

1. 一种传感器网络系统,其特征在于,具有:

处理从传感器节点发送的数据的分散服务器;和

与上述分散服务器经由网络连接的管理服务器,

上述管理服务器具有:

存储预先设定的模型名称和与上述模型名称对应的上述数据的信息存储目的地的模型列表;

存储与上述数据的值对应的意思信息的意思解释列表;

具有在从上述分散服务器通知事件发生时执行预先设定的处理的动作执行单元的事件动作控制单元;

从用户终端接受模型名称和表示上述模型名称的状态的意思信息的接受单元;

根据上述模型名称,参考模型列表选择信息存储目的地的分散服务器和监视对象的数据,并根据上述意思信息,参考意思解释列表决定监视对象的数据的用于判断事件是否发生的条件的分析单元;和

向上述信息存储目的地的分散服务器发送被选择的上述监视对象和被决定的上述条件的指示单元,

上述分散服务器具有:

存储与上述模型名称对应的数据的值的监视条件的事件表;

从上述传感器节点接收与上述模型名称对应的数据,从上述传感器节点接收了上述监视条件成立的数据时向上述管理服务器通知事件发生的事件发生单元;

上述分散服务器将从上述指示单元发送出的监视对象和条件存储在上述事件表中。

2. 如权利要求 1 所述的传感器网络系统,其特征在于:

上述管理服务器管理赋予上述传感器节点的数据的识别符,

上述传感器节点包含上述识别符地来发送数据,

上述分散服务器具有:

从由上述传感器节点接收到的数据中提取上述识别符的 ID 提取单元;和

根据上述提取出的识别符,从上述事件表中检索上述条件的事件检索单元,

上述事件发生单元比较上述检索出的上述条件和上述数据,判定上述条件是否成立,当上述条件成立了时,发生事件。

3. 一种传感器网络系统,其特征在于,具有:

处理从传感器节点发送的数据的分散服务器;和

与上述分散服务器经由网络连接的管理服务器,

上述管理服务器具有:

存储预先设定的模型名称和与上述模型名称对应的上述数据的信息存储目的地的模型列表;

存储与上述数据的值对应的意思信息的意思解释列表;

从用户终端接受模型名称和表示上述模型名称的状态的意思信息的接受单元;

根据上述模型名称,参考模型列表选择信息存储目的地的分散服务器和监视对象的数据,并根据上述意思信息,参考意思解释列表决定监视对象的数据的用于判断事件是否发生的条件的分析单元;和

向上述信息存储目的地的分散服务器发送被选择的上述监视对象和被决定的上述条件的指示单元，

上述分散服务器具有：

存储与上述意思信息对应的数据的值的监视条件的事件表；和

具有当从上述传感器节点接收与上述模型名称对应的数据，从上述传感器节点接收了上述监视条件成立的数据时发生事件的事件发生单元和根据上述事件的发生执行预先设定的处理的动作实施单元的事件动作控制单元，

上述分散服务器将从上述指示单元发送出的监视对象和条件存储在上述事件表中。

4. 如权利要求 3 所述的传感器网络系统，其特征在于：

上述动作实施单元作为预先设定的处理向上述管理服务器通知事件发生，

上述管理服务器具有在从上述分散服务器接收到事件的发生时，执行预先设定的处理的动作执行单元。

5. 如权利要求 3 所述的传感器网络系统，其特征在于：

上述管理服务器管理赋予上述传感器节点的数据的识别符，

上述传感器节点包含上述识别符地来发送数据，

上述分散服务器具有：

从由上述传感器节点接收到的数据中提取上述识别符的 ID 提取单元；和

根据上述提取出的识别符，从上述事件表中检索上述条件的事件检索单元，

上述事件发生单元比较上述检索出的上述条件和上述数据，判定上述条件是否成立，当上述条件成立了时，发生事件。

6. 如权利要求 5 所述的传感器网络系统，其特征在于：

上述事件动作控制单元具有与上述识别符对应预先存储在上述条件成立了时执行的处理的第一动作表，

上述动作实施单元，在上述事件发生单元发生了事件时，根据上述识别符执行存储在上述第一动作表中的处理。

7. 如权利要求 5 所述的传感器网络系统，其特征在于：

上述事件动作控制单元具有与上述识别符对应预先存储在上述条件成立了时执行的处理的第一动作表，

当存储在上述第一动作表中的处理是加工从上述传感器节点发送的数据的处理时，上述动作实施单元加工上述数据，对被加工的数据赋予识别符，并将该加工后的数据向上述 ID 提取单元进行输入。

8. 如权利要求 6 所述的传感器网络系统，其特征在于：

上述指示单元根据用户终端的请求，向上述事件动作控制单元通知上述执行的处理，

上述事件动作控制单元根据该通知在第一动作表上设定应执行的处理。

9. 如权利要求 5 所述的传感器网络系统，其特征在于：

上述事件动作控制单元具有

第一动作表，与上述识别符对应地存储文件的文件名，该文件记述了执行的处理；和

第二动作表，存储记述了上述执行的处理的文件，

上述动作实施单元根据由上述识别符存储在上述第一动作表中的文件名，执行存储在

上述第二动作表上的文件的处理。

10. 如权利要求 9 所述的传感器网络系统,其特征在于:

在用上述动作实施单元执行存储在上述第二动作表中的文件时,上述动作实施单元代替上述事件发生单元,比较上述条件和上述数据,判定上述条件是否成立,决定在该条件成立了时所执行的处理。

传感器网络系统

技术领域

[0001] 本发明涉及使用来自连接到网络上的多个传感器的信息的技术。

[0002] 背景技术

[0003] 近年来因特网等网络的使用从搜索引擎或者预定的链接等中访问存储有文本、图像或者视频、声音等内容成为主流。即,已实现对被保存着的过去的内容进行访问的技术。

[0004] 另一方面,作为发送当前信息的技术有连续地分发在规定位置上设置的照相机(WEB 照相机)的图像的流技术。另外,最近通过网络取得由大量的小型无线传感器节点得到的传感数据的传感器网络技术正在发展(例如,(专利文献1)特开2002-006937号公报、(专利文献2)特开2003-319550号公报、(专利文献3)特开2004-280411号公报、(专利文献4)美国专利申请公开第2004/0093239号说明书、(专利文献5)美国专利申请公开第2004/0103139号说明书)。近年,对由传感器获取现实世界中的信息,通过网络在远离传感器所在处的地方使用该信息的传感器网络的期望正在升高。现在的网络上的服务是封闭于假设空间的服务,但是,传感器网络和现在网络的不同点在于是和现实空间融合了这一点。如果能够谋求和现实空间的融合,则能够实现依存时间、位置等状况依存型的各种服务。可通过网络连接存在于现实空间中的各种对象实现追踪能力,可应付寻求广义上的“安全”的社会需求、库存管理、Office工作的“高效化”的需求。

[0005] 发明内容

[0006] 但是,在上述以往的例子所示的搜索引擎中,虽然能够知道在过去存储的数据在网络上的位置,但是有不适合于对来自连接到网络上的庞大的传感器信息的实时信息的高效检索、信息变化检测这样的问题。

[0007] 因此,本发明以实现可容易地取得来自连接到网络上的多个传感器的实时信息的这种传感器网络系统为目的,以实时监测来自庞大的传感器的信息中的所希望的信息,迅速掌握信息变化为目的。

[0008] 本发明在网络上连接存储从传感器节点发送的数据的多个分散服务器和管理上述传感器节点的管理服务器,根据来自上述传感器节点的数据执行规定的处理时,上述管理服务器设定存储上述传感器节点的数据的信息存储目的地的分散服务器,在模型表中设定预先设定上述管理服务器的模型名称和与上述模型名称对应的上述数据的信息存储目的地,上述管理服务器在意思信息管理表中设定和与上述数据值对应的意思信息的对应关系,上述管理服务器对应来自上述服务器终端的请求,根据上述模型名称决定监视对象的上述数据,根据上述意思信息在事件表中决定上述监视对象的数据的监视条件。而且,管理服务器向信息存储目的地的分散服务器通知决定了的监视对象和监视条件,上述分散服务器根据该通知接收从传感器节点发送的数据,然后关于上述监视对象的数据和上述监视条件比较并进行监视,在上述监视条件成立了的时候执行预先设定的处理。

[0009] 进而,本发明通过由进行数据收集的分散服务器进行数据监视,可防止在管理多个分散服务器的管理服务器上负荷集中,可在即使传感器节点因为数目变得庞大,也能灵活的进行传感器网络系统的管理。

[0010] 而且,使用服务器终端的服务器可仅设定模型名称和意思信息,从多个传感器节点的数据中监视希望的数据,所以可极容易地实时的从多个传感器节点的信息中仅使用所希望的信息。

附图说明

- [0011] 图 1 是表示本发明第一实施方式的传感器网络的系统结构图。
- [0012] 图 2 是表示传感器网络的功能方框图。
- [0013] 图 3 是表示无线传感器节点 WSN 的一个例子的方框图。
- [0014] 图 4 是用表示无线传感器节点动作状态的标志表示时间和消耗电流的关系。
- [0015] 图 5 是表示无线传感器节点的配置的一个例子的说明图。
- [0016] 图 6 是表示对象和传感器节点的测定数据的关联的方框图,表示测定开始时刻。
- [0017] 图 7 是表示对象和传感器节点的测定数据的关联的方框图,表示从测定开始经过了规定时间的状态。
- [0018] 图 8 是表示对象的数据量和传感器节点的测定数据的数据量和时间的关系的标志。
- [0019] 图 9 表示分散数据处理服务器 DDS 的事件动作 (action) 控制单元的方框图。
- [0020] 图 10 是事件表的说明图。
- [0021] 图 11 表示目录服务器 DRS 主要部分的方框图。
- [0022] 图 12 表示传感器信息表的说明图。
- [0023] 图 13 表示属性另外意思解释列表的说明图。
- [0024] 图 14 表示现实世界模型列表和分散数据处理服务器 DDS 的关系的方框图。
- [0025] 图 15 表示模型结合列表说明图。
- [0026] 图 16 表示传感器信息登记情况的时间图。
- [0027] 图 17 表示传感器节点登记用的数据格式。
- [0028] 图 18 表示现实世界模型列表的登记情况的时间图。
- [0029] 图 19 表示模型结合列表的登记情况的时间图。
- [0030] 图 20 表示对向模型结合列表进行访问的应答的一个例子的时间图。
- [0031] 图 21 表示从模型结合列表指定了铃木位置时的处理的说明图。
- [0032] 图 22 表示从模型结合列表指定了铃木落座状态时的处理的说明图。
- [0033] 图 23 表示从模型结合列表指定了铃木温度时的处理的说明图。
- [0034] 图 24 表示从模型结合列表指定 A 会议室的成员时的处理的说明图。
- [0035] 图 25 表示从模型结合列表指定 A 会议室的人数时的处理的说明图。
- [0036] 图 26 表示目录服务器 DRS 的动作控制单元 ACC 的方框图。
- [0037] 图 27 表示构成动作控制单元 ACC 的动作实施单元 ACEC 的方框图。
- [0038] 图 28 表示动作表设定的说明图。
- [0039] 图 29 表示在动作表登记时在用户终端 UST 上显示的动作设定画面的说明图。
- [0040] 图 30 同样表示动作设定画面的说明图。
- [0041] 图 31 是表示分散数据处理服务器 DDS 的事件表 ETB 的条目的说明图。
- [0042] 图 32 是表示目录服务器 DRS 的动作表 ATB 的条目的说明图。

- [0043] 图 33 是表示单一动作设定的流程的时间图。
- [0044] 图 34 是表示单一动作应答的流程的时间图。
- [0045] 图 35 是在多个动作登记时在用户终端 UST 上显示的动作设定画面的说明图。
- [0046] 图 36 同样是在多个动作登记时在用户终端 UST 上显示的动作设定画面的说明图。
- [0047] 图 37 是表示分散数据处理服务器 DDS-1 的事件表的条目的说明图。
- [0048] 图 38 是表示分散数据处理服务器 DDS-2 的事件表的条目的说明图。
- [0049] 图 39 是表示目录服务器 DRS 的动作表的记录的说明图。
- [0050] 图 40 是表示多个动作设定流程的时间图。
- [0051] 图 41 是表示多个事件应答流程的时间图。
- [0052] 图 42 是表示第二实施方式,表示分散数据处理服务器 DDS 的事件动作控制单元 EAC 的方框图。
- [0053] 图 43 是表示第二实施方式,是在动作登记时在用户终端 UST 上显示的动作设定画面的说明图。
- [0054] 图 44 是表示第二实施方式,表示分散数据处理服务器 DDS 的事件动作表的条目的说明图。
- [0055] 图 45 是表示事件动作的设定的流程的时间图。
- [0056] 图 46 是表示第二实施方式,表示在分散数据处理服务器 DDS 上的动作执行流程的时间图。
- [0057] 图 47 是表示第三实施方式,表示分散数据处理服务器 DDS 的事件动作控制单元的方框图。
- [0058] 图 48 是表示第三实施方式,表示事件动作控制单元的动作实施单元 ACE 的方框图。
- [0059] 图 49 是表示第三实施方式,表示从一个事件发生起连锁地执行事件 / 动作的流程的说明图。
- [0060] 图 50 是表示第三实施方式,表示事件动作表的一个例子的说明图。
- [0061] 图 51 是表示第三实施方式,表示从多个测定数据中生成加工数据的流程的说明图。
- [0062] 图 52 是表示第三实施方式,表示在从多个测定数据中生成加工数据时的事件动作表的一个例子的说明图。
- [0063] 图 53 是表示第三实施方式,表示由多个分散数据处理服务器从多个测定数据生成加工数据的流程的说明图。
- [0064] 图 54 是表示第四实施方式,表示事件动作控制单元的动作实施单元 ACE 的方框图。
- [0065] 图 55 是表示第五实施方式,表示分散数据处理服务器 DDS 的事件动作控制单元的方框图。
- [0066] 图 56 是表示第五实施方式,表示事件动作表的一个例子的说明图。
- [0067] 图 57 是表示第五实施方式,表示存储在例外事件动作表中的脚本文件的一个例子的说明图。
- [0068] 图 58 是表示第五实施方式,表示例外事件动作的设定的流程的时间图。

- [0069] 图 59 是表示第一变形例,表示目录服务器 DRS 的动作控制单元 ACC 的方框图。
- [0070] 图 60 是表示第一变形例,表示构成动作控制单元 ACC 的动作执行单元 ACEC 的方框图。
- [0071] 图 61 是表示第二变形例的传感器网络的系统结构图。
- [0072] 图 62 同样是表示表示第二变形例的传感器网络的系统结构图。
- [0073] 图 63 是表示第三变形例的传感器网络的系统结构图。

具体实施方式

[0074] 以下根据附图说明本发明的一个实施方式。

[0075] 图 1 是表示本发明的第一实施方式的传感器网络系统的结构图。

[0076] (系统结构概要)

[0077] 传感器节点 WSN(无线传感器节点)、MSN(无线可移动传感器节点)是被设置在规定的位置上或者安装在物品上或由人携带,收集关于环境的信息或者关于安装了该传感器的物品的信息,将该信息发送给基站 BST-1 ~ n 的节点。传感器节点是由以无线方式连接到基站 BST-1 ~ n 上的无线传感器节点 WSN、MSN 和以有线方式连接到网络 NWK-n 上的有线传感器节点 FSN 构成。并且,将无线传感器节点 WSN、MSN 及有线传感器节点 FSN 的总称单称为传感器节点。

[0078] 被固定设置的无线传感器节点 WSN,例如被搭载的传感器周期地传感周围的情况,并向预先设定的基站 BST 发送传感信息。无线可移动传感器节点 MSN 是以人手持行走、车载等作为可移动的方式为前提,将信息发送到最近的基站 BST。并且,当指示无线传感器节点全体(总称)的时候当作 WSN 或者 MSN,当指示一个一个无线传感器节点的时候,用类似于 WSN-1 ~ n 或者 MSN-1 ~ n 这样附带有下标来表示。其他的结构要素以下同样在表示总称的时候用不带下标来表示,在表示一个一个的时候用附带有下标(-1 ~ n)表示。

[0079] 在各基站 BST-1 ~ n 中连接 1 个或者多个无线传感器节点 WSN、MSN,各基站 BST-1 ~ n 经由网络 NWK-2 ~ n 连接到收集来自各传感器节点的数据的分散数据处理服务器 DDS-1 ~ n 上。并且,网络 NWK-2 ~ n 是用于连接基站 BST 和分散数据处理服务器(分散服务器)DDS 的。分散数据处理服务器 DDS 根据系统规模大小可改变其连接的个数。

[0080] 各分散数据处理服务器 DDS-1 ~ n 具有存储无线及有线传感器节点(以下单称为传感器节点)所检测出的数据等的磁盘装置 DSK 和未图示的 CPU 及存储器,执行规定的程序,如后所述收集来自传感器节点的测定数据,按照预先规定的条件,进行数据存储、数据加工、进而经由网络 NWK-1 向目录服务器(管理服务器)DRS 或者其他服务器进行通知、数据转发等的动作。并且,网络 NWK-1 是由 LAN 或者因特网等构成。

[0081] 这里,从传感器节点收集的数据主要是赋予识别传感器节点或者传感器类别等的固有数据 ID 的数值数据,表示对应时间系列上的变化,但是其原样并未变成使用传感器节点的输出的用户(用户终端 UST 等的使用者)容易理解的形式。于是,在目录服务器 DRS 上根据预先设定的定义,将传感器节点的输出数据变换成用户可理解的现实世界模型(人、物、状态等)后提示给用户。

[0082] 并且,分散数据处理服务器 DDS-1 ~ n 收集数据的对象是属于连接到了自身基站的网络 NWK-2 ~ n 的基站 BST 的传感器节点或者从其他基站 BST 移动来的无线传感器节点

MSN。另外,有线传感器节点 FSN 可以连接到分散数据处理服务器 DDS-1 ~ n 上。当然,也可将有线传感器节点 FSN 连接到基站 BST,并且基站 BST 和管理无线传感器节点同样地管理有线传感器节点 FSN。

[0083] 网络 NWK-1 中连接有管理与从分散数据处理服务器 DDS 发送来的传感信息关联起来的现实世界模型的目录服务器 DRS,使用该目录服务器 DRS 的信息的用户终端 UST,进行目录服务器 DRS、分散数据处理服务器 DDS 及基站 BST、传感器节点的设定及管理的管理终端 ADT。并且,管理终端也可以分别准备供管理传感器节点的传感器管理者、管理传感器网络的服务的服务管理者用。

[0084] 目录服务器 DRS 具有未图示的 CPU、存储器及存储装置,执行规定的程序,如后所述管理与有用信息相关联的对象。

[0085] 即,当用户通过用户终端 UST 现实世界模型请求访问,目录服务器 DRS 访问对现实世界具有该测定数据的分散数据处理服务器 DDS-1 ~ n,取得该测定数据,如果有需要将该传感数据变换为用户容易理解的形式,并在用户终端 UST 上显示。

[0086] 图 2 是图 1 所示的传感器网络的功能方框图。这里,为了使说明简要,只表示图 1 的分散数据处理服务器 DDS-1 ~ n 中分散数据处理服务器 DDS-1 的结构,另外,只表示连接到分散数据处理服务器 DDS-1 上的基站 BST-1 ~ n 中基站 BST-1 的结构。其他分散数据处理服务器 DDS、基站 BST 也是同样结构。

[0087] 以下,说明各部分详细内容。

[0088] (基站 BST)

[0089] 从无线传感器节点 WSN、MSN 或者有线传感器节点 FSN(以下称为传感器节点)收集数据的基站 BST-1 具有命令控制单元 CMC-B、传感器节点管理单元 SNM 和事件监视单元 EVM。并且,传感器节点附加预先设定的数据 ID,发送测定数据。

[0090] 在命令控制单元 CMC-B 上,在和后述的分散数据处理服务器 DDS-1 的命令控制单元 CMC-D 之间上进行命令发送接收。例如对应来自分散数据处理服务器 DDS-1 的命令,执行基站 BST-1 的参数的设定、向分散数据处理服务器 DDS-1 发送基站 BST-1 的状态。或者,执行基站 BST-1 管理的传感器节点的参数的设定、向分散数据处理服务器 DDS-1 发送传感器节点的状态。

[0091] 传感器节点管理单元 SNM 保持自身管理的传感器节点的管理信息(工作状态、剩余功率等)。而且,在从分散数据处理服务器 DDS-1 中有关于传感器节点的查询的情况下,代替各传感器节点通知管理信息。由于传感器节点委托基站 BST 进行与管理相关联的处理,所以可降低自身处理负荷,可抑制多余的功率消耗。

[0092] 另外,传感器节点管理单元 SNM 在事件监视单元 EVM 检测出有异常的情况下更新传感器节点的管理信息,向分散数据处理服务器 DDS-1 通知关于有异常的传感器节点的信息。并且所谓传感器节点异常是在无来自传感器节点的应答的情况下,或者传感器节点的功率小于等于预先设定的门限值等情况下,表示传感器节点的功能停止或者直到停止的状态。

[0093] 另外,传感器节点管理单元 SNM 在从命令控制单元 CMC-D 接收到对传感器节点的命令(变更输出定时的参数等)的情况下,向传感器节点发送该命令进行设定,然后从传感器节点接收了表示设定结束了的通知之后,更新传感器节点的管理信息。并且,传感器节点

的输出定时表示例如无线传感器节点 WSN 周期地向基站 BST-1 发送数据的时期。

[0094] 基站 BST 对预先设定的下属的无线传感器节点 WSN、MSN 以及有线传感器节点 FSN 进行管理,并向分散数据处理服务器 DDS 发送各传感器节点测定的数据。

[0095] (分散数据处理服务器 DDS)

[0096] 分散数据处理服务器 DDS-1 具有存储数据库 DB 的磁盘装置 DSK、如后所述的命令控制单元 CMC-D、事件动作控制单元 EAC 和数据库控制单元 DBC。

[0097] 命令控制单元 CMC-D 和基站 BST 以及后述目录服务器 DRS 进行通信,进行命令等的发送接收。

[0098] 事件动作控制单元 EAC 每次从基站 BST 接收到来自传感器节点的测定数据,都取得与测定数据对应的 ID,即数据 ID,从后述的表(图 10 的事件表 ETB)中读入与数据 ID 对应的事件发生规则,判定有无发生与测定数据的值对应的事件。进而,在事件动作控制单元 EAC 上执行与数据 ID 相应的事件的发生通知对应的动作。并且,在传感器节点中只有 1 个传感器的情况下,可以将用于识别传感器节点的传感器节点的 ID 作为数据 ID。

[0099] 另外,在本实施方式上,所谓事件是表示关于测定数据(或者加工数据)预先设定的条件。另外,所谓事件发生是表示测定数据满足了规定的条件的情况。

[0100] 而且,作为动作实施内容包含根据由用户等预先设定的每个数据 ID 的规则,将测定数据变换为加工数据、通过数据库控制单元 DBC 向数据库 DB 存储测定数据和加工数据、另外向目录服务器 DRS 或者其他服务器进行通知等的处理。

[0101] 在本实施方式中,如图 1 所示,通过对多个基站 BST 配置在地域上集合这些中的某几个的多个分散数据处理服务器 DDS,可分散来自多个传感器节点的信息并进行处理。例如,可以在 Office 等中对每个楼层设计一个分散数据处理服务器 DDS,也可以在工厂等中对每个建筑物内设计一个分散数据处理服务器 DDS。

[0102] 分散数据处理服务器 DDS-1 的磁盘装置 DSK 将从基站 BST 接收到的传感器节点 WSN、MSN、FSN 的测定数据和加工了这些测定数据后得到的加工数据和关于基站 BST、无线传感器节点 WSN、MSN 以及有线传感器节点 FSN 的装置数据作为数据库 DB 存储。

[0103] 而且,数据处理服务器 DDS-1 的数据库控制单元 DBC 将作为从事件动作控制单元 EAC 发送来的传感器节点的输出的测定数据存储到数据库 DB 中。另外,如果有需要将由数据处理测定数据或者和其他数据融合得到的加工数据存储到数据库 DB 中。并且,关于装置数据与来自管理者终端 ADT 等的请求对应随时更新。

[0104] (目录服务器 DRS)

[0105] 管理多个分散数据处理服务器 DDS 的目录服务器 DRS 包括控制来自经由网络 NWK-1 连接的用户终端 UST 或者管理者终端 ADT 的通信的对话控制单元 SES 和如后所述的模型管理单元 MMG、模型表 MTB、装置管理单元 NMG、动作控制单元 ACC 以及检索引擎 SER。

[0106] 模型管理单元 MMG 通过在现实世界模型表 MTB 中设定了用户容易理解的现实世界的模型(对象)和分散数据处理服务器 DDS 从传感器节点收集到的测定数据、或者和加工数据的对应关系的现实世界 模型列表 MDL 来进行管理。进而就是,现实世界模型表 MTB 将用户可理解的意思信息作为对象,将来自传感器节点的测定数据(或者加工数据)的 ID 和所在之处(存储场所)与对象相对应起来,另外由后述的属性另外意思解释列表 ATL 将来自传感器节点的测定数据变换为用户可理解的意思信息。

[0107] 目录服务器 DRS 也管理相当于现实世界模型的测定数据或者加工数据存在场所的位置信息 (URL 等的链接)。进而,用户通过指定现实世界模型,可访问时刻变化的传感器节点的最新测定信息或者过去的记录数据所在目录。对于来自传感器节点的测定数据以及加工数据随着时间增大,即使时间流逝,现实世界模型信息大小也不发生变化,只是内容发生变化。关于该现实世界模型的详细内容在后面描述。

[0108] 并且,现实世界模型表 MTB 存储在目录服务器 DRS 规定的存储装置 (图示省略) 等中。

[0109] 目录服务器 DRS 的动作控制单元 ACC 和分散数据处理服务器 DDS 的事件动作控制单元 EAC 或者命令控制单元 CMC-D 进行通信,接受来自用户终端 UST 或者管理者终端 ADT 的事件动作的设定请求。并且,分析接收到的事件或者动作的内容,设定对应解析结果的目录服务器 DRS 和分散数据处理服务器 DDS-1 ~ n 间的功能分摊。并且,一个动作或者事件不仅仅是一个分散数据处理服务器 DDS,也有与多个分散数据处理服务器 DDS-1 ~ n 有关的情况。

[0110] 检索引擎 SER 根据对对话控制单元 SES 接受到的对象的检索请求,参考现实世界模型表 MTB,对分散数据处理服务器 DDS 的数据库 DB 进行检索。

[0111] 并且,如果检索请求是查询,则执行按照查询内容的数据库 DB 的对应和查询的 SQL (Structured Query Language) 变换,然后执行检索。并且有成为检索对象的数据库 DB 跨越多个分散数据处理服务器 DDS 的情况。

[0112] 而且,作为该查询是与“最新数据取得 (抽点 / 流)”对应。并且“最新数据取得 (流)”由动作控制单元 ACC 的动作的设定对应。进而可以在该分散数据处理服务器 DDS 的事件动作控制单元 EAC 上设定将相应的数据转发到通常希望的服务器或者终端上的动作这种设定。

[0113] 然后,装置管理单元 NMG 统一管理连接到网络 NWK-1 构成传感器网络的分散数据处理服务器 DDS、连接到分散数据处理服务器 DDS 上的基站 BST、连接到基站 BST 上的传感器节点。

[0114] 在装置管理单元 NMG 上,向管理者终端 ADT 等提供分散数据处理服务器 DDS、基站 BST、涉及传感器节点的登记、检索的接口,分别管理装置的状态、传感器节点的状态。

[0115] 装置管理单元 NMG 可对分散数据处理服务器 DDS、基站 BST、传感器节点发放命令,通过该命令管理传感器网络的资源。并且,传感器节点经由成为上位的基站 BST 的命令控制单元 CMC-B,从装置管理单元 NMG 接受命令,基站 BST 经由上位的分散数据处理服务器 DDS 的命令控制单元 CMC-D,从装置管理单元 NMG 接受命令。

[0116] 并且,作为装置管理单元 NMG 经由命令控制单元 CMC-D 发放的命令,有例如复位、参数设定、数据删除、数据转发、定型事件 / 动作设定等。

[0117] (传感器节点的一个例子)

[0118] 然后,在图 3-5 中表示传感器节点的一个例子。

[0119] 图 3 是表示无线传感器节点 WSN 的一个例子的方框图。无线传感器节点 WSN 是由测定测定对象的状态量 (温度、压力、位置等) 或者状态量变化 (低温 / 高温、低压 / 高压等) 的传感器 SSR,控制传感器 SSR 的控制器 CNT 与基站 BST 进行通信的无线处理单元 WPR,向各块 SSR、CNT、WPR 供电的电源 POW 和进行发送接收的天线 ANT 构成。

[0120] 控制器 CNT 以预定的周期读入传感器 SSR 的测定数据,向该测定数据添加预先设定的数据 ID,然后转发到无线处理单元 WPR。测定数据也有分配进行传感的时间信息作为时间标签的情况。无线处理单元 WPR 向基站 BST 发送从控制器 CNT 送出的数据。

[0121] 另外,无线处理单元 WPR 向控制器 CNT 发送从基站 BST 接收 的命令等,控制器 CNT 解析接收了的命令,进行规定的处理(例如设定变更等)。另外,控制器 CNT 将电源 POW 剩余功率(或者充电量)的信息经由无线处理单元 WPR 发送给基站 BST。并且,控制器 CNT 自身监视电源 POW 的剩余功率(或者充电量),当剩余功率低于预先设定的门限值时,可以向基站 BST 发送功率不足的警报。

[0122] 在无线处理单元 WPR 上,为了用有限的电功率进行长时间测定,如图 4 所示,间歇性地动作,降低功率消耗。图中,在休眠状态 SLP 中,控制器 CNT 停止传感器 SSR 的驱动,以规定的周期从休眠状态切换为动作状态,驱动传感器 SSR 发送测定数据。

[0123] 并且,在图 3 中表示的是一个无线传感器节点 WSN 具有 1 个传感器 SSR 的例子,但是也可以配置多个传感器 SSR。或者可以代替传感器 SSR,设计存储了固有识别符 ID 的存储器,也可以将无线传感器节点 WSN 作为标签使用。

[0124] 另外,在图 3、图 4 上,电压 POW 可以是使用电池的情况、或者是具有太阳能电池或者振动发电等自主发电结构的结构。另外,无线可移动传感器节点 MSN 也可以是和图 3、图 4 同样的结构。

[0125] 图 5 是表示连接到上述图 1、图 2 所示的分散数据处理服务器 DDS-1 上的传感器节点的一个例子的详细图。

[0126] 在本实施方式中,表示了对 Office 以及 A 会议室、B 设计了传感器节点的例子。

[0127] 在 Office 中设置了基站 BST-0,在 Office 的椅子上配置了作为传感器 SSR 具有压敏(压力)开关的无线传感器节点 WSN-0。无线传感器节点 WSN-0 被设定为和基站 BST-0 通信的方式。

[0128] 在 A 会议室中设置基站 BST-1,在 A 会议室的椅子上配置了作为传感器 SSR 具有压敏开关的无线传感器节点 WSN-3 ~ 10。另外, A 会议室里面设置了具有温度传感器的有线传感器节点 FSN-1,并连接到基站 BST-1 上。各无线传感器节点 WSN-3 ~ 10 以及有线传感器节点 FSN-1 设定为和基站 BST-1 通信的方式。

[0129] 同样,会议室 B 内设置有基站 BST-2,会议室 B 的椅子上设置 了作为传感器 SSR 具有压敏开关的无线传感器节点 WSN-11 ~ 18 和具有温度传感器的有线传感器节点 FSN-2,并连接到基站 BST-2 上。

[0130] 给使用这些 A 会议室、B 的工作人员佩带上兼胸卡用的无线传感器节点 MSN-1。无线传感器节点 MSN-1 作为具有测定工作人员体温(或者周围温度)的温度传感器 SSR-1,和存储了工作人员固有的识别符(工作人员 ID)的标签 TG-1 的胸卡被构成。无线传感器节点 MSN-1 可向基站 BST-0、1 或者 2 发送工作人员 ID 和作为测定数据的温度。

[0131] (传感器网络的动作概念)

[0132] 然后,使用图 6 ~ 图 8 说明在上述图 1 ~ 图 5 上表示的传感器网络的动作的概要。

[0133] 图 6 是表示作为现实世界模型的具体形式的对象和传感器节点测定的数据的关联的方框图,是表示测定开始时刻,图 7 表示从图 6 的状态经过规定时间后的状态。

[0134] 在图 6 中,目录服务器 DRS 作为现实世界模型预先生成下一目标,定义到现实世界

模型表 MTB 的现实世界模型列表 MDL。这里,表示了作为使用图 5 的 Office 或者 A 会议室、B 会议室的工作人员铃木的情况,将图 6 所示的无线传感器节点 MSN-1 作为该人物佩带的物品。

[0135] 如图 12 的传感器信息表 STB 所示那样,象以将各传感器节点 MSN 的测定数据(ex. 温度)或者位置信息存储到作为数据存储地址所指定的分散数据处理服务器 DDS 中这样定义传感器信息表。这里,传感器节点 MSN 的位置信息可作为检测传感器节点 MSN 的基站 BST 的 ID 信息得到。

[0136] 而且,现实世界模型表 MTB 的现实世界模型列表 MDL 中定义所谓铃木位置的对象(OBJ-1)在所谓测定数据 1(LINK-1)的存储目的地上有数据实体的情况,并且管理现实世界模型和实际数据的存储位置的对应关系。

[0137] 即,在现实世界模型列表 MDL 中,所谓铃木位置(OBJ-1)的对象与对应测定数据 1(LINK-1)的分散数据处理服务器 DDS 的存储位置相关联起来。在图 6、图 7 上,在分散数据处理服务器 DDS 的磁盘装置 DSK1 中存储来自表示铃木位置的无线传感器节点 MSN-1 的位置信息(例如定义为“连接到哪个基站 BST”)。

[0138] 从用户终端 UST 看,铃木位置(OBJ-1)的值看起来是存在于目录服务器 DRS 的现实世界模型表 MTB 中,但是实际数据不是存储在目录服务器 DRS 上,而是存储在预先设定的分散数据处理服务器 DDS-1 的磁盘装置 DSK1 中。

[0139] 将从安装在 Office 椅子上的压敏开关(WSN-0)求出的落座信息存储到测定数据 2(LINK-2)中,在现实世界模型表 MTB 中定义称之为铃木落座(OBJ-2)这样的对象。进而,定义与测定数据 2 对应的分散数据处理服务器 DDS 和存储位置。在图 6、图 7 上,将来自 MSN-1 以及无线传感器节点 WSN 的落座信息存储到分散数据处理服务器 DDS-1 的磁盘装置 DSK2 中。

[0140] 将无线传感器节点 MSN-1 的温度传感器 SSR-1 测定的温度存储到测定数据 3(LINK-3)中,在现实世界模型表 MTB 中定义称之为铃木体温(OBJ-3)的对象。进而,定义与测定数据 3 对应的分散数据处理服务器 DDS 和存储位置。在图 6、图 7 中在分散数据处理服务器 DDS-1 的磁盘装置 DSK3 中存储来自 MSN-1 的温度。

[0141] 将从 A 会议室的基站 BST-1 连接的无线传感器节点 MSN 的信息中求得的工作人员姓名存储到测定数据 4(LINK-4)中,在现实世界模型表 MTB 中定义称之为 A 会议室成员(OBJ-4)的对象。在不使用压敏开关(WSN-3 ~ 10)的时候,可以由在某个单位时间内在 A 会议室内的基站 BST-1 中检测出的无线传感器节点 MSN 的个数求得 A 会议室的人数。进而,定义与测定数据 4 对应的分散数据处理服务器 DDS 和存储位置。在图 6、图 7 中,在分散数据处理服务器 DDS 的磁盘装置 DSK4 中存储来自各工作人员的无线传感器节点 MSN 的个人信息。

[0142] 将从 A 会议室的压敏开关(WSN-3 ~ 10)中求得的人数存储到测定数据 5(LINK-5)中,在现实世界模型表 MTB 中定义称之为 A 会议室人数(OBJ-5)的对象。进而,定义与测定数据 5 对应的分散数据处理服务器 DDS 和存储位置。在图 6、图 7 中,在分散数据处理服务器 DDS-1 的磁盘装置 DSK5 中存储无线传感器节点 MSN3 ~ 10 的落座信息。

[0143] 将从 A 会议室的有线传感器节点 FSN-1 测定的温度存储到测定数据 6(LINK-6)中,在现实世界模型表 MTB 中定义称之为 A 会议室温度(OBJ-6)的对象。进而,定义与测定

数据 6 对应的分散数据处理服务器 DDS 和存储位置。在图 6、图 7 中,在分散数据处理服务器 DDS-1 的磁盘装置 DSK6 中存储来自 FSN-1 的温度。

[0144] 即,在现实世界模型表 MTB 中定义的各对象 OBJ 存储与测定数据对应的存储目的地 (LINK),从用户终端 UST 看起来好像是目的数据存在于目录服务器 DRS 上,但是实际上的数据存储分散在分散数据处理服务器 DDS 上。

[0145] 而且,信息存储目的地 LINK 中设定了传感器节点测定的测定数据或者数学变换测定数据得到的加工数据等、用户可使用的数据的存储位置。在各分散数据处理服务器 DDS 上进行收集来自传感器节点的测定数据,进而,如后所述如果设定了事件动作,则对测定数据进行加工等,并将其作为加工数据存储到规定的分散数据处理服务器 DDS 中去。

[0146] 分散数据处理服务器 DDS 进行收集和加工来自实际的传感器节点的数据,在目录服务器 DRS 上管理现实世界模型和信息的存储目的地以及传感器节点的定义等。

[0147] 由此,用户终端 UST 的使用者不需要知道传感器节点所在之处,通过检索对象 OBJ,就能够得到与传感器节点的测定值 (或者加工数据) 对应的所希望的数据。

[0148] 而且,因为目录服务器 DRS 管理每个对象 OBJ 的存储目的地 (链接目的地),实际的数据由分散数据处理服务器 DDS 分散的存储 / 处理,所以传感器节点的数目即使变庞大了,也能够防止传感器数据处理的负荷变得过大。另外,可一边使用多个传感器节点,一边抑制连接目录服务器 DRS 和分散数据处理服务器 DDS 以及用户终端 UST 的网络 NWK-1 的通信量变得过大。

[0149] 在从图 6 状态经过规定时间后的图 7 上,向分散数据处理服务器 DDS-1 的磁盘装置 DSK1 ~ 6 写入来自传感器节点的实际的测定数据,随着时间的流逝,数据量也相应增大。

[0150] 另一方面,与被设定在目录服务器 DRS 的现实世界模型表 MTB 的模型列表 MDL 中的对象 OBJ-1 ~ 6 对应的存储目的地 LINK-1 ~ 6,即使时间流逝信息量也不发生变化,而只是存储目的地 LINK-1 ~ 6 指示的信息内容发生变化。

[0151] 即,目录服务器 DRS 管理的对象 OBJ-1 ~ 6 的信息量和分散数据处理服务器 DDS-1 管理的测定数据 1 ~ 6 的数据量时间上的关系如图 8 所示一样,对于对象的数据量是一定的时候,测定数据随时间增加而增加。

[0152] 例如,在 1 个基站 BST 上连接着数百个传感器节点,一个分散数据处理服务器 DDS 上连接着数个基站 BST,一个目录服务器 DRS 上连接着数十个分散数据处理服务器 DDS 的情况下,传感器节点的总数就变成了数千乃至数万。假设各传感器节点每分钟顺次发送一次数据,那么每秒数百到数千左右的测定数据被发送到分散数据处理服务器 DDS 上,判定有无事件发生,当发生了事件的情况下,由规定的动作产生通知或者数据加工等的处理。如果将这些处理想用一个或者少数个服务器实现,则服务器自身的负荷、用于和服务器连接的网络的负荷变得极大。进而,关于收集了的数据和加工了的数据,由于从用户终端 UST 发生访问,并且由于向用户终端 UST 提供数据,所以服务器负荷、网络负荷进一步变大。

[0153] 于是,用从用户终端 UST 接受访问并管理传感器节点的信息的存储目的地的目录服务器 DRS,和管理多个基站 BST 并从被基站 BST 分配的传感器节点收集、加工数据的分散数据处理服务器 DDS 进行处理分摊。

[0154] 来自传感器节点的信息,通过用多个分散数据处理服务器 DDS 分散并收集,用各个分散数据处理服务器 DDS 分别进行数据的存储或者加工,可分散多个传感器节点的数据

的收集及加工处理,防止在特定的服务器中负荷集中。

[0155] 另一方面,目录服务器 DRS 集中地(一元地)管理从传感器节点的测定数据中得到的信息的存储目的地,向用户终端 UST 提供对象和存储目的地 LINK 的对应关系。用户即使不知道传感器节点的物理位置等,如果对目录服务器 DRS 进行关于目的对象的查询,则能够从数据的存储位置得到有用的信息。也就是通过由目录服务器 DRS 集中管理信息的存储目的地,不管传感器节点的所处之处,如果用户终端 UST 对目录服务器 DRS 进行访问,就能够得到关于目的传感器节点的测定数据或者加工数据。

[0156] 而且,目录服务器 DRS 根据属性另外意思解释列表 ATL 将从分散数据处理服务器 DDS 得到的数据变换成用户可以理解的信息(意思信息),提供给用户终端 UST。

[0157] 另外,由于存储在目录服务器 DRS 上的对象是对应所构筑的系统的结构被设定/变更的,而不是象传感器节点检测出的测定数据一样随时间变化的,所以集中的管理对象的部分不受随时间变化的测定数据的负荷变动的影响。因而,由于抑制了在分散数据处理服务器 DDS 之间直接地交换传感器节点的数据,所以可抑制连接到目录服务器 DRS 上的网络 NWK-1 的负荷变得过大。

[0158] 并且,在图6、图7上,对各个的分散数据处理服务器 DDS 分别表示连接了磁盘装置 DSK 的情况,但是可如图5一样设计一个分散数据处理服务器 DDS,可在这里设计多个磁盘装置 DSK,也可在多个分散数据处理服务器 DDS 中分组连接磁盘装置 DSK。

[0159] (测定数据和事件的关系)

[0160] 然后,在图9、图10中表示由分散数据处理服务器 DDS 收集的测定数据和根据测定数据的事件动作的关系。

[0161] 在图9中,分散数据处理服务器 DDS 的事件动作控制单元 EAC 具有将从基站 BST 收集的测定数据与事件对应起来的事件表 ETB。

[0162] 事件表 ETB 如在图10上所示,由向测定数据赋予的数据 ID(对应图12的 ID 以及图14的数据 ID)、关于测定数据作为事件发生判断条件的 EVT、决定是否将测定数据存储于数据库 DB 上的数据存储 DHL 构成一个记录。

[0163] 例如,图中,数据 ID 为“XXX”的测定数据,在该值比 A1 大的时候,通知目录服务器 DRS 事件发生。并且,数据 ID 为“XXX”的测定数据对每一个数据到达,都以写入到磁盘 DSK 的方式进行设定。向磁盘 DSK 进行的存储是根据在事件表 ETB 的动作栏内设定进行设定的。

[0164] 在分散数据处理服务器 DDS 上,首先由传感数据 ID 提取单元接受从基站 BST 发送来的测定数据,然后提取作为赋予测定数据的 ID 的数据 ID。另外,传感数据 ID 提取单元 IDE 将测定数据发送给最新数据存储器 LDM。

[0165] 被提取的数据 ID 被送到事件检索单元 EVS,检索事件表 ETB,如果有数据 ID 一致的记录,则向事件发生判定单元 EVM 发送该记录的事件内容 EVT 和测定数据。

[0166] 在事件发生判定单元 EVM 上,比较测定数据的值和事件内容 EVT,如果不满足条件,通过网络 NWK-1 从网络处理单元 NWP 将事件发生通知给目录服务器 DRS。另外,事件发生判定单元 EVM 将数据存储 DHL 的请求发送给最新数据存储器。

[0167] DB 控制单元 DBC,对于事件表 ETB 的数据存储 DHL 变为 YES 的数据,从最新数据存储器 LDM 接受数据,写入到磁盘装置 DSK 中。

[0168] 分散数据处理服务器 DDS,在网络处理单元 NWP 由目录服务器 DRS 接收了测定数据

的参考请求的时候,向数据访问接受单元 DAR 发送该访问请求。

[0169] 在数据访问接受单元 DAR 上,如果访问请求是最新的数据,从最新数据存储器 LDM 读入与访问请求所包含的数据 ID 对应的测定数据,返回网络处理单元 NWP。或者,如果访问请求是过去的的数据,从 磁盘装置 DSK 读入与访问请求所包含的数据 ID 对应的测定数据,返回网络处理单元 NWP。

[0170] 这样,在分散数据处理服务器 DDS 上,在从基站收集的传感器节点的数据中,在最新数据存储器 LDM 上保持最新数据,进而,只将被预想为在后面参考是必要的的数据记录在磁盘装置 DSK 中。另外,也可只对事件发生时的数据进行将数据记录在磁盘装置 DSK 上的设定。这种情况下,可防止周期地(观测间隔)收集的数据所引起的磁盘使用量增加。由以上的方法,可用一个分散数据处理服务器 DDS 管理多个基站 BST(即,多个传感器节点)。

[0171] (装置管理单元 NMG 以及模型管理单元 MMG 的详细)

[0172] (装置管理单元 NMG)

[0173] 图 11 表示图 2 所示的目录服务器 DRS 的装置管理单元 NMG、模型管理单元 MMG 以及现实世界模型表 MTB 的详细。

[0174] 首先,目录服务器 DRS 的装置管理单元 NMG 具有管理传感器节点的传感器信息表 STB、用于在传感器信息表 STB 上登记/变更传感器节点的登记接口、检索传感器信息表 STB 的内容的检索界面。并且,在这里,是由传感器管理者终端 ADT-A 管理传感器信息表 STB 的。

[0175] 传感器信息表 STB,如在图 12 中所示,在一个记录中是由对每个传感器节点或者每个传感器等的传感器数据源预先分配了的数据 ID、表示传感器节点的种类的传感器类别、表示传感器节点的测定对象的意思、传感器节点测定的计量值的内容、表示设置了传感器节点的位置(或者对象)的设置场所、表示传感器节点从测定对象检测测定值的周期的观测间隔、表示测定的数据的存储目的地(分散数据处理服务器 DDS-1 ~ n 上的存储位置)的数据存储目的地构成,将数据 ID 作为索引管理。

[0176] 例如,作为图 5 所示的胸卡所构成的无线传感器节点 MSN-1 的标签 TG-1,表示了传感器节点的数据 ID 被分配为 01,测定对象是无线传感器节点 MSN-1 的地方(位置),测定周期为每隔 30 秒,测定 数据存储在分散数据处理服务器 DDS-1 中。同样,作为胸卡在所构成的无线传感器节点 MSN-1 中配置的传感器 SSR-1,表示数据 ID 被分配为 02,测定对象是周围温度,测定周期是每隔 60 秒,测定数据是存储在分散数据处理服务器 DDS-2 中。

[0177] 该传感器信息表 STB 是由上述传感器管理者终端 ADT-A 设定的,传感器管理者或者服务管理者通过参照传感器信息表 STB,可知道传感器节点的功能和位置以及测定数据的存储目的地。

[0178] 另外,在传感器节点测定数据的周期不是一定的情况下,如图 12 所示的数据 ID = 03 的落座传感器一样,通过将观测间隔设为“事件”,不管周期如何,只要传感器检测出了特定的状态就将该状态通知给分散数据处理服务器 DDS。

[0179] (模型管理单元 MMG)

[0180] 然后,说明图 11 所示的模型管理单元 MMG 以及现实世界模型表 MTB。

[0181] 模型管理单元 MMG 管理的现实世界模型表 MTB 是由用于解释传感器节点的测定数据是具有怎样的意思的属性另外意思解释列表 ATL、表示图 6 所示的对象 OBJ-1 ~ n 的模型名称和实际的信息的存储位置之间对应关系的现实世界模型列表 MDL、表示对象 OBJ-1 ~ n

之间的相关关联关系的模型结合列表 MBL 构成。

[0182] 而且,模型管理单元 MMG 为了管理这些现实世界模型表 MTB 的各列表,具有管理属性另外意思解释列表 ATL 的属性另外意思解释列表管理单元 ATM、管理现实世界模型列表 MDL 的现实世界模型列表管理单元 MLM、管理模型结合列表 MBL 的模型结合列表管理单元 MBM,各管理单元分别具有用于进行列表的登记 / 变更的登记接口、用于进行各列表检索的检索界面。

[0183] 并且,在这里,现实世界模型列表 MTB 是由使用服务管理者终端 ADT-B 的服务管理者管理的。并且,在图 11 上,传感器管理者终端和服务管理者终端,如图 1 所示那样可以使用一个管理终端 ADT。

[0184] 另外,使用传感器网络的用户终端 UST 经由各列表的检索界面 从所希望的列表中检索对象 OBJ。

[0185] 首先,属性另外意思解释列表管理单元 ATM 管理的属性另外意思解释列表 ATL,由于从传感器节点 WSN、MSN、FSN 返回的值(测定值)、用分散数据处理服务器 DDS 变换的加工数据在保持原数据值的情况下,用户终端 UST 的使用者(以下单称为用户)不能够理解,所以,如图 13 所示,该 ATL 具有用于将传感器节点的输出值变换为有意思的信息的表。图 13 是对对象 OBJ-1 ~ n 预先设定的表。

[0186] 在图 13 中,姓名表 ATL-m 是对应图 6 中表示的铃木位置 OBJ-1 的表,如在图 12 中所示那样,在意思栏中对应着与来自在传感器类别是胸卡的传感器节点 MSN 中设定的标签 TG 上设定的识别符的返回值(测定值)相对应的人名。

[0187] 在图 13 上,场所表 ATL-p 是表示佩带胸卡的工作人员的位置的表,在意思栏中对应与返回值(例如,连接传感器节点的基站的 ID)对应的场所的名称。例如,返回值为 01 的情况 F,意味着场所是 Office。

[0188] 另外,图 13 的落座表 ATL-s 表示在图 5 所示的 Office 内,或者在 A 会议室的椅子上落座的状态,对每个椅子(各无线传感器节点 WSN-3 ~ 10)都设定,存储与无线传感器节点 WSN-3 ~ 10 的返回值(测定值)对应的落座状态(在座或者不在)。例如,返回值为 00 的情况,表示在座(落座)的状态,返回值为 01 的情况表示不在。

[0189] 同样,图 13 的温度表 ATL-t 是表示图 5 所示的温度传感器(MSN-1 的 SSR-1、FSN-1、2)所表示的值的表,在意思栏中存储将返回值(温度传感器的测定数据)变为温度 Y 的函数 $f(x)$ 。

[0190] 在图 13 上,人数表 ATL-n 是表示在 A 会议室中的工作人员的人数的表,在意思栏中对应与返回值(A 会议室内椅子上的传感器的落座数目或者 A 会议室内的可移动传感器节点 MSN 的数目)对应的人数。

[0191] 这样,属性另外意思解释列表 ATL 中定义测定数据的意思的列表,对应生成的对象,分别设定各表。

[0192] 然后,现实世界模型列表 MDL 因为是服务管理者等预先设定的,所以,如图 14 所示那样,将与在每个对象中设定的模型名对应的信息的位置存储到信息链接目的地。即模型名称和信息链接目的地以及数据 ID 成对的信息构成现实世界模型列表 MDL。

[0193] 目录服务器 DRS 由模型列表 MDL 只管理用户可以理解的有意思的信息,该有意思的信息的所在之处为分散数据处理服务器 DDS-1 ~ n 中的某一个。因此,在模型列表 MDL

中定义的对象 OBJ 在信息链接目的地预先设定有信息的意思的实体处于何处。并且,该信息链接目的地是服务管理者等预先设定的。同样,数据 ID 是与成为对象原值的传感器数据(从传感器节点直接得到的数据、或者加工得到的数据)对应的值。

[0194] 在图 14 中,例如对铃木位置 OBJ-1 存储所谓 LINK-1 的信息链接目的地,在该信息链接目的地存储 URL、路径等,从用户终端 UST,当检索该对象,可从信息链接目的地取得有意思的信息(对象的实体)。

[0195] 例如,当从用户终端 UST 向目录服务器 DRS 的检索引擎 SER 发送关键字等,从检索引擎 SER 返回从模型列表 MDL 的模型名称中包含关键字的模型名称的列表。操作用户终端 UST 的用户当选择希望的模型名称,首先从在信息链接目的地 LINK 上设定的分散数据处理服务器 DDS 中取得与目录服务器 DRS 的信息链接目的地对应的数据。

[0196] 目录服务器 DRS 根据属性另外意思解释列表 ATL 将取得数据变换为用户可理解的信息后,发送给用户终端 UST。

[0197] 进而,用户即使不知道各个传感器节点的知识、所在之处,也能够取得作为可识别必要信息的信息。

[0198] 而且,在分散数据处理服务器 DDS 上,因为不需要将每次收集从传感器节点收集的数据都变换为用户可理解的形式,所以可大幅度减轻收集/管理多个传感器节点的数据的分散数据处理服务器 DDS 的负荷。该数据变换处理根据来自用户的请求,通过目录服务器 DRS 根据需要进行处理,可抑制进行不必要的变换处理,可起到使传感器网络的资源不浪费的功能。

[0199] 然后,表示对象 OBJ-1 ~ n 间的相关关系的模型结合列表 MBL 对在现实世界模型列表 MDL 的对象 OBJ 上共有的要素收集关联信息。

[0200] 作为模型结合列表 MBL 的一个例子,如图 15 所示,在现实世界模型列表 MDL 的对象 OBJ 中作为共有的要素,提取出“人名”(图中是“铃木”)和“A 会议室”相关联的内容。例如,作为与登记在图 13 的属性另外意思解释列表 ATL 的姓名表 ATL-m 的意思栏中的叫“铃木”的人名相关联的对象 OBJ,有位置 OBJ-1、Office 内自己的座位的落座状态 OBJ-2、温度 OBJ-3,将与叫铃木的这个人相关联起来的对象的链接目的地和如图所示“位置”LINK-1、“落座状态”LINK-2、“温度”LINK-3 设定为树形,将这个设为与人名有关的模型结合列表 MBL-P。

[0201] 同样,当从 A 会议室这样的要素看现实世界模型结合列表 MDL,有“成员”、“人数”、“温度”这样的对象 OBJ-4 ~ 6,如图所示将与 A 会议室地点关联的对象的信息链接目的地 LINK-4 ~ 6 和“成员”、“人数”、“温度”设定成树形,将这些作为与 A 会议室有关的模型结合列表 MBL-R。

[0202] 这样,模型结合列表 MBL 成为在现实世界模型列表 MDL 的对象要素中对共有信息进行相互关联的信息。并且,该模型结合列表 MBL 的关联关系由服务管理者等预先设定。

[0203] (模型管理单元 MMG 的动作)

[0204] 然后对于传感器网络系统的动作进行以下说明。

[0205] (传感器节点的登记)

[0206] 首先,关于传感器节点的登记顺序,参考图 16、图 17 进行说明。传感器管理者在预定场所或者对人设置了传感器节点之后,按照图 16 的时间图进行在目录服务器 DRS 上的传

传感器节点的登记。

[0207] 在图 16, 首先传感器管理者从传感器管理者终端 ADT-A 连接到目录服务器 DRS 上, 调出装置管理单元 NMG 的登记接口。并且, 从传感器管理者终端 ADT-A 按照图 17 所示的数据格式, 设定新追加的传感器节点的数据 ID、传感器种类、属性、测量值、设置地点、观测 间隔、数据存储目的地, 并作为登记请求向目录服务器 DRS 的装置管理单元 NMG 发送 (RG-1)。这里, 在登记前, 对接收传感器节点数据的分散数据处理服务器 DDS 预先进行数据存储目的地的确保和属性的指定。

[0208] 当装置管理单元 NMG 接收该登记请求后, 目录服务器 DRS 向图 12 所示的传感器信息表 STB 追加具有该登记请求的传感器节点的信息。而且, 装置管理单元 NMG 对新追加的传感器节点分配数据 ID。该数据 ID 也可以由传感器管理者终端 ADT-A 分配。

[0209] 装置管理单元 NMG 对于被数据存储目的地指定的分散数据处理服务器 DDS, 进行有登记请求的传感器节点的测定数据的存储目的地的分配后, 完成传感器信息表 STB 的 1 个记录。

[0210] 而且, 装置管理单元 NMG 向传感器管理者终端 ADT-A 返回表示追加了新记录的结束通知 (ACK), 结束登记处理。

[0211] 并且, 未图示的但是从目录服务器 DRS 接受了的传感器节点的登记通知的分散数据处理服务器 DDS 对发送出该数据 ID 的数据的传感器节点进行指令, 以使得按规定的观测间隔发送测定值。基站 BST 的传感器管理单元 SNM 中预先登记带有指令的数据 ID 以及观测间隔。

[0212] 由此, 新传感器节点可在和所属的基站 BST 之间进行通信, 可对该传感器所属的分散数据处理服务器 DDS 发送测定数据。

[0213] (对象的定义)

[0214] 然后, 参考图 18 说明关于在上述图 16、图 17 上在目录服务器 DRS 上登记的传感器节点生成传感器节点的测定数据和对象之间的关系的处理。并且, 该处理是由传感器网络的服务管理者进行的。

[0215] 在图 18 上, 服务管理者从服务管理者终端 ADT-B 连接到目录服务器 DRS, 调用装置管理单元 NMG 的检索界面。而且, 根据数据 ID 等进行所希望的传感器节点的检索, 将检索条件一致的传感器节点返回到服务管理者终端 ADT-B。

[0216] 在服务管理者终端 ADT-B 上, 将从装置管理单元 NMG 接收到 传感器节点的检索结果输出到未图示的显示装置等上。

[0217] 服务管理者从在服务管理者终端 ADT-B 上显示的传感器节点中选择所希望的传感器节点, 设定对应该传感器节点的测定数据的对象, 登记到目录服务器 DRS 的模型管理单元 MMG。

[0218] 例如, 作为图 12 所示的传感器信息表 STB 的数据 ID = 01 的胸卡型传感器节点 (图 5 的 MSN-1) 的对象, 登记称之为“铃木位置”的对象 OBJ-1。根据该登记, 生成表示对象和该信息链接之间关系的现实世界模型列表 (MDL) (图 14)。

[0219] 而且, 模型管理单元 MMG 对“铃木位置”这样的对象 OBJ-1 进行相关联的设定指令, 以使得将标签 ID 接收了 TG-1 (铃木的识别符) 的传感器节点 MSN 的基站 BST 的位置存储在例如分散数据处理服务器 DDS-1 中。

[0220] 在接受了指令的分散数据处理服务器 DDS-1 上,由事件动作控制单元 EAC,当接收了标签 ID 表示铃木的 TG-1 的数据,则以将识别接收了的基站 BST 的位置的值向分散数据处理服务器 DDS-1 的数据库 DB 存储的方式进行动作登记。

[0221] 而且,对于存储在分散数据处理服务器 DDS-1 的数据库 DB 中的“铃木位置”这样的数据的实体,设定与现实世界模型列表 MDL 的对象 OBJ-1 对应的信息存储目的地。

[0222] 或者,对于“铃木落座”这样的对象 OBJ-2,以模型管理单元 MMG 当作为传感器 SSR 具有压敏开关的无线传感器节点 WSN-0 的测定值是 ON,将“00”值写入到分散数据处理服务器 DDS-1 的数据库 DB 中,当无线传感器节点 WSN-0 的测定值是 OFF,将“01”的信息写入分散数据处理服务器 DDS-1 的数据库 DB 的方式,向分散数据处理服务器 DDS-1 进行指令。

[0223] 在接受了该指示的分散数据处理服务器 DDS-1 上,用事件动作控制单元 EAC 进行将作为传感器节点 WSN-0 的测定数据值的“00”或者“01”(分别相当于 ON/OFF)写入到数据处理服务器 DDS-1 的数据库 DB 中的处理。

[0224] 而且,如上述一样,对存储在分散数据处理服务器 DDS-1 的数据库 DB 内的“铃木落座”这样的数据的实体,设定与现实世界模型列表 MDL 的对象 OBJ-2 对应的信息存储目的地。

[0225] 这样一来,设定了模型管理单元 MMG 设定的对象(信息存储目的地)和实际存储信息的分散数据处理服务器 DDS 之间的对应关系。

[0226] 模型管理单元 MMG,如图 14 所示,生成称之为“铃木位置”OBJ-2 的对象,在现实世界模型列表 MDL 中存储模型名称、在传感器节点的测定数据中带有数据 ID 以及信息存储目的地。当对象登记结束,模型管理单元 MMG 向服务管理者终端 ADT-B 发送结束通知。

[0227] 在服务管理制终端 ADT-B 上,表示接收了的对象生成结束的通知,进而在生成对象的情况下反复执行上述处理,生成所希望的对象。

[0228] (模型结合列表的定义)

[0229] 然后,根据上述模型列表 MDL 的定义,生成了多个对象之后,一边参考图 19 一边说明表示多个对象 OBJ-1 ~ n 之间的相关关系的模型结合列表 MBL 的设定。

[0230] 在图 19 中,服务管理者从服务管理者终端 ADT-B 连接到目录服务器 DRS 的模型管理单元 MMG 上,调用模型管理单元 MMG 的检索界面。而且,进行所希望的对象检索,将与检索条件一致的对象返回到服务器管理者终端 ADT-B 中。

[0231] 服务管理者终端 ADT-B 将从模型管理单元 MMG 接收的对象的检索结果输出到未图示的显示装置等。

[0232] 服务管理者从在服务管理者终端 ADT-B 上显示的对象中选择所希望的对象,向目录服务器 DRS 的模型管理单元 MMG 请求,以使得将各对象共有的要素作为模型结合列表生成。

[0233] 例如,如图 15 所示,将“铃木”这个人名作为模型结合列表 MBL-P 生成,在该模型结合列表 MBL-P 中对应铃木位置 OBJ-1、铃木落座状态 OBJ-2、铃木体温 OBJ-3 等的对象。

[0234] 模型管理单元 MMG 将模型结合列表 MBL-P 和各对象 OBJ-1 ~ 3 的信息的存储目的地相关联起来,存储到模型结合列表 MBL 中。

[0235] 当模型结合列表 MBL 的登记结束,模型管理单元 MMG 向服务管理者终端 ADT-B 发送结束通知。

[0236] 在服务管理者终端 ADT-B 上,显示生成所接收了模型结合列表的结束通知,进而在生成模型结合列表的情况下,反复执行上述处理,生成所希望的模型结合列表。

[0237] (模型结合列表的检索)

[0238] 然后,通过如上所述设定的模型结合列表 MBL,一边参考图 20、图 21,一边说明传感器网络的用户使用模型结合列表参照传感器节点的数据的处理的一个例子。

[0239] 在图 20 中,用户终端 UST 连接到目录服务器 DRS 的检索引擎 SER 上,对模型结合管理单元 MBM 请求检索模型结合列表 MBL。该检索请求用例如关键字检索、类似图 15 的 GUI 等进行。

[0240] 模型结合管理单元 MBM 向用户终端 UST 应答有请求的检索结果,在用户终端 UST 的未图示的显示装置等中,表示与检索请求一致的模型结合列表的结果。

[0241] 在用户终端 UST 中,用户从检索结果中选择任意的模型结合列表,请求信息 (STEP110)。

[0242] 在这里,模型结合列表如图 15 所示,由对在对象 OBJ 之间共有的要素汇总的树形结构的链接目的地构成,通过在用户终端 UST 选择模型结合列表上所显示的某些链接目的地,对链接目的地的分散数据处理服务器 DDS 进行信息的请求。

[0243] 在分散数据处理服务器 DDS 上,对从用户终端 UST 有请求的测定数据或加工数据进行访问,然后将访问的结果返回目录服务器 DRS 的属性另外意思解释列表管理单元 ATM。

[0244] 在目录服务器 DRS 上,属性另外意思解释列表管理单元 ATM 从分散数据处理服务器 DDS 发送出的测定数据的数据 ID 中取得相对图 13 所示的属性另外意思解释列表 ATL 的返回值的意义 (STEP112)。

[0245] 然后,目录服务器 DRS 的检索引擎 SER 将与在属性另外意思解释列表管理单元 ATM 上解析的测定数据相对应的意义返回到用户终端 UST,在用户终端 UST 上,将来自该目录服务器 DRS 的应答代替来自分散数据处理服务器 DDS 的返回进行显示。

[0246] 例如在选择了图 15 的模型结合列表 MBL-P 的链接目的地 LINK-1 的情况下,对于用户终端 UST 关于对铃木位置 OBJ-1 的访问对预先设定的分散数据处理服务器 DDS-1 的测定数据进行访问。链接目的地 LINK-1 如果与例如图 12 所示的传感器信息表 STB 的数据存储目的地对应起来,分散数据处理服务器 DDS 从与该数据存储目的地对应的数据库 DB 中读入作为测定数据的无线传感器节点 MSN-1 的测定数据,并返回到目录服务器 DRS 中。

[0247] 在目录服务器 DRS 中从与数据共同存储的数据属性中选择属性其他意思解释列表 ATL 的场所表 ATL-p,取得与返回值(测定数据)对应的意义。这种情况下,例如如图 21 所示那样,如果返回值等于 02,模型结合列表 MBL-P 的连接目的地 LINK-1 的信息成为“A 会议室”。进而对模型结合列表 MBL-P 的为“铃木位置”的对象 OBJ-1 的应答从传感器节点 MSN-1 的测定值为 02 的值变换为称之为 A 会议室的具有对于用户来说有用的意义的信息,并在用户终端 UST 上显示(或者通知)。并且,在本例中数据属性表示和数据一起取得的方式,但是,在现实世界模型列表 MDL 登记时也可以使用对模型预先指定属性的方法。这种情况下,在预先登记传感器节点时对于接收来自传感器节点的数据分散处理服务器 DDS 可以进行数据存储目的地的确保和属性的指定。

[0248] 图 22 是对图 15 的模型结合列表 MBL-P 的“铃木落座状态”LINK-2 进行上述图 20 的处理。这种情况也可从分散数据处理服务器 DDS 中读入来自各无线传感器节点 WSN-3 ~

10 的返回值“00”，在目录服务器 DRS 的属性其他意思解释列表管理单元 ATM 上，返回值等于“00”变为“在座”，从检索引擎 SER 将“铃木在座”这样的有用信息返回到用户终端 UST。

[0249] 图 23 是对图 15 的模型结合列表 MBL-P 的“铃木体温”LINK-3 进行上述图 20 的处理。这种情况也可从分散数据处理服务器 DDS 中 读入来自各无线传感器节点 MSN-1 的传感器 SSR-1 的返回值“X”，在目录服务器 DRS 的属性其他意思解释列表管理单元 ATM 上计算返回值等于 X 成为温度 $Y = f(X)$ ，从“铃木的周围温度是 Y 摄氏度”这样的有用信息检索引擎 SER 中返回到用户终端 UST。

[0250] 图 24 是对图 15 的模型结合列表 MBL-P 的“A 会议室的成员”进行上述图 20 的处理。这种情况下，在模型管理单元 MMG 生成了 A 会议室的成员 OBJ-4 这样的对象的时候，在规定的分散数据处理服务器 DDS-1 上将在相当于 A 会议室的基站 BST-1 上检测出的胸卡节点的标签 ID 作为测定数据读入基站 BST-1。而且该值存储到作为数据存储器预先设定的图 14 的信息链接目的地中（这里是分散数据处理服务器 DDS-1）。

[0251] 分散数据处理服务器 DDS-1 以规定的周期从基站 BST-1 中收集无线传感器节点 MSN-1 ~ N 的标签 ID，更新表示上述 A 会议室的成员的值得值（胸卡节点的标签 ID 的结合）。在图 24 中，从分散数据处理服务器 DDS-1 收集的无线传感器节点 MSN-1 ~ N 中表示在 A 会议室中检测出标签 ID 为“01”、“02”的工作人员。

[0252] 分散数据处理服务器 DDS-1 向目录服务器 DRS 的属性另外意思解释列表管理单元 ATM 发送该加工数据“01、02”。

[0253] 在目录服务器 DRS 的属性另外意思解释列表管理单元 ATM 上从预先定义的人名表 ATL-m 中将接收到的加工数据变换为 01 = 铃木、02 = 田中这样的有用信息，并发送到用户终端 UST。

[0254] 该结果，在用户终端 UST 上可对模型结合列表 MBL-P 的 A 会议室的成员这样的信息请求得到“A 会议室里有铃木、田中”这样有用的信息。

[0255] 图 25 是对图 15 的模型结合列表 MBL-P 的“A 会议室的人数”进行上述图 20 的处理。这种情况在模型管理单元 MMG 生成了 A 会议室的人数 OBJ-5 这样的对象的时候，在规定的分散数据处理服务器 DDS-1 上计算 A 会议室的人数、具体地计算在每个某个时间周期在相当于 A 会议室的基站 BST-1 上检测出的胸卡节点 ID 数或者落座节点成为 ON 的数。而且，该值作为对象 OBJ-5 的数据存储器目的地存储在预先设定的图 14 的信息链接目的地中。

[0256] 分散数据处理服务器 DDS-1 以规定的周期从基站 BST-1 中收集无线传感器节点 MSN-1 ~ N 的标签 ID 的数 X 作为表示上述 A 会议室的人数的值进行管理。分散数据处理服务器 DDS-1 向目录服务器 DRS 的属性其他意思解释列表管理单元 ATM 发送该数据值 X。

[0257] 在目录服务器 DRS 的属性其他意思解释列表管理单元 ATM 上从预定义的人数表 ATL-n 中将接收到的加工数据变换为人数 $Y = X$ 这样的有用的信息，并从检索引擎 SER 发送到用户终端 UST 中。

[0258] 该结果，在用户终端 UST 上对模型结合列表 MBL-P 的 A 会议室的人数这样的信息请求可得到“A 会议室里有 Y 人”这样的有用信息。

[0259] （动作控制单元）

[0260] 图 26 是表示目录服务器 DRS 的动作控制单元 ACC 的详细的方框图。

[0261] 动作控制单元 ACC 根据从多个分散数据处理服务器 DDS 的事件动作控制单元 EAC 中接收的事件发生通知自动的进行预先设定的动作。

[0262] 因此,动作控制单元 ACC 具有如下单元,经由对话控制单元 SES 从用户终端 UST 接受动作设定的动作接受单元 ARC ;分析接受了动作,对应分析结果设定目录服务器 DRS 和分散数据处理服务器 DDS 间的功能(或者负荷)分摊的动作分析单元 AAN ;管理动作的定义及执行的动作管理单元 AMG ;存储与来自用户终端 UST 的设定请求对应的事件和动作的关系的动作表 ATD ;向分散数据处理服务器 DDS-1 ~ N 发送指令以使得监视用动作表 ATB 定义的事件的事件监视指示单元 EMN ;接收在各分散数据处理服务器 DDS-1 ~ N 上发生的事件通知的事件接收单元 ERC ;根据接收的事件通知和动作表 ATB 的定义执行预先设定的处理的动作执行单元 ACEC 构成。

[0263] 构成动作控制单元 ACC 的动作执行单元 ACEC 如图 27 所示构成。在图 27 上,动作执行单元 ACEC 具有从图 26 的动作管理单元 AGM 读入事件发生通知,从动作表 ATB 读入与有事件发生通知 ID 对应的动作内容以及动作执行时的参数,向后述的各处理单元送出指令的动作分配器 ADP。

[0264] 作为接受动作分配器 ADP 的指令执行规定的动作的上述各处理单元具有:向用户终端等进行通信处理的通知/转发处理单元 NTC ;将数据作为动作存储在最新数据存储器 LDP-D 中的存储处理单元 LDP ;和作为动作对数据进行加工的数据加工处理单元 DPR。

[0265] 通知/转发处理单元 NTC 为了向用户终端 UST 等进行弹出通知或者邮件发送,具有与动作内容对用的协议控制单元,例如用 SIP(Session Initiation Protocol) 进行弹出通知或者数据转发,用 SMTP(Simple Mail Transfer Protocol) 进行邮件的发送,用 HTTP(HyperText Transfer Protocol) 进行发送用 HTML(Hyper Text MarkupLanguage) 等记述的数据。

[0266] 存储处理单元 LDP 向设计在目录服务器 DRS 上的数据存储器 LDP-D 中存储由动作指示的数据。并且设计在目录服务器 DRS 上的数据存储器 LDP-D 对应来自用户终端 UST 的访问可提供最新的数据,是在现实事件模型表 MTB 上预先设定和对象的对应关系。

[0267] 在数据加工处理单元 DPR 上对来自分散数据处理服务器 DDS 等的数据进行指定的计算并生成加工数据,而且对该加工数据赋予数据 ID。该加工数据也可发送到最新数据存储器 LDP-D 或者其他分散数据处理服务器 DDS。

[0268] 而且通知/转发处理单元 NTC、存储处理单元 LDP、数据加工处理单元 DPR 可分别经由网络接口 NIF 和第一网络 NWK-1 进行通信,进行数据的发送接收和消息的发送。

[0269] 动作分配器 ADP 当从动作管理单元 AMG 接受事件发生通知,从动作表 ATB 读入与发生了该事件的数据的数据 ID 对应的动作以及参数。

[0270] 而且动作分配器 ADP 从动作内容判定在哪个处理单元执行指令,然后分别向数据加工处理单元 DPR、通知/转发处理单元 NTC 以及存储处理单元 LDP 发送指令(如果有必要也可含参数等)。

[0271] 关于动作的登记参考图 28 的定时图说明。在图 28 上首先用户(或者服务管理者)从用户终端 UST 等连接到目录服务器 DRS 的动作控制单元 ACC 请求动作的设定。例如,作为动作的一个例子如图 29 所示讨论设定监视 X 的落座,对 IP 地址是 A 的用户终端 UST 发送弹出通知这样的动作的情况。

[0272] 动作控制单元 ACC 的动作接受单元 ARC, 当接受上述动作设定请求后, 对动作分析单元 AAN 请求相应的动作设定。动作分析单元 AAN 对例如从用户终端 UST 有请求的 X 落座这样的请求, 从现实世界模型列表 MDL 通过 X 落座状态这样的模型名称选择监视对象的传感器节点的数据 ID, 进而, 决定传感器节点的测定数据的事件发生条件。在这里, 为了将“X 落座”这样的现实世界的现象变换为传感器节点的数据 ID, 参考现实世界模型表 MTB 的现实世界模型列表 MDL 和属性另外意思解释列表 ATL, 探索与“X 落座”这样的模型和落座 (在座) 意思相对应的返回值。即, 将用户可理解的模型名称和意思变换为传感器节点的 ID 及所在地点和返回值。

[0273] 在这里, 如图 30 所示, 因为在 X = 铃木的情况下已经在现实世界模型列表 MTB 中定义了模型, 因此从上述列表 MDL、ATL 中取得存储数据 ID = X2 和数据的信息存储目的地 (分散数据处理服务器 DDS1)。

[0274] 然后, 在动作管理单元 AMG 上, 为了在分散处理服务器上监视“X 落座”这样的事件发生, 对成为与上述选择了模型名称对应的数据存储目的地的发散数据处理服务器 DDS 发送指令, 以使得监视“X 在座”这样的事件发生。在从目录服务器 DRS 的动作管理单元 AMG 中接受了指令的分散数据处理服务器 DDS 上, 如图 31 所示, 对从现实世界模型列表 MDL 取得的数据 ID = X2, 以在从属性另外解释列表 ATL 中取得的落座这样的条件“00”和作为动作应进行的事件的通知目的地, 登记目录服务器 DRS 的动作控制单元 ACC。并且, 向在分散数据处理服务器 DDS-1 进行的目录服务器 DRS 的通知当作分散数据处理服务器 DDS-1 的动作。而且, 动作管理单元 AMG 在图 32 所示的动作表 ATB 中设定“向 IP 地址为 A 的用户终端 UST 发送弹出通知”这样的动作, 作为执行该动作的事件的 ID 设定上述数据 ID。

[0275] 即, 在图 31 所示的数据分散处理服务器 DDS 的事件表 ETB 中, 在表示测定数据的数据 ID 的数据 ID 栏内设定表示“铃木落座”的压敏传感器的数据 ID = X2, 在事件的条件栏内设定表示落座的 X2 数据的值“00”, 在分散数据处理服务器 DDS-1 的动作栏内设定向目录服务器 DRS 的动作控制单元 ACC 进行通知的动作。

[0276] 另外, 在图 32 中表示的目录服务器 DRS 的动作表 ATB 中, 在表示监视对象的数据 ID 的数据 ID 栏内设定表示“铃木落座”的数据 ID = X2, 在事件的条件栏内设定接收来自分散数据处理服务器 DDS-1 的事件发生, 在目录服务器 DRS 执行的动作栏内设定向用户终端 UST 发送的弹出通知, 在动作的参数栏内设定用户终端 UST 中表示 A 的 IP 地址。

[0277] 动作管理单元 AMG 登记动作表 ATB 的动作如图 32 所示, 将接收到数据 ID = X2 的事件作为事件发生的条件以对记载在参数栏内的地址 (在这里是 IP 地址 A 的终端) 执行弹出通知这样的动作的方式设定。

[0278] 另外, 图 29, 图 30 的设定请求画面是目录服务器 DRS 的动作接受单元 ARC 向用户终端 UST 提供的画面, 在姓名的下拉菜单中对应了现实世界模型列表 MDL, “落座”、“会议中”、“回家”的下拉菜单与属性另外意思解释列表 ATL 对应起来, “弹出”、“邮件”的下拉菜单设定在目录服务器 DRS 上执行的动作。

[0279] 如上所述将由一个事件发生进行一个动作的情况作为单一动作, 类似像上述那样的单一动作的设定成为如图 33 所示的流程。

[0280] 即, 当从用户终端 UST 对目录服务器 DRS 的动作控制单元 ACC 通过用户可理解的意思信息进行事件和动作的设定请求, 在动作控制单元 ACC 上生成与意思信息对应的动作

的分析和事件的监视指示，在分散数据处理服务器 DDS 的事件动作控制单元 EAC 上定义事件表 ETB。然后，动作控制单元 ACC 的动作管理单元 AMG 对事件接收单元 ERC 指示进行上述设定了的事件（数据 ID = X2）的监视，在动作表 ATB 中设定用户请求的动作（弹出通知）。动作控制单元 ACC 向用户终端 UST 通知一系列动作设定的结束。

[0281] （动作的执行）

[0282] 图 34 是表示在上述图 29、图 30 上设定的单一动作执行的事件图。

[0283] 监视对象的传感器节点的测定数据变化为事件发生条件“00”，当判定为 X 在座，分散数据处理服务器 DDS-1 发生关于数据 ID = X2 的事件通知。

[0284] 该事件发生从分散数据处理服务器 DDS 向目录服务器 DRS 通知，图 26 的事件接收单元 ERC 接收。

[0285] 目录服务器 DRS 的动作管理单元 AMG 从接收到的事件 ID 检索图 32 的动作表 ATB，判定有无相应的动作。接收到的 ID = X2 的事件因为动作表 ATB 中有定义，所以动作管理单元 AMG 对动作执行单元 ACEC 通知动作表 ATB 的动作和参数。

[0286] 动作执行单元 ACEC 根据动作管理单元 AMG 指示的通知，执行与定义对应的处理。在这种情况下对 IP 地址为 A 的用户终端 UST 发送弹出通知。在 IP 地址为 A 的用户终端 UST 中可发送弹出通知，确认检测到 X 落座的事件。

[0287] （多个动作的设定以及执行）

[0288] 在上述图 29、图 30 以及图 34 上叙述了在一个事件发生中进行一个动作的例子，但是如图 35～图 41 所示那样，可进行设定以使得如果 2 个事件成立了，可执行某一个动作。

[0289] 图 35、图 36 是多个动作的设定请求画面。在该设定请求画面中对 2 个姓名栏定义可分别选择“落座”等状态的下拉菜单。与这 2 个姓名对应的事件的条件如上述图 29、图 30 所示，是与现实世界模型表 MTB 的现实世界模型列表 MDL 和属性另外意思解释列表 ATL 对应起来的。

[0290] 进而，增加设定这两个姓名的事件条件的逻辑式（与、或）的下拉菜单。

[0291] 而且，和上述单一动作同样，设定目录服务器 DRS 实施的动作

[0292] （弹出通知、邮件发送）和动作执行所需的参数栏（地址等）。

[0293] 在这里，在“铃木落座”这样的分散数据处理服务器 DDS-1 的事件发生和“田中落座”这样的来自分散数据处理服务器 DDS-2 的事件发生，同时成立的时间点上，说明关于发送邮件的动作的例子。

[0294] 首先，对“铃木落座”事件和图 29、图 30 同样设定，在监视铃木落座分散数据处理服务器 DDS-1 的事件表 ETB 中设定图 37 所示的事件和动作。在图 40 中表示此时的动作表的设定的时间图。

[0295] 然后，对“田中落座”事件和上述图 29、图 30 同样，在数据 ID 栏中设定检测出田中落座的传感器节点的数据 ID = Y2，从意思解释列表 ATL 中将表示落座“00”作为事件的条件，在该事件条件成立时，向目录服务器 DRS 的动作控制单元 ACC 通知的动作如图 38 所示，在分散数据处理服务器 DDS-2 的事件表 ETB 中设定。

[0296] 在目录服务器 DRS 的动作控制单元 ACC 上，如图 39 所示，在动作表 ATB 中用“AND”的逻辑式结合两个条件进行设定。

[0297] 而且，关于由“AND”所结合的动作表 ATB 的两个条件，在动作栏中设定“邮件发

送”，在参数栏中设定发送目的地的地址（B 的邮件地址）。

[0298] 在图 40 的时间图上和上述图 33 同样从用户终端 UST 对动作控制单元 ACC 进行关于铃木落座和田中落座有关的动作设定的请求。从事件监视指示单元 EMN 对分散数据处理服务器 DDS-1 进行设定，以使得数据 ID = X2 的传感器节点的测定数据成为规定条件（铃木落座）时通知事件，从事件监视指示单元 EMN 对分散数据处理服务器 DDS-2 进行设定以使得当数据 ID = Y2 的传感器节点的测定数据成为规定的条件时通知事件（田中落座）。

[0299] 在分散数据处理服务器 DDS-1、2 上分别向事件表 ETB 追加新事件，在各分散数据处理服务器 DDS-1、2 的事件发生判定单元 EVM 上开始对测定数据的事件监视。

[0300] 另外，在动作控制单元 ACC 的动作管理单元 AMG 上，向事件接收单元 ERC 指示数据 ID = X2 和 Y2 的事件的监视，并结束设定。

[0301] 然后，图 41 是表示动作执行的情况的时间图。

[0302] 首先，分散数据处理服务器 DDS-1 随着铃木的落座，发生数据 ID = X2 的事件。在动作控制单元 ACC 上接收数据 ID = X2 的事件，但是由于在动作表 ATB 上当田中没有落座时则不能够执行动作所以保留该动作。

[0303] 然后，分散数据处理服务器 DDS-2 随着 Y 的落座发生数据 ID = Y2 的事件。在动作控制单元 ACC 上接收数据 ID = Y2 的事件，在动作表 ATB 上因为数据 ID = X2 和 Y2 的 AND 条件成立了，所以执行动作，向规定的邮件地址发送邮件。

[0304] 这样，可将多个事件动作为执行动作，可从多个传感器只得到用户所需的应答。由此，即使是在有庞大的数目的传感器节点的情况下用户也能够以基本实时的状态检测所希望的信息，可有效的利用传感器节点的信息。

[0305] （第二实施方式）

[0306] 图 42 ~ 46 表示第二实施方式，是在分散数据处理服务器 DDS 一侧进行单一动作的执行的情况，是在上述图 9 所示的分散数据处理服务器 DDS 的事件动作控制单元 EAC 中设计动作实施单元 ACE，将图 9 的事件表 ETB 置换为事件动作表 EATB 的情况，其他的结构和上述第一实施方式相同。并且，事件动作表 EATB 是结合上述第一实施方式的事件表 ETB 和动作表 ATB 的表。

[0307] 在图 42 中，分散数据处理服务器 DDS 的事件动作控制单元 EAC 中具有经由网络处理单元 NWP 将从基站 BST 收集的测定数据与事件动作对应起来的事件动作表 EATB。

[0308] 事件动作表 EATB 如在图 44 所示那样，是由分配给每个传感器节点并对测定数据赋予的数据 ID、表示使事件发生的测定数据的条件的事件内容栏、表示在事件发生时分散数据处理服务器 DDS 实施的动 作的内容的动作栏、存储在实施动作时所需的值的参数栏和决定是否在事件发生时将测定数据存储到数据库中的数据存储 DHL 构成一个记录。

[0309] 例如，图中数据 ID 是 X1 的测定数据在其值为“02”时发生事件，想在参数栏中指定的地址发送邮件。为了不向磁盘创制 DSK 写入测定数据而进行设定。

[0310] 说明图 42 所示的事件动作控制单元 EAC 的功能。从基站 BST 接收的测定数据首先用传感数据 ID 提取单元 IDE 提取数据 ID。另外同时传感数据提取单元 IDE 向最新数据存储单元 LDM 发送测定数据。

[0311] 被提取的数据 ID 被送入事件检索单元 EVS，事件检索单元 EVS 检索事件动作表 EATB，如果有数据 ID 一致的记录，则将该记录的事件内容及参数发送到事件发生判定单元

EVM。

[0312] 在事件发生判定单元 EVM 中比较测定数据的值和事件内容 EVT,如果满足条件,送入动作执行单元 ACE,实施所设定的动作。

[0313] 而且,动作实施单元 ACE 读入设定在事件动作表 EATB 中的动作内容,执行向 DB 控制单元 DBC (或者磁盘 DSK) 写入数据或者向用户终端 UST 进行通知或者对测定数据实施计算处理进行加工等规定的处理。

[0314] DB 控制单元 DBC,在事件发生了的测定数据内,对事件动作表 EATB 的数据存储 DHL 成为 YES 的数据向磁盘装置 DSK 中写入。

[0315] 数据访问接受单元 DAR 的处理内容是和上述实施方式 1 相同的。即,如果访问请求是最新的数据,从最新数据存储器 LDM 读入与在访问请求中包含的数据 ID 对应的测定数据,并送回网络处理单元 NWP。

[0316] 图 45 表示对分散数据处理服务器 DDS 进行动作设定时的时间图,在图 43 进行动作设定时,表示目录服务器 DRS 的动作控制单元 ACC 向用户终端 UST 发送的接口的一个例子。并且,在单一动作的设定时,目录服务器 DRS 和分散数据处理服务器 DDS 通信,向与被指定的传感器节点的数据 ID 对应的分散数据处理服务器 DDS 设定来自用户终端 UST 的动作的设定请求。

[0317] 首先,用户(或者服务管理者)从用户终端 UST 等连接到目录服务器 DRS 的动作控制单元 ACC 上,请求动作的设定。例如,作为动作的一个例子,讨论如图 29 所示,设定监视 X 的位置,当进入了 A 会议室,向 IP 地址为 A 的用户终端 UST 发送弹出通知这样的动作的情况。

[0318] 当动作控制单元 ACC 的动作接受单元 ARC 接受该动作的设定请求后,向动作分析单元 AAN 请求该动作的设定。动作分析单元 AAN 从例如 X 的信息中选择监视对象的传感器节点的数据 ID,另外决定当传感器节点的测定数据变成了怎样时使事件发生。在这里,为了将“X 的位置”的现实世界的现象变换为传感器节点的数据 ID 参考现实世界模型表 MTB 的现实世界模型列表 MDL 和属性另外意思解释列表 ATL(意思信息管理表),搜索“X 的位置”的模型。

[0319] 这里,如图 31 所示,在 X = 铃木的情况下因为已经向现实世界模型表 MTB 定义了模型,所以从上述列表 MDL、ATL 取得存储数据 ID = X2 和数据的信息存储目的地(分散数据处理服务器 DDS1)。

[0320] 然后,在动作管理单元 AMG 上判定来自用户终端 UST 的请求是否是单一动作,当是单一动作的情况时以使上述信息存储目的地的分散数据处理服务器执行被请求的动作的方式进行设定。

[0321] 为了在分散数据处理服务器 DDS 上使“X 的位置”的事件和动作发生对管理上述选择的传感器节点的分散数据处理服务器 DDS 发送指令,以使得“X 的位置”发生“A 会议室”的事件。进而,目录服务器 DRS 的动作控制单元 ACC 对分散数据处理服务器 DDS 设定事件动作表 EATB 中“向邮件地址:mailto:b@xyz.com 的用户发送邮件”的动作,作为执行该动作的事件的 ID 设定上述传感器节点的数据 ID。

[0322] 在从目录服务器 DRS 的动作管理单元 AMG 接受了指令的分散数据处理服务器 DDS 上如图 44 所示,关于从现实世界模型列表 MDL 中取得的数据 ID = X1,向从属性另外意思解

释列表 ATL 中取得的 A 会议室的条件“02”和作为动作应进行的事件的通知目的地登记上述邮件地址。

[0323] 动作管理单元 AMG 登记到分散数据处理服务器 DDS 上的动作如图 44 所示,在数据 ID = X1 的事件发生时,设定以使得对参数中记载的地址执行邮件发送的动作。

[0324] 这样,当从用户终端 UST 有单一动作的设定请求时,目录服务器 DRS 的动作控制单元 ACC 代替向本身的动作表 ATB 进行设定,对对应的分散数据处理服务器 DDS 进行设定,并对分散数据处理服务器 DDS 的事件动作表 EATB 设定事件和动作的双方。

[0325] 分散数据处理服务器 DDS 的事件动作的执行如图 46 所示进行,当 X 进入会议室数据 ID = X1 的值变为“02”,实施在图 44 的时间动作表 EATB 中所定义的事件和动作。由动作的实施向规定的邮件通知 X 进入了 A 会议室这件事。

[0326] 该情况下,目录服务器 DRS 仅是对分散数据处理服务器 DDS 进行动作的设定,不需要监视实际的事件发生。因此,由于可委托分散数据处理服务器 DDS 执行数据的收集和单一动作,目录服务器 DRS 可进行来自用户终端 UST 的检索请求和多个动作的监视,所以在传感器节点的数据极大等时可防止目录服务器 DRS 的负荷变得过大可灵活运用传感器网络。

[0327] 并且在上述第二个实施方式中,虽然表示了在分散数据处理服务器 DDS 的事件动作表 EATB 中设定事件和动作的例子,也可以使存储事件的事件表和存储动作的动作表独立。

[0328] (第 3 实施方式)

[0329] 图 47 ~ 53 表示第 3 实施方式,使从上述第二实施方式的分散数据处理服务器 DDS 的动作实施单元 ACE 中输出的加工数据向传感数据提取单元 IDE 输入,在一个分散数据处理服务器 DDS 内根据加工数据连续地实施下一个事件和动作的内容,其他的结构和上述第二实施方式相同。

[0330] 构成事件控制单元 EAC 的动作实施单元 ACE 如图 48 所示构成。在图 48 中动作实施单元 ACE 具有:接受来自图 47 的事件发生判定单元 EVM 的事件发生通知、来自传感数据 ID 提取单元 IDE 的数据(测定数据=生数据、加工数据)、来自事件动作表 EATB 的动作及参数,向后述各处理单元送出指令的动作分配器 ADP;作为动作向用户终端等进行通信处理的通知/转发处理单元 NTC;作为动作向最新数据存储单元 LDM 以及磁盘 DSK 存储数据的磁盘存储处理单元 LDM-D;作为动作对数据进行加工的数据加工处理单元 DPR。

[0331] 通知/转发处理单元 NTC 为了向用户终端 UST 等进行弹出通知或者邮件发送,具有与动作的内容对应的协议控制单元,例如用 SIP 进行弹出通知或者数据转发、用 SMTP 进行邮件的发送、用 HTTP 发送、用 HTML 记述的数据。

[0332] 磁盘存储处理单元 LDM-D 具有用于对最新数据存储单元 LDM 访问的存储器接口,将数据写入最新数据存储单元 LDM 中。另外,根据事件动作表 EATB 的设定经由 DB 控制单元 DBC 将写入到最新数据存储单元 LDM 中的数据存储到磁盘 DSK。

[0333] 在数据加工处理单元 DPR 中对来自传感数据 ID 提取单元 IDE 的数据进行用参数等指令的计算生成加工数据。而且,对该加工数据赋予数据 ID。

[0334] 而且,数据加工处理单元 DPR 的输出由图 47 所示的回送总线 RP 连接到传感数据 ID 提取单元 IDE 上。在数据加工处理单元 DPR 上被加工的加工数据和来自传感器节点的测定数据(生数据)同样实施事件动作处理。动作分配器 ADP 当从事件发生判定单元 EVM 接

受事件发生通知后,从传感数据 ID 提取单元 IDE 接受发生了该事件的数据读入与该数据对应的动作以及参数和有无磁盘存储。

[0335] 动作分配器的指令及数据分别输入到数据加工处理单元 DPR、通知 / 转发处理单元 NTC 以及磁盘存储处理单元 LDM-D,对应于事件动作表 EATB 上设定的动作的内容,向上述各处理单元发送数据或者参数。

[0336] 如图 47 所示,在分散数据处理服务器 DDS 的动作实施单元 ACE 上,新动作是数据加工的时候,可在上述数据加工处理单元 DPR 上进行规定的加工,对加工结果赋予数据 ID,向传感数据 ID 提取单元 IDE 输入,另外由于动作实施单元 ACE 的各处理单元是独立的所以可同时实施多个动作。

[0337] 由此,如图 49 所示,可从一个动作(事件发生)连锁的执行多个动作,进行测定数据的加工或者加工数据的再加工。

[0338] 例如,在图 49 中将传感器节点设为温度传感器,将数据 ID = X1 的测定数据从摄氏变为华氏,可在一个分散数据处理服务器 DDS 上连续的添加新数据 ID = X2 的数据加工动作 210 和根据变换成华氏的加工数据进行通知处理的通知动作 220。

[0339] 在进行上述图 49 所示的处理的时候,如例如图 50 所示设定事件动作表 EATB。

[0340] 这里,第 3 实施方式的事件动作表 EATB 可设计与动作实施单元 ACE 的处理单元(数据加工处理单元 DPR、通知 / 转发处理单元 NTC 以及磁盘存储处理单元 LDM-D)的数目相对应的多个动作栏,对一个数据 ID 定义多个动作。在图 50 上,作为动作栏,表示设计了数据加工处理、数据转发处理、通知处理 3 个动作栏,在各动作栏中,作为选项分别设计存储动作之行时所需的参数的参数栏。

[0341] 作为进行上述图 49 的处理的一个例子,在图 50 的数据 ID = X1 的表项,在事件发生条件中设定数据到达(接收),当从传感器节点接受了测定数据时,在选项栏的数据加工处理中,设定进行将测定数据的单位温度从摄氏变成华氏的计算的数据的加工处理。而且,作为单位变换的数据的加工处理的选项,在参数栏中设定将新生成的加工数据的数据 ID 作为“X2”。

[0342] 作为继该数据加工处理进行的动作,在转发处理栏内设定使生成的加工数据输入到数据 ID 提取单元 IDE 的“回送(Loop back)”。回送的情况下,因为转发目的地变为分散数据处理服务器 DDS 本身,所以转发处理栏的参数栏设为空白(不需要指定)转发目的地。并且,在数据 ID = X1 的事件动作中,因为不进行通知处理,所以通知处理栏变为空栏。

[0343] 由该表项,在分散数据处理服务器 DDS 上,当接收数据 ID = X1 的测定数据,实施进行从摄氏到华氏的单位变换,生成数据 ID = X2 的加工数据,并向数据 ID 提取单元 IDE 输入的事件发生以及动作。

[0344] 然后,将所生成的加工数据的表项作为数据 ID = X2,在事件动作表 EATB 上设定。首先,在事件发生条件中,例如在从动作实施单元 ACE 输入的数据值(华氏)超过 60 的情况下,以发生事件的方式进行设定。而且,作为根据该事件发生执行的动作,设定通知处理栏的邮件通知。通知处理栏的参数栏中设定邮件的通知目的地的地址。并且,邮件的内容是预先设定的,例如设定“超过了规定的温度”等。

[0345] 由该表项,在分散数据处理服务器 DDS 上,当向 ID 提取单元 IDE 输入数据 ID = X2 的加工数据,如果该数据值超过华氏 60 度实施向规定的通知目的地发送邮件的动作。

[0346] 由上述两个表项,如图 49 所示,当分散数据处理服务器 DDS 接收摄氏的测定值,生成变换为华氏的加工数据,进而可根据该加工数据的值实施通知的动作。即,如果将分散数据处理服务器 DDS 接收的测定数据作为一次数据。将根据该一次数据生成的加工数据当作二次数据,在分散数据处理服务器 DDS 上事件动作表 EATB 从一次数据生成二次、三次加工数据,进而可对各数据并行转发处理、通知处理。

[0347] 在上述中,示出了从一个测定数据连锁的实施事件及动作的例子,如在图 51、图 52 所示,在一个分散数据处理服务器 DDS 上也可从多个测定数据(一次数据)生成加工数据(二次数据)。

[0348] 例如,在图 51 上能够从温度传感器、湿度传感器的输出中求出不舒适指数。数据 ID = Y1 是意思信息 A,为温度的测定数据,数据 ID = Y2 是意思信息 D,为湿度的测定数据,接收了这些数据的分散数据处理服务器 DDS 从温度和湿度的测定数据生成意思信息 E 表示不舒适指数的加工数据 Y3(数据加工动作 310),进而,可进行转发该加工数据 Y3 的处理(数据转发动作 320)。

[0349] 作为进行上述图 51 的处理的例子,如图 52 所示,设定事件动作表 EATB,在数据 ID = Y1 的表项上,在事件发生条件中设定数据到达(接收),如果从传感器节点接收了表示温度意思的测定数据,在动作栏的数据加工处理栏内设定以使得保持测定数据。并且,该数据的保持意味着每次测定数据 Y1 到达,都更新最新数据存储器 LDM 的值。

[0350] 然后,表示湿度意思的数据 ID = Y2 的表项,在事件发生条件中设定数据的到达(接收),如果从传感器节点接收了表示湿度意思的测定数据,将表示温度测定数据的 Y1 和表示湿度测定数据的 Y2 进行加法运算,在动作栏的数据加工处理栏内设定以使得将表示不舒适指数的加工数据作为数据 ID = Y3 生成。进而,在转发处理栏内,设定回送。

[0351] 而且,表示不舒适指数意思的数据 ID, Y3 的表项在事件发生条件中设定数据的到达(输入),当接收了不舒适指数意思的加工数据以向目的地 IP 地址“B”转发加工数据 Y3 的方式,在转发处理栏中进行设定。

[0352] 由如上所示的事件动作表 EATB 的设定,可从多个测定数据(一次数据)中求加工数据(二次数据),根据该加工数据进而执行事件及动作。

[0353] 这样,在事件动作表 EATB 上对加工的数据添加假设的传感器节点的 ID(数据 ID),对该假设的传感器节点的 ID 预先定义事件动作。而且,通过使动作实施单元 AEC 的输出向传感数据 ID 提取单元 IDE 输入(回送),可从一个测定数据连锁的实施多个动作,求得二次、三次的加工数据,或者执行其他的处理。

[0354] 由此,在一个分散数据处理服务器 DDS 上,因为根据测定数据的接收可执行多个动作,所以每次事件发生不需要向目录服务器 DRS 进行查询,另外因为可和其他的分散数据处理服务器 DDS 独立的进行处理,所以可进一步降低目录服务器 DRS 的负荷和网络 NWK-1 的负荷,即,即使是具有多个分散数据处理服务器 DDS 的传感器网络,目录服务器 DRS 可减少和分散数据处理服务器进行通信花费的负荷,可同时降低网络 NWK-1 的负荷(信息量),可灵活的管理大规模的传感器网络。

[0355] 并且,上述图 51 的处理可在多个分散数据处理服务器 DDS 中联合进行,例如如图 53 所述,在三个分散数据处理服务器 DDS-1 ~ 3 上可分别进行单一的事件动作。

[0356] 在图 53 上,在分散数据处理服务器 DDS-1 上监视来自测定温度的传感器节点的测

定数据 (ID = Y1), 当接收了测定数据 Y1 实施转发到分散数据处理服务器 DDS-3 的转发动作 310, 在分散数据处理服务器 DDS-2 上监视来自测定湿度的传感器节点的测定数据, 当接收了测定数据 Y2 后实施转发到分散数据处理服务器 DDS-3 的转发动作 420。

[0357] 而且, 在分散数据处理服务器 DDS-3 上, 和上述图 52 的数据 ID = Y1 ~ 3 的表项一样, 可当接收了测定数据 Y1 就保持, 当接收了测定数据 Y2 就将测定数据 Y1 和 Y2 的合作为不舒适指数求得, 关于数据 ID = Y3 的加工数据执行其他的事件及动作。

[0358] 这样, 通过从其他的分散数据处理服务器 DDS 取得多个数据, 生成加工数据, 可灵活地设定或者变更实施数据加工处理、转发处理、通知处理的分散数据处理服务器 DDS, 可有效的利用网络资源。

[0359] (第 4 实施方式)

[0360] 图 54 表示第 4 实施方式, 是在上述第 3 实施方式中, 变更构成分散数据处理服务器 DDS 的事件动作控制单元 EAC 的动作实施单元 ACE 的结构的内容, 其他的结构和上述第 3 实施方式相同。

[0361] 进行测定数据或者加工数据的加工的数据加工处理单元 DPR 的输出和上述第 3 实施方式同样被输入到数据 ID 提取单元 IDE, 并且也输入到通知 / 转发处理单元 NTC 和磁盘存储处理单元 LDM-D。而且, 动作分配器 ADP 的指令及数据分别输入到数据加工处理单元 DPR 通知 / 转发处理单元 NTC 以及磁盘存储处理单元 LDM-D。

[0362] 因为在数据加工处理单元 DPR 的后段中设计了通知 / 转发处理单元 NTC 和磁盘处理单元 LDM-D, 所以可以在发生事件一次时执行多个动作。例如, 在事件动作表 EATB 中和上述图 50 同样, 预先设定了数据的加工处理、数据的转送处理以及通知处理这三个动作, 和与 各动作对应的参数。而且, 当接收规定的测定数据事件发生时, 动作分配器 ADP 向数据加工处理单元 DPR 指令数据加工的动作向通知 / 转发处理单元 NTC 指令加工数据转发的动作, 另外, 向磁盘存储处理单元 LDM-D 指令加工数据存储。

[0363] 数据加工处理单元 DPR 执行数据的加工, 分别向通知 / 转发处理单元 NTC、磁盘存储处理单元 LDM-D 以及数据 ID 提取单元 IDE 输入被输出的加工数据。在通知 / 转发处理单元 NTC 上, 向规定的接收地址转发加工数据, 磁盘存储处理单元 LDM-D 向磁盘 DSK 写入加工数据。

[0364] 这样, 通过串联的连接动作实施单元 ACE 的处理单元, 可在事件发生一次时执行多个动作, 可谋求动作执行的高速化。而且通过在数据加工处理单元 DPR 的后段设计其他的处理单元, 可对于事件发生一次执行对在数据加工的动作后生成的加工数据的转发或者存储等的动作, 对在数据加工的动作后生成的加工数据的转发或者存储等的动作。

[0365] (第 5 实施方式)

[0366] 图 55 到图 58 表示第 5 实施方式, 是在上述第 3 实施方式上在分散数据处理服务器 DDS 的事件控制单元 EAC 中设计设定例外的动作的例外事件动作表 E-EATB, 在动作实施单元 ACE 上参照该例外事件动作表 E-EATB 的内容, 其他的结构和上述第 3 实施方式相同。

[0367] 而且, 在事件动作表 EATB 中如图 56 所示, 设计例外处理栏, 该例外处理栏中具有处理内容和参数栏。在处理内容中, 可执行脚本处理等的程序处理, 所谓脚本处理可执行在上述数据加工处理、转发处理以及通知处理等被定型化的处理上不能够执行的那样的多复杂处理的处理。而且, 在选项栏中设定记述了处理的文件名。

[0368] 该选项栏中设定的文件名预先存储在事件动作表 EATB、例外事件动作表 E-EATB 中,这里图 57 中表示用 XML 脚本记述了例外处理的一个例子。

[0369] 图 57 是文件名 C 的 XML 脚本文件,从传感器节点取得表示温度的数据 ID = Z1 的数据,该数据值如果不在 10 ~ 20 度的范围内,向规定的发送目的地 (IP 地址 = 133. 144. xxx. xxx) 发送“因为变热了所以冷却”这样的消息,进而发送“activate”的指令,以使得对“cooler.com”的设备,使其工作制冷。

[0370] 在图 58 中表示设定上述例外处理的处理流程。从用户终端 UST 对目录服务器 DRS 进行时间动作的登记请求,并且发送预先准备的脚本文件 (500)。

[0371] 在目录服务器 DRS 上,动作控制单元 ACC 接受事件动作的登记请求,取得脚本文件。动作控制单元 ACC 如上述第一实施方式的图 33 所示,根据现实世界模型表 MTB 分析有请求的意思信息,对对应的分散数据处理服务器 DDS 发送事件动作的登记请求和脚本文件 (510)。

[0372] 在分散数据处理服务器 DDS 上,在例外事件动作表 E-EATB 上登记事件动作控制单元 EAC 发送的脚本文件 (520),指定在事件登记表 EATB 上有请求的事件动作和在例外处理栏的参数栏中登记的脚本文件名称 (530)。而且,向目录服务器 DRS 通知登记结束 (540)。

[0373] 目录服务器 DRS 根据来自分散数据处理服务器 DDS 的通知,向用户终端 UST 通知事件动作的登记结束 (550)。由以上设定的事件动作表 EATB,在分散数据处理服务器 DDS 上可执行以下处理事件动作。

[0374] 控制单元 EAC 监视来自传感器节点的数据 ID = Z1 的数据,为了当接收 Z1 的数据执行例外处理栏的脚本处理,从例外事件动作表 E-EATB 中读入设定在选项栏上的文件名 C 上的 XML 的脚本文件,由动作执行单元 ACE 执行。

[0375] 如图 57 所示的脚本的情况,在动作实施单元判定表示温度的数据 ID = Z1 的数据是否在 10 ~ 20 度的范围,即事件是否发生了。根据脚本判定为事件发生了的情况,执行发送“因为变热了所以冷却”的信息这样的动作和使其冷却这样的动作。

[0376] 如以上所示,关于定型化困难的处理通过使用脚本等程序处理可实现高度处理,根据来自传感器节点的测定数据可灵活的设定用户所需要的处理。

[0377] 并且,上述程序处理并不限于脚本,可以是执行文件等。

[0378] 另外,在上述中,表示在分散数据处理服务器 DDS 上设计例外事件动作表 E-EATB 的例子,但是,也可以在目录服务器 DRS 的动作控制单元 ACC 中设计例外事件动作表 E-EATB。该种情况,在目录服务器 DRS 的动作控制单元 ACC 上可执行交给多个分散数据处理服务器 DDS 的复杂处理。

[0379] (变形例 1)

[0380] 图 59、60 表示第一变形例,在上述第一实施方式所示的目录服务器 DRS 的动作控制单元 ACC 上,如上述第 3 或者第 4 实施方式所示,连锁的进行基于取得的数据 (或者事件) 的动作,其他结构和上述第一实施方式相同。工作执行单元 ACEC 的输出不仅是用户终端 UST 一侧也发送到接收单元 ERC。即,动作执行单元 ACEC 具有如图 60 所示的结构,对上述第一实施方式的图 27 数据加工处理单元 DPR 的输出由回送总线 RP 连接到事件接收单元 ERC 上这一点不同。并且,其他结构以图 27 为标准。

[0381] 对在数据加工处理单元 DPR 上生成的加工数据添加假象的数据 ID (或者事件 ID),

发送到网络接口 NIF 和事件接收单元 ERC 上。

[0382] 当在事件接收单元 ERC 上接收到该加工数据后,在动作分配器 ADP 上根据假象的数据 ID,从动作表 ATB 中取得预先设定的动作,并向各处理单元进行指令。

[0383] 这样,在目录服务器 DRS 的动作控制单元 ACC 上,可对根据执行的动作所生成的数据执行动作。

[0384] (变形例 2)

[0385] 图 61、图 62 表示第二变形例,是表示上述第一或者第二实施方式的变形例的图。在该变形例上,将来自某传感器节点的测定数据作为生数据 A 存储在规定的分散数据处理服务器 DDS 上,另外,将来自不同的传感器节点的测定数据作为生数据 B 存储在规定的分散数据处理服务器 DDS 上。

[0386] 而且,在各分散数据处理服务器 DDS 上,对生数据 A (RDATA)、生数据 B 分别进行加工(例如单位时间的平均值等),进而将加工的结果分别作为数据 A' (PDATA)、B' (PDATB) 存储在目录服务器 DDS 上。生数据 A、B 的加工的定时在目录服务器 DRS 或者各分散数据处理服务器 DDS 上,可作为基于规定的条件(经过的时间)的动作进行实施。并且,在各分散数据处理服务器 DDS 上进行生数据的加工的情况下,可对图 44 所示的事件动作表 EATB 添加数据的存储目的地。

[0387] 进而,在各分散数据处理服务器 DDS 上,从进行了加工的加工数据 A' (PDATA)、B' (PDATB) 将二次数据 C' (PDATC) 作为规定的动作进行计算,然后作为新加工的数据存储在规定的分散数据处理服务器 DDS 上。对二次数据 C 进行了加工的数据进一步作为三次数据 C' (PDATC) 存储。

[0388] 例如,生数据 A 为温度,生数据 B 为湿度的情况,加工数据 A、B 分别为单位时间的平均温度和平均湿度,进而,可将由平均温度和平均湿度求得的不舒适指数作为二次数据 C,进一步将二次数据 C 的单位时间的平均值作为三次数据 C' 求得。

[0389] 在上述第一或者第二实施方式中,将事件发生当作测定数据,可从上述加工数据 A、B 或者二次数据 C、三次数据 C' 中实施事件的发生或动作。

[0390] 而且,如图 62 所示,如果将测定数据(生数据)和加工数据存储在一个分散数据处理服务器 DDS 中,可容易的实现在目录服务器 DRS 上的现实世界模型表 MTB 的结构。并且,该情况可将由加工数据 A、B 求得二次数据 C 当作生数据对待,将三次数据 C' 当作加工数据进行对待。

[0391] 并且,在上述第一实施方式中示出的目录服务器 DRS 上,从生数据进行加工数据的计算的情况下和上述第一变形例相同,可以使目录服务器 DRS 的动作执行单元 ACEC 的输出向事件接收单元 ERC 输入,并向加工数据赋予假设的数据 ID。

[0392] (变形例 3)

[0393] 图 63 表示第 3 变形例,在上述第二或者第 3 实施方式中,连接多个传感器网络 NWK1 ~ 3,在不同的传感器网络的分散数据处理服务器 DDS 之间,进行数据的加工。

[0394] 在图 63 中,网络 NWK1 中,连接分散数据处理服务器 DDS1-1 ~ 3。在这些分散数据处理服务器 DDS1-1 ~ 3 分别连接多个传感器节点(图示省略)。

[0395] 另外,在网络 NWK2 中,连接分散数据处理服务器 DDS2-1,在网络 NWK3 中,连接分散数据处理服务器 DDS3-1,在各分散数据处理服务器 DDS 中连接多个传感器节点。

[0396] 在网络 NWK1 的分散数据处理服务器 DDS1-1 的事件动作表 EATB 中,设定以使得当接收测定数据 RDATA 时向磁盘存储,并且向网络 NWK2 的分散数据处理服务器 DDS2-1 转发。

[0397] 在网络 NWK2 的分散数据处理服务器 DDS2-1 的事件动作表 EATB 中,设定以使得当接收测定数据 RDATA 时进行规定的加工,生成加工数据 PDATA,存储到磁盘中,并且将加工数据转发到网络 NWK3 的分散数据处理服务器 DDS3-1 中。

[0398] 在网络 NWK1 的分散数据处理服务器 DDS1-2 的事件动作表 EATB 中,设定以使得当接收测定数据 RDATA 时向磁盘存储,并且向网络 NWK3 的分散数据处理服务器 DDS3-1 转发。

[0399] 在网络 NWK3 的分散数据处理服务器 DDS3-1 的事件动作表 EATB 中,设定以使得从来自分散数据处理服务器 DDS2-1 的加工数据 PDATA 和来自分散数据处理服务器 DDS1-2 的测定数据 RDATA 计算加工数据 PDATE 存储到磁盘中。

[0400] 根据上述的设定,将从网络 NWK1 的节点测定的测定数据 RDATA 转发向网络 NWK2 的分散数据处理服务器 DDS2-1,作为加工数据 PDATA 加工后将加工数据 PDATA 转发到网络 NWK3 的分散数据处理服务器 DDS3-1。

[0401] 另外,向网络 NWK3 的分散数据处理服务器 DDS3-1 转发从网络 NWK1 的传感器节点测定的测定数据 RDATA。

[0402] 而且,网络 NWK3 的分散数据处理服务器 DDS3-1 从来自网络 NWK1 的测定数据 RDATA 和来自网络 NWK2 的加工数据 PDATA 计算加工数据 PDATE,存储到磁盘中。

[0403] 这样,通过在事件动作表 EATB 中定义和外部的网 NWK 进行数据的接收发送和数据的加工,可在不同的传感器网络间一边转发数据一边顺次加工。

[0404] 由此,通过从各传感器网络的庞大数目的传感器节点的测定数据中仅提取需要的内容,在各网络上,进行必要的加工,可连接多个传感器网络高效的进行数据的发送接收。

[0405] (变形例 4)

[0406] 另外,在上述第一或者第二实施方式中,在目录服务器 DRS 的现实世界模型列表 MDL 中,将与模型名称对应的数据的存储目的地作为信息连接目的地进行设定,但是也可以代替信息连接目的地存储数据的最新值等。这种情况,目录服务器 DRS 和分散数据处理服务器 DDS 间的数据信息量对应对象的数目增加,但是因为在分散数据处理服务器中以规定的周期收集来自各传感器的数据,所以可防止网络 NWK-1 的负荷过大,对来自用户终端 UST 的请求可迅速应答,可期待提高灵敏度。

[0407] (产业上的可应用性)

[0408] 以上,根据本发明,目录服务器一元地管理数据的所在,具有多个实时收集来自传感器节点的数据的分散数据处理服务器,并在网络上分散,由于可通过事件和动作可实时的监视所希望的传感器节点的信息,所以可高效的利用来自庞大数目的传感器节点的数据,可适用于具有多个传感器节点的传感器网络。

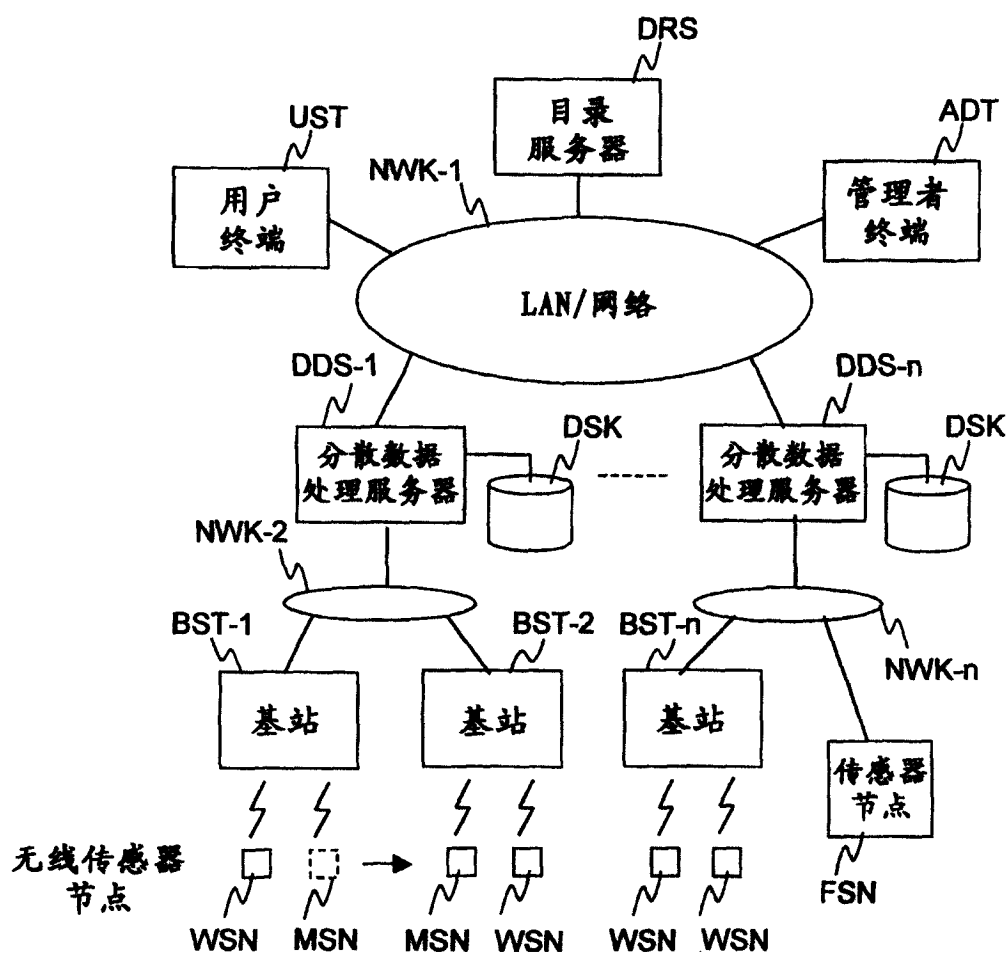


图 1

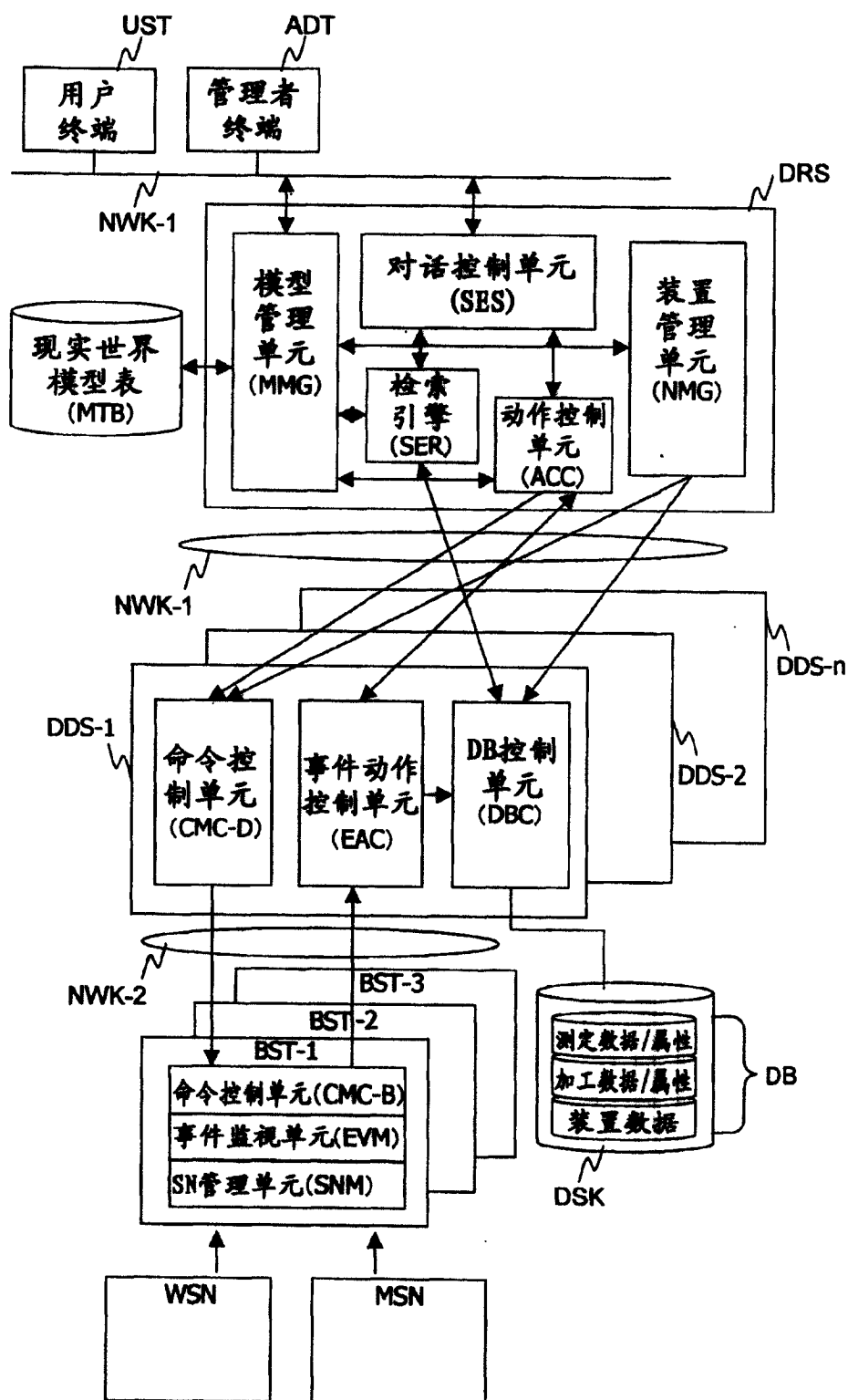


图 2

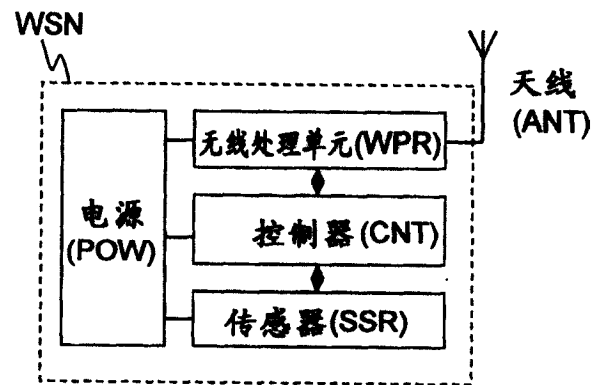
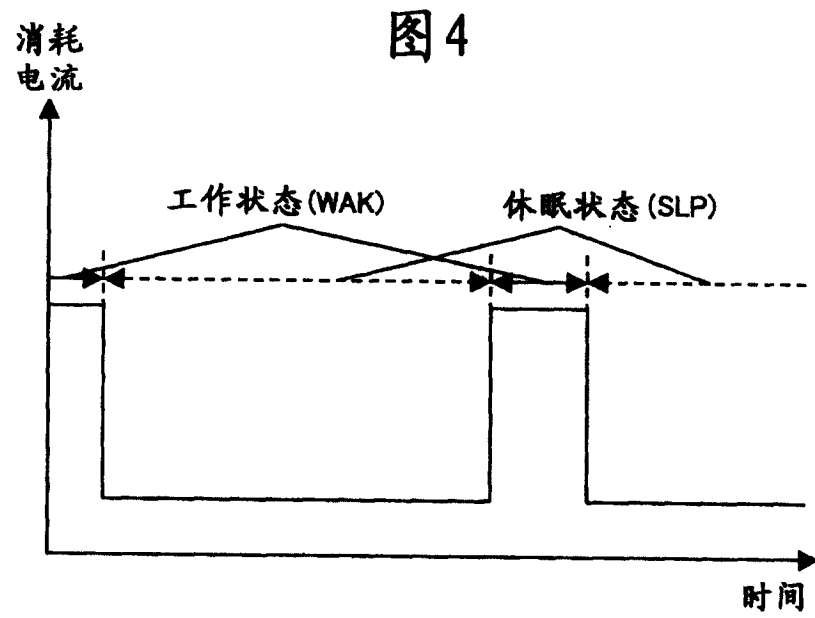


图 3



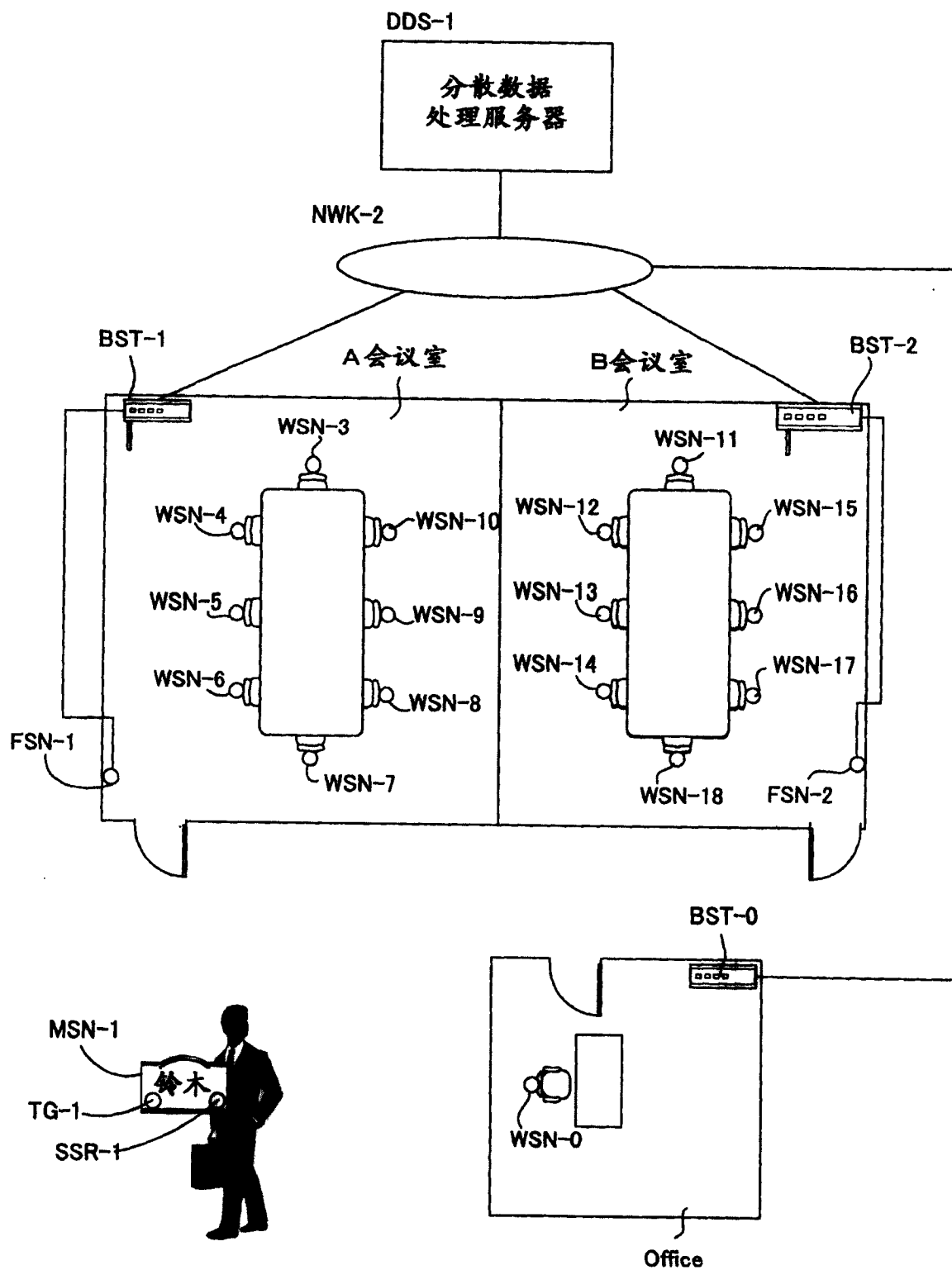


图 5

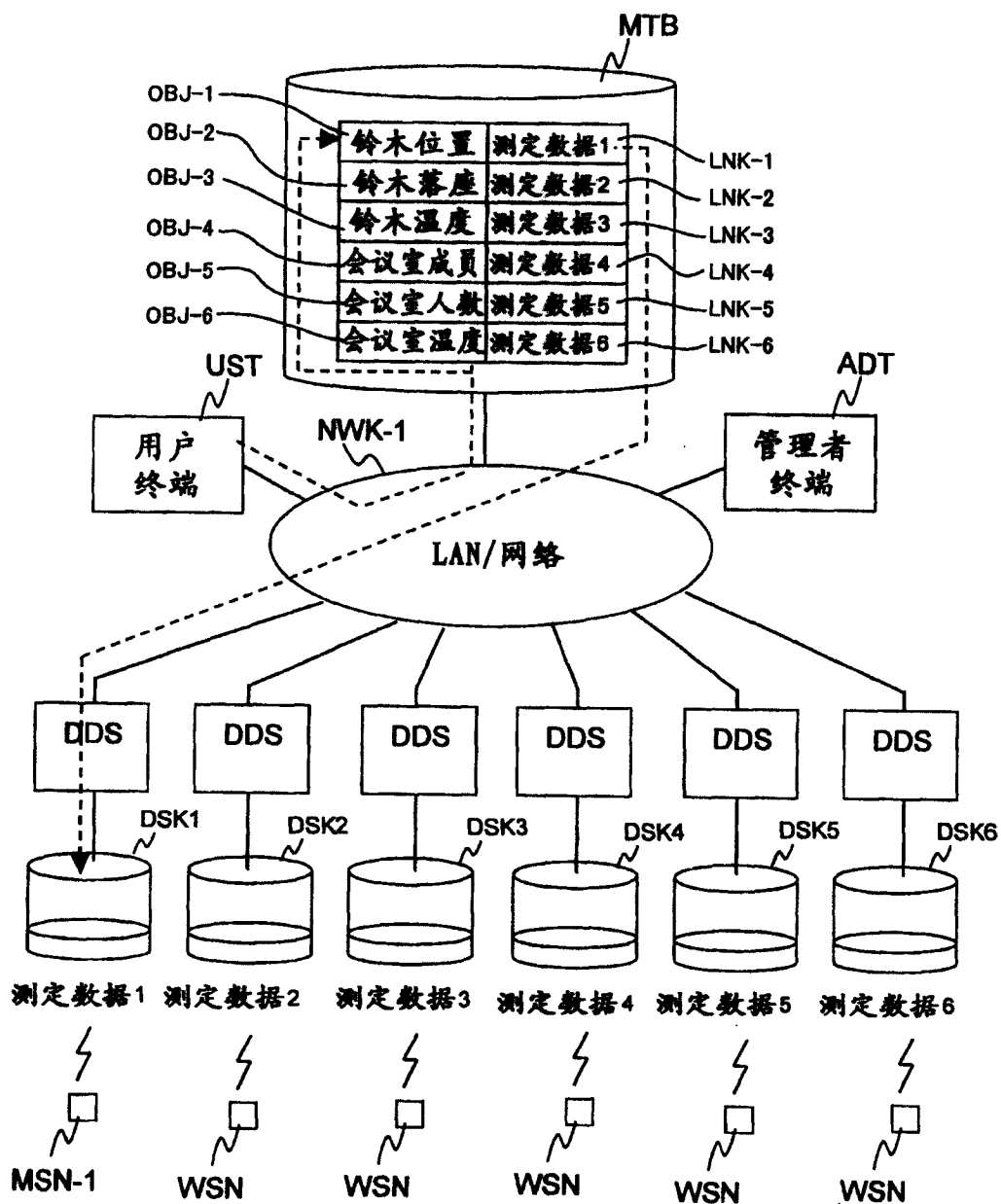


图 6

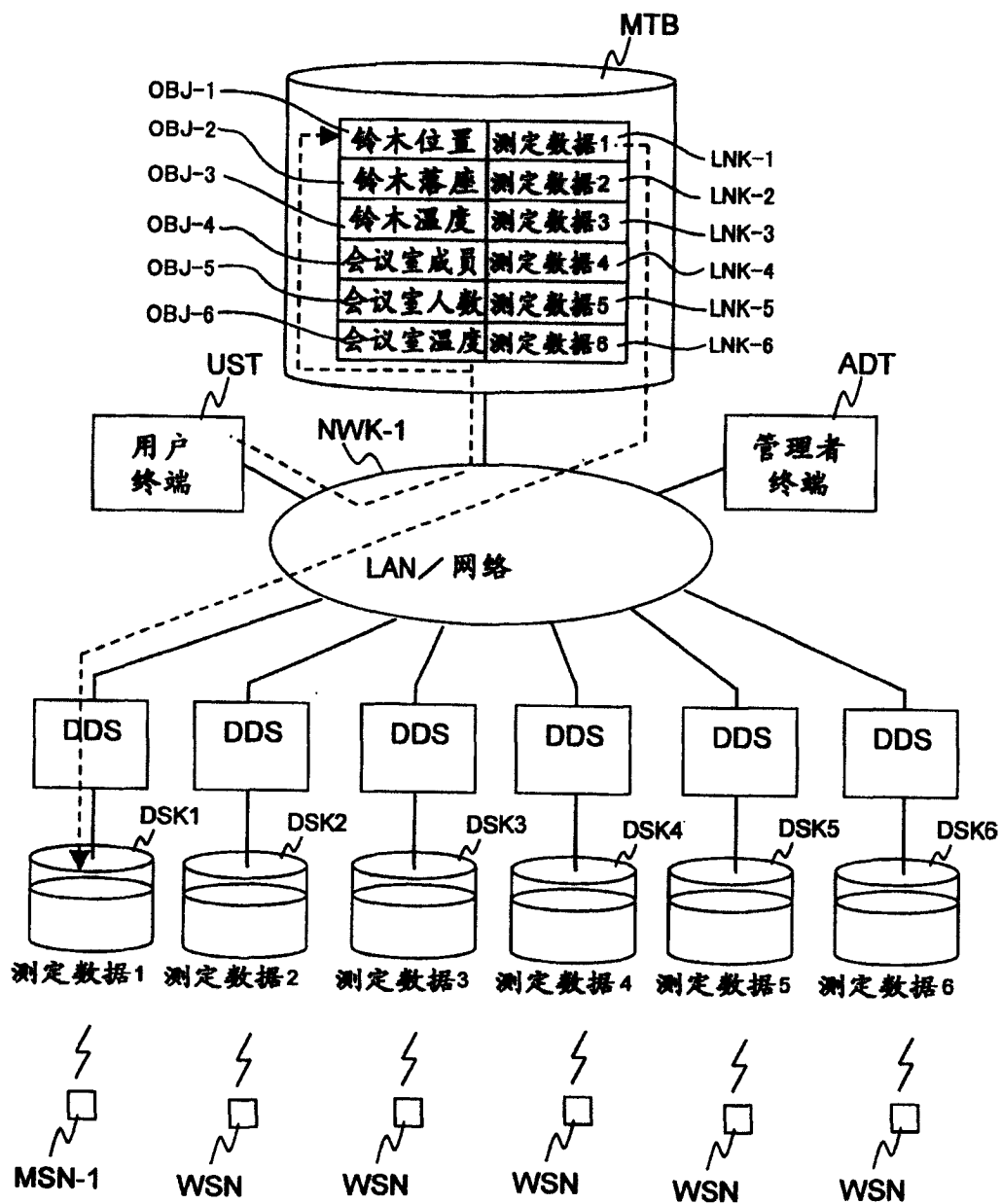


图 7

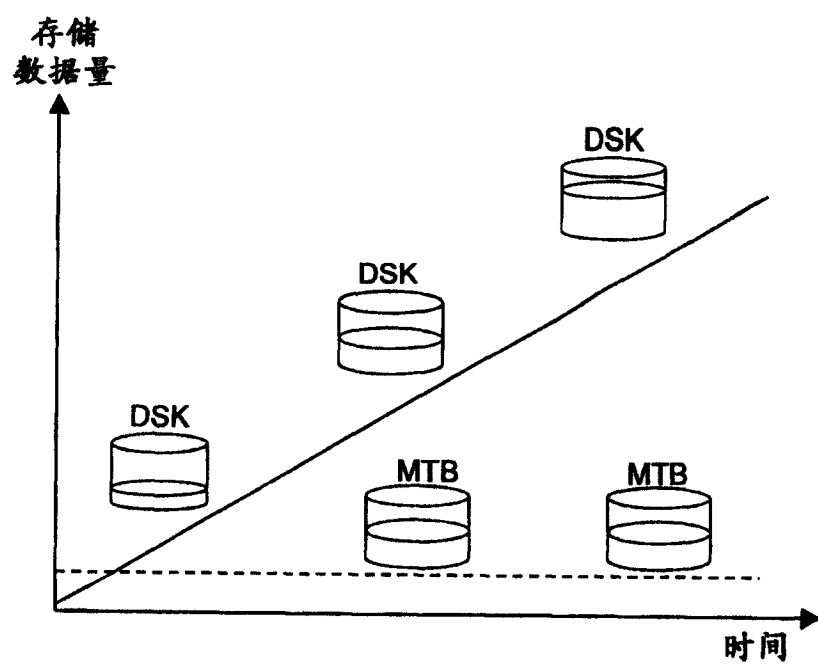


图 8

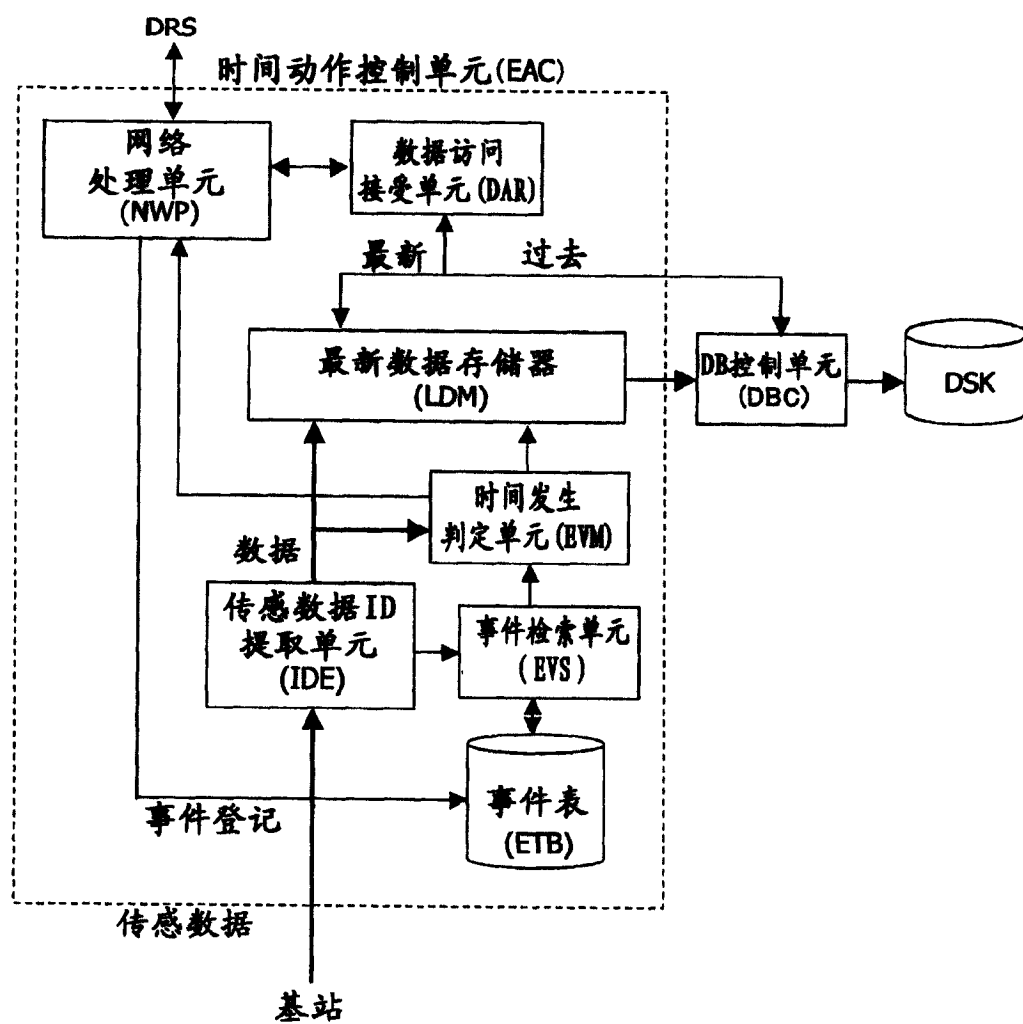


图 9

事件表 (ETB)

数据ID (DID)	事件内容 (EVT)	动作
XXX	数据值 > A1	数据存储 Yes
YYY	数据值 = p1	数据存储 No

图 10

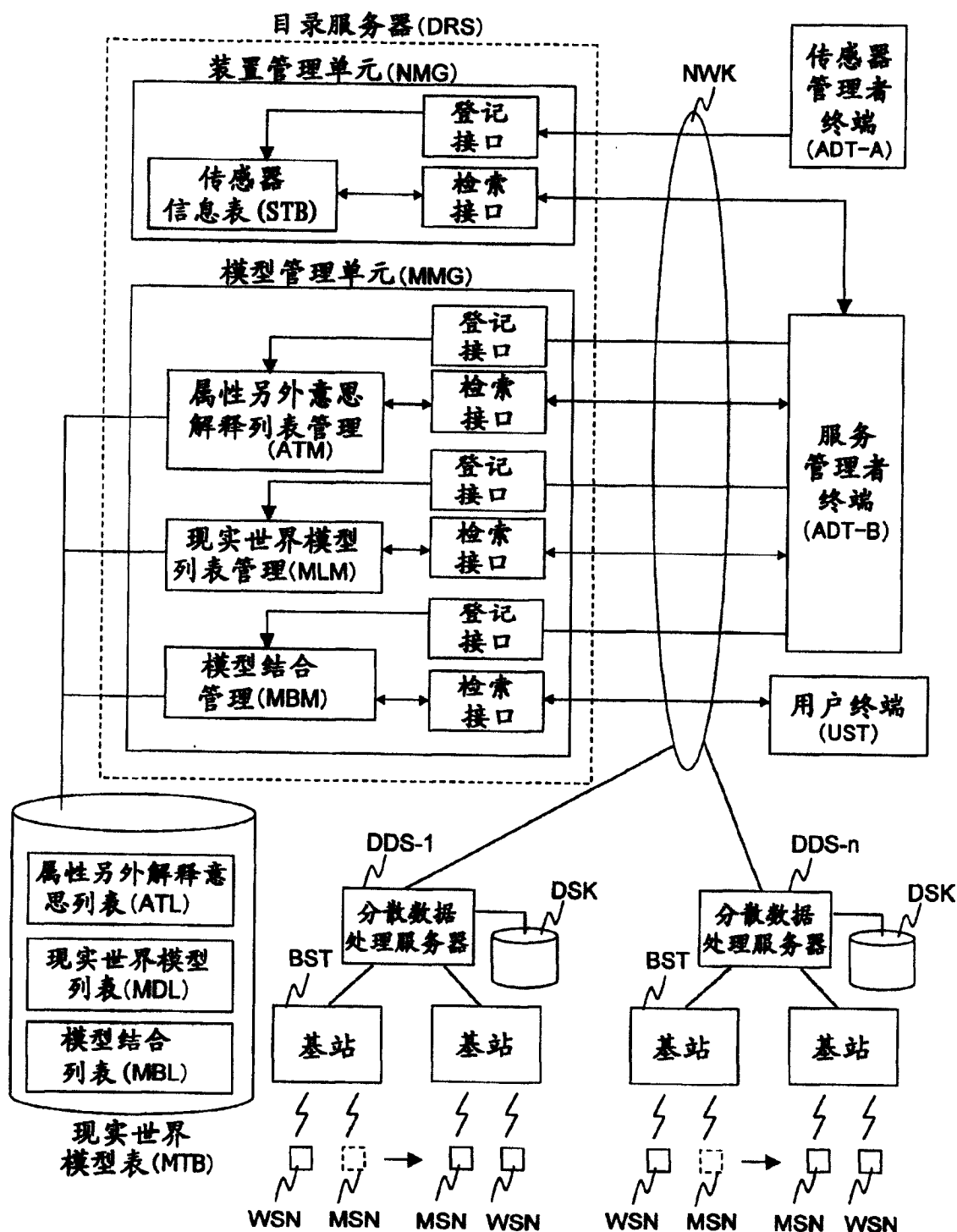


图 11

传感器信息表(STB)

数据ID	传感器种类	意思	测量值	设置场所	观测间隔	数据存储目的地
01	胸卡	场所	无	03	30s	DDS1/home/..
02	温度	温度	温度	03	60s	DDS2/home/..
03	落座	落座	ON/OFF	03	事件	DDS1/home/..

图 12

属性另外意思解释列表(ATL)

1. 姓名表

ATL-m

返回值	意思
01	鈴木
02	田中
03	山田

2. 場所表

ATL-p

返回值	意思
01	office
02	A会議室
03	外出中

3. 落座表

ATL-s

返回值	意思
00	在座
01	不在座

4. 温度表

ATL-t

返回值	意思
x	$y = f(x)$

5. 人数表

ATL-n

返回值	意思
x	$y = x$

图 13

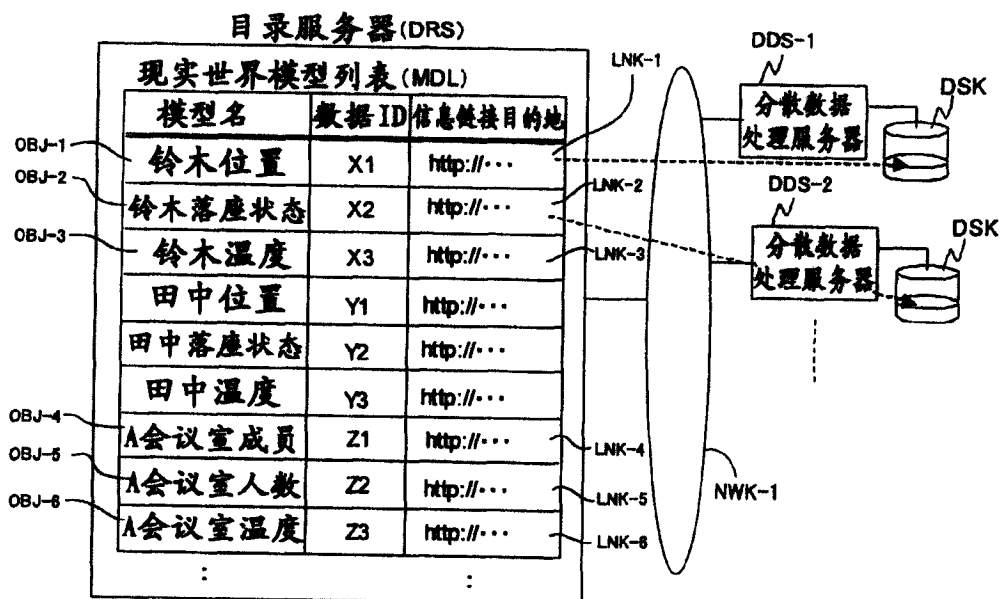


图 14

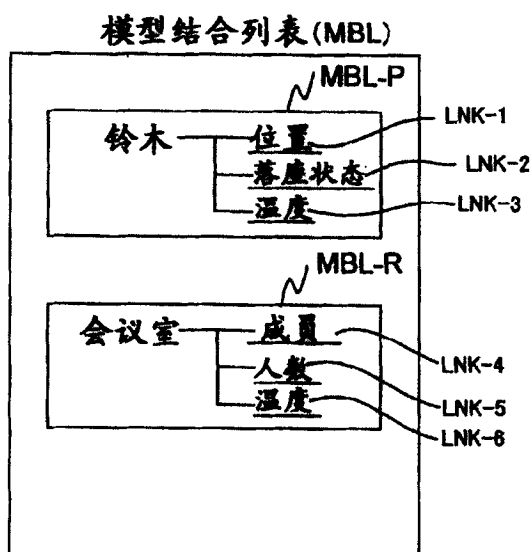


图 15

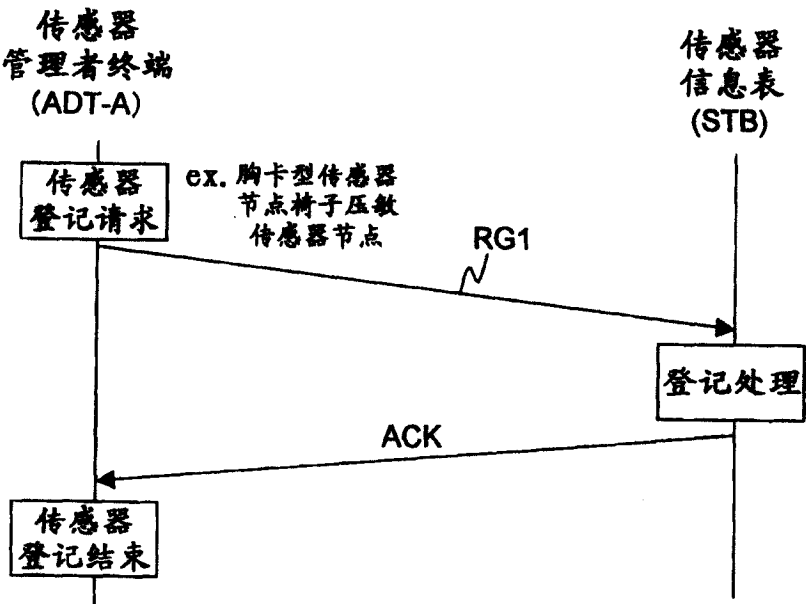


图 16

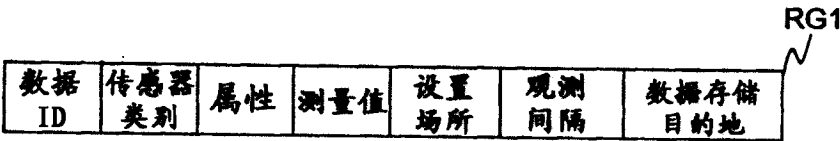


图 17

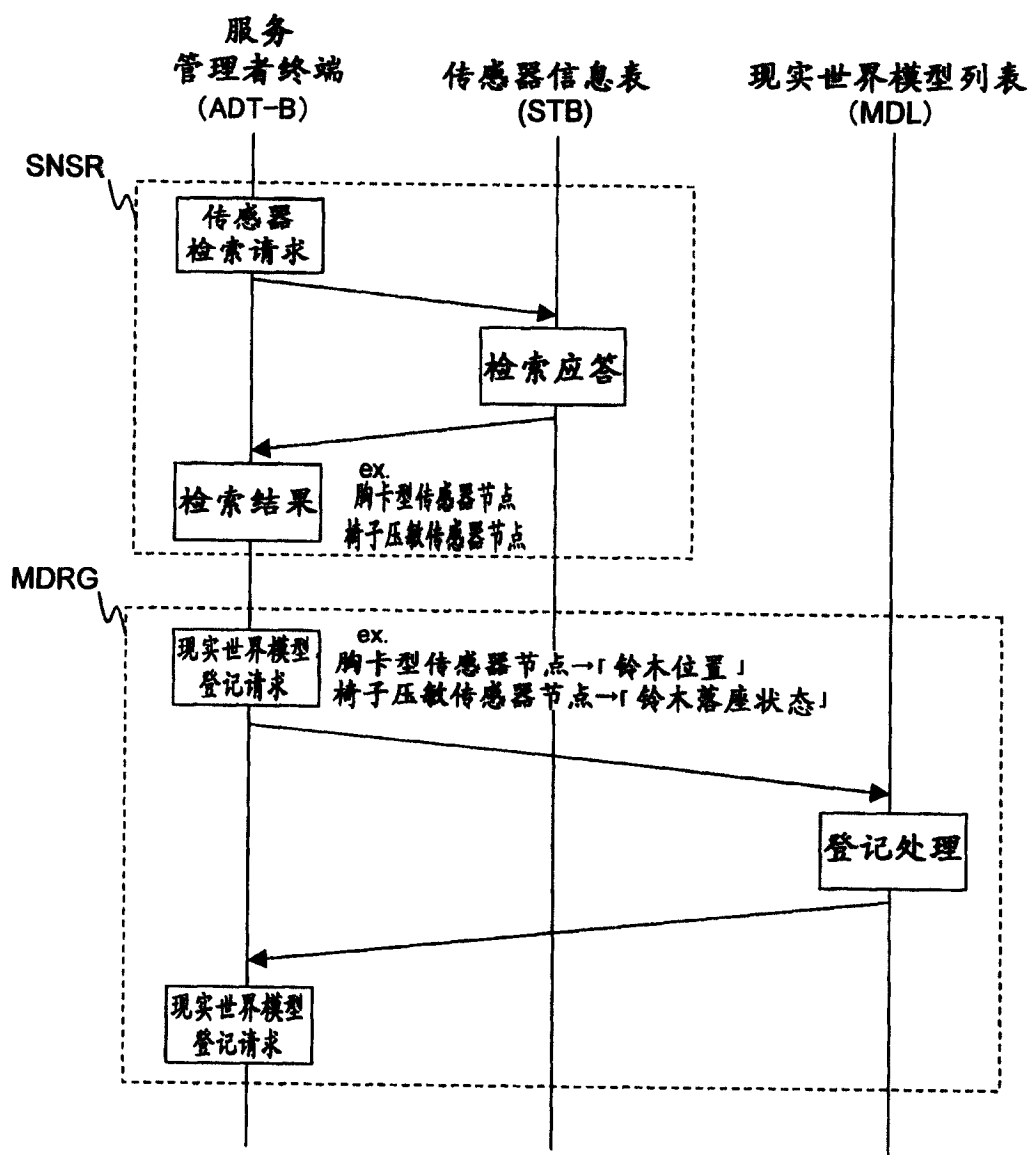


图 18

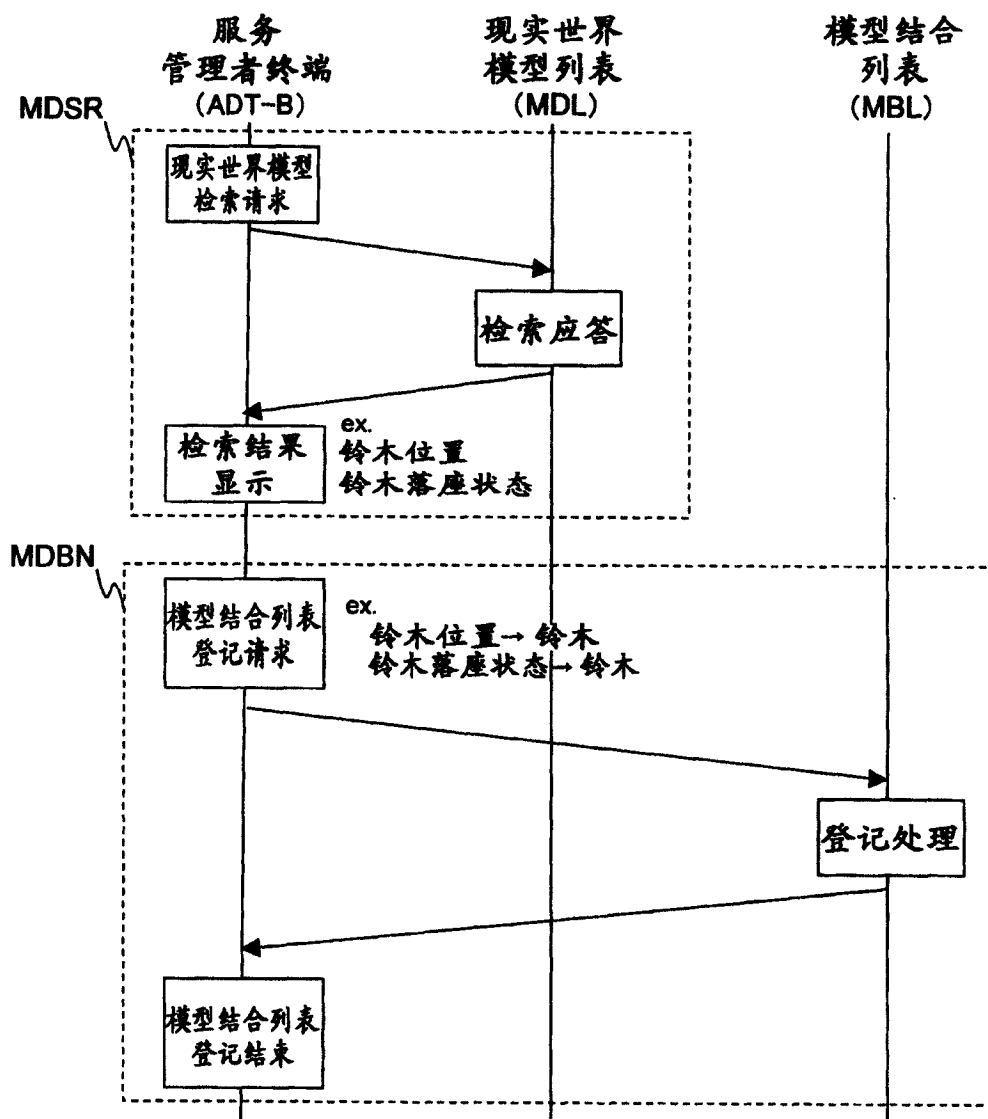


图 19

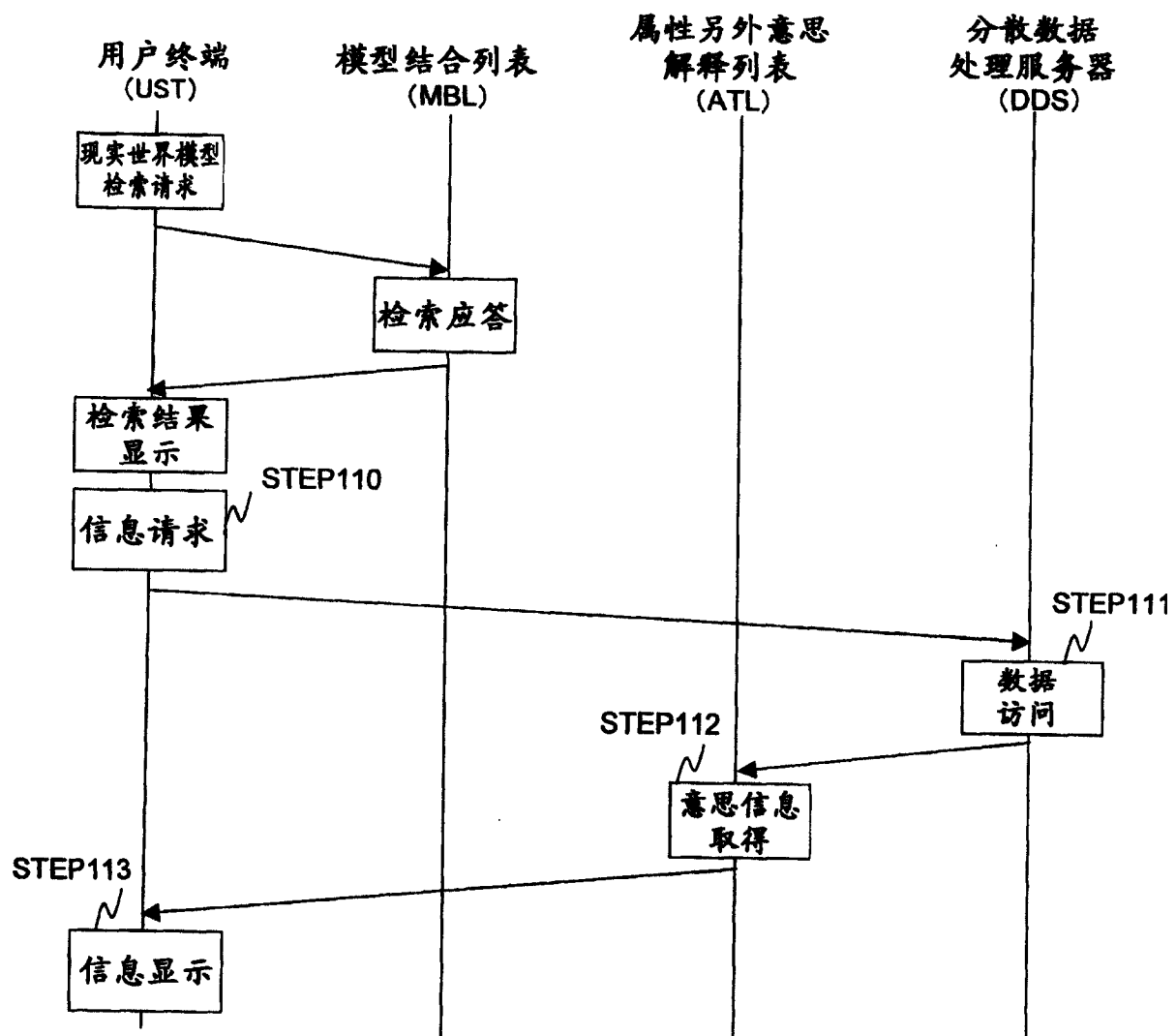


图 20

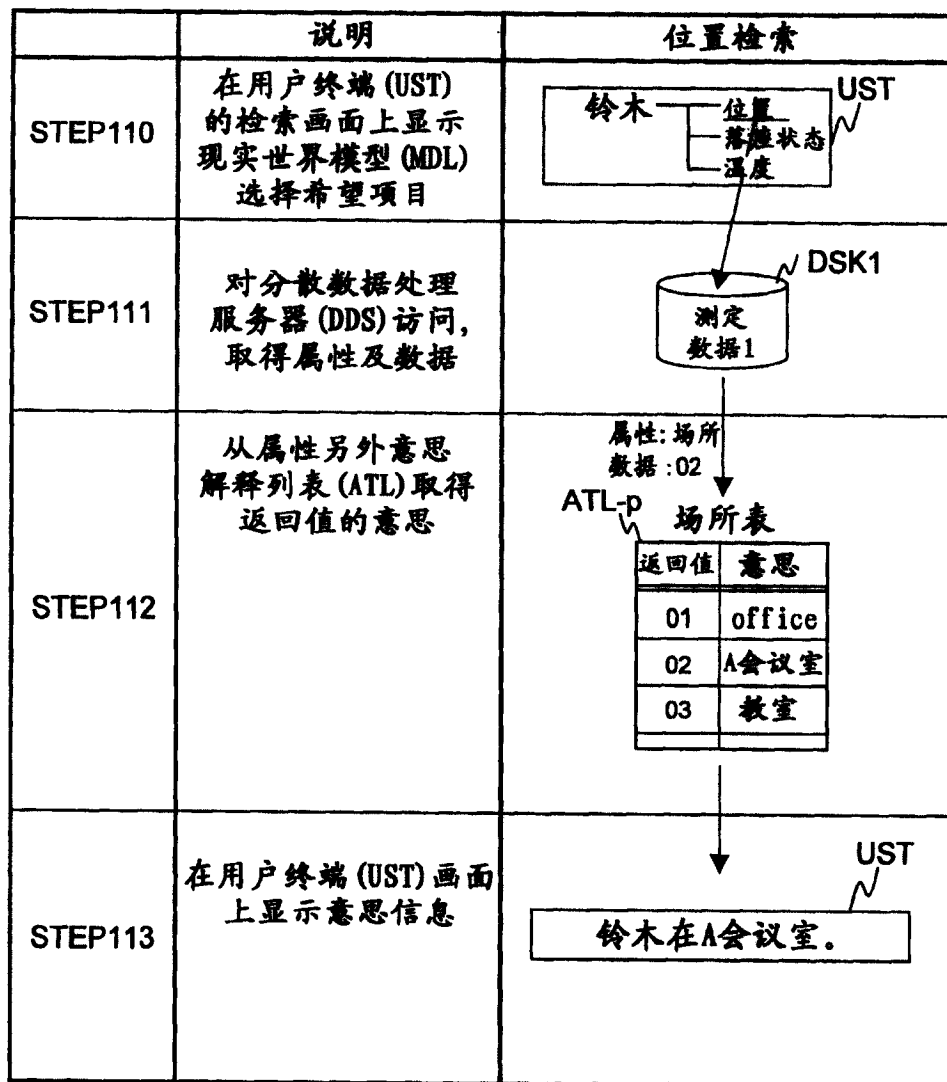


图 21

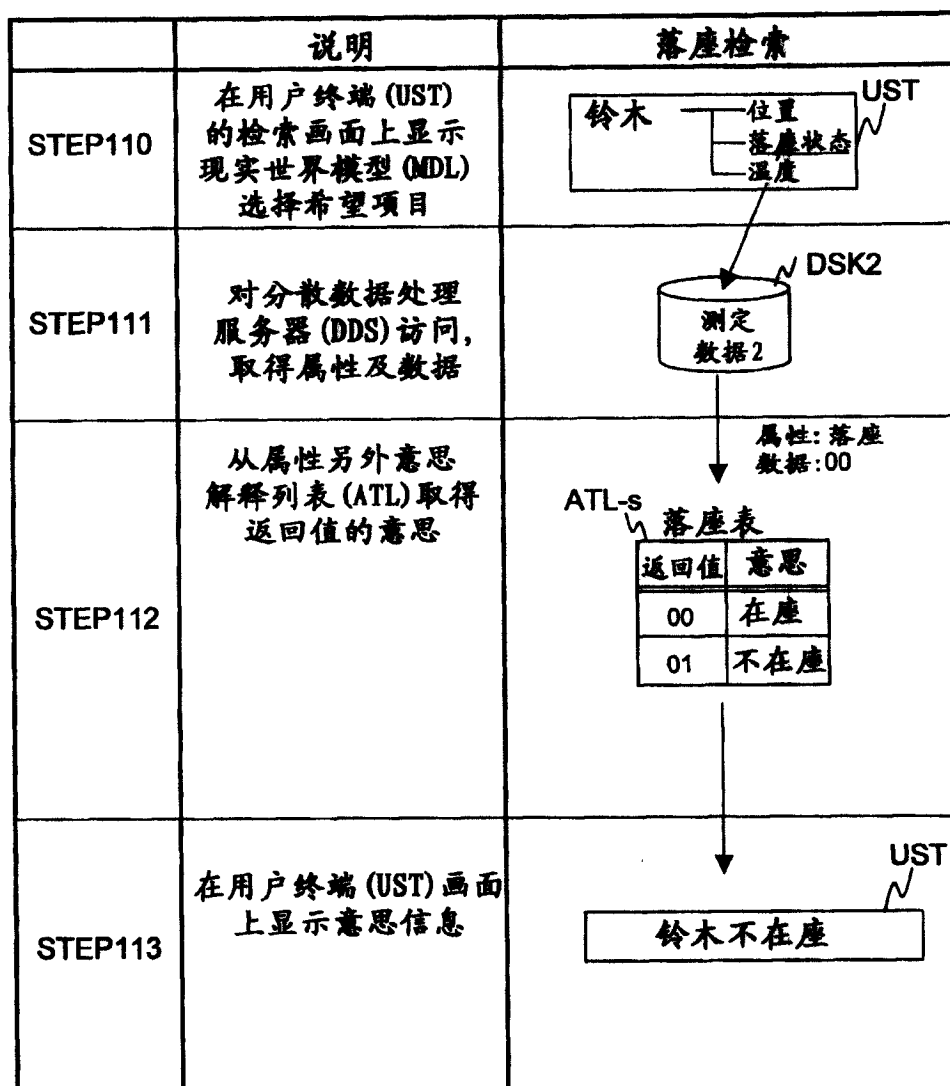


图 22

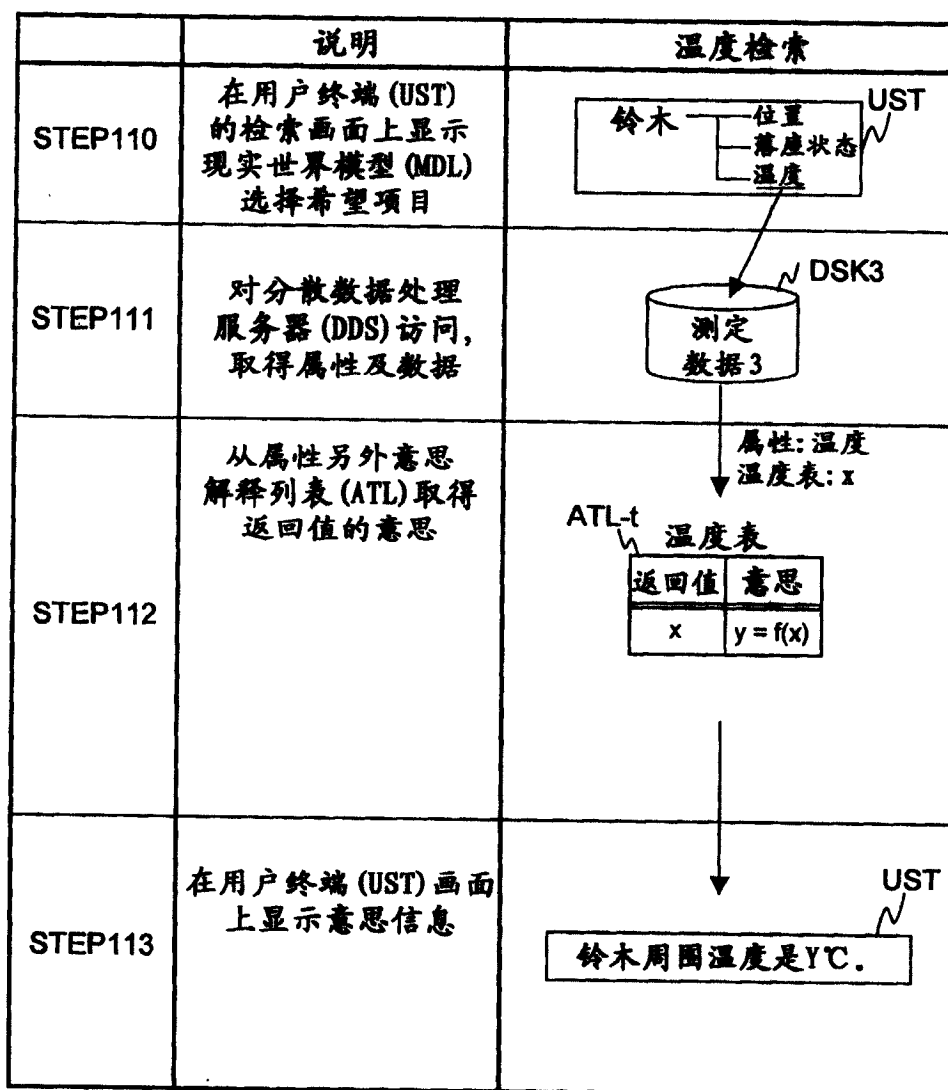


图 23

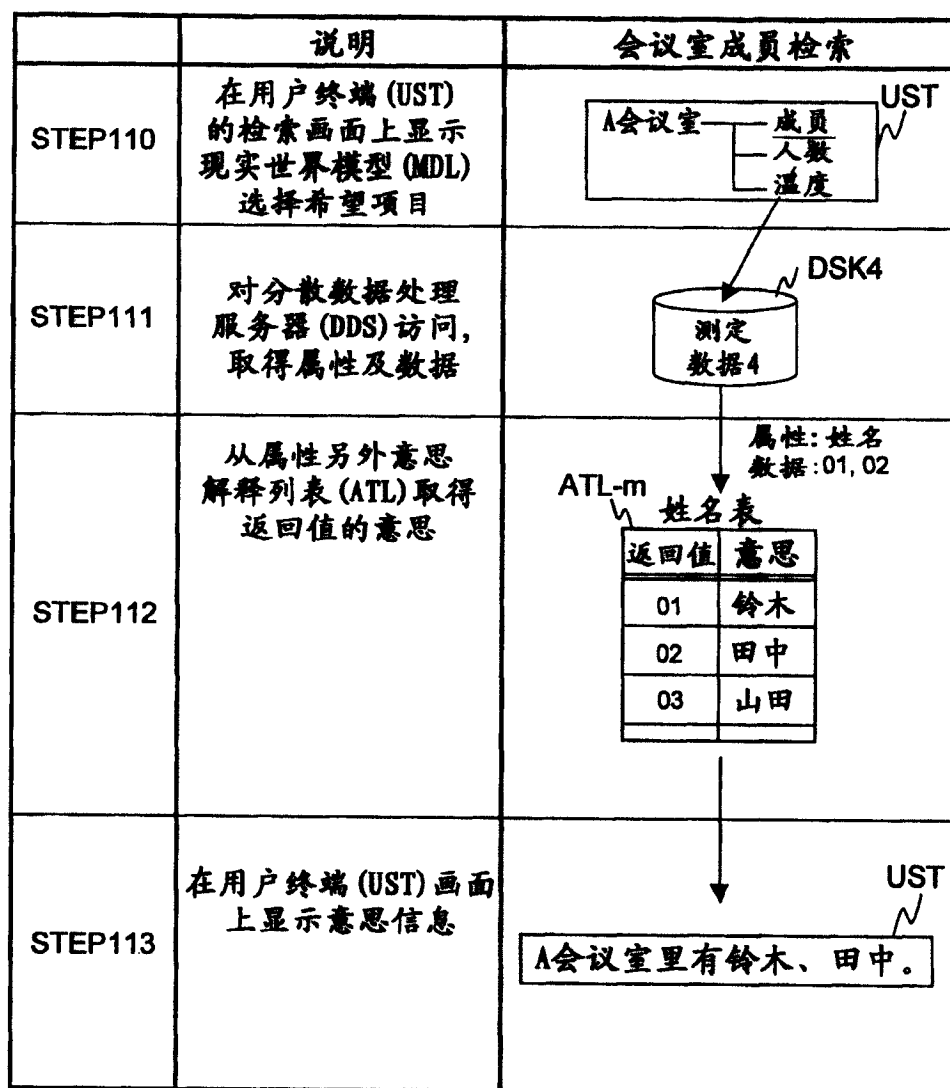


图 24

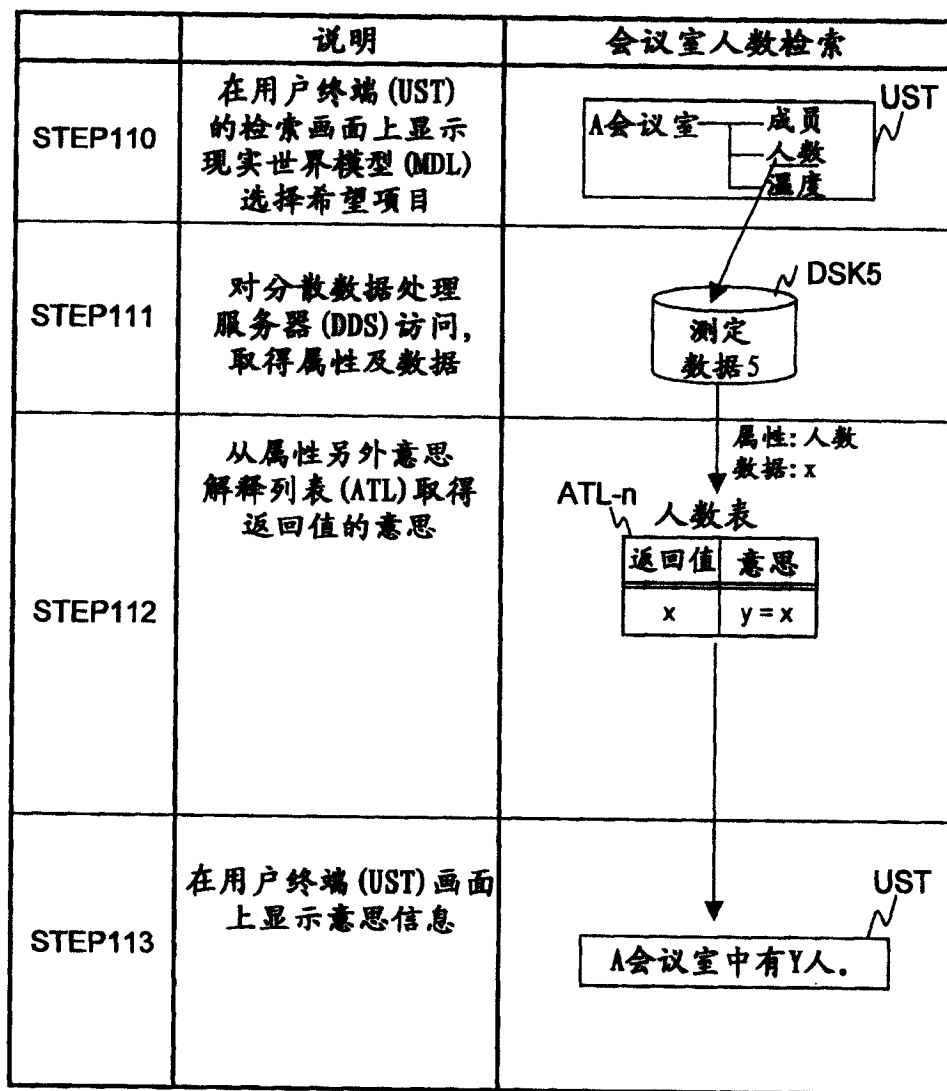


图 25

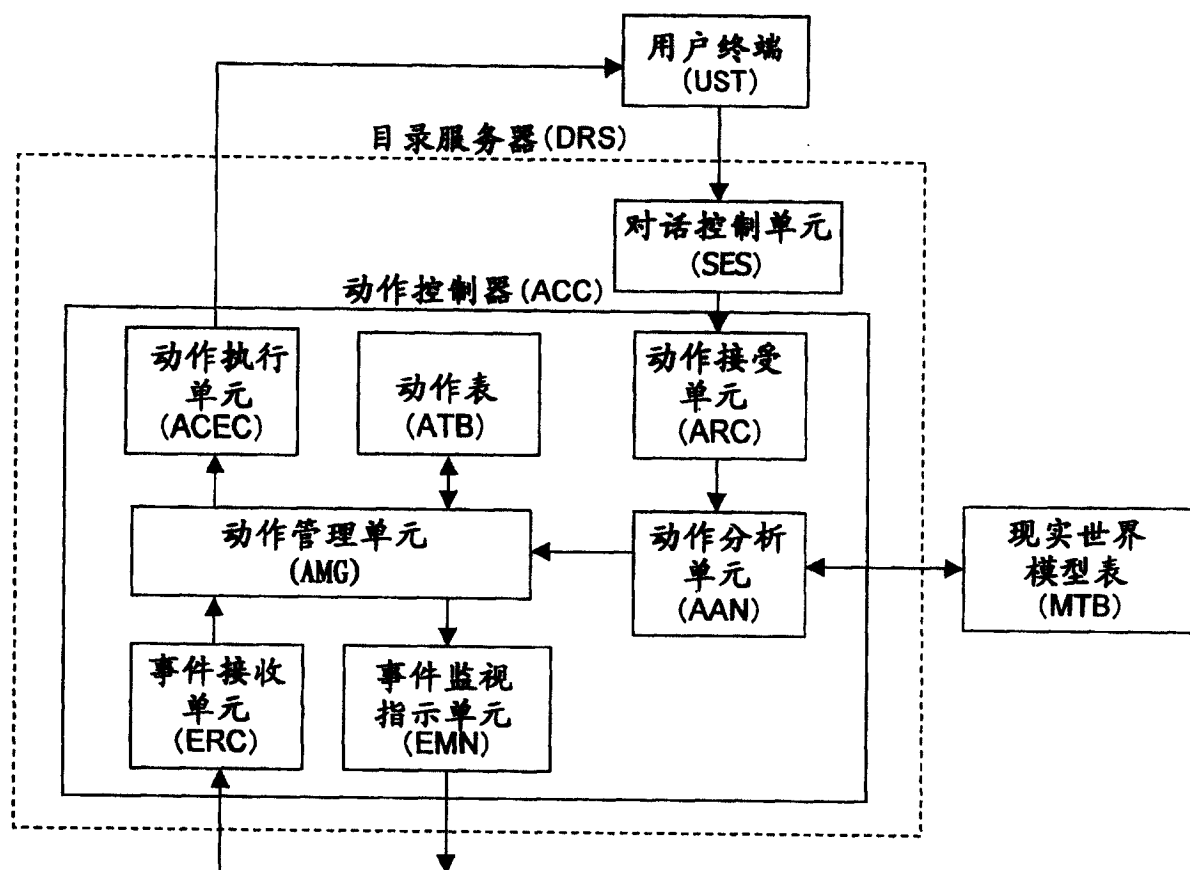


图 26

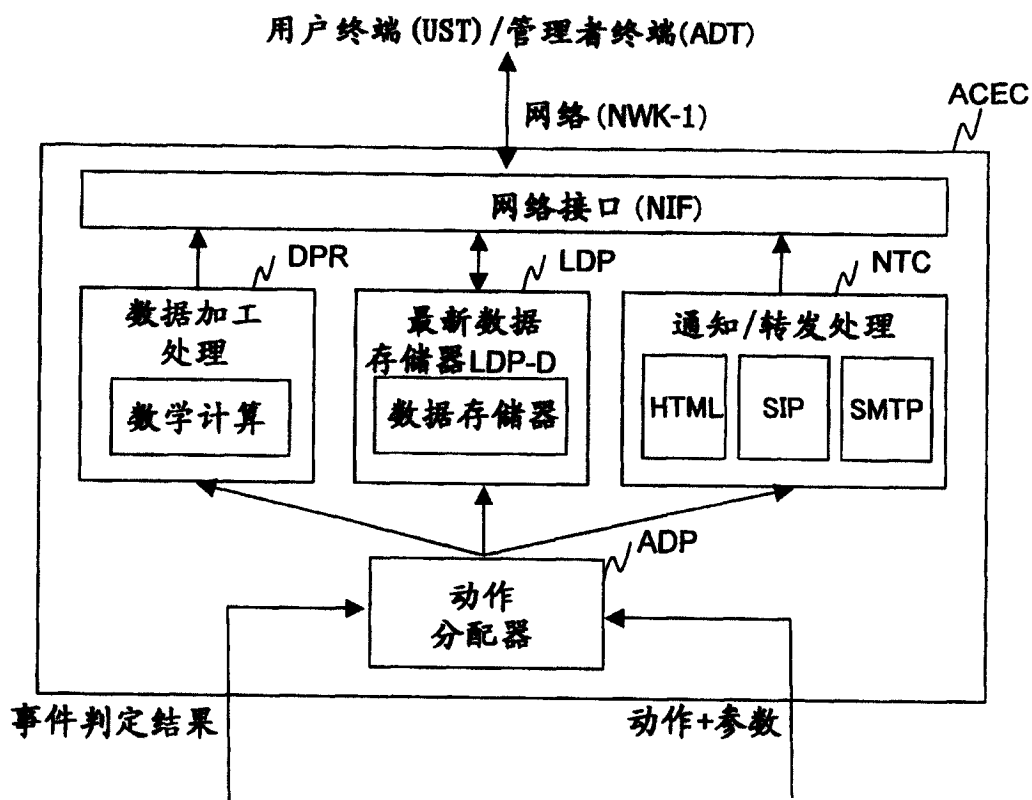


图 27

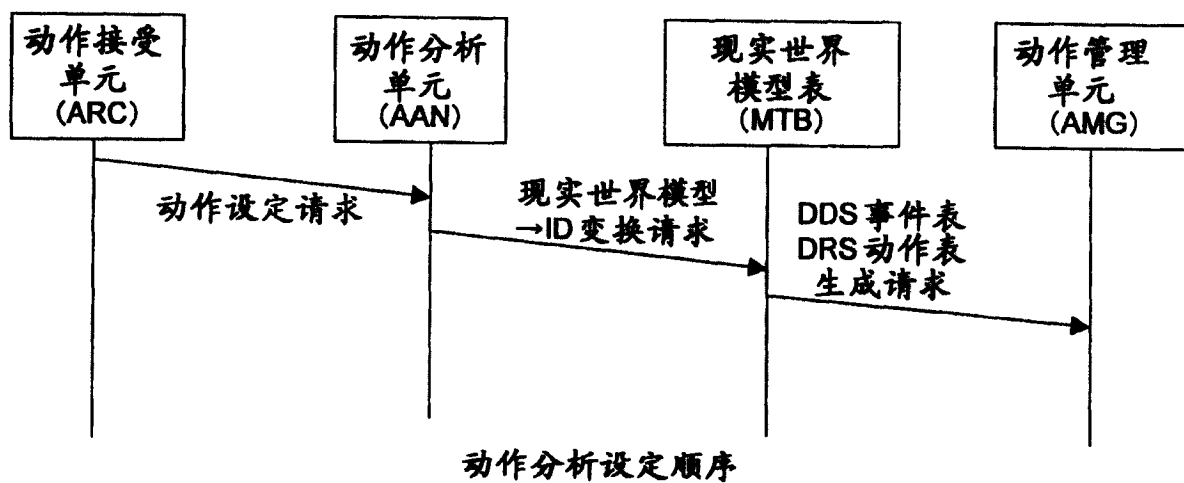


图 28

动作设定请求画面

UST

姓名 ▼

▼ 的情况下

落座

会议中

回家

▼ 通知

弹出

邮件

一次 每次 登记

图 29

图 30

UST

姓名 铃木 ▼ 通知

落座 ▼ 的情况下

用弹出 ▼ 通知

一次 每次 登记

DDS事件表

ETB1

数据ID	事件/条件	动作
X2	X2数据=00	通知ACC

↓
 铃木如果落座在自己的座位上 (X2数据=00), 将事件发生通知给DRS

图 31

DRS 事件表

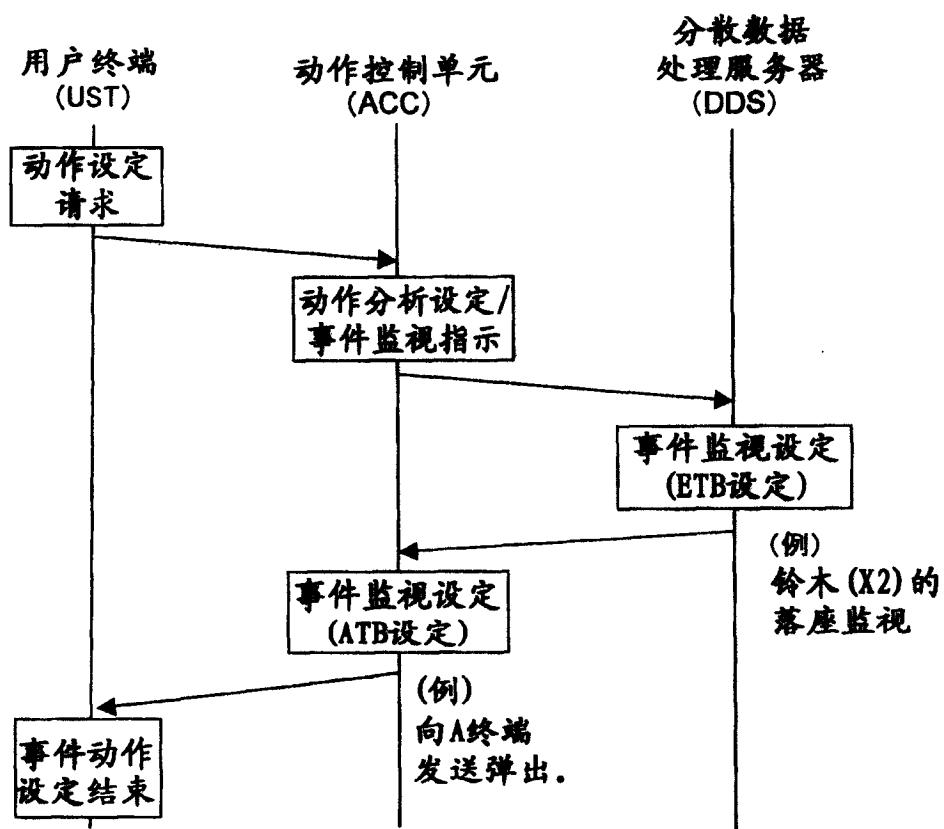
ATB1

数据ID	事件/条件	动作	参数
X2	事件接收	弹出通知	IP地址: A

↓
 当接收了来自DDS的事件
 (当铃木落座在自己的座位上)

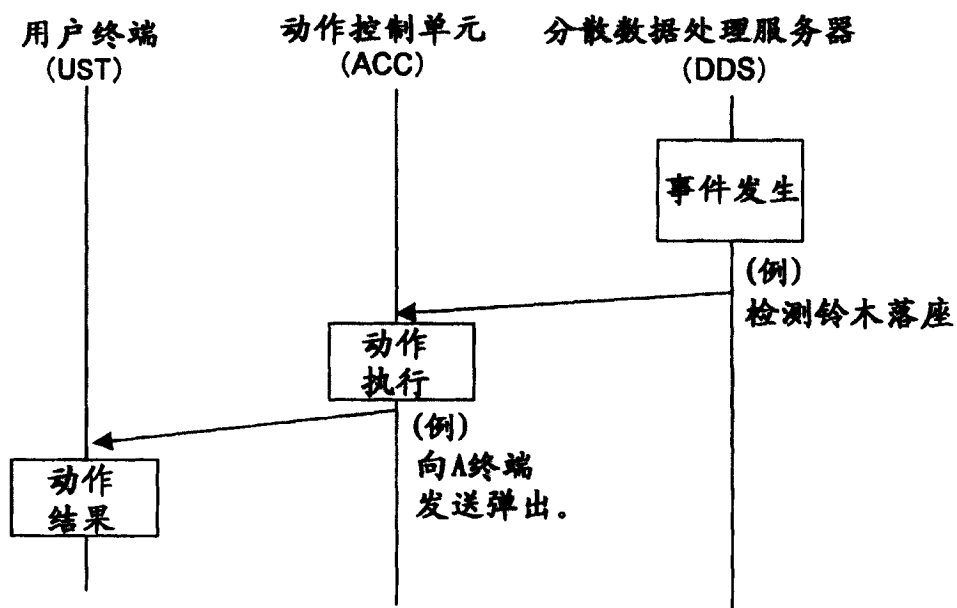
↓
 将弹出通知向A终端发出。

图 32



单一动作设定顺序

图 33



单一动作应答顺序

图 34

UST

动作设定请求画面

姓名 ▼ ▼ 的情况下,

▼

姓名 ▼ ▼ 的情况下,

▼ 通知

弹出

邮件

一次 每次 登记

图 35

UST

动作设定请求画面

姓名 的情况下

姓名 的情况下,

通知

图 36

ETB2

DDS1事件表

数据ID	事件/条件	动作
X2	X2数据=00	向ACC通知

当铃木落座到自己的座位 (X2数据=00), 向DRS通知事件发生

图 37

ETB3

DDS2事件表

数据ID	事件/条件	动作
Y2	Y2数据=00	向ACC通知

当铃木落座到自己的座位上时 (Y2数据=00), 向DRS通知事件发生

图 38

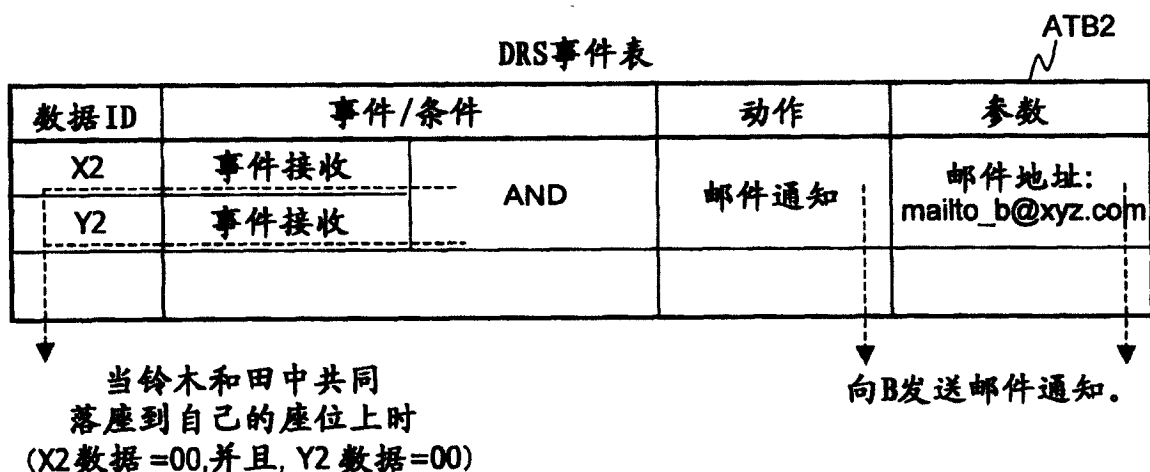
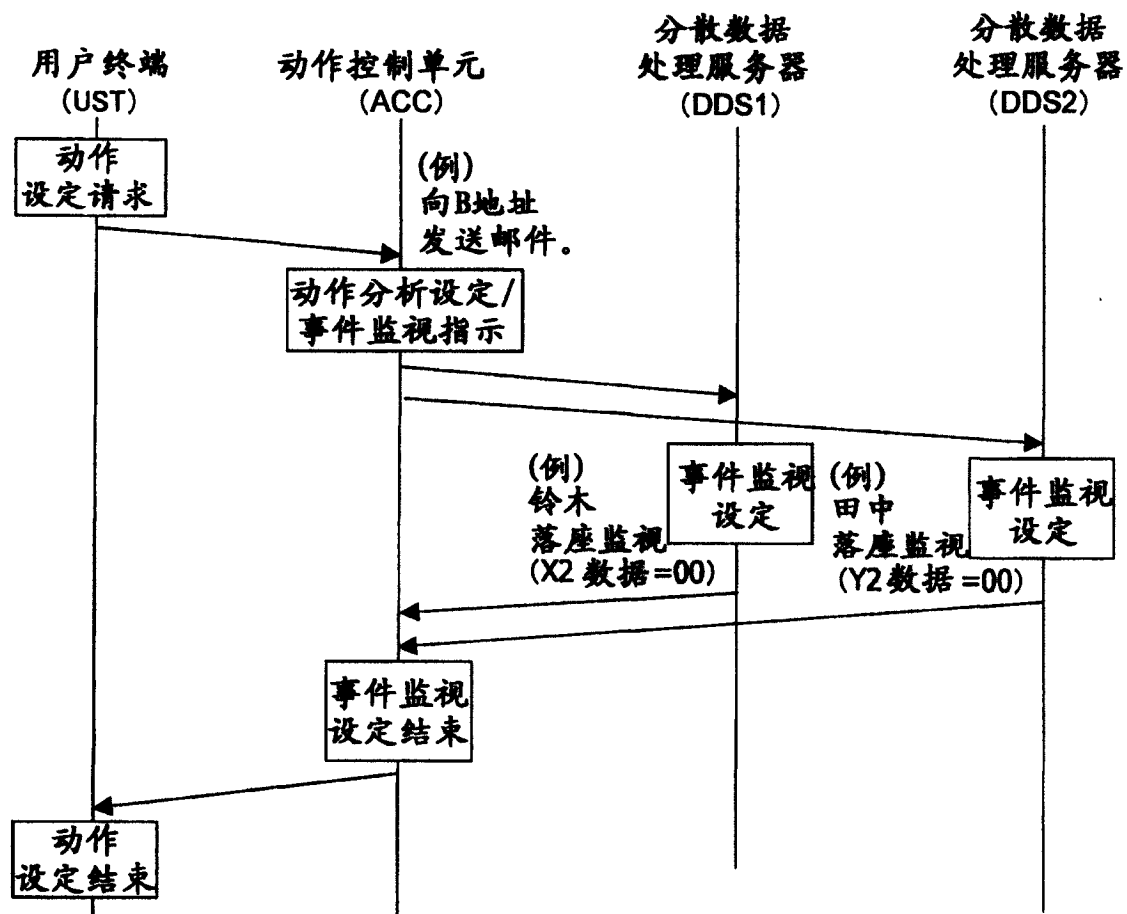
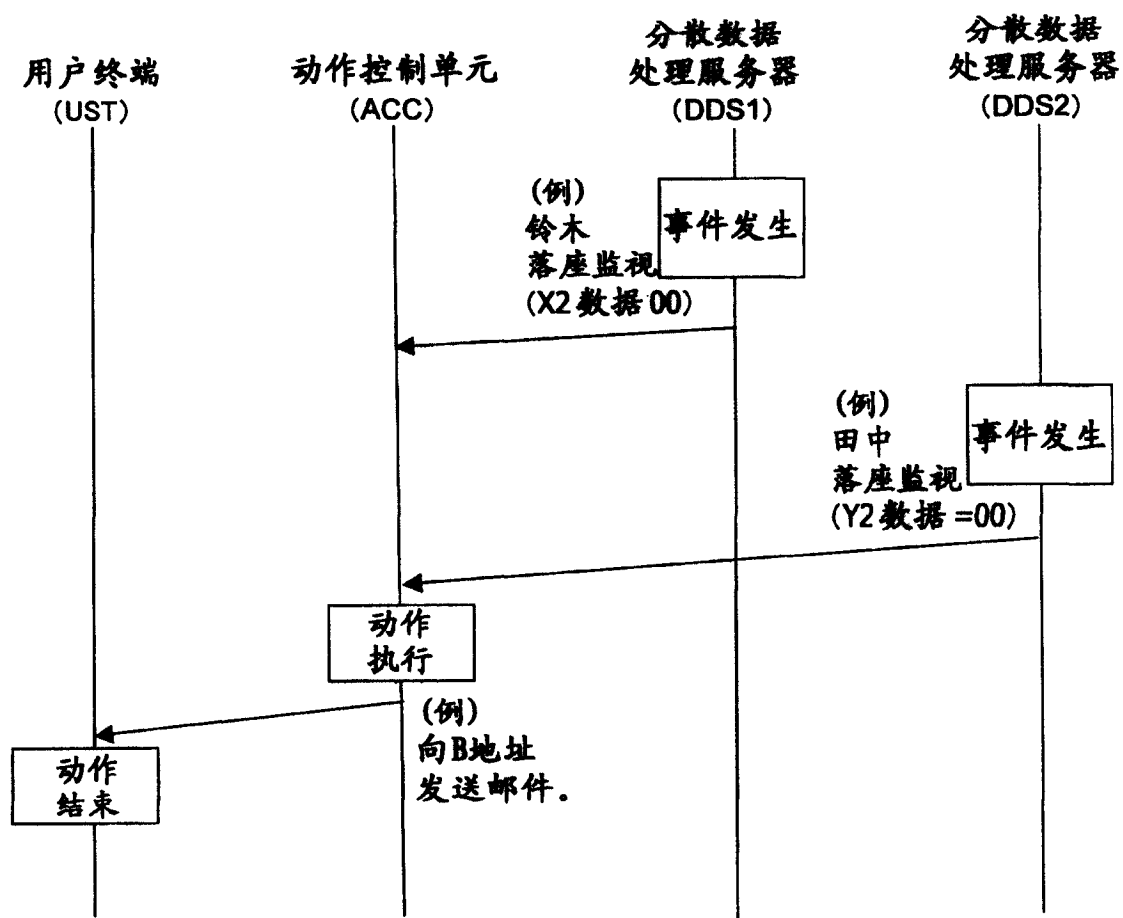


图 39



多个动作设定顺序

图 40



多个动作应答顺序

图 41

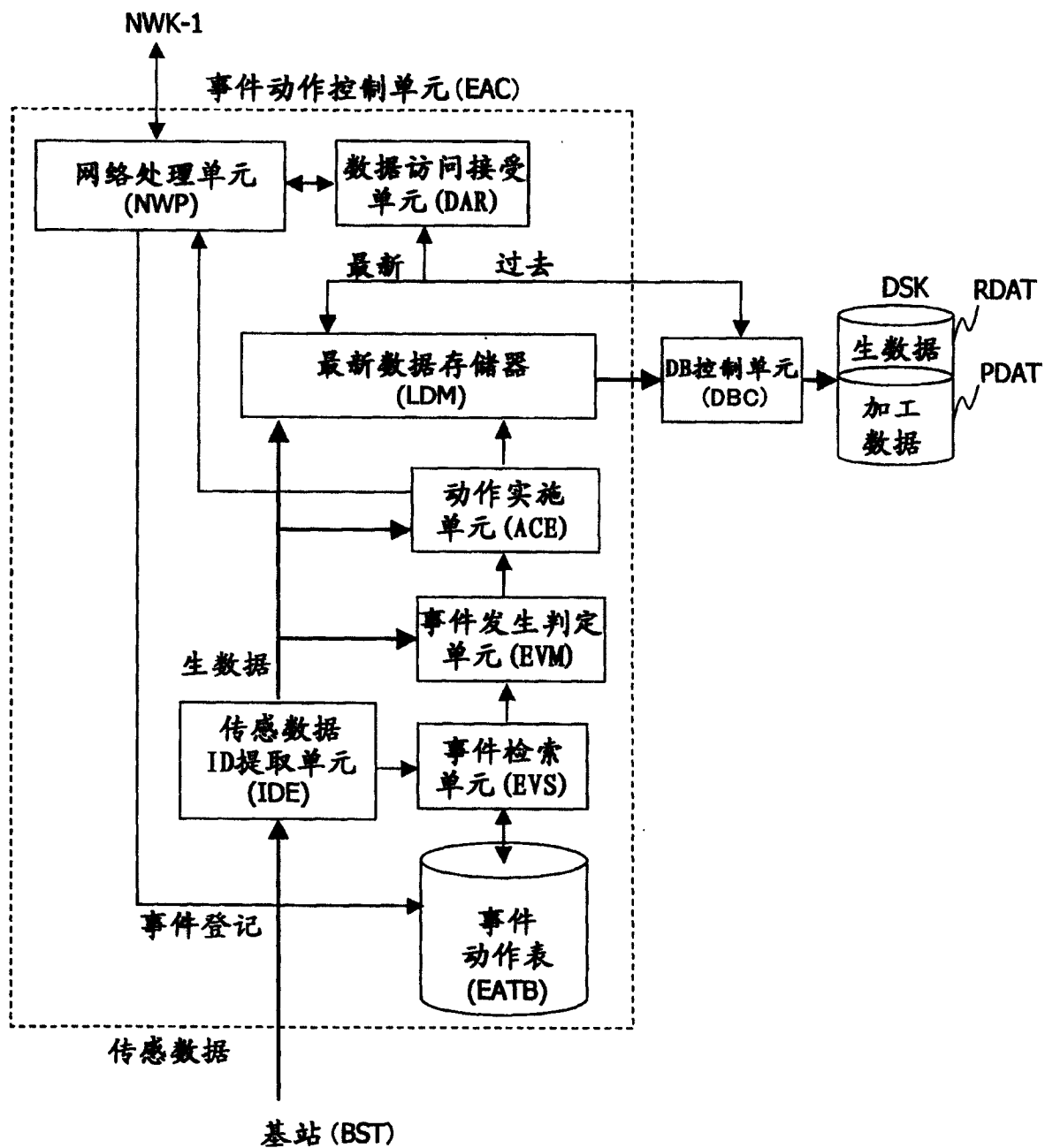


图 42

UST

动作设定请求画面

姓名 ▼

在 ▼ 的情况下

用 ▼ 通知

一次每次登记

图 43

EATB

DDS事件动作表

数据ID	事件内容	动作	参数	数据存储
X1	X1 数据 = 02	邮件通知	邮件地址: mailto_b@xyz.com	No

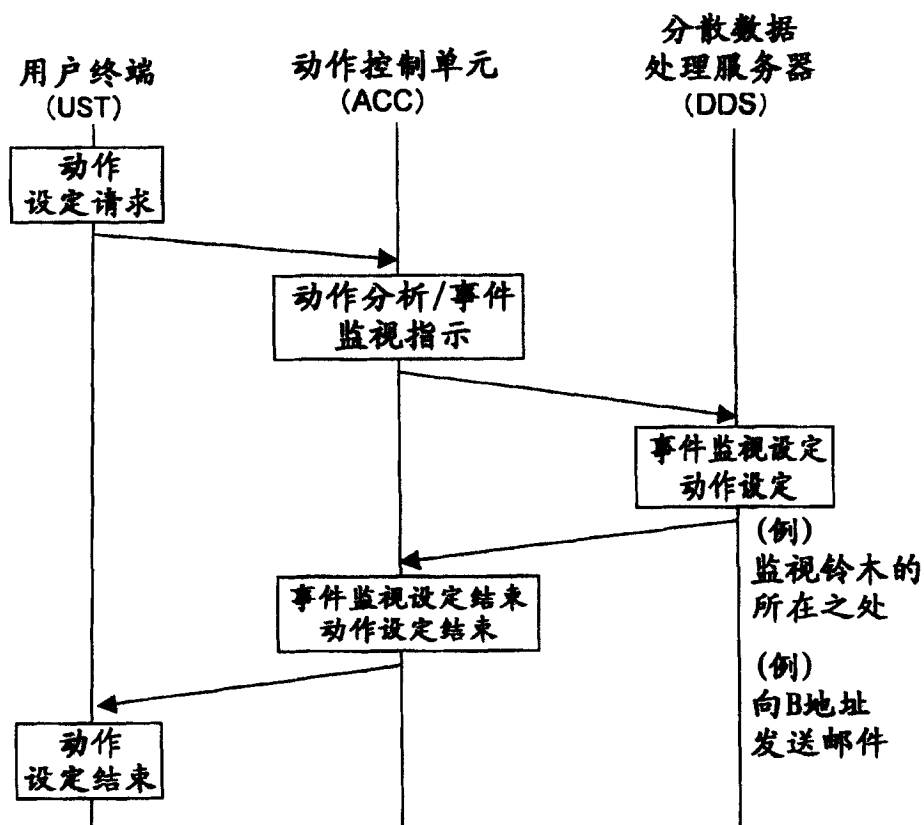
↓

(例) 铃木位置在
A会议室情况下
(X1データ=02)

↓

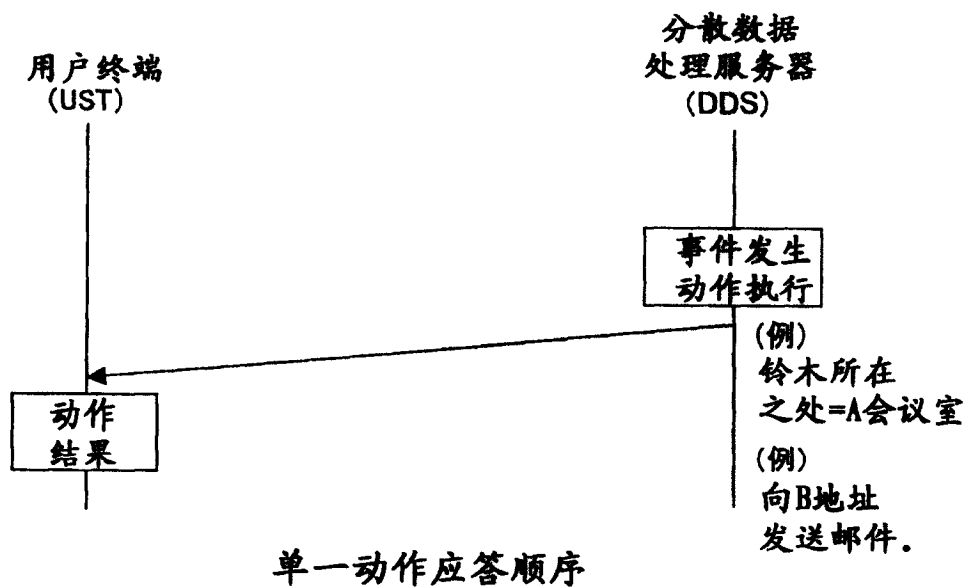
向B发送邮件通知。

图 44



单一动作设定顺序

图 45



单一动作应答顺序

图 46

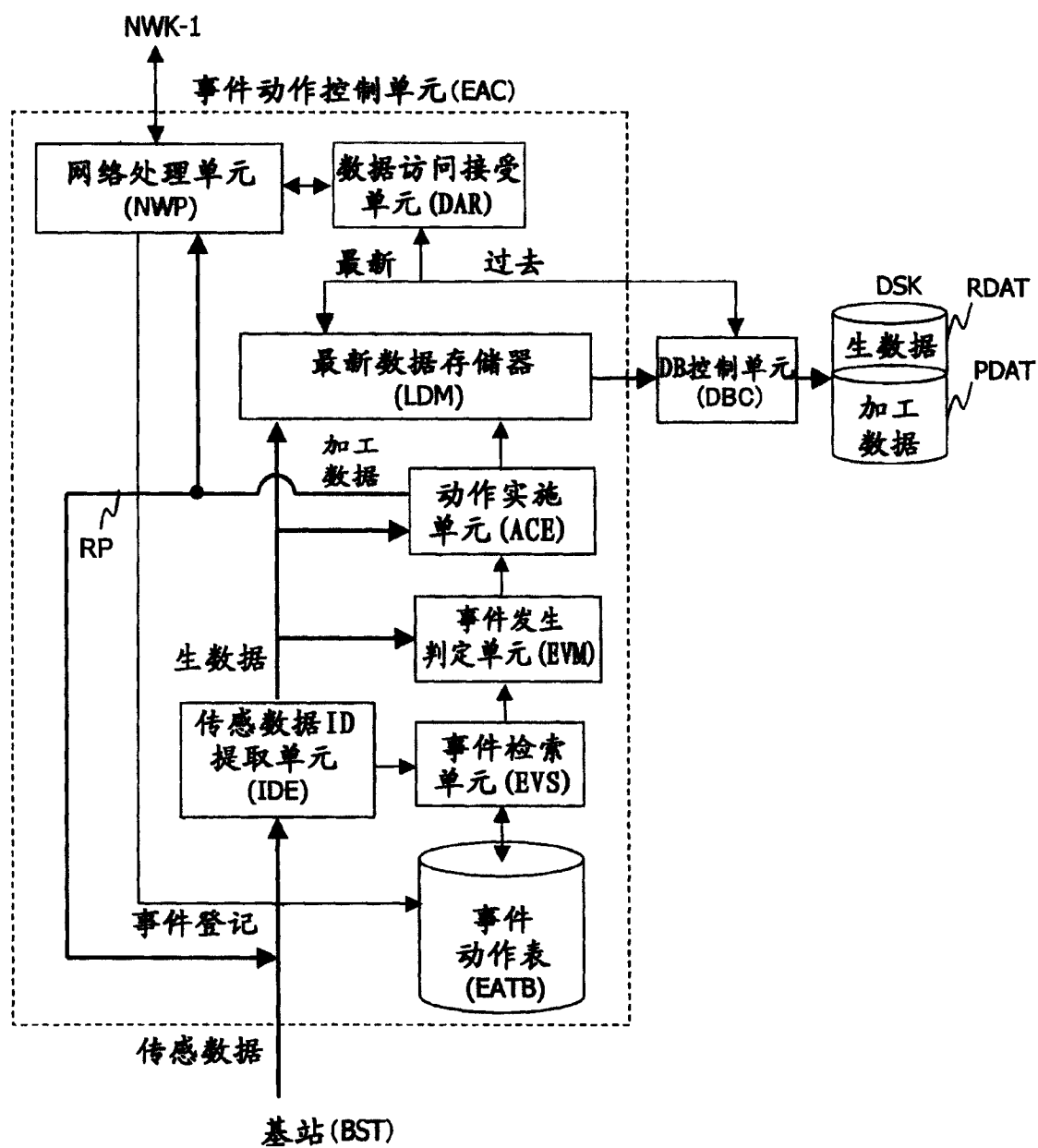


图 47

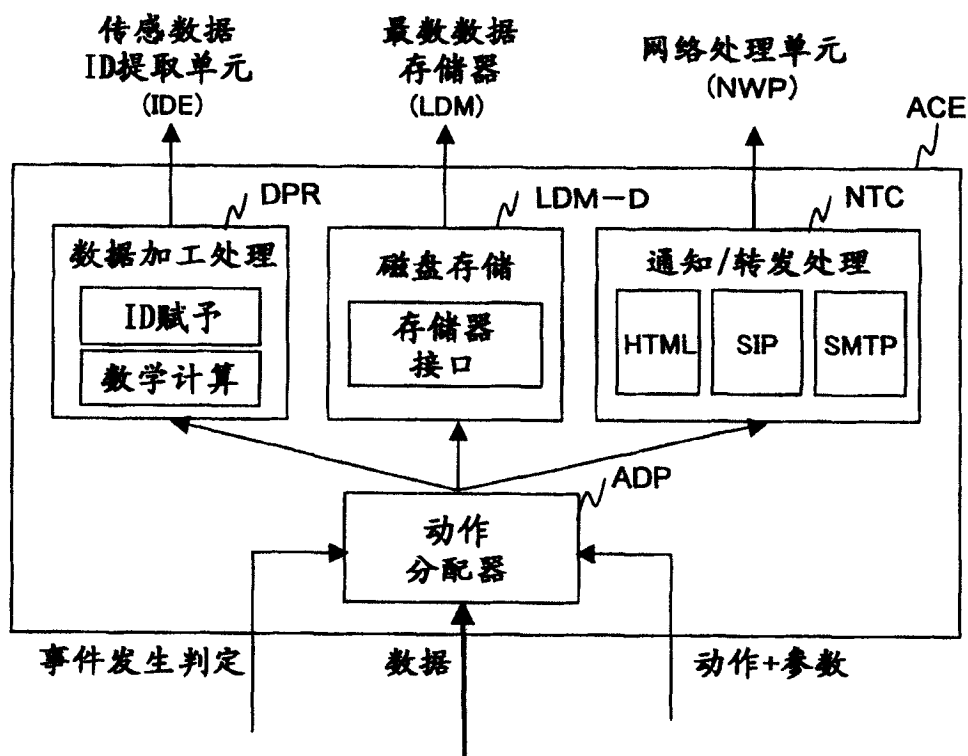


图 48

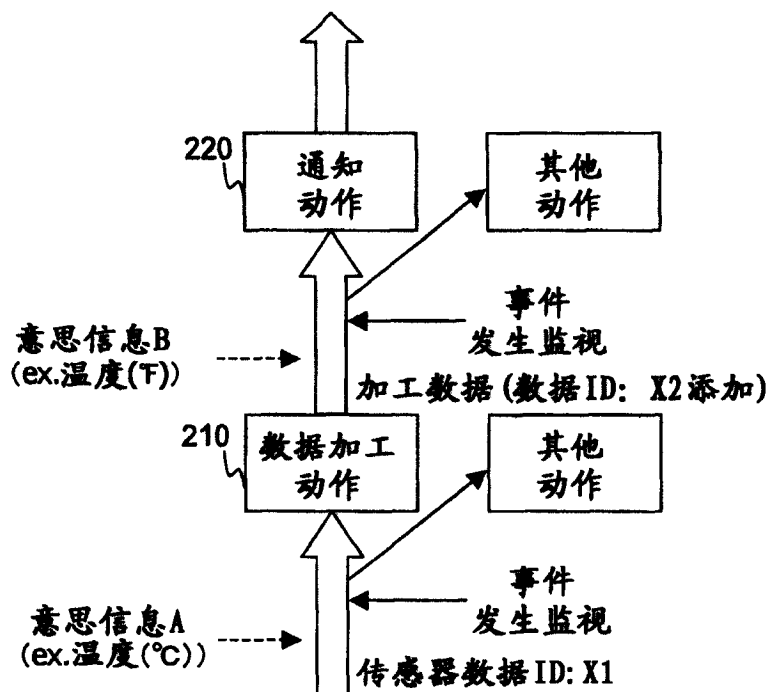


图 49

事件动作表(EATB)				
数据ID	事件发生条件	动作		
		数据加工处理	转发处理	通知处理
		参数	参数	参数
X1	数据到达	单位变换($^{\circ}\text{C}\rightarrow^{\circ}\text{F}$) 数据ID:X2	回送	——
X2	数据值 $> 60^{\circ}$	——	——	邮件通知 邮件地址=A

图 50

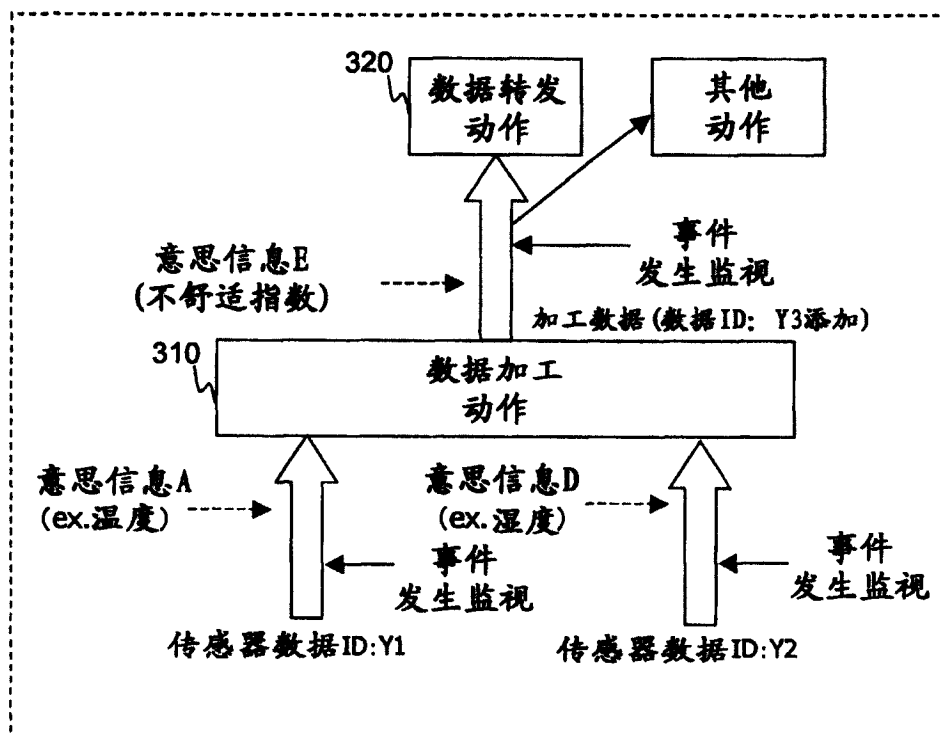


图 51

事件动作表 (EATB)				
数据 ID	事件发生条件	动作		
		数据加工处理	转发处理	通知处理
		参数	参数	参数
Y1	动作到达	数据保持	——	——
Y2	动作到达	和Y1数据相加 数据ID:Y3	回送	——
Y3	动作到达	——	数据转发 IP地址: B	

图 52

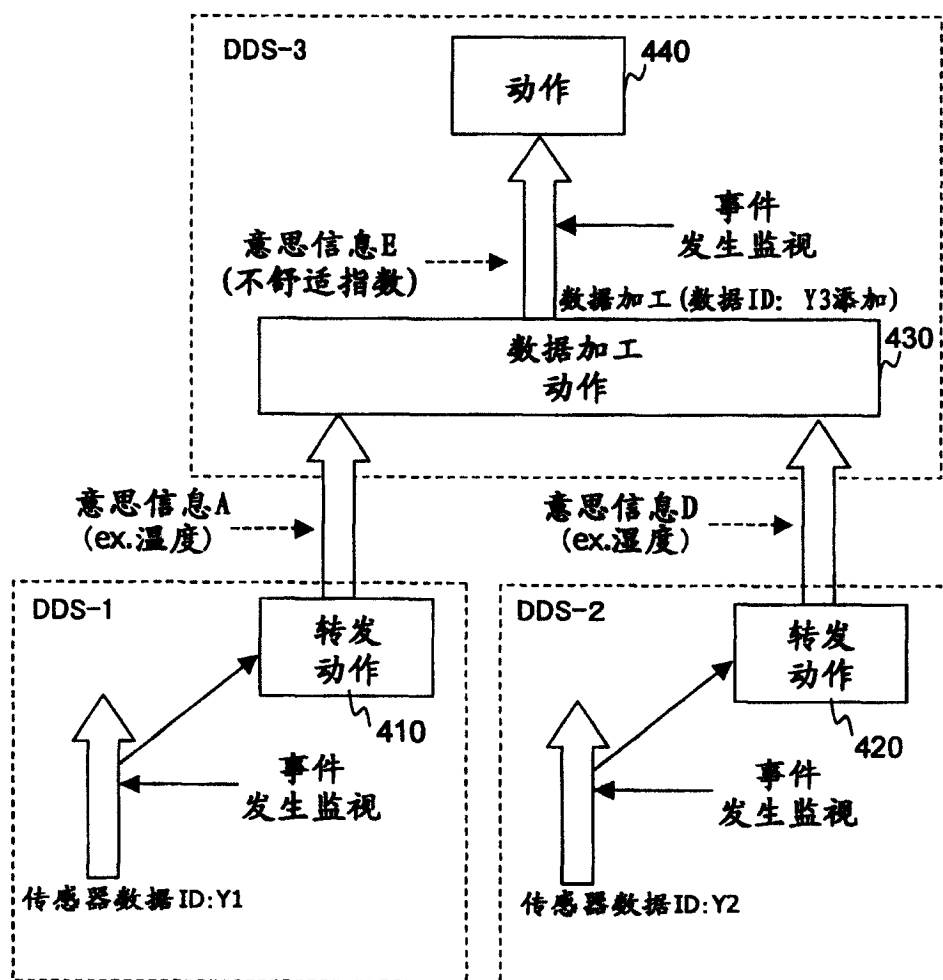


图 53

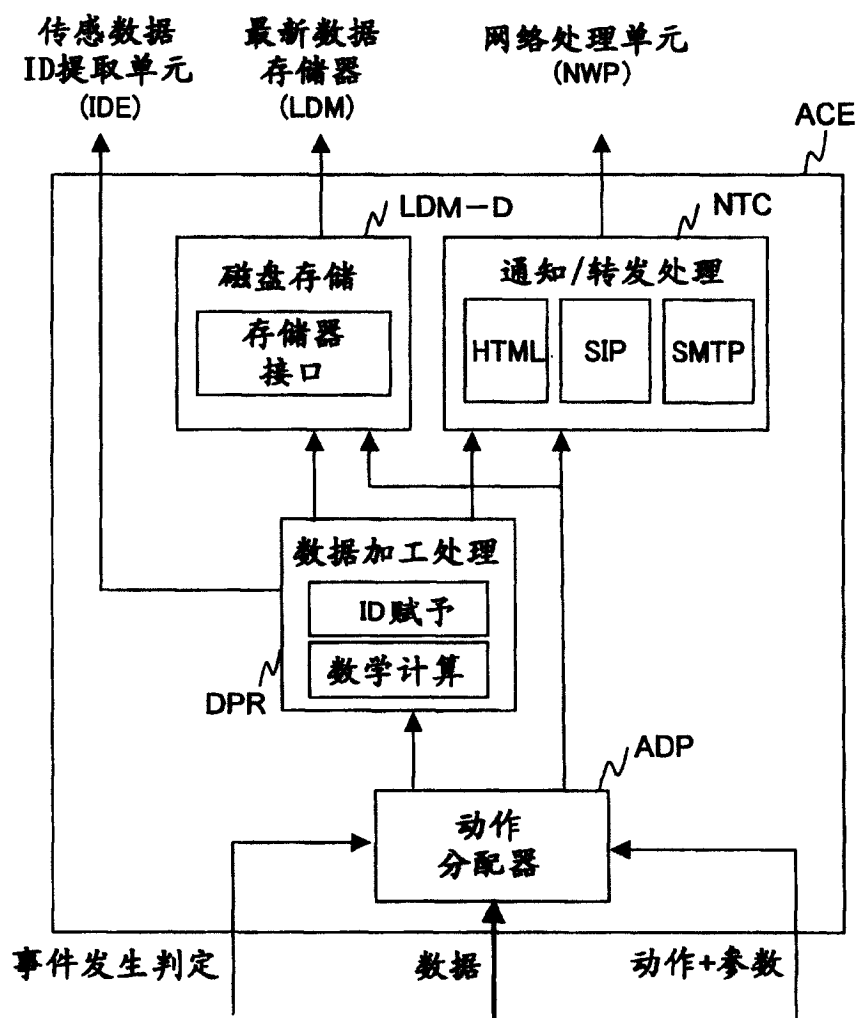


图 54

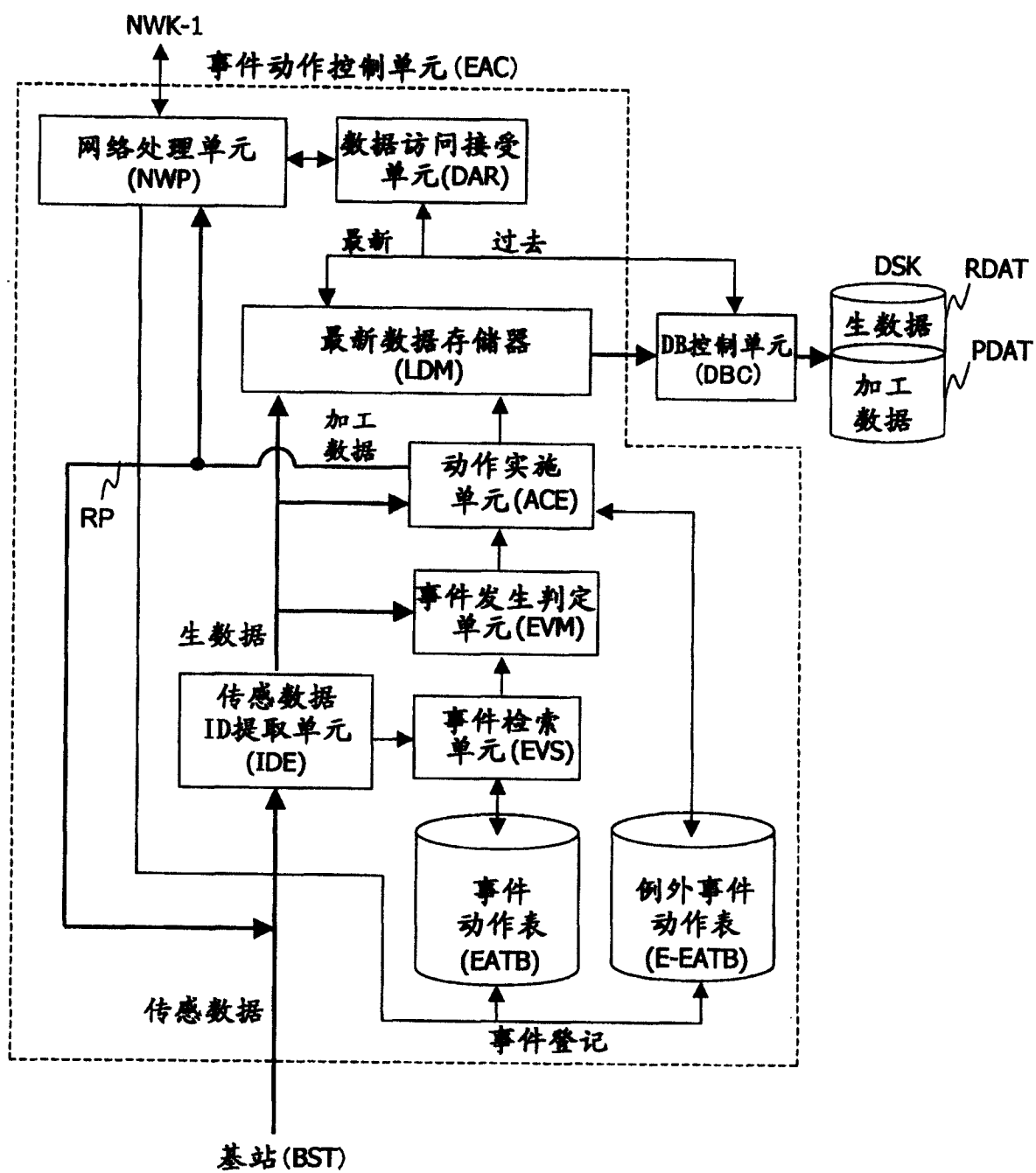


图 55

事件动作表(EATB)					
数据ID	事件发生条件	动作			
		数据处理	数据转发	通知处理	例外处理
		参数	参数	参数	参数
Z1	数据到达	——	——	——	脚本处理 文件名:C

图 56

SCF

XML脚本文件例子

```
<when event="Data ID=Z1">
  <not>
    <between>
      <Param>Temperature</Param>
      <Value>10</Value>
      <Value>20</Value>
    </between>
  </not>
  <progn>
    <sendIpMsg url="133.144.xx.xx"> 因为变热了,所以冷却
  </sendIpMsg>
    <ask url="cooler.com">
      <set switch="activate"/>
    </ask>
  </progn>
</when>
```

图 57

例外事件动作登记顺序

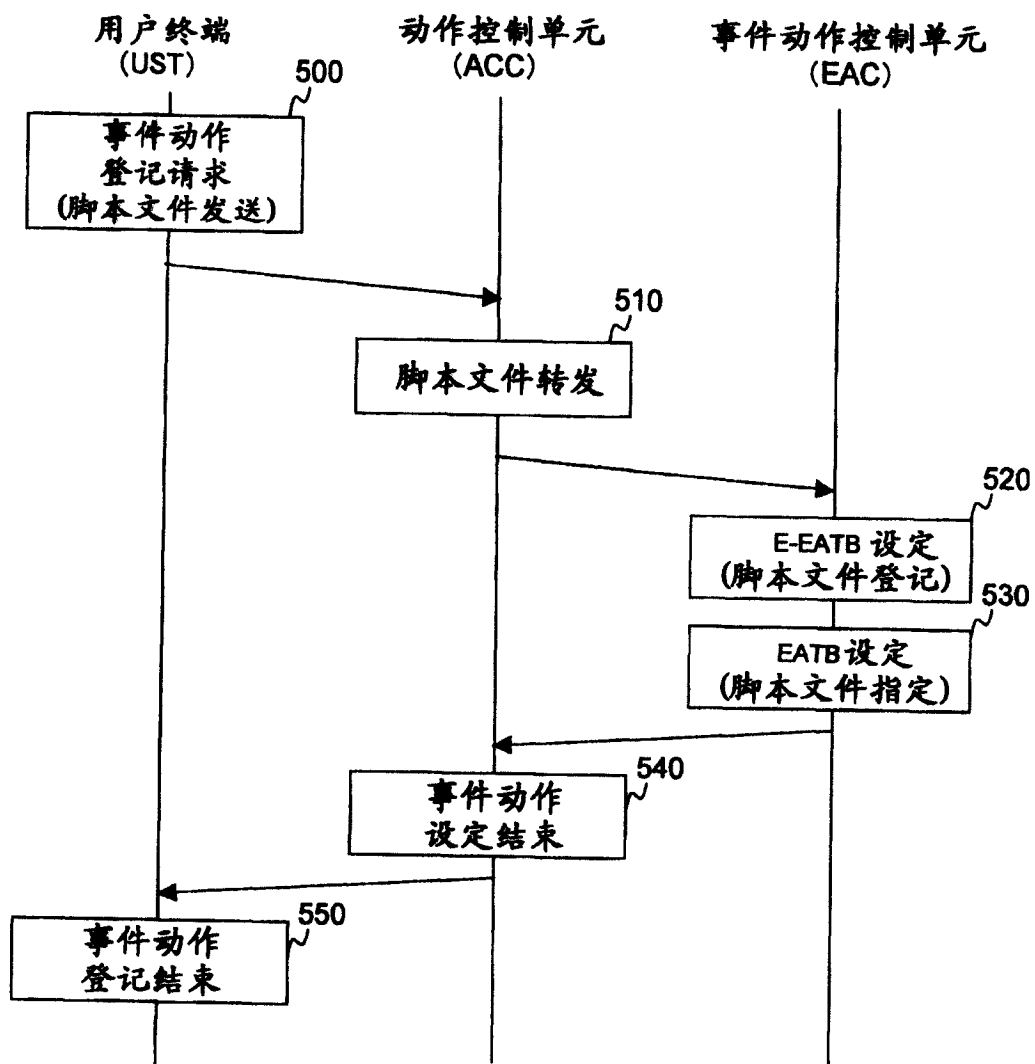


图 58

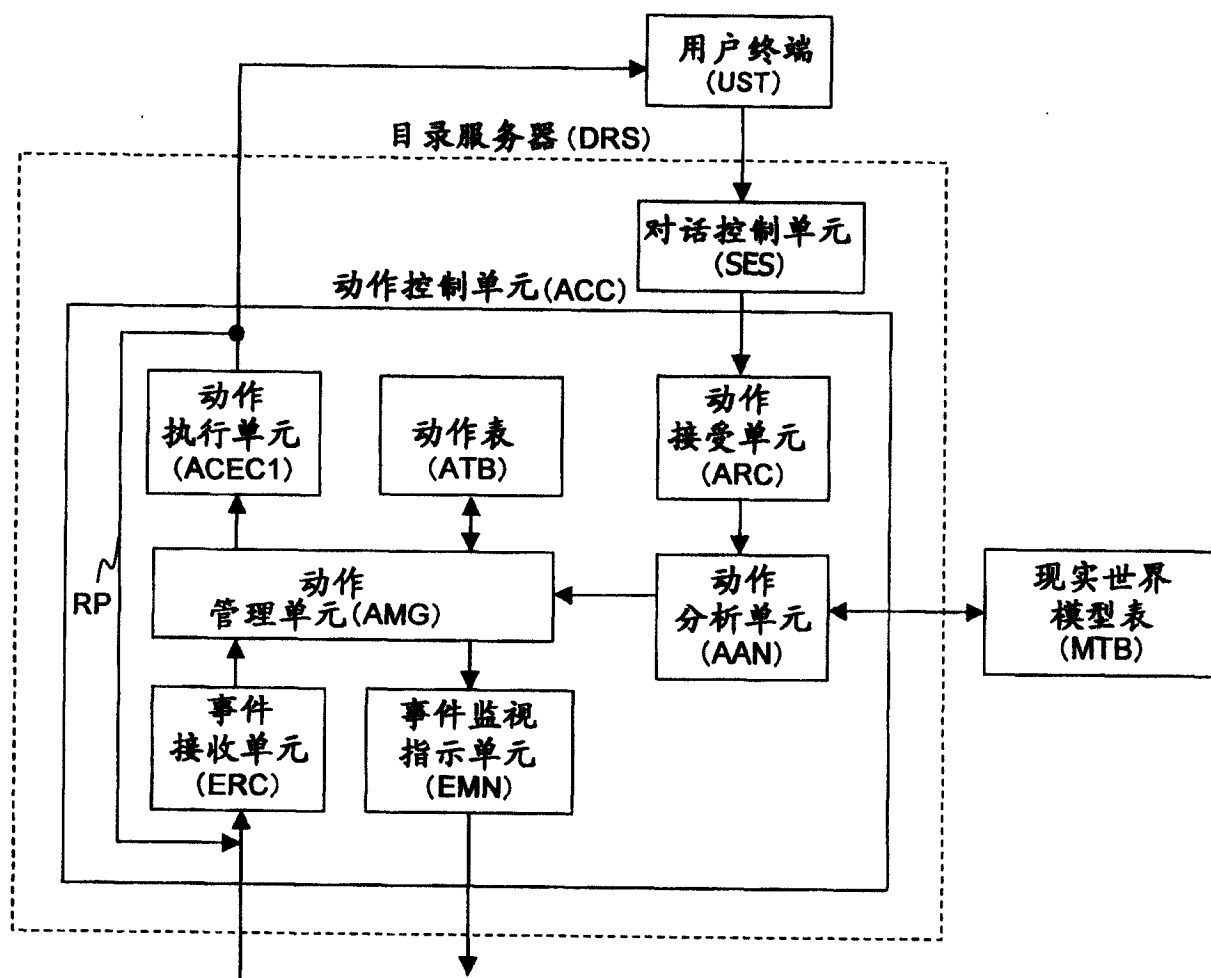


图 59

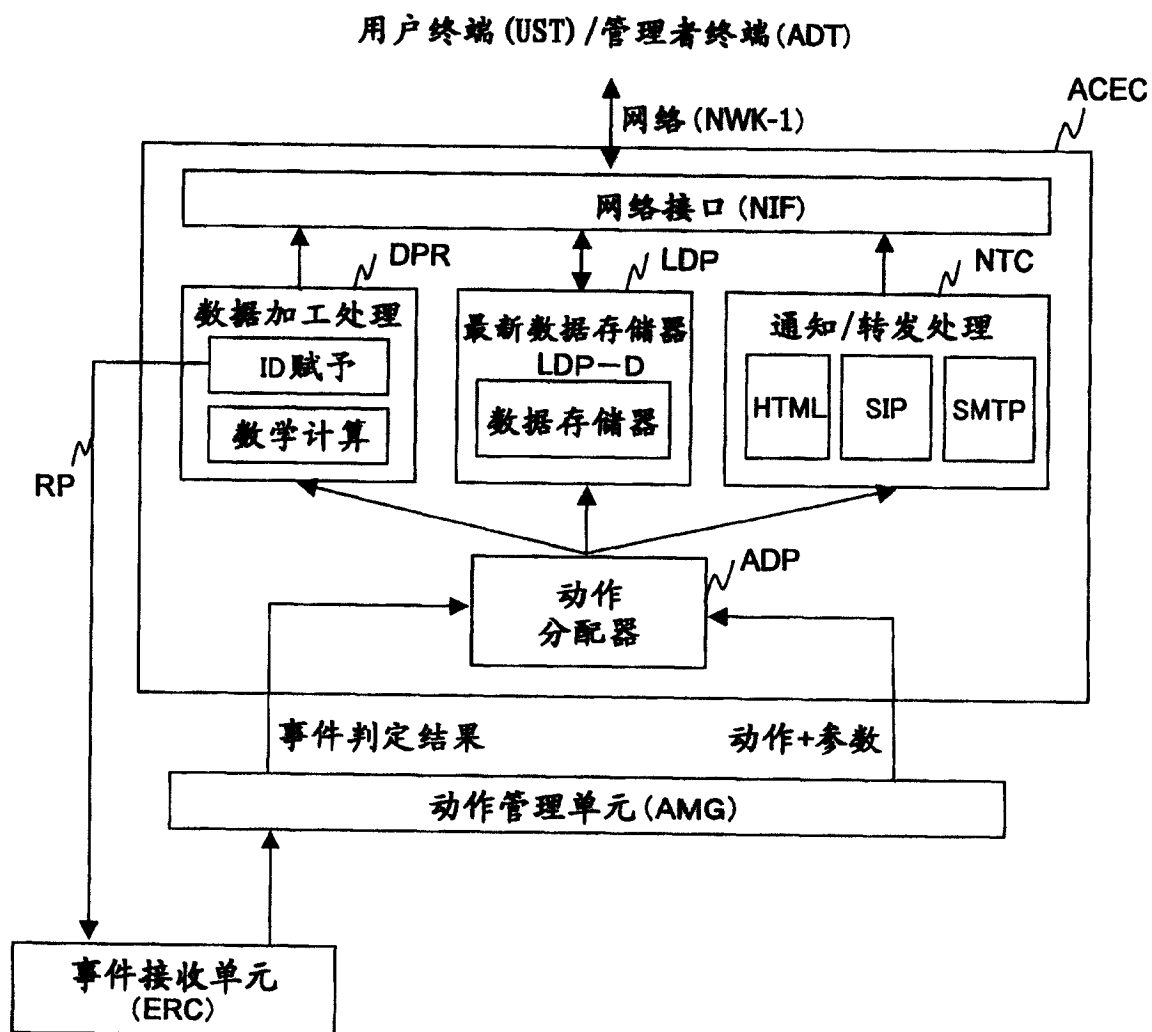


图 60

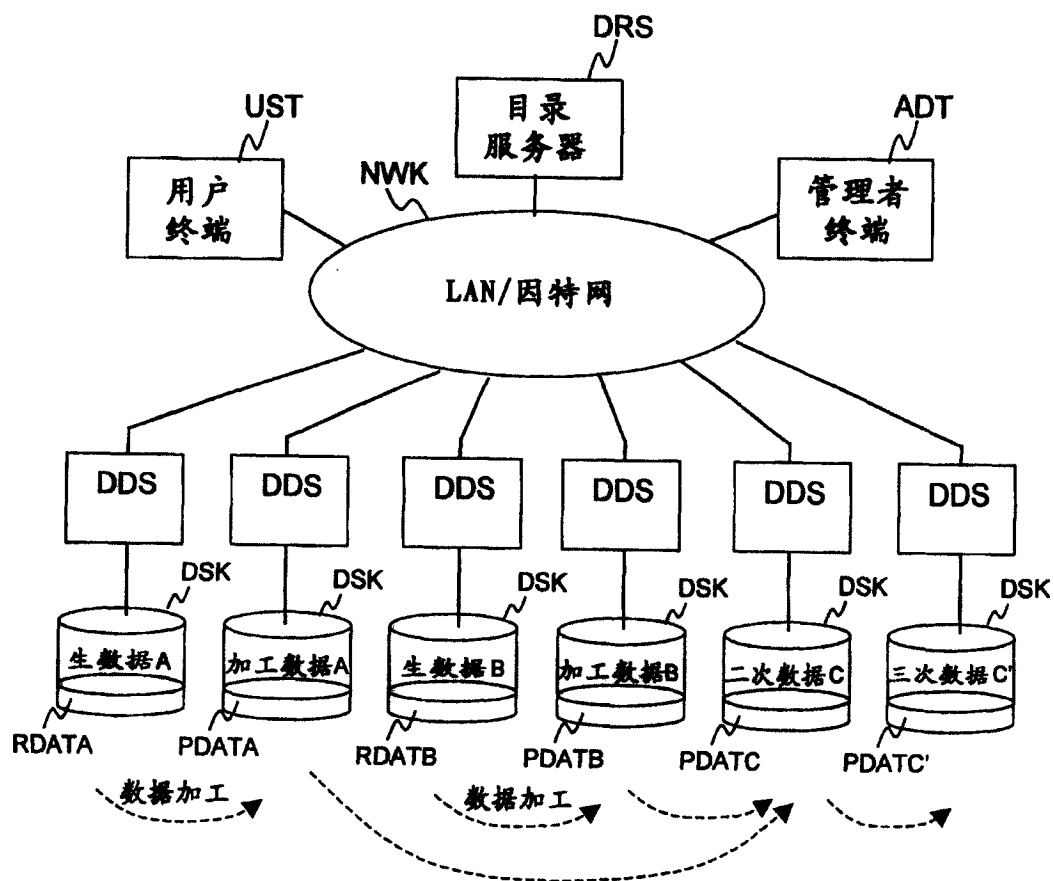


图 61

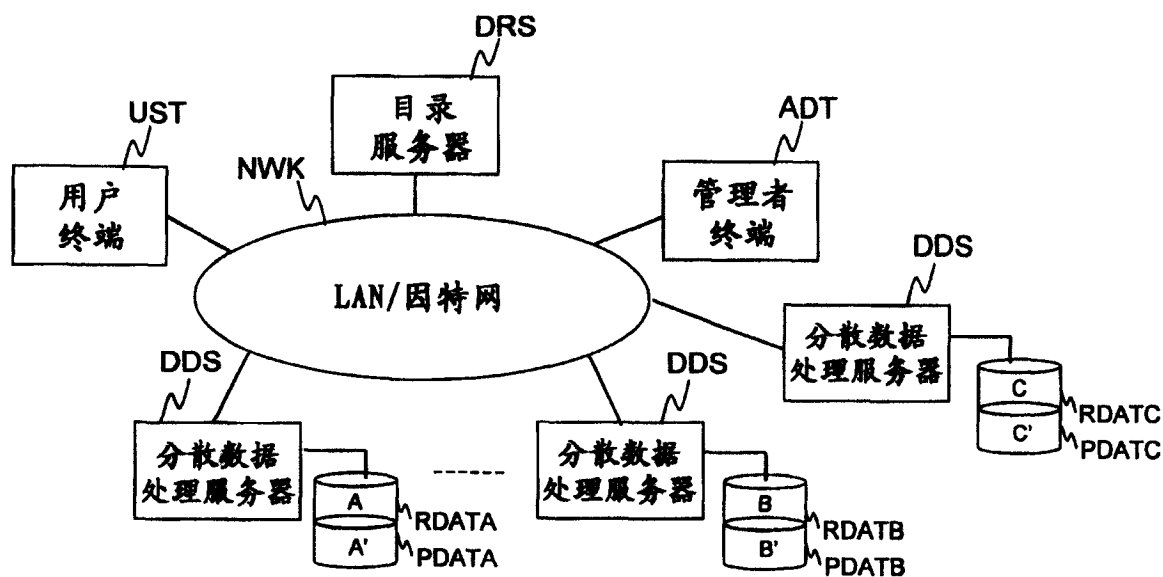


图 62

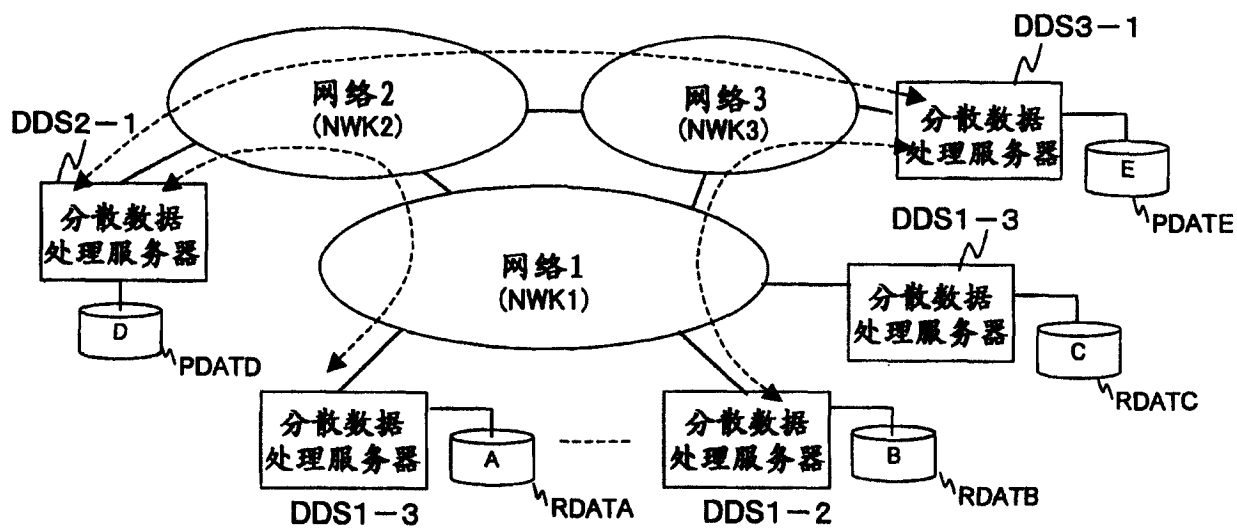


图 63