(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110870257 A
(43)申请公布日 2020.03.06

(21)申请号 201880046197.9

(22)申请日 2018.05.07

(30)优先权数据
102017207918.5 2017.05.10 DE
102017214655.9 2017.08.22 DE

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2020.01.10

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2018/061714 2018.05.07

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2018/206502 DE 2018.11.15

(71)申请人 西门子股份公司
地址 德国慕尼黑

(72)发明人 R.弗兰克 H-P.胡特 F.蔡格

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
代理人 姬亚东 刘春元

(51)Int.Cl.
H04L 12/24(2006.01)
G06F 8/60(2006.01)
H04L 29/08(2006.01)

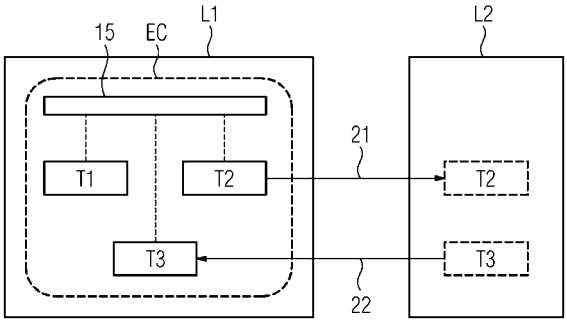
权利要求书2页 说明书11页 附图3页

(54)发明名称

分派在局域的、模块化的计算机网络(边缘云)之内的数字资源

(57)摘要

分派在局域的、模块化的计算机网络(边缘云)之内的数字资源。本发明涉及一种用于分发局域的、模块化的计算机网络(EC)的至少一个数字资源(10、11、14)的方法。该计算机网络(EC)具有至少两个计算模块(T1、T2)。这些计算模块(T1、T2)分别分配有针对数字资源(10、11、14)的资源值。根据具有需求值的资源询问,将数字资源(10、11、14)中的至少一个数字资源分发给询问。在此,将需求值与资源值中的至少一个资源值进行比较。相应的方法步骤以及所属的算法尤其可以存储在图像文件中。由于该方法的灵活性高,也可以将移动计算模块(13)等等集成到局域的、模块化的计算机网络(EC)中。由此,计算机网络(EC)表现出其模块化和灵活的特性。该计算机网络没有被实施为固化结构,而是也可以动态地扩大并且重新缩小。



CN 110870257 A

1.一种用于借助于控制单元(15)根据输入数据组来分发局域的、模块化的计算机网络(EC)的至少一个数字资源(10、11、14)的方法,所述局域的、模块化的计算机网络具有至少两个计算模块(T1、T2),所述至少两个计算模块分别分配有用于数字资源(10、11、14)的资源值,所述输入数据组具有带需求值的资源询问,所述控制单元实施如下方法步骤:

a) 访问所述输入数据组并且读取所述输入数据组;

b) 从每个是所述局域的、模块化的计算机网络(EC)的一部分的计算模块(T1、T2)调用所述资源值,其中所述资源值表示相应的计算模块(T1、T2)的数字资源(10、11、14)的可支配的份额;

c) 将所述需求值与所调用的资源值中的至少一个资源值进行比较;

d) 根据所述比较的结果将所述数字资源(10、11、14)中的至少一个数字资源分发给询问。

2.根据权利要求1所述的方法,其中各个方法步骤都存储在数字图像文件中并且所述方法在激活所述图像文件之后通过所述控制单元(15)自动地来实施。

3.根据权利要求2所述的方法,其中所述图像文件在所述局域的、模块化的计算机网络(EC)之外在不使用所述控制单元(15)的情况下被创建。

4.根据权利要求2或3所述的方法,其中所创建的图像文件被提供给所述控制单元(15)并且在所述局域的、模块化的计算机网络(EC)之内执行图像。

5.根据上述权利要求之一所述的方法,其中所述计算模块(T1、T2)由所述控制单元(15)单独地来操控而且在所述计算模块(T1、T2)之间不交换涉及所述数字资源(10、11、14)的可支配的份额的信号。

6.根据上述权利要求之一所述的方法,其中所述控制单元(15)根据所提供的规则来实施所述方法,所述规则尤其包括用于实施方法步骤a)至d)的时间表。

7.一种用于借助于控制单元(15)根据输入数据组来分发局域的、模块化的计算机网络的数字资源(10、11、14)的装置,所述局域的、模块化的计算机网络具有至少两个计算模块(T1、T2),所述至少两个计算模块分别分配有用于数字资源(10、11、14)的资源值,所述输入数据组具有带需求值的资源询问,所述控制单元被设计为:

- 访问所述输入数据组并且读出所述输入数据组,

其特征在于,

所述控制单元(15)被设计为:

- 从每个是所述局域的、模块化的计算机网络(EC)的一部分的计算模块(T1、T2)调用所述资源值,其中所述资源值表示相应的计算模块(T1、T2)的数字资源(10、11、14)的可支配的份额;

- 将所述需求值与所调用的资源值中的至少一个资源值进行比较;而且

- 根据所述比较的结果将所述数字资源(10、11、14)中的至少一个数字资源分发给询问。

8.根据权利要求7所述的装置,其中所述至少两个计算模块(T1、T2)形成异构的计算机网络。

9.根据权利要求7或8所述的装置,其中所述控制单元(15)被设计为:尤其是如果移动计算模块(13)进入到空间区域(L1)内,则将所述计算模块自动地集成到所述局域的、模块

化的计算机网络(EC)中;而如果所述计算模块离开所述空间区域L1,则允许所述计算模块离去。

10.根据权利要求7至9中任一项所述的装置,其中多个计算模块(T1、T2)布置在空间区域(L1)内,所述空间区域被分配给所述局域的、模块化的计算机网络(EC)。

11.根据权利要求7至10所述的装置,其中所述计算模块(T1、T2)分别具有用于与一个或多个计算模块(T1、T2)通信的接口。

12.根据权利要求7至11中任一项所述的装置,其中计算模块(T1、T2)通过通信连接与传感器单元(S1、S2、S3)耦合,其中所述传感器单元被构造用于记录周围环境参数。

13.根据权利要求12所述的装置,其中所述控制单元(15)被设计为:根据所述周围环境参数来分发至少一个数字资源(10、11、14)。

14.根据权利要求7至13中任一项所述的装置,其中所述局域的、模块化的计算机网络(EC)具有与其它外部控制单元的至少部分地有线的通信连接。

分派在局域的、模块化的计算机网络(边缘云)之内的数字资源

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于借助于控制单元根据数据组来分发局域的、模块化的计算机网络的至少一个数字资源的方法,该局域的、模块化的计算机网络具有至少两个计算模块,所述至少两个计算模块分别分配有用于数字资源的资源值,该数据组具有带需求值的资源询问。

背景技术

[0002] 在媒体以及在互联网,术语“工业边缘云(Industrial Edge-Cloud)”越来越重要。在本申请的范围内,术语工业边缘云被称作局域的、模块化的计算机网络。不过,该术语并没有清楚地限定。关于该局域的、模块化的计算机网络的不同的描述的共同点是:这是布置得靠近用户的计算机网络的一部分。确定的服务可以在现场维持而且该局域的、模块化的计算机网络可以提供关于数据处理方面的更好的性能。该局域的、模块化的计算机网络可提供对传感器和执行器的受限制的访问并且在安全设计方面一并包括在内。局域的、模块化的计算机网络通常在工业上或在工商业上使用。

[0003] 在这种网络中,确定的服务可以被分派给限定的人群。这样,例如只有后勤部的工作人员能访问可包含该局域的、模块化的计算机网络的情况监控。在正常情况下,局域的、模块化的计算机网络设立在服务器上,该服务器布置得靠近控制过程和所属的设备。这样,例如可以在车间布置3D打印机而且例如可能会在3D打印机的周围附近布置所属的局域的、模块化的计算机网络。对局域的、模块化的计算机网络关于其大小或空间范围方面的划界相对困难。局域网是通常在限定的区域之内连接不同的设备的网络。在该语境下,术语“设备”指的是计算模块。在此,网络常常在没有IP路由的情况下工作,例如只是利用以太网来工作。局域网受限于连接在其上的设备的数目。虽然对于局域网的划界来说不存在普遍公认的边界值。在工业语境下,常常有数百个计算模块连接到局域网上。这些设备常常布置在本地,由此同样可以产生空间限制。局域网常常限于公司场所或办公大楼。

[0004] 这样,例如在公司场所的IT基础设施可以组合成局域的、模块化的计算机网络。在公司较大的情况下,这种公司场所一定可以达到几千米的范围。然而,局域的、模块化的计算机网络并不能延伸几个大洲。虽然公司可能会在罗马有一家分公司并且在东京有另一家分公司,但是局域的、模块化的计算机网络会分别限于一个地域。虽然两个局域的模块化的计算机网络的连接是可能的,但是这并不意味着从中得到唯一的边缘云。

[0005] 到目前为止所使用的局域网用于实现同构的计算模块。同构的计算模块彼此类似而且在一个或多个表征性特性方面一致。这种网络常常由供应商作为整包来出售,这例如导致:所有计算模块都可具有相同的操作系统。不同于此,本申请也能够形成局域的、模块化的计算机网络,该局域的、模块化的计算机网络可具有异构的组件。此外,按照本申请的计算机网络能比静态的计算机网络明显更灵活地来适配。在到目前为止的边缘云解决方案中,还出现一些不足。

[0006] 不同的应用情况或不同的使用地点需要还更灵活的设计，该设计具有至少部分地适配要求的能力。在静态的计算机网络的情况下，这并非首次如此。临时出现的应用情况可能需要临时的安装或动态的基础设施。因而，高度的用户友好性、在理想情况下无需安装就使用软件和其它组件是有意义的。在理想情况下，在局域的、模块化的计算机网络上的必要的适配也应该能够由外行人员而不是只能够由网络专家来完成。可设想一些其中希望离线实施的场景。在这些情况下，是该局域的、模块化的计算机网络的一部分的确定的计算模块也应该能够继续它们的工作。因此，计算模块的工作应该与在线连接无关。在很多情况下，多个成员共享一个网络以及所属的IT基础设施。这些成员可以是人类，但是也可以是作为该局域的、模块化的计算机网络的一部分的计算模块。确定要求需要被提高的计算能力。局域的、模块化的计算机网络应该灵活地被设计用于可以对计算密集型询问适当地做出反应。关于灵活性方面，也可以是正确的是：该局域的、模块化的计算机网络也支持不同制造商的设备和软件。

[0007] 之前提到的不足表明：目前存在的局域的、模块化的计算机网络不能或者只能不足地对不同的应用情况或要求做出反应。因而，向申请人提出的任务是提供一种局域的、模块化的计算机网络，该局域的、模块化的计算机网络可以对不同的要求灵活地做出反应。在此，焦点并不在于建立局域的、模块化的计算机网络，而是在于现有的具有异构的组件或计算模块的网络的可适配性和灵活性。异构的计算模块的这种系统应该借助于本发明来最优地适配要求。

发明内容

[0008] 通过本发明，该任务按照专利权利要求1来解决。本发明的有利的扩展方案从从属权利要求中得到。也提供了一种用于解决该任务的装置。该装置同样具有有利的扩展方案。

[0009] 本发明描述了一种用于借助于控制单元根据输入数据组来分发局域的、模块化的计算机网络的至少一个数字资源的方法，该局域的、模块化的计算机网络具有至少两个计算模块，所述至少两个计算模块分别分配有用于数字资源的资源值，该输入数据组具有带需求值的资源询问，该控制单元实施如下方法步骤。首先，控制单元访问输入数据组并且读取该输入数据组。控制单元从每个是该局域的、模块化的计算机网络的一部分的计算模块调用资源值，其中该资源值表示相应的计算模块的数字资源的可支配的份额。控制单元将需求值与所调用的资源值中的至少一个资源值进行比较。根据比较的结果，控制单元将数字资源中的至少一个数字资源分发给询问。

[0010] 相应的计算模块可具有或履行独特的功能。优选地，相应的计算模块布置在工作区之内，以便履行它们相应的被分派的任务。在该上下文中，术语工作区可以有两个含义。一方面，工作区可以在空间上受限制，也就是说计算模块例如可以被分配给确定的车间或一个房间。另一方面，工作区可涉及确定的任务或一个功能。计算模块可以固定地被分派给确定的功能。然而，也可能的是：将计算模块分派给新的功能。在正常情况下，这些计算模块彼此分开地来实施。也就是说，尤其是，在计算模块之间通常不设置通信。因此，不同的计算模块不能相互影响。计算模块的工作区可具有其它功能或组件，这些功能或组件供相应的工作区内的相应的计算模块支配。例如，属于这些组件或功能的可以是：传感器、执行器、与工业协议的接口(英文：industrial protocol daemons)或者不同的软件应用。

[0011] 术语数字资源尤其应该被理解为存储能力、计算能力、计算力以及通信能力。这些数字资源在局域的、模块化的计算机网络中通过这些方法步骤来检测并且按照资源询问在该局域的、模块化的计算机网络之内分配。这些方法步骤尤其描述了非常不同的资源、例如服务器的计算能力和小的工业控制设备的计算能力可以如何构建为统一管理的资源池。在此，并不涉及通过提供新的计算模块、例如PC来重新生成或补充局域的、模块化的计算机网络。

[0012] 更确切地说，涉及检测已经存在的计算模块及其资源值。将这些资源值与表示资源询问的需求值、与计算模块的相应的资源值进行比较。因此，依据不同的资源询问，在局域的、模块化的计算机网络之内对数字资源的分配可发生变化。这些变化可以灵活地被设计，而且因此可能提供智能的局域的、模块化的计算机网络。如果例如开始计算极其密集的数据处理，则按照本发明的方法不会强制在其中已经进行了资源询问的计算模块上执行按照本发明的方法。会确定在该局域的、模块化的计算机网络之内的数字资源并且将其与需求值、在这种情况下是计算密集的数据分析进行比较。该比较例如可能会导致如下结果：在该局域的、模块化的计算机网络之内的另一计算模块可支配，该另一计算模块可针对该任务提供更多计算力。在该示例中，资源询问的需求值可能会是时间规定，在该时间规定之内应该进行计算密集的数据分析。在这种情况下，数字资源值会被转换成时间值，这些时间值接着可以与需求值进行比较。在该示例中，对于不同的计算模块来说会得到不同的时间值，这些计算模块需要所述时间值，以便可以满足要求。与需求值、在这种情况下时间规定的比较表明：在该局域的、模块化的计算机网络之内的哪些计算模块可以在预先给定的时间内完成该任务。这也许可能是其中已经进行了询问的另一计算模块。在此，就相应的计算模块本身单独地被检查而言，按照本发明的方法并不限于这些计算模块。也可能的是：对资源询问进行划分并且使用不同的或多个计算模块来完成该任务。在这种情况下，会得到比在之前提到的更简单的示例中更复杂的比较算法。

[0013] 借此可能的是：从现有的计算模块中生成局域的、模块化的计算机网络，该局域的、模块化的计算机网络可以根据资源询问自动地扩大或缩小。也就是说，如果在这种网络之内得到新的附加的任务，该任务需要附加的数字资源，则该局域的、模块化的计算机网络可以灵活地对此来调整或者对此做出反应。这可以依据较复杂的比较算法来实现。

[0014] 在本发明的另一有利的实施方式中规定：各个方法步骤都存储在数字图像文件中并且该方法在激活图像文件之后通过控制单元自动地来实施。该图像文件可以是二进制文件或压缩档案，其包含所需的信息。在图像文件中可以寄存基本功能，这些基本功能对于多个服务来说都是必需的，诸如关于相应的计算模块的认证功能。

[0015] 该图像文件可以在常见的具有所属的操作系统的计算机上作为可执行的启动文件来启动。也就是说，图像文件可以实施为所谓的ISO图像。如果使用图像文件，则控制单元就使用该图像文件。控制单元也可以被视为支配单元。控制单元具有关于所有计算模块包括它们的能力、尤其是它们的数字资源在内的信息。借助于控制单元，可以确定网络结构及其各个能力。也就是说，控制单元可以探测相应的计算模块并且因此可以检测该局域的、模块化的计算机网络的结构。通过执行图像文件，控制单元可以启动按照本发明的方法。在图像文件中，可以寄存不同的比较或分配算法。这些算法可以根据需求值来影响对数字资源的分发。在此，分发或比较算法可以更复杂或没那么复杂地来设计。

[0016] 在本发明的另一变型方案中规定:图像文件在该局域的、模块化的计算机网络之外在不使用控制单元的情况下被创建。因而,并不需要使用控制单元来修改或改进在图像文件中寄存的算法。虽然需要控制单元来最终启动该方法,但是也可以在其它计算模块或其它计算机上改变图像文件(英文:image),该图像文件准备好按照本发明的方法。因此,也可以在计算机网络之外影响对在局域的、模块化的计算机网络之内的数字资源的分发的过程。这样,例如可能会委托软件公司来修改或改进图像文件。

[0017] 在本发明的另一实施方式中规定一种方法,其中所创建的图像文件被提供给控制单元而且该图像文件在局域的、模块化的计算机网络之内被执行。如果如在之前的段落中所描述的那样图像文件已在外部被修改,则被改变的图像文件可以被传送给控制单元,该控制单元在实施该方法时可以考虑新的图像文件。在此,图像文件可以以不同的方式和方法提供给控制单元。可设想的是借助于数据载体(例如CD-ROM、USB记忆棒)的数据传输,或者控制单元可以通过其它PC来远程控制,该其它PC不必是计算机网络的一部分。这种远程控制常常也被称作Remote控制。视需求或安全法规而定,对控制单元的远程访问可以是可能的或者被排除。

[0018] 也可能的是:控制单元访问其它计算模块,该其它计算模块不必是该局域的、模块化的计算机网络的一部分。在该其它计算模块、例如PC上可以存储图像文件,控制单元访问该图像文件并且接着在该局域的、模块化的计算机网络之内执行该图像文件。借此可能的是:在需要时,通过远程连接来将服务集成到模块化的、局域的计算机网络中并且在其中实施这些服务。该局域的、模块化的计算机网络首先可以以最小程度的服务来启动,而且可以在需要时才通过附加的图像文件将其它服务集成到计算机网络中。这可以被设计为使得在运行期间就可能集成附加的图像文件。为了实现图像文件或所属的服务,可以使用OpenStack软件或基于脚本的SSH或FTP服务的设计。在这种情况下,OpenStack软件会是将图像文件提供给该局域的、模块化的计算机网络的工具。

[0019] 在本发明的另一变型方案中规定:这些计算模块由控制单元单独地来操控而且在这些计算模块之间不交换涉及数字资源的可支配份额的信号。在很多情况下规定:在该局域的、模块化的计算机网络之内,相应的计算模块不能彼此间交换信号。在本发明的该变型方案中,这些计算模块可以分别单独地来操控。这样可以避免:这些计算模块彼此间有消极影响。如果例如可以是计算模块的机器人获得激活信号,则该机器人不能将该激活信号转交给其它计算模块。优选地,为了操控这些计算模块,设立与控制单元的通信连接。在该实施方式中,相应的计算模块可以分别具有与控制单元的通信连接,然而在这些相应的计算模块之间不交换信号。

[0020] 在本发明的另一有利的实施方式中规定:控制单元根据所提供的规则来实施该方法,该规则尤其包括用于实施方法步骤a)至d)的时间表。这样,例如可以规定:该局域的、模块化的计算机网络在确定时间被切换到所谓的待机模式。这种时间段例如可以是公司休假的时间段。也可以规定:在确定时间准备好一定的数字资源,以拦截比其它情况需要更多数字资源的可能的工作峰值。该规则可以表示时间表,然而其它规则也是可设想的。这样,通过控制单元实施该方法也可以取决于非时间参数。

[0021] 本发明也提供了一种用于借助于控制单元根据输入数据组来分发局域的、模块化的计算机网络的数字资源的装置,该局域的、模块化的计算机网络具有至少两个计算模块,

所述至少两个计算模块分别分配有用于数字资源的资源值，该输入数据组具有带需求值的资源询问。在此，控制单元被设计为：访问输入数据组并且读出该输入数据组。该装置的特点在于：控制单元被设计为从每个是该局域的、模块化的计算机网络的一部分的计算模块调用资源值，其中该资源值表示相应的计算模块的数字资源的可支配的份额。控制单元还被设计为：将需求值与所调用的资源值中的至少一个资源值进行比较而且根据比较的结果来将数字资源中的至少一个数字资源分发给询问。比照来说，结合专利权利要求1提到的优点也适用于该所属的装置权利要求。

[0022] 本发明的一个有利的变型方案规定：其中所述至少两个计算模块形成一个异构的计算机网络。异构的计算机网络具有多个计算模块，这些计算模块在至少一个表征性特性方面有区别。异构的计算模块尤其可以由不同的单元组成。这样，例如一个计算模块可以构造为台式PC而另一计算模块可以构造为机器人。不同的计算模块可以形成一个局域的计算机网络。这些计算模块可具有不同的传输方法或者在拓扑上不一样地来构造。这样，一种传输方法可以规定经加密的数据传输，另一种数据传输可以只限于计算模块周围几米的周围环境(例如蓝牙)或者该传输方式可以规定在彼此间超过10米远的计算模块之间的数据传输。也可设想的是借助于卫星通信与离得远得多的计算模块的数据传输。

[0023] 在一个计算模块之内的传输介质可以不同于另一计算模块的传输介质。这样，一个计算模块例如可具有同轴线缆作为传输介质而另一计算模块可具有TP双绞线线缆作为传输介质。这种传输介质可以使不同的计算模块物理连接，因此例如两个计算模块可以通过线缆来彼此连接。如果使用多个线缆连接，则线缆的类型可以是不同的。相应的计算模块的不同的操作系统也是可能的。关于拓扑方面，异构的局域网可以以总线拓扑、星形拓扑或环形拓扑来构造。异构网络的其它方面可以借助于计算模块的不同的网络配置或访问方法来实现。

[0024] 因此，存在这些计算模块可以如何形成异构的计算机网络的多种途径。通过这些计算模块的不同的表征性特性，这些计算模块可以形成数字资源的异构池。这常常被称作异构的资源池。因而，该资源池可具有不同的数字资源。通常，并不涉及总是相同或类似地设计的统一的资源，例如服务器机架(Server-Rack)，而是优选地不同的设备、即计算模块形成具有分别特殊的能力的异构的网络。如果这些计算模块的数字资源不同，则异构的计算机网络同样具有异构的资源池。

[0025] 尤其是，该局域的、模块化的计算机网络可以构造为异构的网络。例如存在如下计算模块，这些计算模块支持确定类型的通信作为数字资源、例如ProfiNet。其它计算模块可以实时地实施计算，即这些其它计算模块可以有“实时能力”，而且因此在自动化方面所需的计算可以在实时条件下使用。这种计算模块可以提供计算力作为数字资源。其它计算模块可以准备好存储能力作为数字资源。作为计算模块的其它设备非常良好地适合于数据库询问。或者计算模块可存在于异构的网络之内，其中该计算模块用作通信技术之间的网关(例如在iWLAN(industrial wireless local area network(工业无线局域网)——WLAN的用于数据组的时间精确的传输的扩展)、以太网、卫星通信等等之间的网关)。本发明的另一实施方式规定：控制单元设计为：尤其是如果移动计算模块进入到一个空间区域内，则将该计算模块自动地集成到该局域的、模块化的计算机网络中；而如果该计算模块离开该空间区域，则允许该计算模块离去。移动计算模块例如可以是可移动的机器人。由人类从一个空

间区域转移到另一空间区域中的智能电话也可以被视为移动计算模块。同样，较大的计算模块、诸如船舶可以归为移动计算模块。因为移动计算模块可移动，所以这些移动计算模块可以离开该局域的、模块化的计算机网络的影响区域或进入到该区域中。

[0026] 也就是说，在该变型方案中，该局域的、模块化的计算机网络关于相应的计算模块的类型和数目方面不是静态地来规定。如果例如该局域的、模块化的计算机网络包括港口的一部分，则驶入的船舶就是移动计算模块。该移动计算模块、在这种情况下船舶会通过驶入到港口内来进入到该局域的、模块化的计算机网络的影响区域中。该局域的、模块化的计算机网络的控制单元可以对该船舶进行登记并且将其相应的计算模块集成到该局域的、模块化的计算机网络中。借此，数字资源会增加，这在分发数字资源时可能是重要的。如果船舶例如具有多个功能强大的计算机，则计算密集的任务可以临时被转移到船舶上。如果移动计算模块重新离开该局域的、模块化的计算机网络的影响区域，则通过控制单元将该移动计算模块从计算机网络中注销并且允许其从中离去。在本发明的该变型方案中，该局域的、模块化的计算机网络可以关于其计算模块及其能力方面有波动。简单来说，在本发明的该变型方案中，该局域的、模块化的计算机网络可以“呼吸式”实施。

[0027] 在本发明的另一变型方案中规定：多个计算模块布置在被分配给局域的、模块化的计算机网络的空间区域内。这种空间区域例如可能是车间。其中可以摆放多个计算模块、例如机器人。借此可能的是：将该局域的、模块化的计算机网络划分成不同的空间区域而且将相应的计算模块分配给一个空间区域。在某些情况下，这可以在可能的故障排除方面有帮助。

[0028] 在本发明的另一有利的实施方式中规定：计算模块分别具有用于与一个或多个计算模块通信的接口。在该变型方案中，计算模块也可以彼此交换信号。因此，可以在计算模块之间建立确定的通信信道，这些通信信道能够实现：确定的信号或参数可以直接在这些计算模块之间交换。这样，例如实施与温度相关的过程的计算模块可以与可以读出温度传感器的另一计算模块进行通信。

[0029] 本发明的另一有利的变型方案规定：计算模块通过通信连接与传感器单元耦合，其中该传感器单元构造为记录周围环境参数。这种传感单元例如可以是摄像机或温度传感器。温度传感器尤其可以检测在其周围环境内的温度，摄像机单元尤其可以拍摄并且存储在其周围环境内的图像或照片。这些周围环境参数可以通过通信连接被提供给控制单元。

[0030] 在本发明的另一实施方式中规定：控制单元被设计为根据周围环境参数来分发至少一个数字资源。如果例如通过摄像机单元确定载货车运送货物进入厂区，则控制单元可以给涉及物流和货物接收的那些计算模块配备附加的数字资源。也可能的是：根据温度来分发数字资源。在温度较高的情况下，计算模块的效率可能降低，这使得重新分发在该局域的、模块化的计算机网络之内的数字资源变得必要。因此，按照本发明的方法可以根据周围环境参数来进行。

[0031] 在本发明的另一实施方式中规定：该局域的、模块化的计算机网络具有与其它外部控制单元的至少部分地有线的通信连接。因此，该外部控制单元可位于该局域的、模块化的计算机网络之外。该外部控制单元可以是远程系统的一部分，该远程系统常常也被称作“后台系统”。借此，可能的是：远程地通过外部控制单元来设立或控制该局域的、模块化的计算机网络。在此，该远程系统和该局域的、模块化的计算机网络优选地通过LAN网络或WAN

网络来连接。LAN网络或WAN网络的组合也是可能的，以便将后台系统与该局域的、模块化的计算机网络连接。

附图说明

[0032] 现在，本发明依据附图进一步予以阐述。在此：

图1示出了具有所属的组件以及在后台系统中的外部控制单元的局域的、模块化的计算机网络的原理图；

图2示出了在具有所属的数字资源的局域的、模块化的计算机网络之内的两个计算模块；

图3示出了用于呈现激活具有对传感器和执行器的访问的计算模块的示意图；

图4示出了具有移动计算模块的局域的、模块化的计算机网络的示例性简图，这些移动计算模块离开该网络或进入到该网络中。

具体实施方式

[0033] 图1示意性地示出了局域的、模块化的计算机网络EC，该局域的、模块化的计算机网络在工作区W1具有两个计算模块T1和T2。在该示例中，计算模块T1具有与传感器S1的通信连接。工业规模的通信服务通常需要直接的连接而且常常以确定标准为前提。优选地，通过EtherCAT标准或Profinet标准来限定通信连接。在这种情况下，这意味着：对于局域的、模块化的计算机网络EC不能任意地布置计算模块T1或T2。也就是说，局域的、模块化的计算机网络EC常常布置在相关的计算模块T1或T2附近。通常，局域的、模块化的计算机网络EC将布置在与所属的计算模块T1和T2相同的建筑物内。到目前为止，局域的、模块化的计算机网络EC尤其通过英文术语已知。局域的、模块化的计算机网络EC常常用术语“工业边缘云(Industrial Edge-Cloud)”或“边缘计算(Edge Computing)”来解释。在图1的该示例中，工作区W1包括计算模块T1和T2。这些计算模块又具有与属于这些计算模块的传感器S1、S2或S3的通信连接。通过这些通信连接，所属的执行器A可以通过计算模块T1、T2来操控。

[0034] 工作区W1可以在空间上限定或者通过其它特性来预先给定。这样，例如应该完成相同任务的那些计算模块可以组成一个工作区。计算模块T1和T2就它们而言可以实施或承担预先给定的功能F。这种功能F例如可以是工业应用、认证、对公司内部通信连接的建立等等。这些计算模块可以在预先给定的框架内彼此间交换确定的信号。依据认证功能，计算模块T1和T2可以识别出彼此。计算模块T1和T2可以被用于一定的数据处理。这样，可能的是：在生产控制系统的框架内使用数字资源10、11、14。同样，计算模块T1和T2可以实施如下任务，这些任务是通过控制单元15或外部控制单元15’分发给这些计算模块的。

[0035] 在此，通过控制单元15或外部控制单元15’来分发数字资源10、11、14。优选地，控制单元15访问图像文件，在该图像文件中寄存方法步骤a)至d)。在此，在该图像文件中可以寄存不同的并且复杂的比较或分发算法。

[0036] 图1还示出了远程控制系统，该远程控制系统常常也被称作后台系统BS。该后台系统BS是可选的，但是可以是符合期望的是：通过其它外部控制单元15’来进行对局域的、模块化的计算机网络EC的配置。外部控制单元15’布置在后台系统BS之内。在后台系统BS中，可以呈现具有计算模块T1和T2的工作区W1。通过广域网(Wide Area Network)连接1(WAN连

接)或LAN连接2,后台系统BS可以与局域的、模块化的计算机网络EC连接。优选地,这两个连接是有线的。在后台系统BS的范围内,工作区W1应被视为虚拟工作环境,其允许访问计算模块T1和T2的不同的功能F。而在该局域的、模块化的计算机网络EC之内的工作区W1应被理解为空间上的工作区。传感器和执行器可以通过特定的接口与所属的计算模块T1和T2连接。通常,计算模块T1和T2由控制单元15或外部控制单元15'单独地来操控。但是可以规定:在计算模块T1和T2之间设置内部通信连接16。通过该内部通信连接16,可以在这两个计算模块T1和T2之间进行预先给定的通信。如果这不符合期望,则可以毫无疑问地取消内部通信连接16。

[0037] 传感器S1、S2、S3以及所属的执行器A优选地布置在计算模块T1和T2附近。这尤其是在存储可编程控制器(SPS)方面非常有利,因为这里迅速的数据传输极其重要。在这种情况下,相同的理由适用于控制单元15。如果例如可被视为计算模块的生产机器人每秒钟获得多个控制信号,则不足的或过慢的数据传输可能导致在生产过程中的故障。因而,这种SPS控制优选地在局域的、模块化的计算机网络EC之内实施而没有通过外部计算机网络来实施,该外部计算机网络例如可能离得非常远。

[0038] 在图2中,示意性地勾画出具有计算模块T1和T2及其数字资源的局域的、模块化的计算机网络EC。在该示例中,计算模块T1包括高计算力10、存储能力11以及工业计算机12。然而,就这方面来说,这不应被理解为:这些数字资源10、11和工业计算机12就是计算模块T1。更确切地说,借此应该勾画出:计算模块T1具有对这些数字资源10、11以及确定的工业计算机12的访问。

[0039] 在图2中,计算模块T2具有对其它数字资源的访问。在该示例中,工业计算机12同样被分配给计算模块T2。也就是说,计算模块T1和T2共享工业计算机12,作为数字资源。计算模块T2还分配有移动计算模块13以及通信设备14。因此,图2示出:数字资源10、11、14可以以如下主要组成部分来描述:计算力10、存储能力11以及通信能力14。也就是说,数字资源10、11、14可涉及不同的类别。这些资源中的一些资源涉及硬件,其它涉及通信。

[0040] 优选地,相应的方法步骤寄存在图像文件中。该图像文件包含针对硬件的抽象层。也可以将图像文件视为在硬件与所提供的服务之间的操作系统。因而,图像文件可以寻址多个计算模块以及分发这些计算模块的数字资源10、11、14。为了可以相对应地完成该任务,图像文件尤其可以配备管理权限。这也可以包含对计算模块的远程控制访问或远程访问。

[0041] 例如,摄像机单元可以被寻址为计算模块T1,以便对认证询问进行处理。因而,对于摄像机单元来说,可能在短时间急需较高的计算力10或存储能力。在这种情况下,按照寄存在图像文件中的指令,可以规定:摄像机单元在确定时间段内为了完成认证询问而临时被分派更多计算力10或存储能力11。也就是说,在图2中示出的分配结构会在这种情况下发生变化。因此,确定的分配结构不是静态的,而是可以根据资源询问而灵活地变化。对图像文件的执行或处理可以在操作系统上或在支持容器技术(英文:another virtualization including container technologies)的其它虚拟环境下实现。这种操作系统的或虚拟环境的可能的基本结构尤其可以提供如下方面。

[0042] 图像文件不必强制地在所属的计算模块T1或T2附近制作。尤其是,图像文件可以以用户友好的程序来制作或处理。理想地,该用户友好的程序预先配置并且已经预先安装。

该用户友好的程序可以根据需要来改变并且理想地在相对应的执行的情况下创建图像文件。为了实现这一点，有利的是：相应的计算模块T1或T2以可调用的方式准备好关于它们的相应的数字资源10、11、14的信息。

[0043] 图像文件优选地与相应的计算模块T1、T2的配置无关或也与工作区W1无关。同样有利的是：图像文件能轻易地传输或者该图像文件可以通过远程连接从其它网络中取得。该其它网络也可以是供应商的在线商店。该供应商可能会已经详细规定对相对应的图像文件的出售并且相对应地已经将这些图像文件出售。也就是说，图像文件可以通过在线商店来购买而且紧接着通过控制单元15或通过外部控制单元15’来执行。借此，对在局域的、模块化的计算机网络EC之内的数字资源10、11、14的配置会发生变化。

[0044] 在图3中示意性地勾画出：计算模块T1如何通过控制单元15’来寻址。在后台系统BS中，计算模块T1被预先配置。在该示例中，通过WAN连接1来建立后台系统BS与局域的、模块化的计算机网络EC之间的通信连接。外部控制单元15’实施相对应的图像文件。这导致：计算模块T1被激活而且所属的传感器S1、S2以及相对应的执行器A被激活。同时，给计算模块T1分派相对应的数字资源，以便计算模块T1可以正常满足寄存在图像文件中的要求。在该示例中，通过由外部控制单元15’执行图像文件来关于局域的、模块化的计算机网络EC的数字资源10、11、14方面询问该局域的、模块化的计算机网络EC。通过集成在图像文件中的算法，将数字资源值与需求值进行比较。该比较可包含多个边界条件。依据该比较的结果，通过外部控制单元15’来重新分发数字资源10、11、14。

[0045] 在图3的示例中，通过控制单元15’来分发数字资源10、11、14。这是远程访问。然而，也可能的是：是局域的、模块化的计算机网络EC的一部分的控制单元15引起对数字资源10、11、14的分发。优选地，依据预制的编程来自动化地激活图像文件。然而，对图像文件的激活也可以由工作人员手动地进行。在此，根据需要，也可以使图像文件的内容或指令适配。如果需要，图像文件可以建立与外部服务的安全的通信连接。经由该安全的通信连接，例如可以通过在线商店来取得附加的程序包，该程序包应该变成图像文件的一部分。优选地，通过所谓的访问点来寻址或激活计算模块T1和T2。经由这些访问点或接口，控制单元15或外部控制单元15’的控制信号可以进入到相应的计算模块T1和T2的操作系统。

[0046] 因此，控制单元15或外部控制单元15’也可以经由远程连接来要求外部服务并且在局域的、模块化的网络EC之内执行这些外部服务。因此，可能的是：首先用最少数目的服务或功能F来启动局域的、模块化的计算机网络EC。如果还有其它资源询问，则控制单元15或外部控制单元15’可以通过寄存在图像文件中的指令来重新分发数字资源10、11、14。除了分发数字资源10、11、14之外，控制单元15或外部控制单元15’也可以从相应的计算模块T1、T2重新收回数字资源10、11、14。对数字资源10、11、14的分发或收回可以通过复杂的管理服务来实现，该管理服务以相对应的指令寄存在图像文件中。图像文件也可以实施为可启动脚本或者实施为可执行文件(示例是Exe文件)。在首次使用时，控制单元15可以借助于可启动的图像文件首先检测局域的、模块化的计算机网络EC的整体结构以及所属的计算模块T1、T2及其数字资源10、11、14。在接下来的过程中，也许不再强制必需始终询问和检测整个计算机网络EC。

[0047] 不同于到目前为止IT行业常见的边缘云解决方案，本发明提出：可以灵活地重新分发或布置数字资源10、11、14。多个计算模块T1、T2等等形成由数字资源10、11、14构成的

异构池，这可以被称作资源池。因为每个计算模块T1和T2等等都可具有不同的能力，所以非常有利的是：不使这些计算模块的数字资源10、11、14承受固化约束，而是根据资源询问来灵活地分发这些计算模块的数字资源10、11、14。

[0048] 尤其是当考虑计算模块T1、T2或移动计算模块13时，本发明的优点表现出来。移动计算模块13可以离开局域的、模块化的计算机网络EC的检测范围并且进入到新的第二局域的、模块化的计算机网络中。到目前为止，并不知道可以如何集成进入到局域的、模块化的计算机网络EC的检测范围中的移动计算模块13的方案。移动计算模块13例如可以是自行机器人、智能电话、机动车或者也可以是船舶。

[0049] 在图4中示出了两个不同的空间区域L1和L2。局域的、模块化的计算机网络EC限于空间区域L1。L2不再属于计算机网络EC。在该示例中，空间区域L1应该是港口。空间区域L2例如是货运站。在该示例中，计算模块T1是用于提起船舶集装箱的起重机。在该示例中，计算模块T2应该是具有相对应的计算机控制的载货车。在该示例中，计算模块T3是船舶。如果该船舶处在公海，则该船舶处在空间区域L1之外。如果该船舶现在经由路径22驶入到港口中，则该船舶借此到达局域的、模块化的计算机网络EC的有效范围。在该示例中，控制单元15可以将该船舶的数字资源10、11、14集成到局域的、模块化的计算机网络EC中并且接收这些数字资源。借此，可能的是：在分发数字资源10、11、14时，考虑船舶的新添加的资源。同样，控制单元15在船舶重新离开港口时进行检测。在这种情况下，控制单元15会登记：船舶的数字资源不再供支配，而且可能会在分发数字资源10、11、14时考虑该情况。同样，载货车可以经由路径21离开港口区域、在这种情况下是空间区域L1。经由路径21，载货车、在这种情况下计算模块T2前往空间区域L2，该空间区域L2不再是局域的、模块化的计算机网络EC的一部分。在该示例中，空间区域L2是货运站，该货运站没有连接到局域的、模块化的计算机网络EC上。也就是说，处在空间区域L2中的计算模块13及其数字资源10、11、14不再是局域的、模块化的计算机网络RC的一部分。如果船舶例如拥有良好地配备的计算机12或服务器而且还有数字资源10、11、14可供支配，则只要船舶停留在港口中、即停留在空间区域L1内，就临时可以借助于船舶的数字资源10、11、14实施密集的数据分析。

[0050] 在此，这可以有助于更快地并且更灵活地执行计算运算。也就是说，不同于到目前为止已知的解决方案和方案，局域的、模块化的计算机网络EC不是固化结构。像船舶那样的移动计算模块13可以临时变成局域的、模块化的计算机网络EC的部分而且借此可以将附加的数字资源10、11、14加入到局域的、模块化的计算机网络EC中。如果缺乏该灵活性，则不可能使用船舶的数字资源10、11、14。借此可以避免：其数字资源未被使用的计算模块停留在空间区域L1。

[0051] 不同的空间区域L1和L2例如也可以是不同的车间。如果一个计算机网络仅仅包括一个车间而不包括第二车间，则例如移动机器人可以进入或离开该计算机网络。因此，本发明能够实现：不仅使用由静态的计算模块T1、T2等等提供的数字资源10、11、14，而且还可以使用移动计算模块13等等的数字资源。

[0052] 借此，好得多地可能的是：有关相对应的要求来分割局域的、模块化的计算机网络EC。在此，将移动计算模块13添加或加入到局域的、模块化的计算机网络EC中可以通过作为远程连接的外部控制单元15’来实现或者通过控制单元15现场实现。在此，同时也可能的是：在分发数字资源10、11、14的过程中考虑周围环境参数。如果例如应该实施计算极其密

集的任务，则可以规定：只有当之前已经通过认证来进行人员检查时，才释放数字资源10、11、14。也就是说，会依据摄像机图像来检查人员的身份，而且只有在相对应的一致的情况下才可能会释放数字资源10、11、14。优选地，将移动计算模块13绑定到局域的、模块化的计算机网络EC中或允许移动计算模块13离去可以自动化地来设计。相对应的命令可以寄存在图像文件中。

[0053] 在图像文件中，也可以寄存情况区别和规则，所述情况区别和规则涉及对数字资源10、11、14的分发。这样，例如可以设置确定的数字资源10、11、14作为紧急储备，这些数字资源不允许轻易地被分发。

[0054] 通过对局域的、模块化的计算机网络EC的灵活的模块化的构造，可以使该计算机网络EC轻易地适配。这些动态的适配可以作为控制指令存储在图像文件中。在此可能的是：取得在局域的、模块化的计算机网络EC之外的图像文件并且在该计算机网络EC之内使用这些图像文件。在此，控制单元15或外部控制单元15’也可以在某些情况下建立与应用商店的安全的连接，以便从该应用商店取得相对应的图像文件。本发明的另一优点是：在此并不需要特殊的操作系统。同样，依据用户友好的文本编辑器或其它程序，也可以由非计算机专家来进行适配。如果图像文件同时构造为可执行启动文件，则局域的、模块化的计算机网络EC可以与其配置无关地来适配。因此，本发明能够实现：更灵活地、更有效地以及更有针对性地管理在局域的、模块化的计算机网络EC之内的数字资源10、11、14。尤其可以避免：在移动计算模块13的情况下，数字资源10、11、14保持未被使用。这可以显著提高在密集的数据分析时的效率。

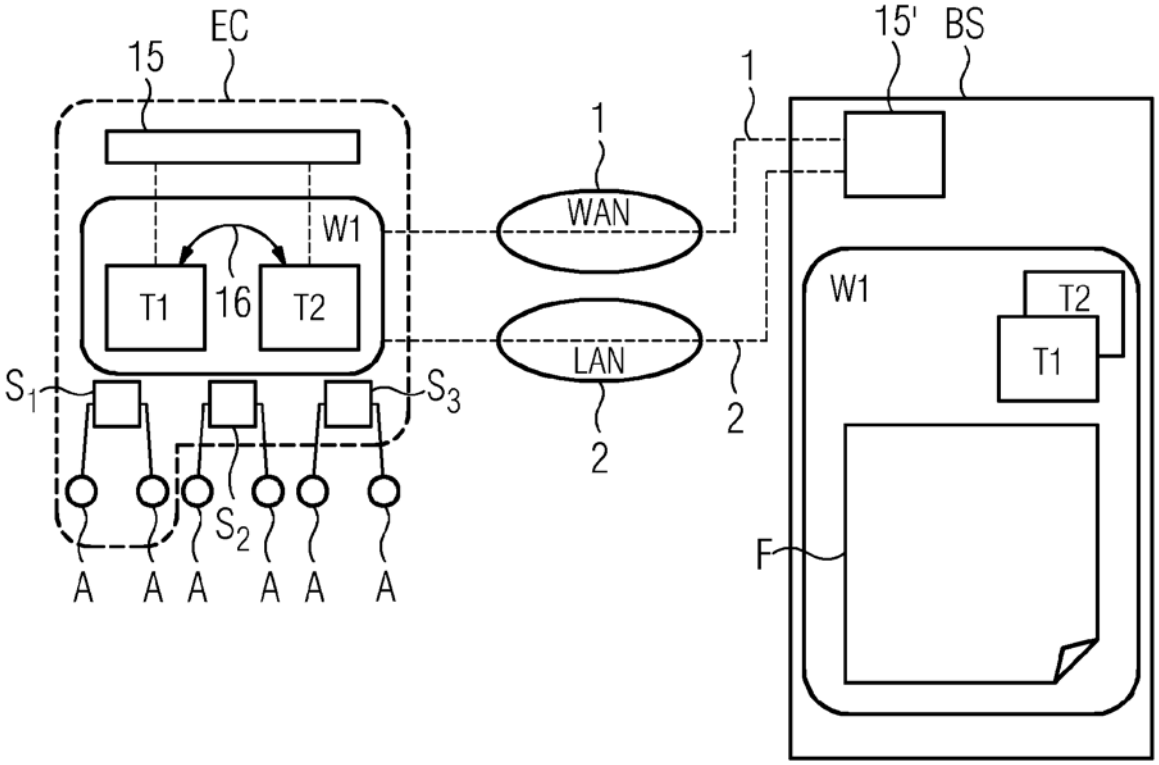


图 1

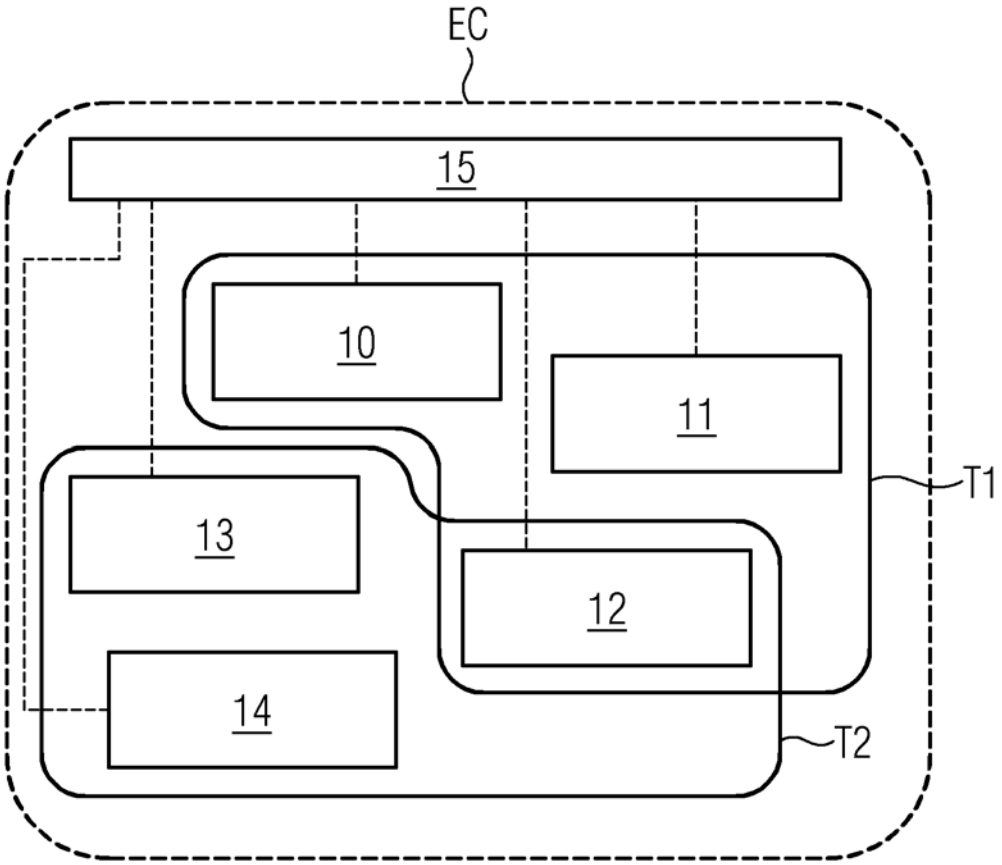


图 2

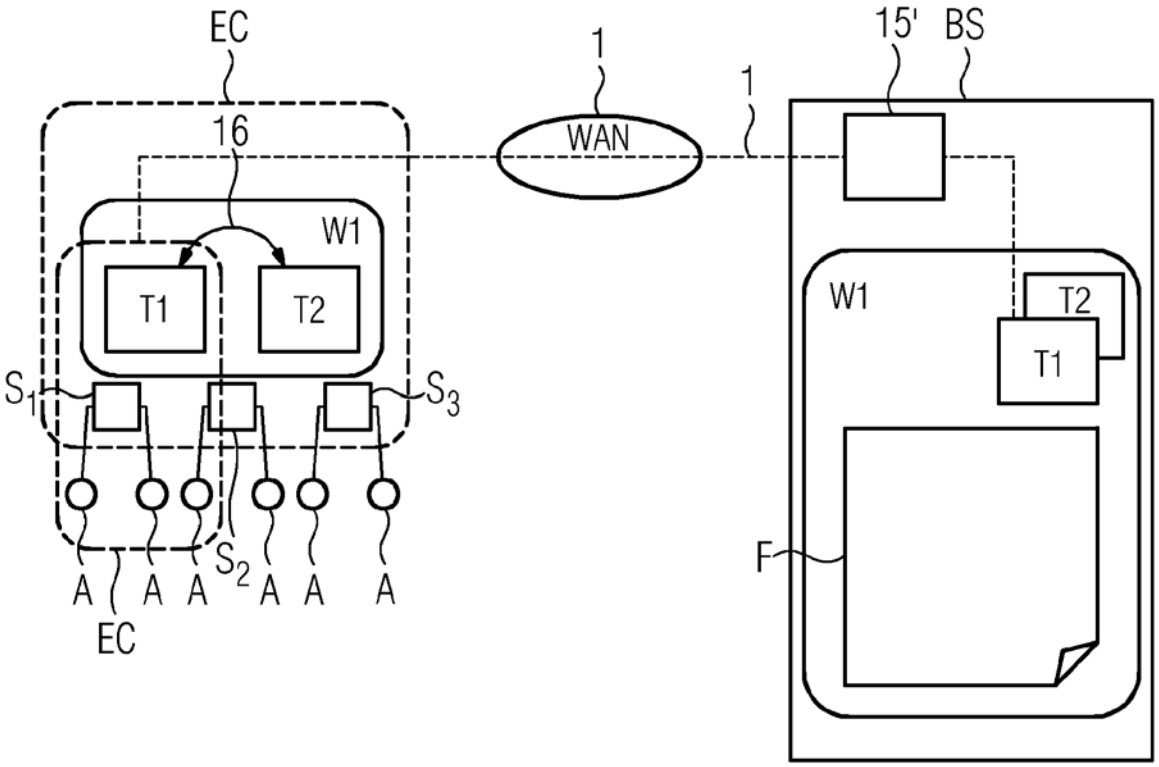

EC
16
W1
T1
T2
S1
S2
S3
A
EC
1
WAN
1
15'
BS
W1
T2
T1
F

图 3

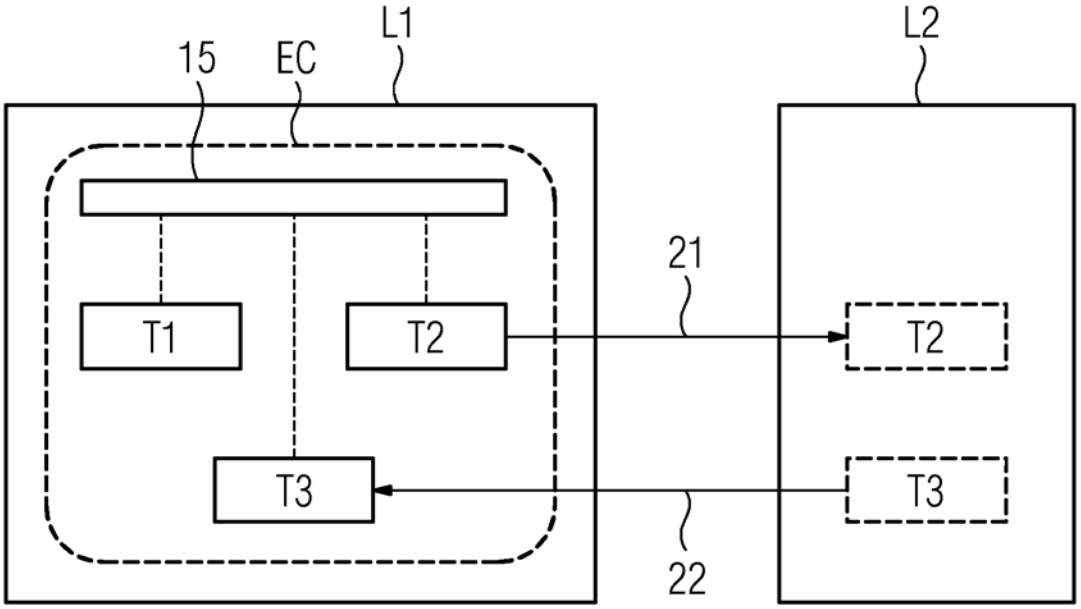

15
EC
L1
L2
T1
T2
T3
21
22
T2
T3

图 4