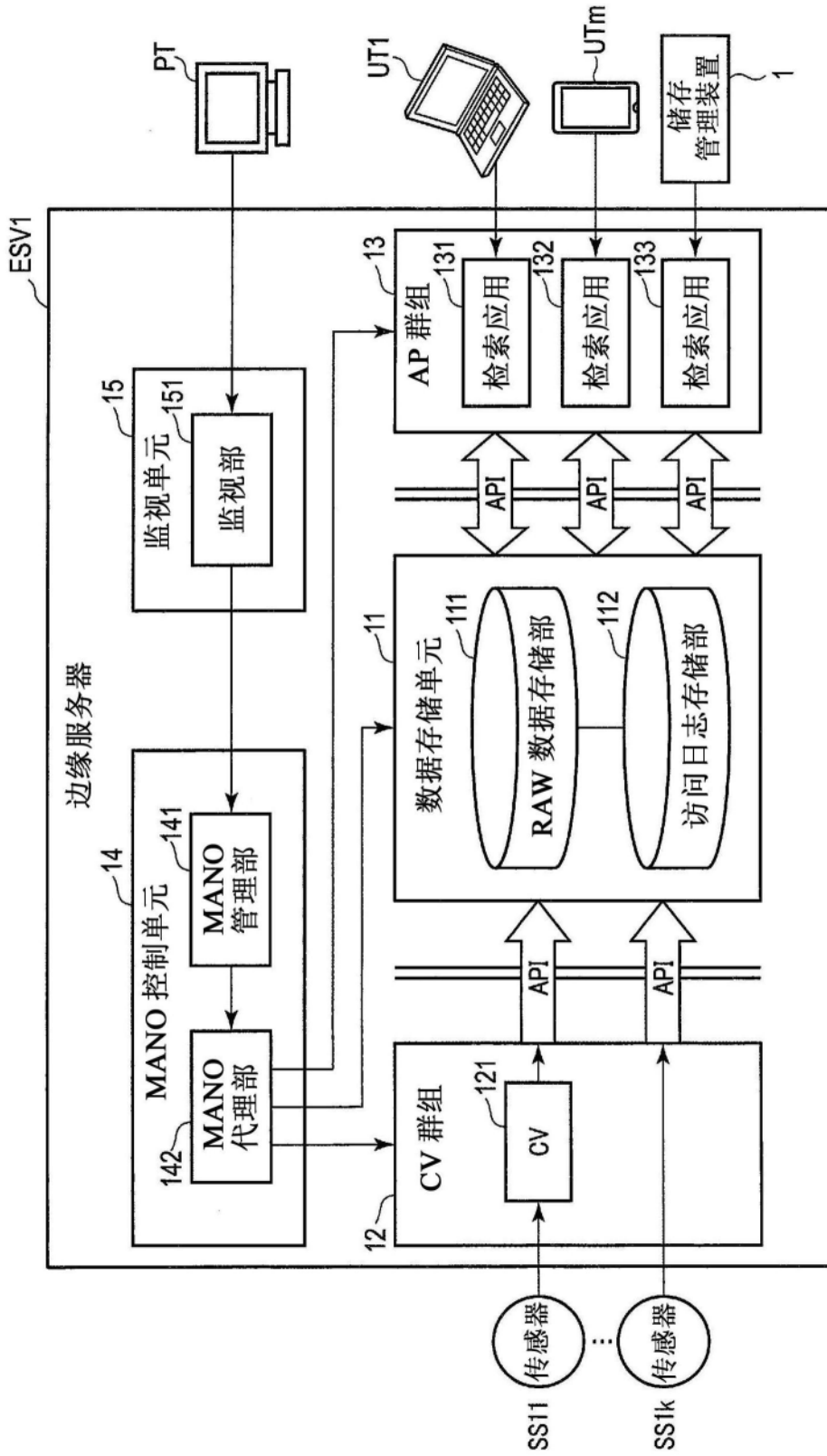


图2

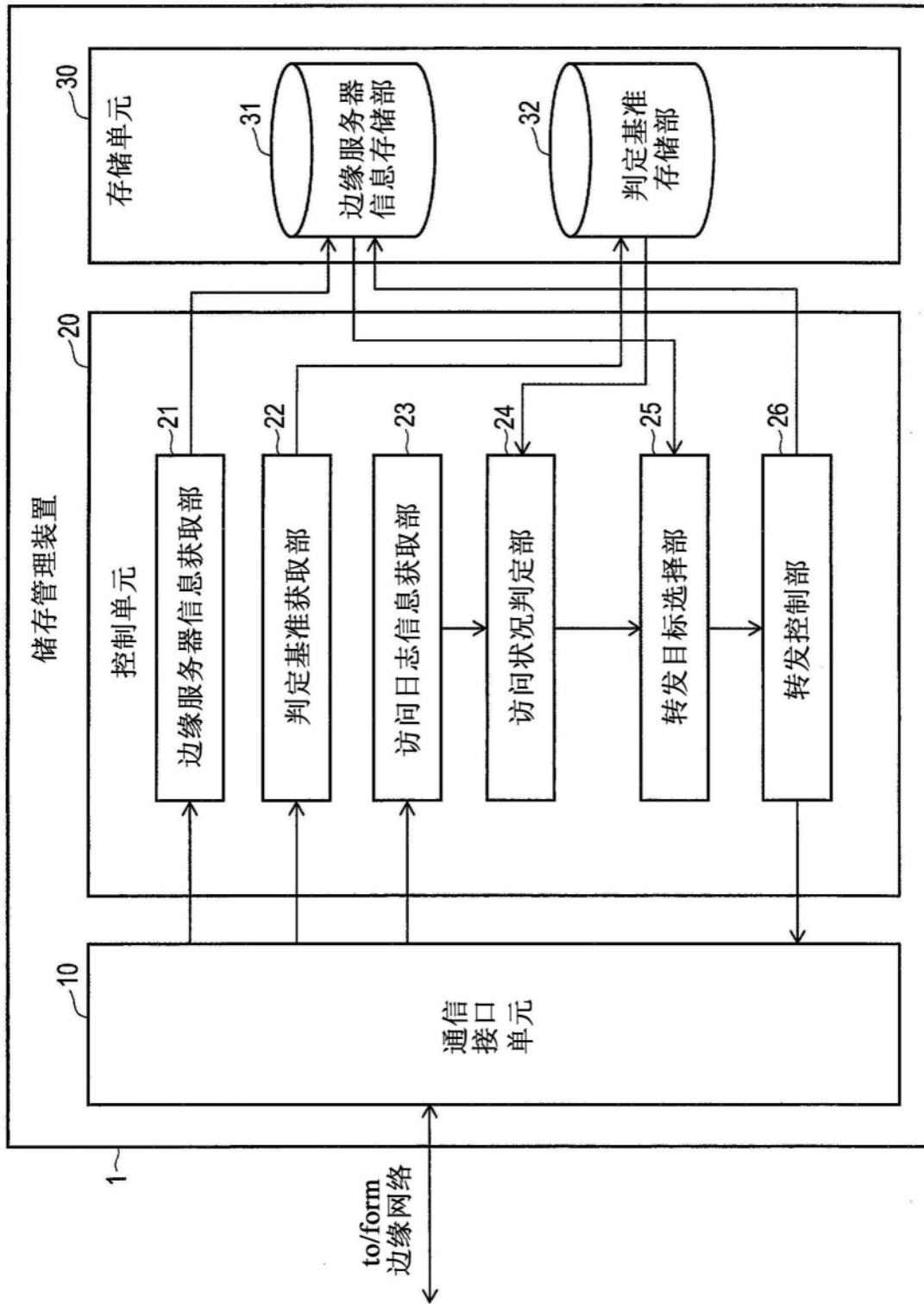


图3

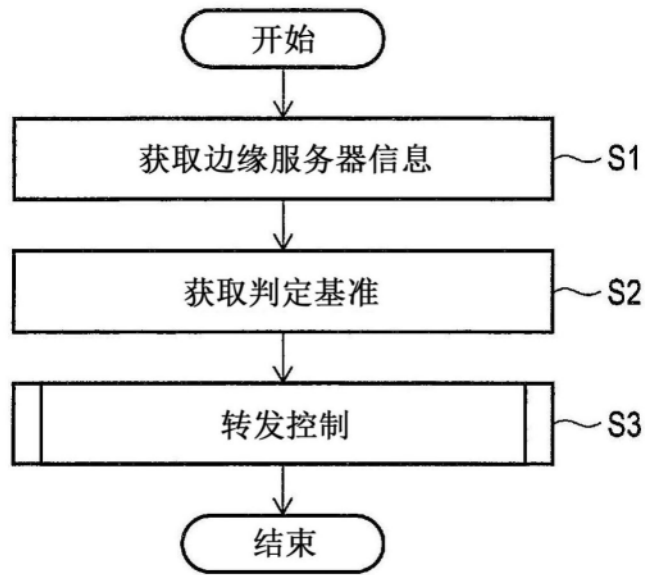


图4

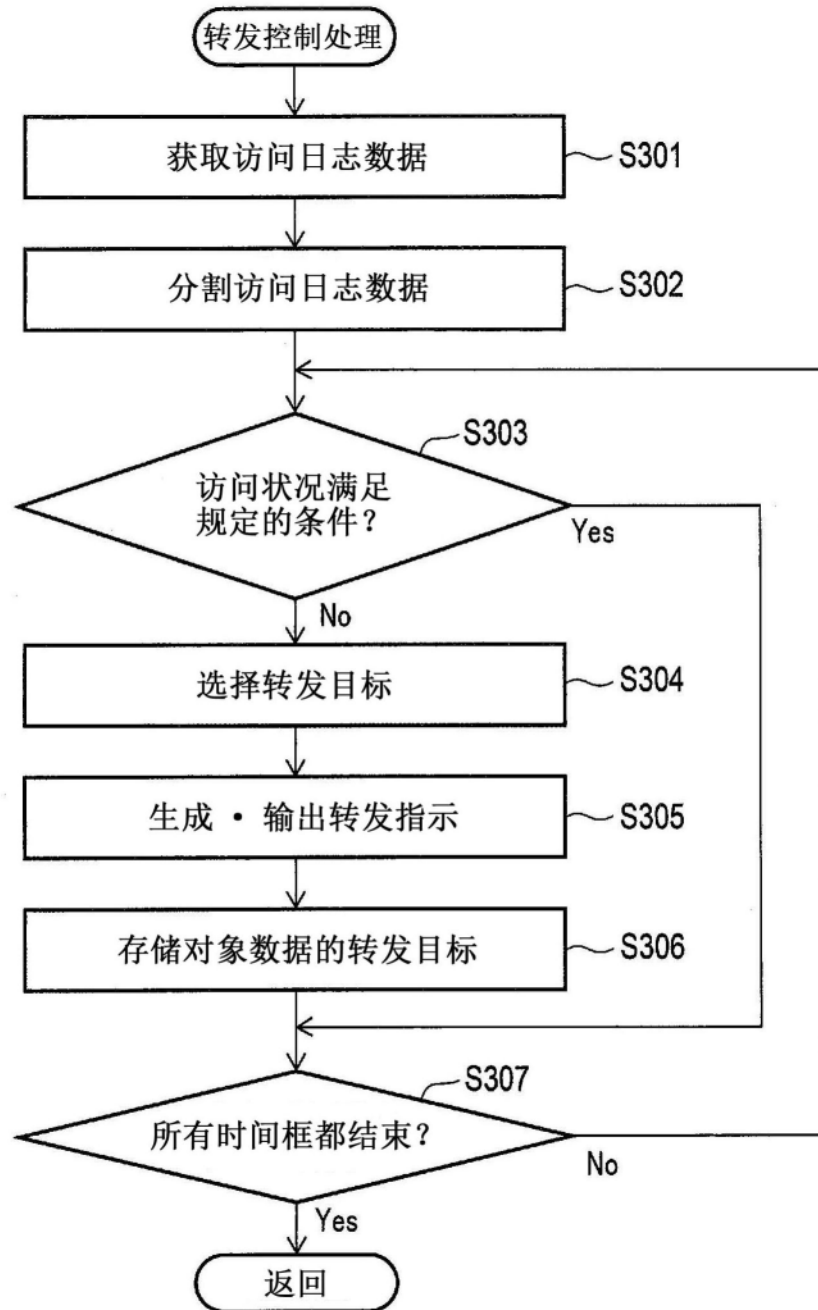


图5