

1. 一种信息处理装置, 通过以分时的方式将多个逻辑处理器分配给一物理处理器来处理数据, 所述信息处理装置包括: 环境管理单元, 用于将未向其分配物理处理器的逻辑处理器的环境映射到该逻辑处理器被应用到的逻辑分区的逻辑分区地址空间, 然后存储该逻辑处理器的环境。

2. 如权利要求 1 所述的信息处理装置, 包括:

控制 OS, 用于以分时的方式将所述多个逻辑处理器分配给该物理处理器, 和

访客 OS, 所述逻辑分区与其相关联, 并且所述逻辑处理器被应用到所述逻辑分区,

其中, 控制 OS 基于从访客 OS 对控制 OS 的系统调用, 将被应用到与访客 OS 相关联的逻辑分区的逻辑处理器的环境映射到与访客 OS 相关联的逻辑分区的逻辑分区地址空间, 然后存储该逻辑处理器的环境。

3. 如权利要求 2 所述的信息处理装置, 其中, 控制 OS 基于从访客 OS 对控制 OS 的系统调用, 将被应用到与访客 OS 相关联的逻辑分区的逻辑处理器排除在作为给物理处理器的分配候选的分时处理之外, 将该逻辑处理器的环境映射到逻辑分区地址空间, 然后存储该逻辑处理器的环境。

4. 如权利要求 2 所述的信息处理装置, 其中, 控制 OS 在分配逻辑处理器给物理处理器的活动状态和不分配逻辑处理器给物理处理器的不活动状态之间切换, 并且其中控制 OS 基于从访客 OS 对控制 OS 的系统调用, 设置应用访客 OS 的逻辑处理器处于不活动状态, 将逻辑处理器的环境映射到逻辑分区地址空间, 并且存储该环境。

5. 如权利要求 4 所述的信息处理装置, 其中, 控制 OS 基于从访客 OS 对控制 OS 的系统调用, 将应用访客 OS 的逻辑处理器从不活动状态重设到活动状态, 来将逻辑处理器恢复回要分配给物理处理器的分配候选。

6. 如权利要求 1 所述的信息处理装置, 其中, 环境管理单元在逻辑处理器的寄存器、I/O 端口和本地存储中的至少一个中存储逻辑处理器的环境。

7. 一种处理控制方法, 通过以分时的方式将多个逻辑处理器分配给一物理处理器来处理数据, 包括:

逻辑处理器调度步骤, 用于将一逻辑处理器排除在要分配给物理处理器

的分配候选之外；和

环境存储步骤，用于将排除在要分配给物理处理器的候选之外的逻辑处理器的环境映射到该逻辑处理器被应用到的逻辑分区的逻辑分区地址空间，然后存储该逻辑处理器的环境。

8. 如权利要求7所述的处理控制方法，还包括系统调用输出步骤，用于从访客OS向控制OS输出系统调用，

其中，所述逻辑处理器调用步骤包括：基于系统调用将逻辑处理器排除在要分配给物理处理器的分配候选之外，并且

其中，所述环境存储步骤包括：基于系统调用，将被应用到访客OS与其相关联的逻辑分区的逻辑处理器的环境映射到访客OS与其相关联的逻辑分区地址空间，然后存储该逻辑处理器的环境。

9. 如权利要求8所述的处理控制方法，其中，控制OS在分配逻辑处理器给物理处理器的活动状态和不分配逻辑处理器给物理处理器的不活动状态之间切换，并且其中控制OS基于从访客OS对控制OS的系统调用，设置应用访客OS的逻辑处理器处于不活动状态，将逻辑处理器的环境映射到逻辑分区地址空间，然后存储该逻辑处理器的环境。

10. 如权利要求9所述的处理控制方法，其中，控制OS通过基于从访客OS对控制OS的系统调用，将应用访客OS的逻辑处理器从不活动状态重设到活动状态，来将逻辑处理器恢复回要分配给物理处理器的分配候选。

11. 一种用于执行处理控制方法的计算机程序，该方法通过以分时的方式将多个逻辑处理器分配给一物理处理器来处理数据，包括：

逻辑处理器调度步骤，用于将一逻辑处理器排除在要分配给物理处理器的分配候选之外；和

环境存储步骤，用于将排除在要分配给物理处理器的候选之外的逻辑处理器的环境映射到该逻辑处理器被应用的逻辑分区的逻辑分区地址空间，然后存储该逻辑处理器的环境。

信息处理装置、处理控制方法和计算机程序

技术领域

本发明涉及一种信息处理装置、处理控制方法和计算机程序。本发明尤其涉及一种信息处理装置、处理控制方法和计算机程序，用于提高多个逻辑处理器的资源的可访问性、并且用于在多个逻辑处理器共享信息处理装置中的资源的配置中执行有效率的数据处理。

背景技术

在多操作系统（OS）（单一系统中具有多个 OS）中，每个 OS 可以执行各自的处理和对系统公共的硬件，如 CPU 和存储器以时间顺序连续切换。

多个 OS 的处理（任务）的调度是通过例如分区管理软件程序执行的。如果 OS(α)和 OS(β)在单一系统中共存，OS(α)的处理是分区 A，而 OS(β)的处理是分区 B，则分区管理软件程序确定分区 A 和分区 B 的调度，并且用基于确定的调度分配的硬件资源执行 OS 的处理。

专利文献 1 公开了一种多 OS 系统的任务管理技术。根据该公开，用加在处理上的紧急优先级来调度多个 OS 要执行的任务。

实体处理数据被建立为分区。更具体地，建立逻辑分区作为共享系统中的资源的实体。各种资源，如物理处理器的使用时间、虚拟地址空间和存储空间，被分配给逻辑分区。然后使用分配的资源执行处理。在逻辑分区中建立对应于任一物理处理器的逻辑处理器，并且基于逻辑处理器执行数据处理。逻辑处理器不总是与物理处理器一一对应。例如，单一逻辑处理器可以对应于多个物理处理器，而多个逻辑处理器可以对应于单一物理处理器。

如果使用逻辑处理器并行执行多个处理，则通过调度多个逻辑处理器来使用物理处理器。更具体地，多个逻辑处理器以分时的方式使用物理处理器。

现在如图 1 所示，将单一逻辑处理器分配给单一物理处理器，换句话说，逻辑处理器（a）独占地使用物理处理器（1），而逻辑处理器（b）独占地使用物理处理器（2）。现在讨论逻辑处理器（a）的访问处理。

与其中建立逻辑处理器（a）的逻辑分区对应的 OS 现在尝试访问逻辑处

理器(a)。逻辑处理器(a)保存的物理处理器(1)的本地存储区域被映射到对应于逻辑处理器(a)的逻辑分区的地址空间,作为对应于物理处理器(1)的区域。对应于逻辑分区的OS可总是访问逻辑处理器(a)。通过访问逻辑处理器(a),OS可以获取包括对应于逻辑处理器(a)的本地存储信息的各种信息。

如图2所示,现在多个逻辑处理器被分配给单一物理处理器来以分时(time sharing)的方式执行处理。在逻辑处理器(a)使用物理处理器(1)时的访问A,对应于逻辑分区的OS可以用与上述相同的方式访问逻辑处理器(a)。然而,在逻辑处理器(a)不使用物理处理器(1)时的访问B,逻辑处理器(a)不使用物理处理器。与对应于物理处理器的本地存储有关的信息不被映射到对应于逻辑处理器(a)的逻辑分区的地址空间。OS不能访问逻辑处理器(a)。在这种情况下,OS必须等待,直到逻辑处理器(a)可以以分时的方式使用物理处理器为止。数据处理因此经受延迟。

[专利文献1] 日本待审查的专利申请公开 No.2003-345612

发明内容

[本发明要解决的问题]

本发明的目的是提供一种信息处理装置、处理控制方法和计算机程序,用于提高多个逻辑处理器的资源的可访问性、并且用于在多个逻辑处理器共享信息处理装置中的资源的配置中执行有效率的数据处理。

[解决问题的手段]

根据本发明的第一方面,通过将多个逻辑处理器以分时的方式分配给一物理处理器来处理数据的信息处理装置包括:环境管理单元,用于将未向其分配物理处理器的逻辑处理器的环境映射到该逻辑处理器被应用到的逻辑分区的逻辑分区地址空间,然后存储该逻辑处理器的环境。

根据本发明一个实施例的信息处理装置包括:控制OS,用于以分时的方式将所述多个逻辑处理器分配给该物理处理器,和访客OS,所述逻辑分区与其相关联,并且所述逻辑处理器被应用到所述逻辑分区。控制OS基于从访客OS对控制OS的系统调用,将被应用到与访客OS相关联的逻辑分区的逻辑处理器的环境映射到与访客OS相关联的逻辑分区的逻辑分区地址空间,然后存储该逻辑处理器的环境。

在根据本发明一个实施例的信息处理装置中，控制 OS 基于从访客 OS 对控制 OS 的系统调用，将被应用到与访客 OS 相关联的逻辑分区的逻辑处理器排除在作为给物理处理器的分配候选的分时处理之外，将该逻辑处理器的环境映射到逻辑分区地址空间，然后存储该逻辑处理器的环境。

在根据本发明一个实施例的信息处理装置中，控制 OS 在分配逻辑处理器给物理处理器的活动状态和不分配逻辑处理器给物理处理器的不活动状态之间切换，并且控制 OS 基于从访客 OS 对控制 OS 的系统调用，设置应用访客 OS 的逻辑处理器处于不活动状态，将逻辑处理器的环境映射到逻辑分区地址空间，然后存储该逻辑处理器的环境。

在根据本发明一个实施例的信息处理装置中，控制 OS 通过基于从访客 OS 对控制 OS 的系统调用，将应用访客 OS 的逻辑处理器从不活动状态重设到活动状态，来将逻辑处理器恢复回要分配给物理处理器的分配候选。

在根据本发明一个实施例的信息处理装置中，环境管理单元基于逻辑处理器的寄存器、I/O 端口和本地存储中的至少一个，执行逻辑处理器的环境的存储。

根据本发明的第二方面，一种处理控制方法，通过以分时的方式将多个逻辑处理器分配给一物理处理器来处理数据，包括：逻辑处理器调度步骤，用于将一逻辑处理器排除在要分配给物理处理器的分配候选之外；和环境存储步骤，用于将排除在要分配给物理处理器的候选之外的逻辑处理器的环境映射到该逻辑处理器被应用到的逻辑分区的逻辑分区地址空间，然后存储该逻辑处理器的环境。

根据本发明一个实施例的处理控制方法还包括系统调用输出步骤，用于从访客 OS 向控制 OS 输出系统调用，其中，所述逻辑处理器调用步骤包括：基于系统调用将逻辑处理器排除在要分配给物理处理器的分配候选之外，并且其中，所述环境存储步骤包括：基于系统调用，将被应用到访客 OS 与其相关联的逻辑分区的逻辑处理器的环境映射到访客 OS 与其相关联的逻辑分区地址空间，然后存储该逻辑处理器的环境。

在本发明一个实施例的处理控制方法中，控制 OS 在分配逻辑处理器给物理处理器的活动状态和不分配逻辑处理器给物理处理器的不活动状态之间切换，并且控制 OS 基于从访客 OS 对控制 OS 的系统调用，设置应用访客 OS 的逻辑处理器处于不活动状态，将逻辑处理器的环境映射到逻辑分区地址

空间，然后存储该逻辑处理器的环境。

在本发明一个实施例的处理控制方法中，控制 OS 通过基于从访客 OS 对控制 OS 的系统调用，将应用访客 OS 的逻辑处理器从不活动状态重设到活动状态，来将逻辑处理器恢复回要分配给物理处理器的分配候选。

根据本发明的第三方面，一种用于执行处理控制方法的计算机程序，该方法通过以分时的方式将多个逻辑处理器分配给一物理处理器来处理数据，包括：逻辑处理器调度步骤，用于将一逻辑处理器排除在要分配给物理处理器的分配候选之外；和环境存储步骤，用于将排除在要分配给物理处理器的候选之外的逻辑处理器的环境映射到该逻辑处理器被应用的逻辑分区的逻辑分区地址空间，然后存储该逻辑处理器的环境。

将本发明一个实施例的计算机程序提供给执行计算机可读存储介质（如 CD、FD 或 MO）或通信介质（如网络）中的、各种程序代码的通用计算机系统。通过以计算机可读的方式提供计算机程序，计算机系统响应于计算机程序执行处理。

通过下面本发明的描述和附图，本发明的这些和其他特征和优点将变得显而易见。在本发明描述的环境中，系统是指多个装置的逻辑集合，而限于在同一外壳内装有各元件的一个装置。

[优点]

根据本发明的实施例，信息处理装置通过以分时的方式分配多个逻辑处理器给一物理处理器来处理数据，并且存储没有给其分配物理处理器的逻辑处理器的环境，环境被映射到逻辑处理器被应用到的逻辑分区的逻辑分区地址空间。即使逻辑处理器未被分配给物理处理器，也可以获得该逻辑处理器的环境。可以执行对逻辑处理器的处理，包括访问和程序加载，而不必等到该逻辑处理器被分配给物理存储器。从而大大增加了数据处理效率。

根据本发明的实施例，除了寄存器的内容，环境表存储公知环境表中未存储的内容，如输入-输出端口和本地存储区域的内容。访客 OS 引用寄存器的内容、本地存储的内容和输入-输出端口的内容，作为与设置在不活动状态的逻辑处理器对应的各种信息，不活动状态对应于物理处理器处于不可使用状态。访客 OS 由此根据响应于该信息的资源访问来处理数据。从而提高了数据处理效率。

附图说明

图 1 示出逻辑处理器和物理处理器以分时方式的分配处理。

图 2 示出逻辑处理器和物理处理器以分时方式的分配处理。

图 3 示出本发明的信息处理装置的结构。

图 4 示出信息处理装置中的处理器模块的结构。

图 5 示出本发明的信息处理装置中的 OS 的系统配置。

图 6 示出逻辑处理器和物理处理器之间的分配处理。

图 7 示出访客 OS 所引用的区域和本发明的环境表的设置。

图 8 示出与访客 OS 相关联的逻辑分区地址空间和访客 OS 所引用的信息。

图 9 示出根据本发明一个实施例的、由访客 OS 和控制 OS 执行的处理。

图 10 示出根据本发明由访客 OS 和控制 OS 执行的处理序列流程图。

图 11 示出根据本发明的逻辑处理器和物理处理器之间以分时方式的分配处理和环境设置处理。

图 12 示出根据本发明的逻辑处理器和物理处理器之间以分时方式的分配处理、环境设置处理和程序加载处理。

具体实施方式

下面参照附图描述本发明的信息处理装置、处理控制方法和计算机程序。

下面参照图 3 描述本发明的信息处理装置的硬件结构。处理器模块 101 包括多个处理单元，并且根据存储在 ROM（只读存储器）104 和 HDD 123 中的各种程序处理数据，所述程序包括 OS 和 OS 上运行的应用程序。将在稍后参照图 4 描述处理器模块 101。

响应于通过处理器模块 101 的命令输入，图形引擎 102 产生要在构成输出单元 122 的显示器的屏幕上显示的数据，例如，执行 3D 绘图处理。主存储器（DRAM）103 存储处理器模块 101 执行的程序和在执行程序期间变化的参数。这些元件通过包括 CPU 总线在内的主机总线 111 互连。

主机总线 111 通过桥 105 连接到外部总线 112，如外围部件互连/接口（PCI）总线。桥 105 控制主机总线 111、外部总线 112、控制器 106、存储卡 107 和其他设备之间的数据输入和输出。

输入单元 121 将信息输入到用户操作的诸如键盘和定点设备之类的输入

设备。输出单元 122 包括诸如液晶显示器和 CRT（阴极射线管）之一的图像输出单元和诸如扬声器之类的音频输出设备。

HDD（硬盘驱动器）123 驱动其中装载的硬盘，从而记录或回放信息和处理器模块 101 要执行的程序。

驱动器 124 读取存储在加载的可移动记录介质 127（如磁盘、光盘、磁光盘、半导体存储器）中的数据 and 程序，并且将数据和程序通过接口 113、外部总线 112、桥 105 和主机总线 111 提供给主存储器（DRAM）103。

连接端口 125 连接到外部设备 128，并且可以包括 USB、IEEE 1394 总线等。连接端口 125 通过接口 113、外部总线 112、桥 105 和主机总线 111 连接到处理器模块 101。连接到网络的通信单元 126 发送从 HDD 123 等提供的的数据，并且从外部接收数据。

下面参照图 4 描述处理器模块 101 的结构。如图所示，处理器模块 200 包括具有多个主处理器单元的主处理器组 201 和多个子处理器组 202-20n，每个子处理器组包括多个子处理器单元。每个组还包括存储控制器和二级高速缓存。处理器组 201-20n 每个包括 8 个处理器单元，例如通过交叉杆（cross-bar）架构和分组交换网络之一连接。响应于主处理器组 201 的主处理器的命令，选择多个子处理器组 202-20n 中的至少一个子处理器来执行预定程序。

本发明的信息处理装置包括多个物理处理器，并且软件程序以分时的方式复用物理处理器，并为 OS 提供逻辑处理器。控制子处理器的控制 OS 在主处理器上运行。本发明一个实施例的方法可应用到没有主从关系（如主处理器—子处理器关系）的多处理器机器。

每个处理器组中的存储器流控制器控制到图 3 的主存储器 103 的数据输出和数据输入。二级高速缓存用作每个处理器组中处理数据的存储区域。

下面参照图 5 描述本发明的信息处理装置中的操作系统（OS）的系统配置。信息处理装置具有多 OS 结构，其中存在多个 OS。如图 5 所示，信息处理装置包括逻辑层结构中的多个 OS。

如图 5 所示，控制 OS 301 安排在下层。多个访客 OS 302、303 和 304 安排在上层。控制 OS 301 与系统控制 OS 304 一起构成逻辑分区，作为参照图 3 和图 4 讨论的处理器模块 101 执行的每个处理的执行单位，并且向每个逻辑分区分配系统硬件资源（例如，主处理器、子处理器、存储器和设备，作为计算资源）。

访客 OS 302 和 303 是游戏 OS (gaming OS)、Windows (注册商标)、Linux (注册商标) 等，并且在控制 OS 301 的控制下操作。尽管图 5 仅仅示出两个访客 OS 302 和 303，但访客 OS 的数量不限于任何具体数目。

访客 OS 302 和 303 在控制 OS 301 和系统控制 OS 304 所设置的逻辑分区内操作。访客 OS 302 和 303 使用分配给逻辑分区的硬件资源 (如，主处理器、子处理器、存储器和设备) 处理各种数据。

访客 OS (a) 302 使用包括分配给由控制 OS 301 和系统控制 OS 304 建立的逻辑分区 2 的主处理器、子处理器、存储器 and 设备的硬件资源，从而执行对应于访客 OS (a) 302 的应用程序 305。访客 OS (b) 303 使用包括分配给逻辑分区 n 的主处理器、子处理器、存储器 and 设备的硬件资源，从而执行对应于访客 OS (b) 303 的应用程序 306。控制 OS 301 提供执行访客 OS 所需的访客 OS 编程接口。

系统控制 OS 304 产生包括逻辑分区管理程序的系统控制程序 307，并且与控制 OS 301 一起执行响应于系统控制程序 307 的操作控制。系统控制程序 307 使用系统控制程序编程接口控制系统策略。控制 OS 301 提供系统控制程序编程接口给系统控制 OS 304。例如，系统控制程序 307 允许灵活的定制，例如设置资源分配的上限。

系统控制程序 307 使用系统控制程序编程接口控制系统的行为。例如，系统控制程序 307 产生新的逻辑分区，并且在该逻辑分区启动新的访客 OS。在多个访客 OS 操作的系统中，按照系统控制程序 307 中编程的顺序启动访客 OS。被控制 OS 301 接收之前，系统控制程序 307 可以接收和检查从访客 OS 发出的资源分配请求，修改系统策略，甚至自己拒绝请求。这样，没有特定的访客 OS 独占资源。将系统策略实现于其中的程序是系统控制程序。

控制 OS 301 将特定的逻辑分区 (例如，如图 5 中所示的逻辑分区 1) 分配给系统控制 OS 304。控制 OS 301 以管理程序 (hypervisor) 模式操作。访客 OS 以管理程序模式操作。系统控制 OS 304 和应用程序以问题模式 (用户模式) 操作。

逻辑分区是接收系统中的资源分配的实体。例如，主存储器 103 被分成几个区域 (见图 3)，并且每个逻辑分区被授权使用各自区域。下面列出分配给逻辑分区的资源类型。

a) 物理处理器单元使用时间

- b) 虚拟地址空间
- c) 逻辑分区中操作的程序可访问的存储器
- d) 控制 OS 用来管理逻辑分区的存储器
- e) 事件端口
- f) 使用设备的权限
- g) 高速缓存分区
- h) 使用总线的权限

如前面所讨论的, 访客 OS 在逻辑分区内操作。访客 OS 独占分配给逻辑分区的资源来处理各种数据。在许多情况下, 逐个访客 OS 地为访客 OS 产生一个分区, 作用于系统上。赋予每个逻辑分区唯一标识符。系统控制 OS 304 通过将系统控制程序与标识符相关联, 管理作为逻辑分区管理信息而生成的系统控制程序。

逻辑分区由控制 OS 301 和系统控制 OS 304 产生。在刚刚产生之后, 逻辑分区没有资源, 并且没有对可用资源设置的限制。逻辑分区取两种状态—活动状态和终止状态—之一。逻辑分区在刚刚产生之后取活动状态。逻辑分区响应于该逻辑分区中操作的访客 OS 的请求转变到终止状态, 并且停止分配给该逻辑分区的所有逻辑处理器。

逻辑处理器被分配给逻辑分区, 并且对应于任意物理处理器, 即, 图 4 的处理器组中的处理器。逻辑处理器和物理处理器并不总是彼此一一对应相关。单一逻辑处理器可以对应于多个物理处理器。或者, 多个逻辑处理器可以对应于单一物理处理器。逻辑处理器和物理处理器之间的对应是由控制 OS 301 决定的。

控制 OS 301 具有限制每个逻辑分区可用的资源量的功能。在不与系统控制 OS 304 通信的情况下, 可以对访客 OS (a) 302 和访客 OS (b) 303 可分配和释放的资源使用量设置限制。

逻辑分区具有控制信号端口。在逻辑分区之间的数据交换和数据共享所需的各种控制信号到达控制信号端口。下面列出控制信号。

- a) 连接逻辑分区之间的事件端口的请求
- b) 连接逻辑分区之间的消息通道的请求
- c) 连接到共享存储器的请求

到达每个逻辑分区的控制信号在控制信号端口排队。对于队列深度没有

限制，只要它在存储器资源允许的范围内。在已经发送控制信号的逻辑分区中保留排队所需的存储器资源。调用访客 OS 编程接口来从端口接收控制信号。当控制信号到达空闲控制信号端口时，可以将事件发送给每个事件端口。事件端口可以通过调用访客 OS 编程接口来指定。

控制 OS 为逻辑分区提供物理子处理器的抽象形式的逻辑子处理器作为计算资源。如前面所讨论的，物理子处理器并不是与逻辑子处理器一一对应相关的，并且不要求物理子处理器在数量上与逻辑子处理器相同。因此必要时，控制 OS 可以使单一物理子处理器对应于多个逻辑子处理器。

如果逻辑子处理器的数量大于物理子处理器的数量，则控制 OS 以分时的方式使用物理子处理器。逻辑子处理器可以反复停止然后恢复操作。访客 OS 可以监视这些变化。

下面如图 6 所示，描述物理处理器和逻辑处理器之间的对应关系。图 6 示出单一主处理器 401 和物理子处理器 411-414 的结构，以及以分时方式操作的物理子处理器（2）和物理子处理器（4）的时序。

如图 6 所示，逻辑子处理器被以如下列出的分时方式分配给物理子处理器（2）。

时隙 ta0-ta1: 逻辑子处理器（a）

时隙 ta1-ta2: 逻辑子处理器（b）

时隙 ta2-ta3: 逻辑子处理器（c）

时隙 ta3- : 逻辑子处理器（a）

在每个分配时隙中，每个逻辑子处理器使用物理子处理器（2）执行处理。物理子处理器（4）如下面列出的那样由逻辑子处理器共享。

时隙 tb0-tb1: 逻辑子处理器（b）

时隙 tb1-tb2: 逻辑子处理器（c）

时隙 tb2-tb3: 逻辑子处理器（a）

时隙 tb3- : 逻辑子处理器（b）

在每个分配时隙中，每个逻辑子处理器使用物理子处理器（4）执行处理。

逻辑子处理器分时共享物理处理器来执行各自的处理。为了在下一分配时隙期间使用物理处理器恢复数据处理操作，每个逻辑子处理器需要在数据处理挂起时间期间保存状态信息，如硬件状态。状态信息包括物理处理器的本地存储的内容、I/O 端口的内容和寄存器的内容。

在逻辑子处理器被分配到物理处理器时，反映逻辑子处理器的状态的物理处理器的本地存储区域和 I/O 端口的一部分被映射到对应于逻辑子处理器的逻辑分区地址空间中的区域，并且可以通过另一处理器执行访问。例如，具有给其分配逻辑子处理器的逻辑分区的访客 OS 可通过另一处理器访问。

在逻辑子处理器未被分配到物理处理器时，反映逻辑子处理器的状态的物理处理器的本地存储区域和 I/O 端口的一部分不被映射到对应于逻辑子处理器的逻辑分区地址空间中的区域，如前面参照图 2 所讨论的，对逻辑子处理器的访问通常不可能。然而根据本发明，包含 I/O 端口区域和本地存储区域信息的环境表可以被另一处理器引用，以便允许在逻辑处理器不使用物理处理器时访问逻辑处理器。

下面描述存储的环境的结构。在下面的讨论中，分配到参照图 5 讨论的访客 OS 的逻辑分区使用逻辑子处理器执行数据处理。控制 OS 以分时的方式将对应于逻辑分区的逻辑子处理器分配到物理处理器。

逻辑子处理器在访客 OS 的控制下，取两种状态—活动状态/不活动状态—中的一种，并且在控制 OS 的控制下，取两种状态—操作状态/可使用状态—中的一种。因此，逻辑子处理器取下面三种组合状态中的一种：

- a) 活动状态和可使用状态，
- b) 活动状态和操作状态，以及
- c) 不活动状态。

活动状态和不活动状态之间的差别取决于逻辑子处理器是否可以由控制 OS 以分时方式要分配给物理处理器的分配目标。处于活动状态时，逻辑子处理器分时共享物理处理器，换句话说，是要分配给物理处理器的分配目标。当逻辑子处理器处于活动状态时，控制 OS 适当地将逻辑子处理器分配到分时的物理处理器。

在不活动状态期间，逻辑子处理器不分时共享物理处理器。当逻辑子处理器处于不活动状态时，控制 OS 不分配逻辑子处理器到分时的物理处理器。逻辑子处理器的环境保存在环境表中。由于控制 OS 将环境映射到逻辑分区地址空间，因此另一处理器可访问处于不活动状态的逻辑子处理器。访客 OS 可以控制逻辑子处理器是处于活动状态还是不活动状态。

操作状态和可使用状态之间的差别取决于处于活动状态的逻辑子处理器是否被物理处理器实际执行。如果逻辑子处理器的数量大于物理处理器的数

量，则如前面参照图 2 所讨论的，通过分时的物理处理器实现逻辑子处理器。逻辑子处理器并不总是被物理处理器执行。操作状态指示物理处理器实际执行逻辑子处理器的瞬时。

在可使用状态期间，逻辑子处理器成为要被分配到物理处理器（活动状态下）的目标，但并没有被物理处理器实际执行。

操作状态和可使用状态之间的转变是由控制 OS 所产生的逻辑子处理器的环境切换产生的。访客 OS 可以得知关于逻辑子处理器是处于操作状态还是可使用状态的逻辑子处理器状态。

在逻辑子处理器处于活动状态和操作状态的情况下，反映逻辑子处理器状态的物理处理器的 I/O 端口区域和本地逻辑存储区域被映射到逻辑分区地址空间的区域。对逻辑子处理器的访问变得可能。

在本发明的信息处理装置中，当逻辑子处理器转变到不活动状态时，控制 OS 将逻辑子处理器的环境存储为逻辑子处理器的状态信息，并且将环境表映射到对应于逻辑子处理器的访客 OS 的逻辑分区地址空间的区域。通过该处理，访客 OS 可以从自己的逻辑分区地址空间中引用处于不活动状态的逻辑子处理器的环境表的资源信息。访客 OS 因此可以读取、写入和更新资源信息。

除了寄存器的内容外，环境表还存储已知环境表中未包含的内容，如本地存储的内容和 I/O 端口的内容。结果，访客 OS 在物理处理器不工作的情况下，可以通过根据与设置在不活动状态的逻辑处理器对应的各种状态信息访问资源来处理数据。因此增加了数据处理效率。

下面参照图 7 描述访客 OS 对与逻辑子处理器关联的资源的资源访问处理。在访客 OS 中设置逻辑分区，并且将逻辑子处理器与逻辑分区相关联。资源被分成访客 OS 不可访问的资源 501 和访客 OS 可访问的资源 502。

如果应用到访客 OS 相关联的逻辑分区的逻辑子处理器处于活动状态和操作状态，则物理子处理器 510 工作来处理数据。使用访客 OS 不可访问的资源 501 中包含的通用寄存器 521 和 I/O 端口的部分 522、以及访客 OS 可访问的资源 502 中包含的 I/O 端口的部分 523、本地存储 524 和主存储器 525 来进行数据处理。

当物理处理器处于数据处理操作状态时，I/O 端口的部分 523、本地存储 524 等被映射到访客 OS 的逻辑分区地址空间。访客 OS 可以访问这些资源。

当逻辑子处理器转移到不活动状态时，即，变为在要被分配到物理处理器的候选之外时，将相应环境存储在逻辑子处理器的主存储器 525 中的环境表 531 中。

由于存储在主存储器 525 中的逻辑子处理器的环境表 531 被映射到对应于逻辑子处理器的访客 OS 的逻辑分区地址空间中的区域，因此访客 OS 可以访问环境表 531。

下面将参照图 8 描述对应于逻辑处理器的访客 OS 的逻辑分区地址空间与物理地址空间之间的对应关系。

图 8 示出对应于逻辑子处理器的访客 OS 的逻辑分区地址空间 560 和物理地址空间 570。物理地址空间 570 是对应于主存储器的物理空间。访客 OS 只能访问映射到访客 OS 的逻辑分区地址空间的物理地址空间。

如果应用到访客 OS 相关联的逻辑分区的逻辑子处理器处于活动状态和操作状态，换句话说，如果物理子处理器处于数据处理操作状态，则 I/O 端口的区域和本地存储区域 561 被映射到访客 OS 的逻辑分区地址空间 560。访客 OS 可以访问这些资源。

如果应用到访客 OS 相关联的逻辑分区的逻辑子处理器处于不活动状态，换句话说，如果逻辑子处理器变为在要被分配到物理处理器的候选之外，则环境表 562 被映射到访客 OS 的逻辑分区地址空间 560，环境表 562 包含 I/O 端口的部分、本地存储区域和不包含在 I/O 端口中的相关 I/O 端口的区域、和寄存器。访客 OS 由此可以访问这些资源。

下面参照图 9 详细描述环境存储处理。图 9 示出执行环境存储处理的控制 OS 610 和具有逻辑分区的访客 OS 620，在该逻辑分区上对应于要存储的环境的逻辑处理器执行数据处理。

如前面参照图 8 所讨论的，以下面的方式存储环境，使得允许访客 OS 在逻辑子处理器处于不活动状态时（换句话说，当逻辑子处理器变为在要被分配到物理处理器的候选之外时）引用环境。

如图 9 所示，访客 OS 620 输出系统调用，请求控制 OS 610 中的系统调用处理器 611 执行存储处理来将环境存储到访客 OS 620 可读取的位置。在接收到来自访客 OS 620 的系统调用后，控制 OS 610 中的系统调用处理器 611 向逻辑处理器调度器 612 输出逻辑子处理器的调度更新请求，并且请求环境管理器存储逻辑处理器的环境。

作为响应，系统调用处理器 611 将逻辑子处理器从活动状态转移到不活动状态。更具体地，系统调用处理器 611 将对应于访客 OS 620 中设置的逻辑分区的逻辑子处理器排除在到物理处理器的分配候选之外。逻辑子处理器然后转移到不活动状态。

逻辑处理器调度器 612 请求环境管理器 613 存储对应于转移到不活动状态的逻辑子处理器的环境。在从逻辑处理器调度器 612 接收到存储和恢复逻辑子处理器的环境的请求后，环境管理器 613 执行环境存储和恢复。在检查逻辑子处理器处于不活动状态之后，环境管理器 613 请求主存储器管理器 614 将已经存储环境的环境表映射到逻辑分区地址空间。要存储的环境包含逻辑子处理器的本地存储的内容、I/O 端口的内容和寄存器的内容。

主存储器管理器 614 将要存储在作为物理地址空间的主存储器中的环境以下面的方式映射到访客 OS 620 的逻辑分区地址空间，使得允许访客 OS 620 引用环境。主存储器管理器 614 将访客 OS 620 的逻辑分区地址空间中的环境访问地址通知给访客 OS 620。

响应于通知的地址，访客 OS 620 可以直接引用环境。访客 OS 620 可以基于环境获得资源。资源包括：I/O 端口的区域和本地存储区域以及寄存器的内容，每个可由主处理器直接访问；和主处理器不能直接访问的 I/O 端口的内容。访客 OS 620 由此读取和写入这些条资源信息。

下面参照图 10 描述使用所存储的环境的环境存储处理和资源访问处理。

如图 10 所示，访客 OS 通过将逻辑子处理器从活动状态设置到不活动状态、然后将逻辑子处理器恢复到活动状态，基于映射到逻辑分区地址空间的环境执行资源访问处理。

在步骤 S110 中，访客 OS 开始逻辑子处理器的资源访问处理。在访客 OS 中设置逻辑分区，并且对对应于所设置的逻辑分区的逻辑子处理器执行资源访问处理。

在步骤 S110 中的处理包括图 10 右手部分的步骤 S111 到 S113。在步骤 S111 中，访客 OS 执行对控制 OS 的系统调用。在系统调用中，访客 OS 请求控制 OS 来标识逻辑子处理器并且将逻辑子处理器的环境存储到访客 OS 引用的位置。

控制 OS 响应于来自访客 OS 的系统调用，执行步骤 S112 和 S113。如图 10 所示，控制 OS 执行用粗线方框标出的步骤 S112、S113 和 S132。

在步骤 S112 中, 控制 OS 将访客 OS 请求的逻辑子处理器排除在分时共享目标之外。更具体地, 将逻辑子处理器排除在要分配到物理处理器的候选之外, 然后设置到不活动状态。在步骤 S113 中, 存储子处理器的环境。要存储的环境被映射到访客 OS 的逻辑分区地址空间, 使得允许访客 OS 引用环境。要存储的环境包括 I/O 端口的内容、本地存储的内容和寄存器的内容。

在步骤 S120 中, 访客 OS 从自己的逻辑分区地址空间访问环境, 从而执行包括获取和重写环境信息的资源访问处理。

在完成资源访问后, 访客 OS 在步骤 S130 中执行逻辑子处理器的资源访问结束处理。

在步骤 S130 中的处理包括在图 10 的右手部分示出的步骤 S131 到 S132。在步骤 S131 中, 访客 OS 执行对控制 OS 的系统调用。在系统调用中, 访客 OS 请求控制 OS 标识逻辑子处理器并将逻辑子处理器设为分时共享的候选, 即, 将逻辑子处理器从不活动状态转移到活动状态。

在从访客 OS 接收到系统调用后, 控制 OS 将访客 OS 所请求的逻辑子处理器恢复回分时共享的候选。更具体地, 将逻辑子处理器重设为要被分配到物理处理器的候选, 并且将其转移到活动状态。

由此将逻辑子处理器恢复回活动状态, 作为要被分配到物理处理器的候选。根据分时调度, 使用物理处理器执行数据处理。

根据本发明, 可以引用不使用物理处理器执行数据处理的逻辑子处理器中的环境。有效地执行对逻辑子处理器的资源的访问。该配置不需要等待资源访问直到逻辑子处理器被分配到物理处理器。数据处理被有效执行。

下面参照图 11 和 12 描述使用处于不活动状态的逻辑子处理器的环境的处理。

当并行执行使用逻辑子处理器的多个处理时, 由多个逻辑子处理器调度物理处理器。更具体地, 多个逻辑子处理器以分时的方式使用物理处理器。

如图 11 所示, 逻辑子处理器 (a) - (d) 被分配到两个物理处理器 1 和 2 来以分时的方式执行处理。如果执行对与访客 OS 兼容的逻辑子处理器 (a) 的访问, 则逻辑子处理器 (a) 被分配到物理处理器 (1) 和 (2) 之一来以分时的方式执行数据处理。如前面所讨论的, I/P 端口的区域的部分和本地存储区域被映射到访客 OS 的逻辑分区地址空间。访客 OS 由此可以访问逻辑子处理器 (a) 及其资源。如果逻辑子处理器 (a) 没有以分时的方式被分配到物

理处理器(1)和(2)中的任何一个,并且不执行数据处理,则本地存储区域和I/O端口的区域的部分不被映射到对应于访客OS的逻辑分区地址空间。

根据本发明,访客OS向控制OS发出系统调用。逻辑子处理器(a)被设置到处于不活动状态,即,被排除在分时共享候选之外。存储环境,并且将环境表映射到对应于访客OS的逻辑分区地址空间。图11的逻辑子处理器(a)701存储访客OS可以引用的环境。

如图11所示,在时隙t1到t2期间,逻辑子处理器(a)被设置到处于不活动状态。将逻辑子处理器(a)的环境映射到对应于访客OS的逻辑分区地址空间,使得允许访客OS引用环境。在时间t1,访客OS向控制OS输出系统调用,逻辑子处理器(a)从活动状态转移到不活动状态,并且环境被映射到对应于访客OS的逻辑分区地址空间。在时间t2,访客OS向控制OS发出系统调用来将逻辑子处理器(a)从不活动状态转移到活动状态。

在公知的技术中,在逻辑子处理器未被分配到物理处理器的期间内不引用逻辑子处理器的环境,因此OS对逻辑子处理器的访问触发错误。更具体地,公知的装置需要等待逻辑子处理器(a)被分配到物理处理器(1)和(2)之一的下一定时。相反,根据本发明的实施例,执行对逻辑子处理器的访问,而不需要等待逻辑子处理器到物理处理器的分配定时。

图12示出允许立即执行程序的本发明实施例。根据该实施例,逻辑子处理器被设为处于不活动状态。在环境引用使能期间内,向逻辑子处理器发出程序和程序开始请求。当逻辑子处理器被分配到物理处理器时,使用物理处理器。

在时间t1,访客OS向控制OS发出系统调用。逻辑子处理器(a)被设置到不活动状态,换句话说,被排除在分时共享候选之外,存储环境,并且将环境映射到对应于访客OS的逻辑分区地址空间。如图12所示,在时隙t1-t2期间,访客OS可以从对应于访客OS的逻辑分区地址空间中引用环境,即,可以访问逻辑子处理器(a)701。

在时隙t1到t2期间,访客OS将数据处理程序发送给逻辑子处理器(a),然后输出开始请求到逻辑子处理器(a)。更具体地,访客OS执行程序数据到记录在环境表上的逻辑子处理器(a)的本地存储区域的加载处理。在处理结束之后,访客OS在时间t2向控制OS发出系统调用。逻辑子处理器从不活动状态转移到活动状态。在下一分时共享定时使用物理处理器期间,逻辑

子处理器（a）立即执行加载到本地存储区域的程序。

在公知的技术中，在逻辑子处理器未被分配到物理处理器的期间内不能引用逻辑子处理器的环境，并且逻辑子处理器对本地存储区域的访问触发错误。更具体地，直到逻辑子处理器（a）被分配到物理处理器（1）和（2）之一的下一定时，才能执行程序加载处理。因此延迟了程序执行定时，并且降低了数据处理效率。相反，本发明提高了数据处理效率。

参照特定实施例已经描述了本发明。在本发明的范围内对实施例的修改和改变对于本领域技术人员是清楚的。本发明的实施例仅仅是为了示例目的而讨论的，并不意图限制本发明的范围。本发明的范围仅由权利要求限定。

上面的系列步骤可以使用软件、硬件或其组合执行。如果使用软件执行系列步骤，则将构成软件的程序从记录介质或者通过网络安装到装入专用硬件的计算机中的存储器或者例如执行各种程序的通用计算机上。

程序可以预先记录到作为记录介质的硬盘和 ROM（只读存储器）之一。程序也可以临时或永久记录到可移动记录介质上。记录介质包括软盘、CD-ROM（致密盘只读存储器）、MO（磁光）盘、DVD（数字多功能盘）、磁盘、半导体存储器等。这样的可移动介质可以在软件包中提供。

可以将程序从可移动记录介质安装到计算机上。可以以无线方式从下载站点将程序传输到计算机。也可以通过诸如 LAN（局域网）和因特网之一的网络以有线的方式传输程序。程序然后被计算机接收并安装到计算机中的诸如硬盘之类的记录介质上。

按照所述的时间顺序依次执行本说明书中所讨论的处理步骤。或者，可以并行或单独地执行步骤。在该说明书中，系统是指由多个装置构成的逻辑系统，并且每个装置的元件不是必须包含在同一外壳内。

工业适用性

信息处理装置通过将多个逻辑处理器以分时的方式分配到物理处理器来处理数据，并且存储没有给其分配物理处理器的逻辑处理器的环境，将环境映射到逻辑处理器应用到的逻辑分区的逻辑分区地址空间。即使在逻辑处理器未被分配到物理处理器的情况下也可以获得逻辑处理器的环境。可以执行对逻辑处理器的处理，包括访问和程序加载，而不等待逻辑处理器被分配到物理处理器。从而大大增加了数据处理效率。

根据本发明的实施例，除了寄存器的内容外，环境表存储公知的环境表中未存储的内容，如 I/O 端口和本地存储区域的内容。访客 OS 引用寄存器的内容、本地存储的内容和输入-输出端口的内容，作为对应于设置在不活动状态（对应于处于不可使用状态的物理处理器）的逻辑处理器的各种信息。访客 OS 由此响应于信息，根据资源访问处理数据。因此提高了数据处理效率。

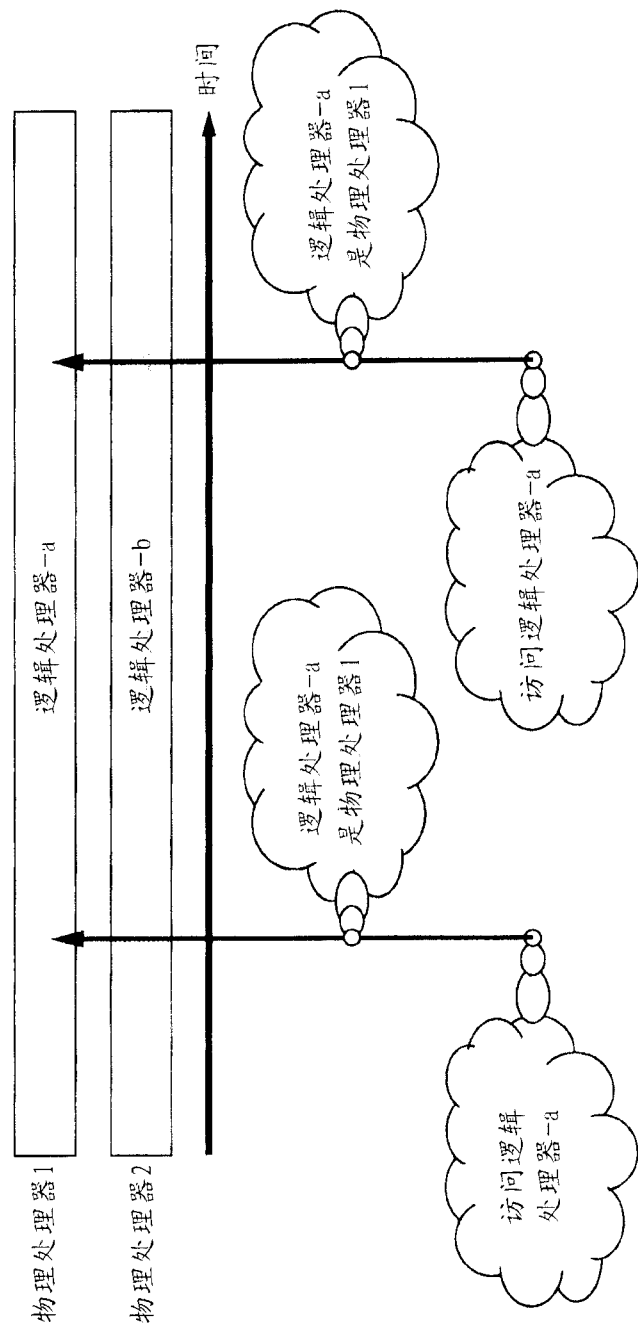


图 1

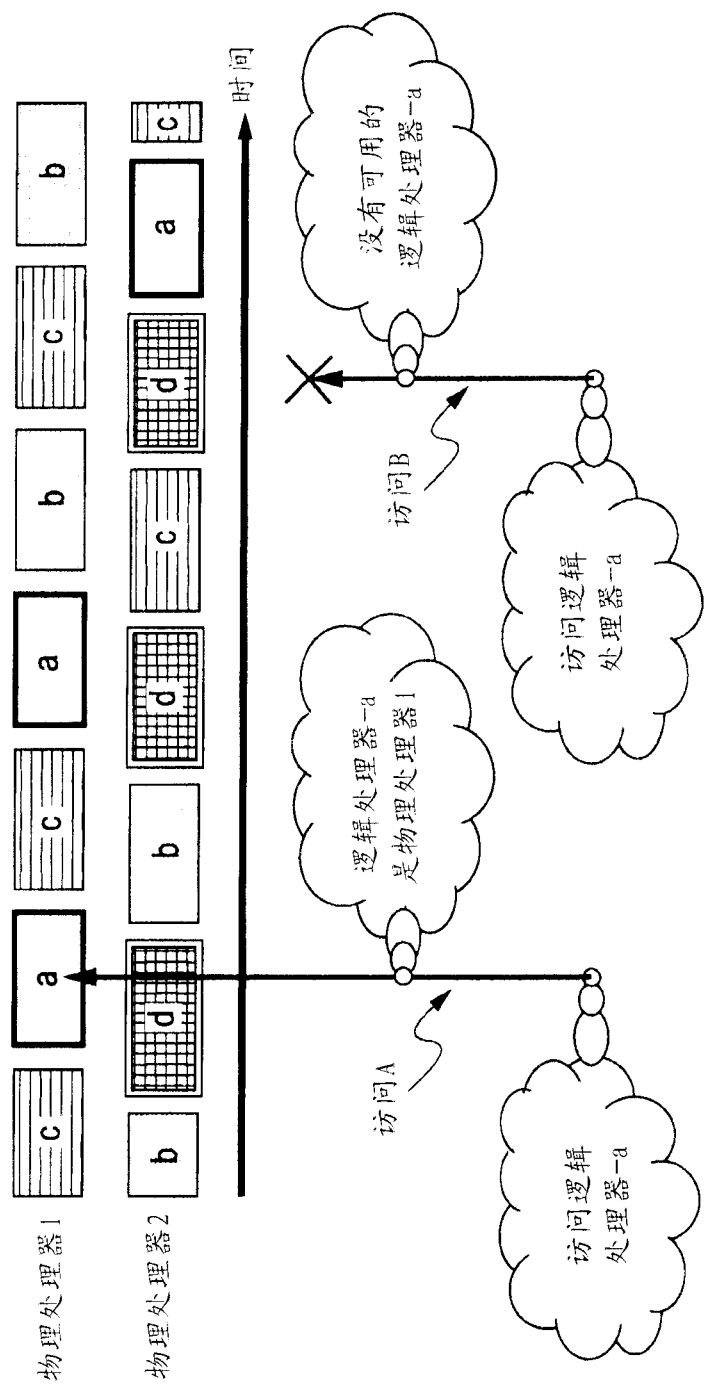


图 2

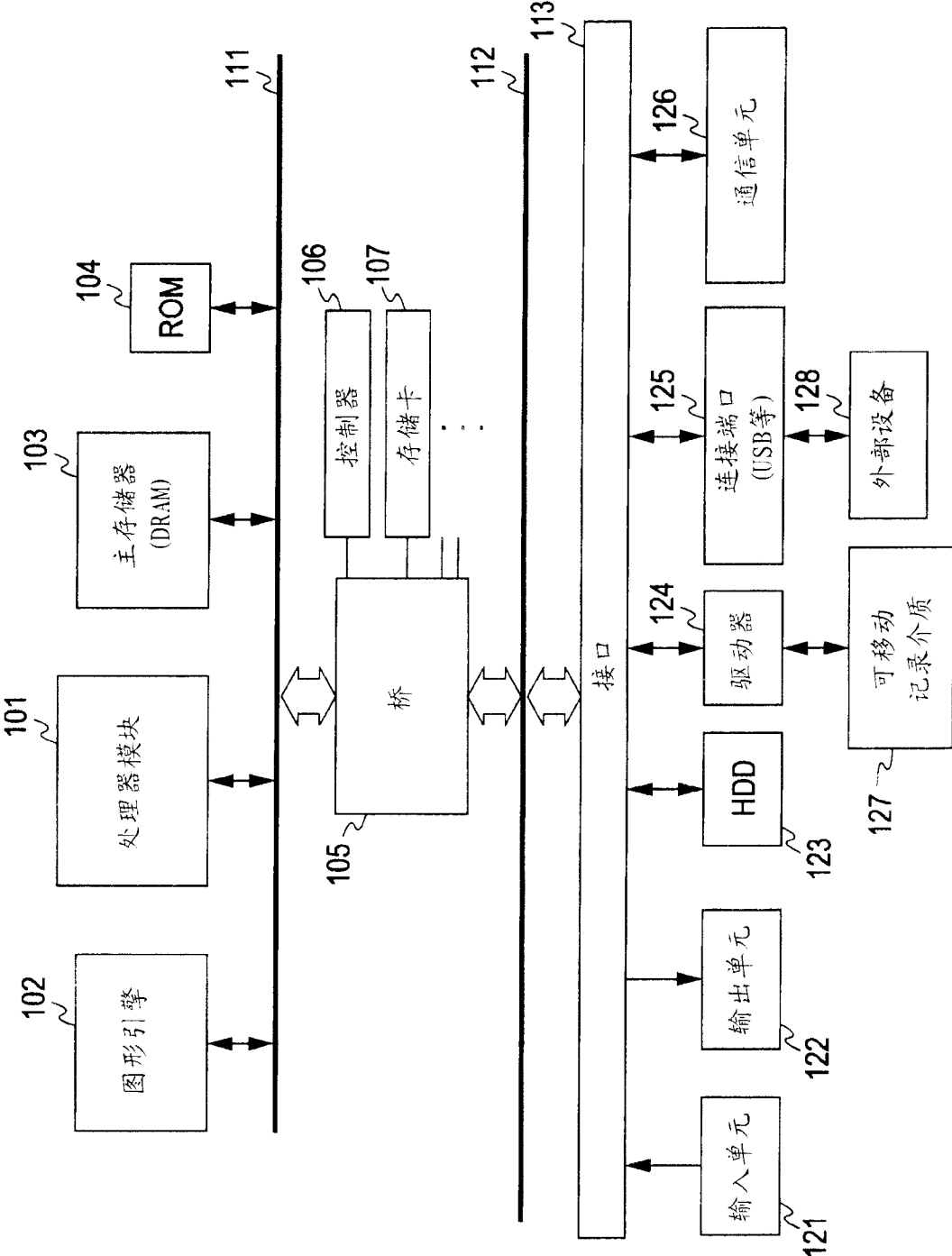


图 3

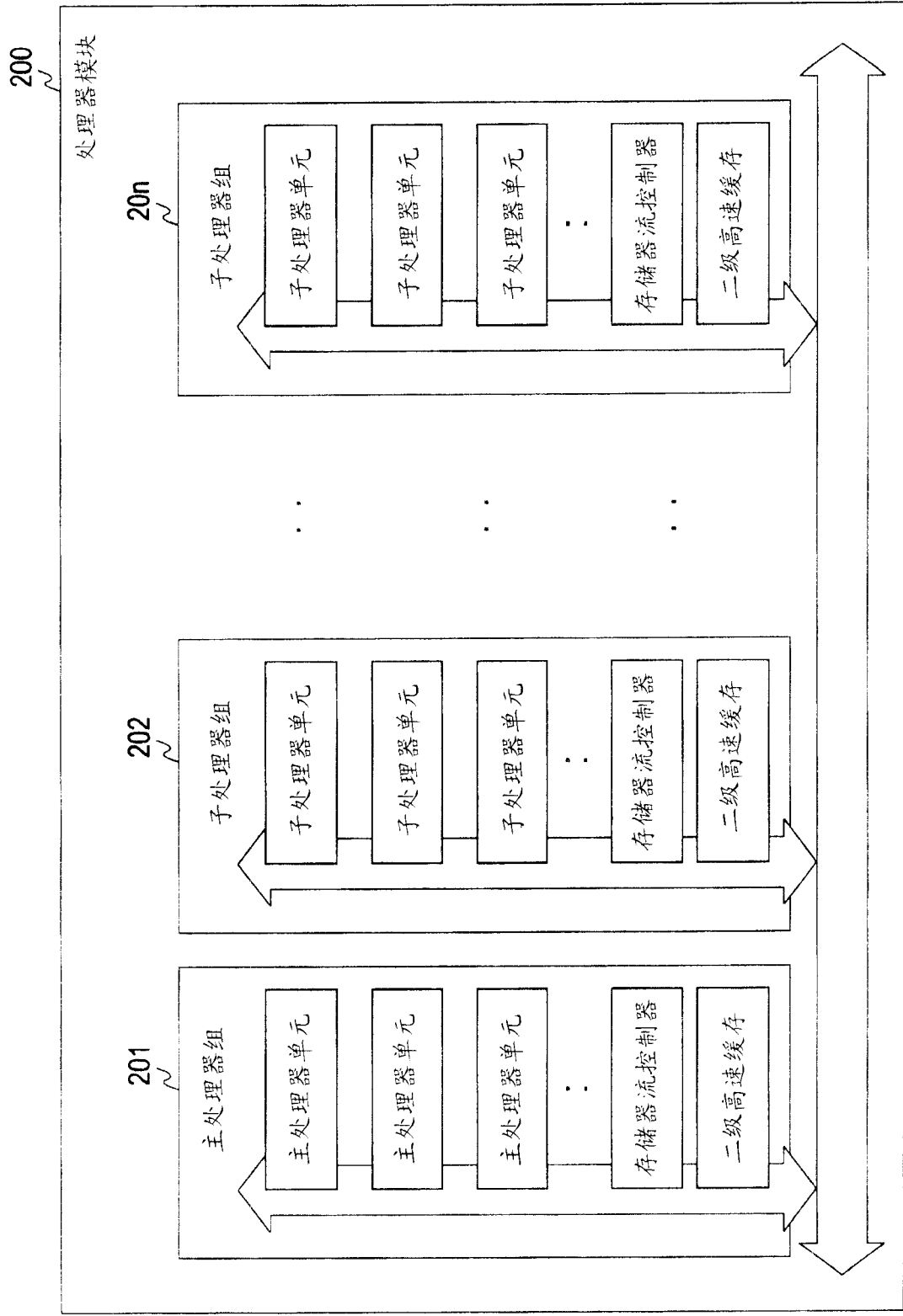


图 4

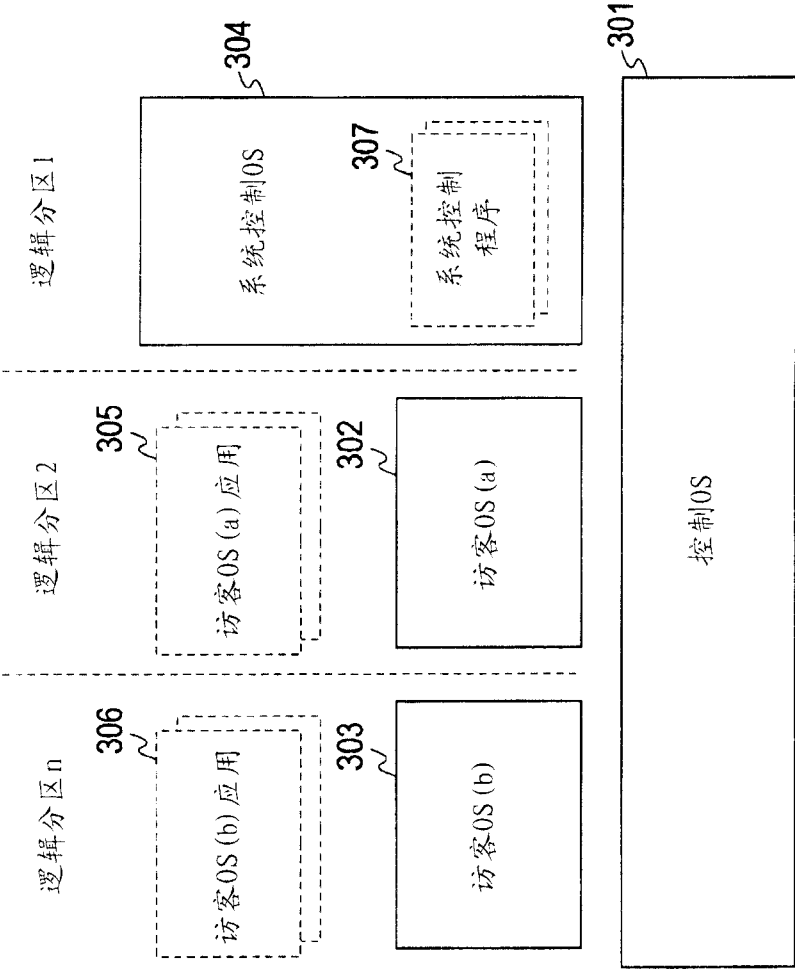


图 5

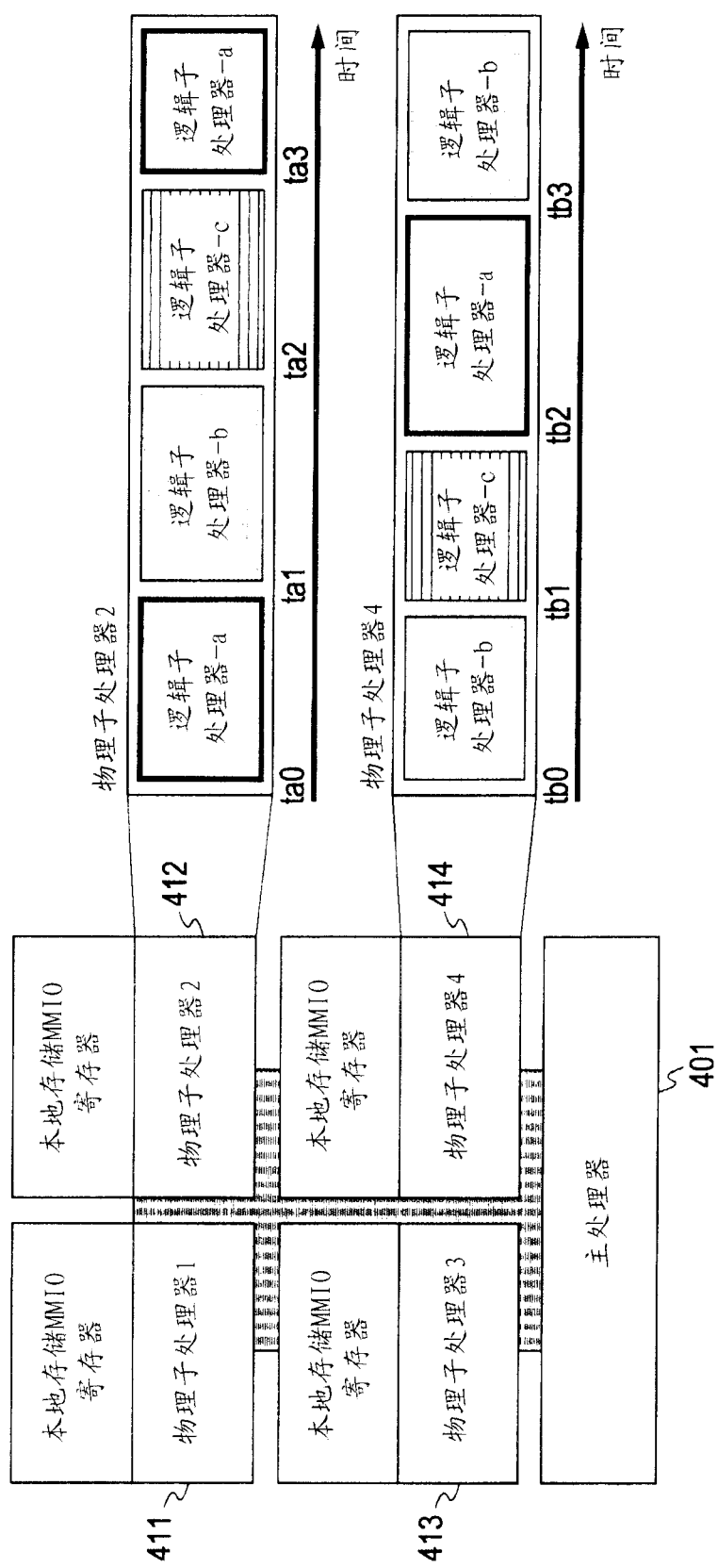


图 6

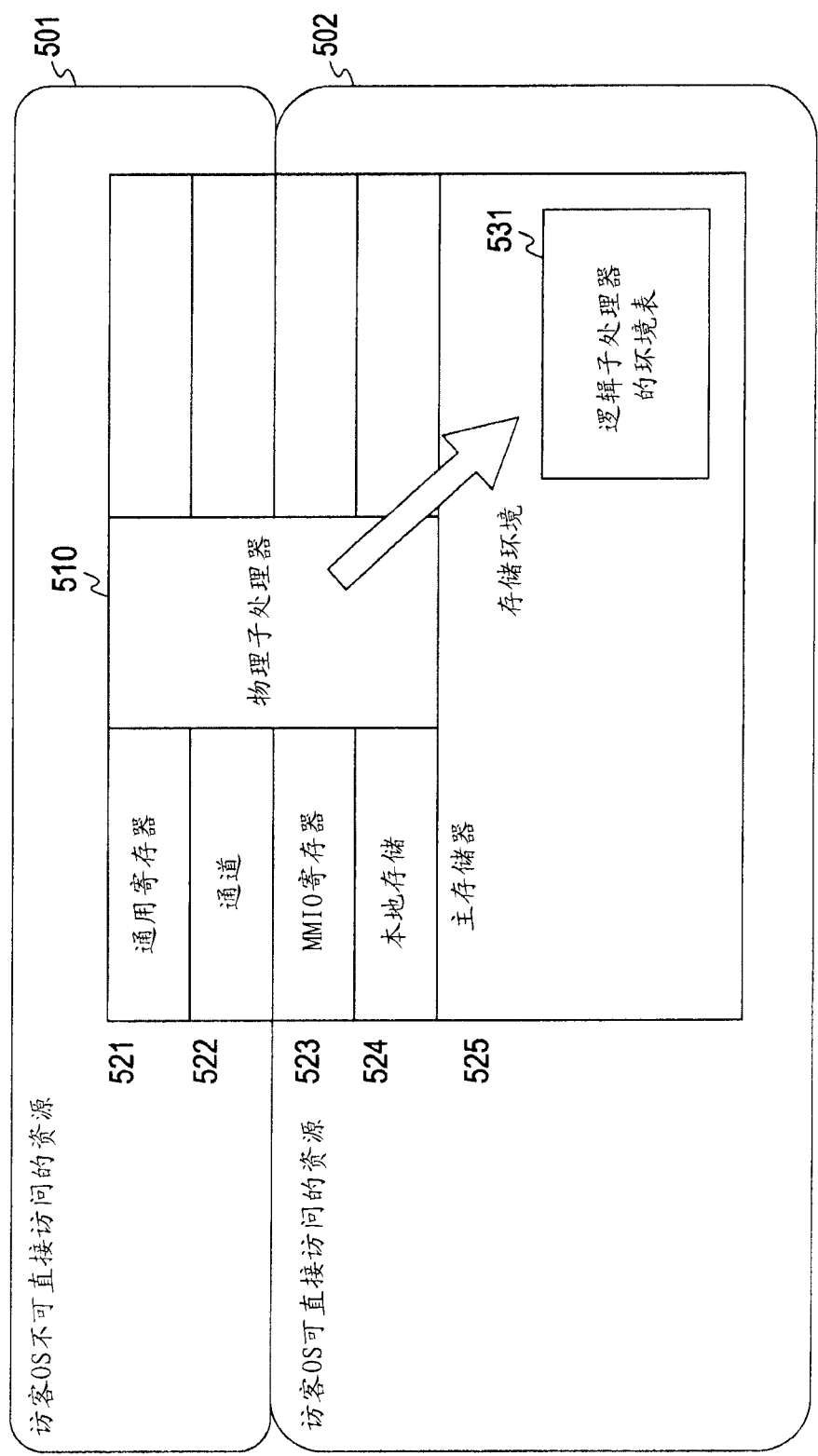


图 7

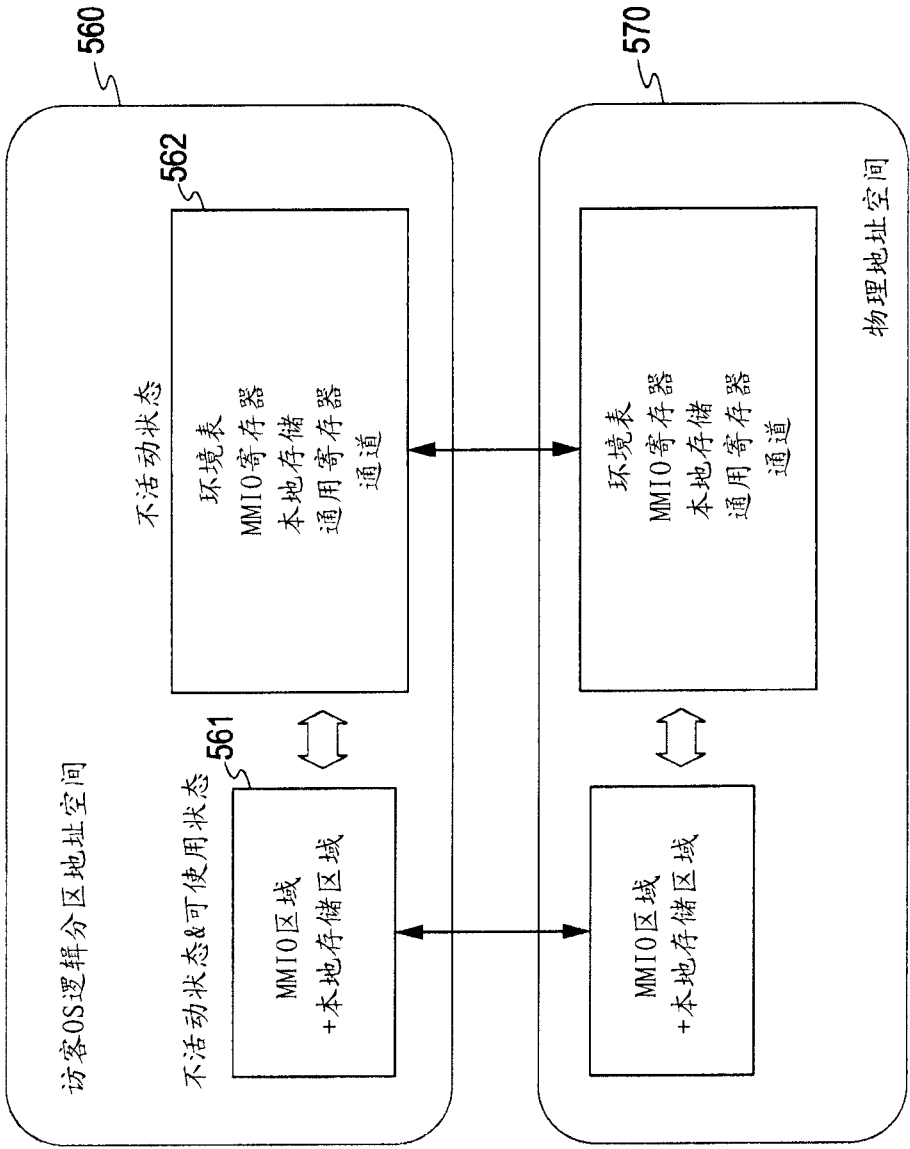
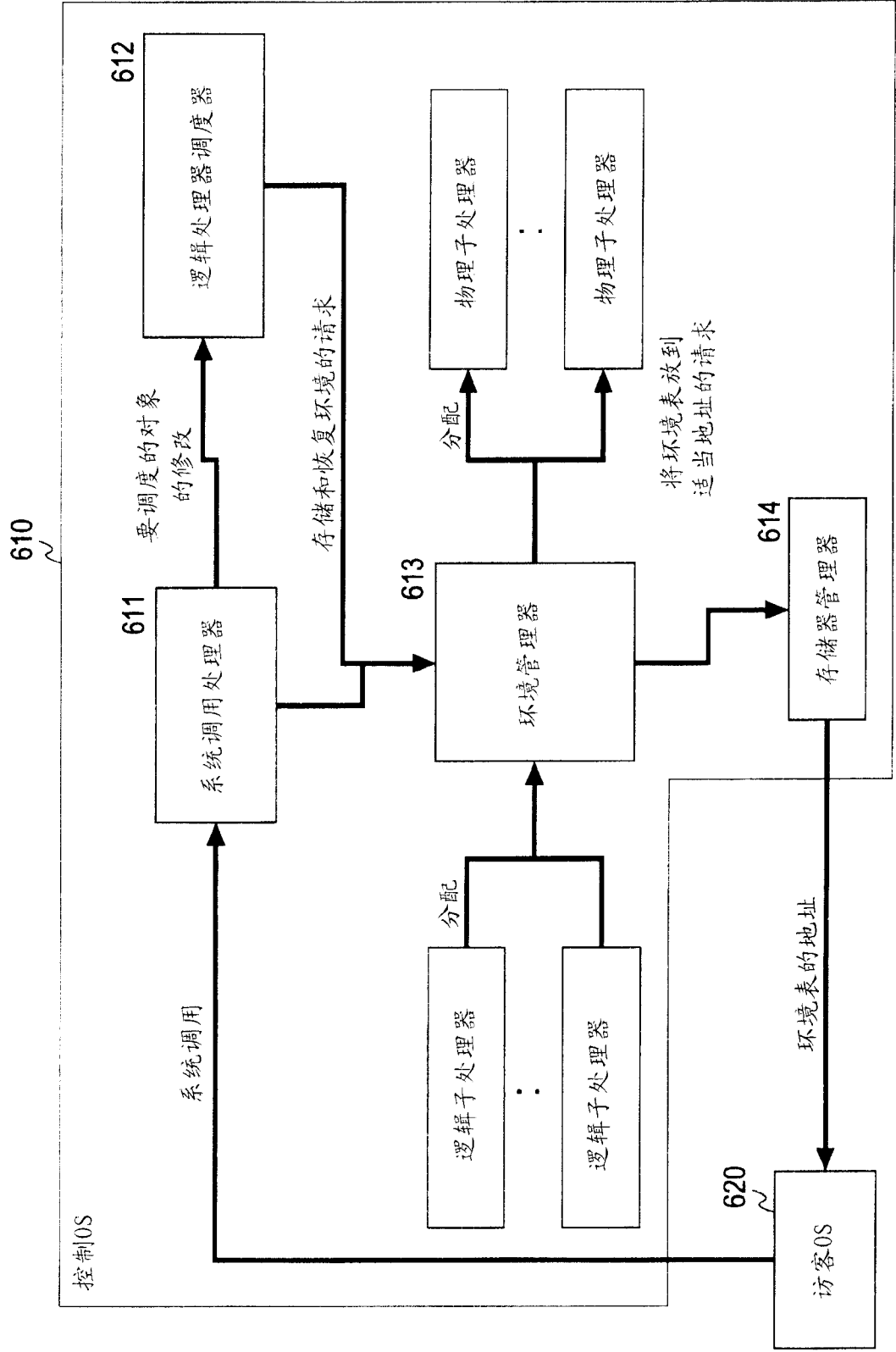


图 8



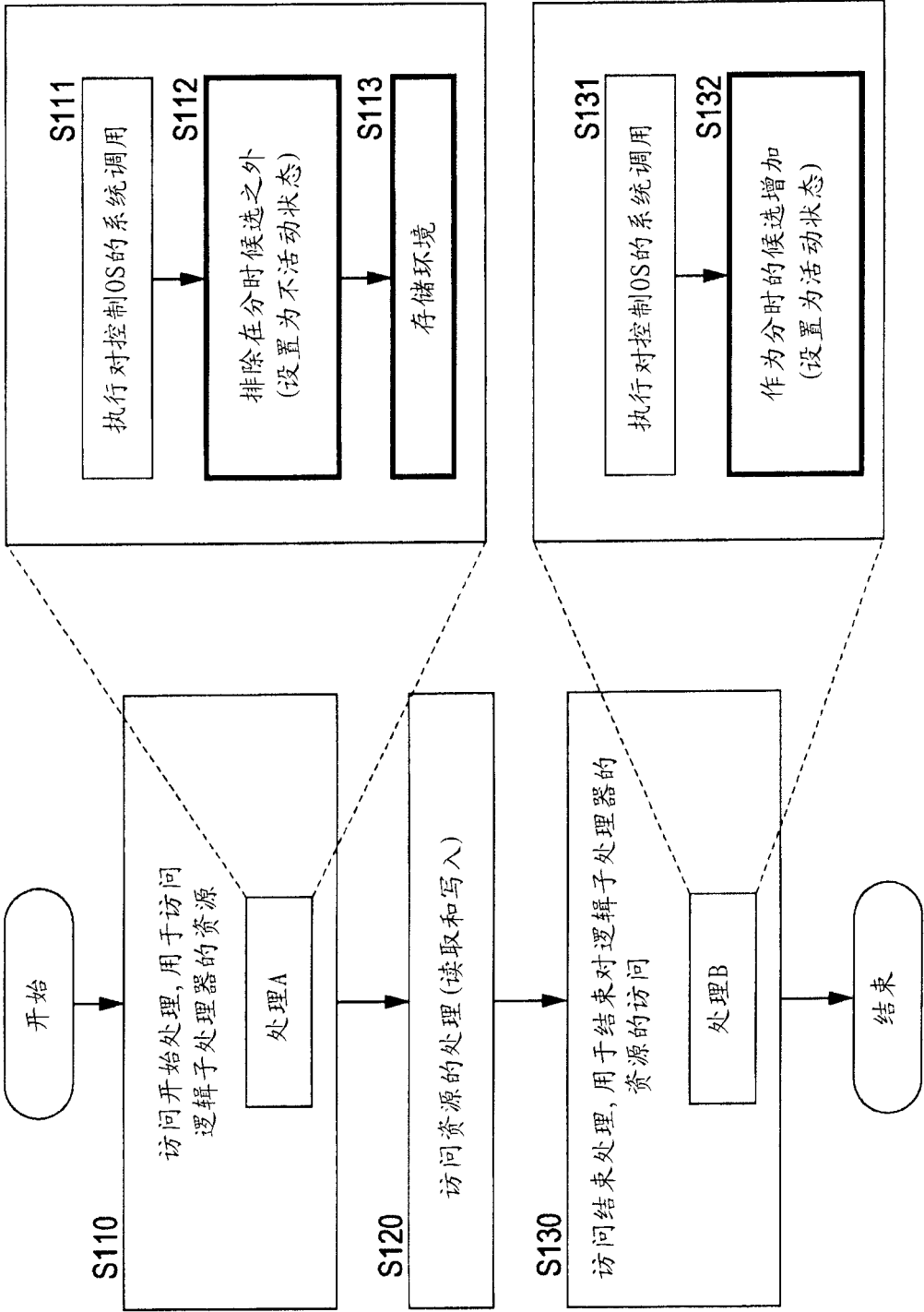


图 10

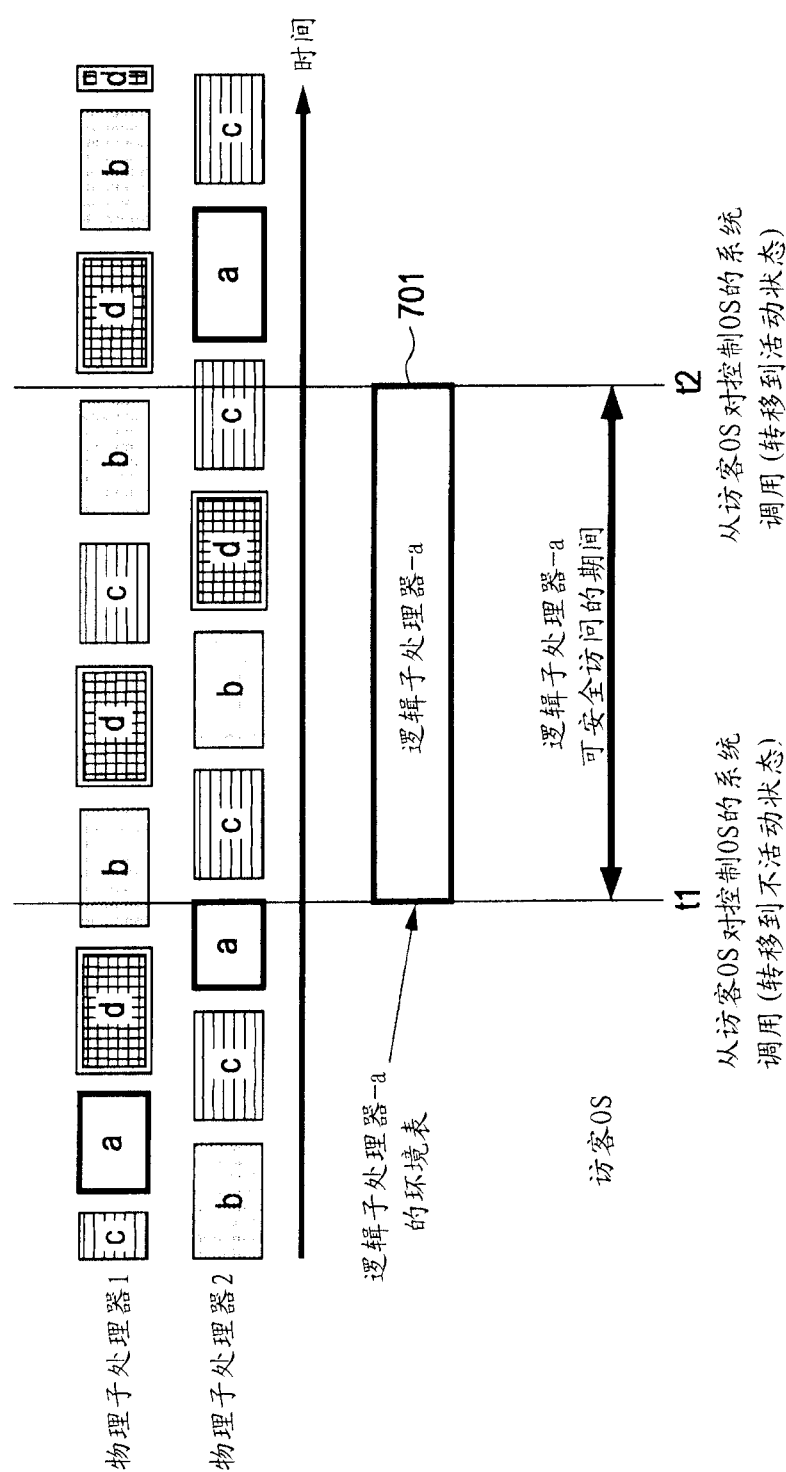


图 11

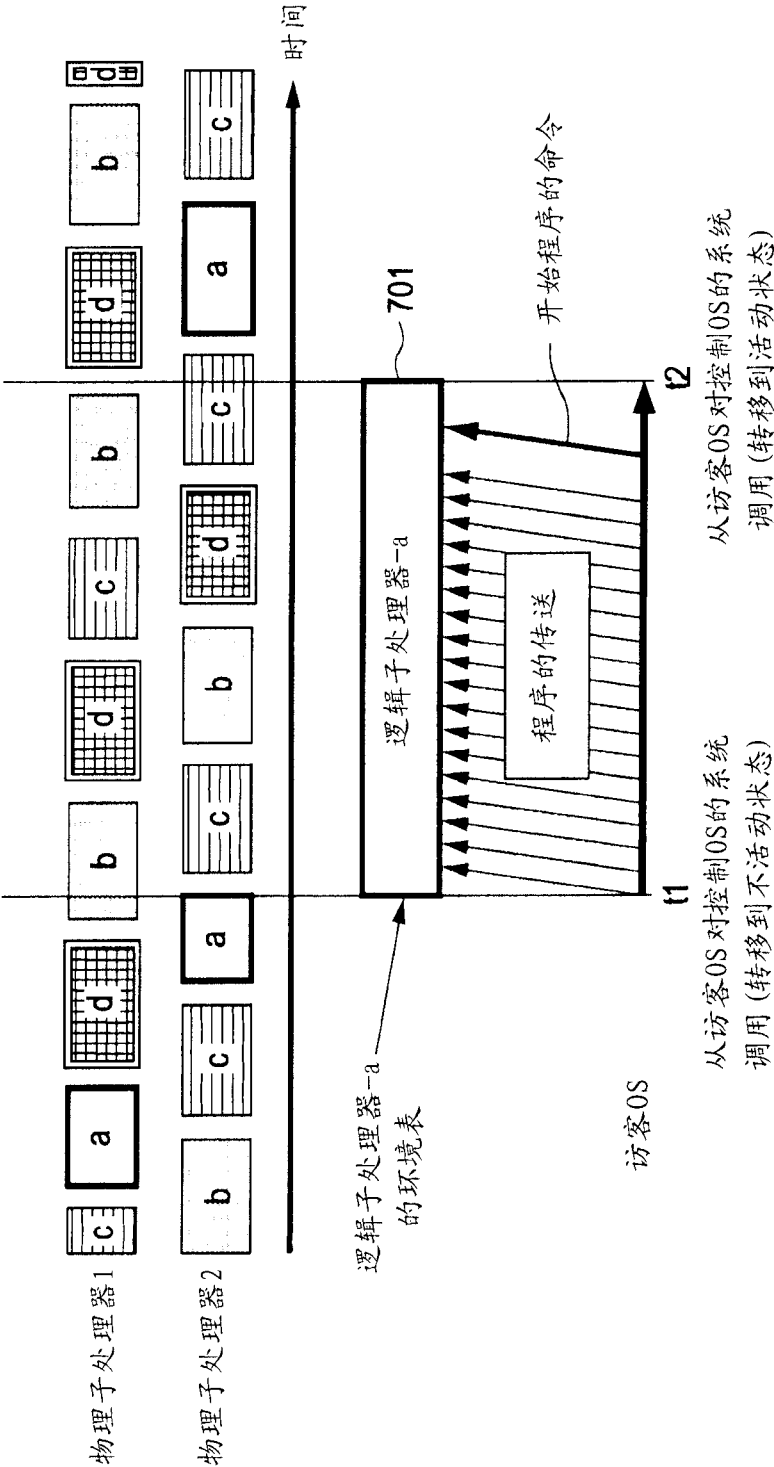


图 12

1. 一种信息处理装置, 具有第一物理处理器和多个第二物理处理器, 通过以分时的方式将多个逻辑处理器分配给多个第二物理处理器来处理数据, 所述信息处理装置包括: 环境管理单元, 所述环境管理单元将用于不具有向其分配的物理处理器的逻辑处理器的环境映射到该逻辑处理器被应用到的逻辑分区的逻辑分区地址空间, 存储所映射的环境, 并且将该环境的访问地址通知给逻辑处理器, 以及

逻辑处理器使用该访问地址访问该环境。

2. 如权利要求 1 所述的信息处理装置, 包括:

控制操作系统, 用于以分时的方式将所述多个逻辑处理器分配给该第二物理处理器, 和

访客操作系统, 与所述逻辑处理器被应用到所述逻辑分区相关联,

其中, 控制操作系统基于从访客操作系统对控制操作系统的系统调用, 将用于与访客操作系统相关联的逻辑分区的逻辑处理器的环境, 映射到与访客操作系统相关联的逻辑分区的逻辑分区地址空间, 并且存储所映射的环境。

3. 如权利要求 2 所述的信息处理装置, 其中, 控制操作系统基于从访客操作系统对控制操作系统的系统调用, 将对其应用与访客操作系统相关联的逻辑分区的逻辑处理器排除在作为要分配第二物理处理器的分配候选的分时处理之外, 将该逻辑处理器的环境映射到逻辑分区地址空间, 并且存储所映射的环境。

4. 如权利要求 2 所述的信息处理装置, 其中, 控制操作系统在分配逻辑处理器给物理处理器的活动状态和不分配逻辑处理器给物理处理器的不活动状态之间切换, 并且其中控制操作系统基于从访客操作系统对控制操作系统的系统调用, 设置应用访客操作系统的逻辑处理器处于不活动状态, 将逻辑处理器的环境映射到逻辑分区地址空间, 并且存储该环境。

5. 如权利要求 4 所述的信息处理装置, 其中, 控制操作系统基于从访客操作系统对控制操作系统的系统调用, 将应用访客操作系统的逻辑处理器从不活动状态重设到活动状态, 来将逻辑处理器恢复回要分配给物理处理器的分配候选。

6. 如权利要求 1 所述的信息处理装置, 其中, 环境管理单元在逻辑处理

器的寄存器、输入-输出端口和本地存储中的至少一个中存储逻辑处理器的环境。

7. 一种信息处理装置的处理控制方法,所述信息处理装置具有第一物理处理器和多个第二物理处理器,通过以分时的方式将多个逻辑处理器分配给多个第二物理处理器来处理数据,包括:

逻辑处理器调度步骤,用于调度逻辑处理器将该逻辑处理器排除在要分配给第二物理处理器的分配候选之外;

环境存储步骤,用于将排除在要分配给第二物理处理器的分配候选之外的逻辑处理器的环境映射到该逻辑处理器被应用到的逻辑分区的逻辑分区地址空间,存储所映射的环境,并且将该环境的访问地址通知给逻辑处理器;

和

通过逻辑处理器中的该访问地址访问该环境的步骤。

8. 如权利要求7所述的处理控制方法,还包括系统调用输出步骤,用于从访客操作系统向控制操作系统输出系统调用,

其中,所述逻辑处理器调用步骤包括:基于系统调用将逻辑处理器排除在要分配给第二物理处理器的分配候选之外,并且

其中,所述环境存储步骤包括:基于系统调用,将访客操作系统与其相关联的逻辑分区被应用的逻辑处理器的环境,映射到访客操作系统与其相关联的逻辑分区地址空间,并且存储所映射的环境。

9. 如权利要求8所述的处理控制方法,其中,控制操作系统在分配逻辑处理器给第二物理处理器的活动状态和不分配逻辑处理器给第二物理处理器的不活动状态之间切换,并且

其中控制操作系统基于从访客操作系统对控制操作系统的系统调用,设置应用访客操作系统的逻辑处理器处于不活动状态,将逻辑处理器的环境映射到逻辑分区地址空间,并且存储所映射的环境。

10. 如权利要求9所述的处理控制方法,其中,控制操作系统通过基于从访客操作系统对控制操作系统的系统调用,将应用访客操作系统的逻辑处理器从不活动状态重设到活动状态,来将逻辑处理器恢复回要分配给第二物理处理器的分配候选。

11. 一种用于使计算机在一装置中执行处理控制方法的计算机程序,该装置具有第一物理处理器和多个第二物理处理器,该方法通过以分时的方式

将多个逻辑处理器分配给该多个第二物理处理器来处理数据，包括：

逻辑处理器调度步骤，用于调度逻辑处理器将该逻辑处理器排除在要分配给该第二物理处理器的分配候选之外；

环境存储步骤，用于将排除在要分配给该第二物理处理器的分配候选之外的逻辑处理器的环境，映射到该逻辑处理器被应用的逻辑分区的逻辑分区地址空间，存储所映射的环境，并且将该环境的访问地址通知给该逻辑处理器；和

通过逻辑处理器中的该访问地址访问该环境的步骤。