



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103635885 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 12

(21) 申请号 201280032576. 5

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

(22) 申请日 2012. 06. 22

代理人 顾嘉运

(30) 优先权数据

13/171, 387 2011. 06. 28 US

(51) Int. Cl.

G06F 11/36 (2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

G06F 11/28 (2006. 01)

2013. 12. 30

G06F 9/44 (2006. 01)

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2012/043899 2012. 06. 22

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/003244 EN 2013. 01. 03

(71) 申请人 微软公司

地址 美国华盛顿州

(72) 发明人 R · S · 维度拉 M · F · 卡弗

J · S · 西普拉 F · A · 德斯昌普斯

A · R · 多特森 M · D · 麦克莱伦

J · L · 穆拉莫托

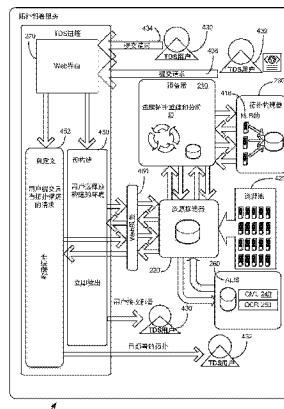
权利要求书2页 说明书11页 附图8页

(54) 发明名称

通过提供预构建环境的即时可用性来部署用于测试的环境

(57) 摘要

部署用于测试的环境。提供不同的拓扑分组的库。向用户呈现用于接收环境定义的界面。自动向用户提供来自不同的拓扑分组的库的元素以便根据接收到的环境定义来创建测试环境。该平台传递针对产品部署和测试工作的所有风格的经完整配置的即时拓扑部署。该拓扑部署服务平台用于创建不同层次的复杂性、不同机器提供者、不同角色、不同产品构件、与合伙人的集成以及不同产品配置的可靠拓扑。一般以自动化的可靠方式启动和创建多个测试和部署环境的能力允许部署复杂的客户场景和配置。



1. 一种用于部署用于测试的环境的方法,包括 :

提供不同拓扑分组的库 ;

向用户呈现用于接收环境定义的界面 ;以及

自动向用户提供来自所述不同拓扑分组的库的元素以便根据接收到的环境定义来创建测试环境。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述提供所述不同拓扑分组的库包括提供以下各项的即时可用性 :可用于创建拓扑的拓扑构件的预定库存、预构建的拓扑环境的预定库存以及用于使用所述拓扑构件的预定库存来预构建资源的服务套件,以及提供用于表示所述库中的不同拓扑分组的共同语言和开发机制。

3. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述提供所述不同拓扑分组的库还包括自动构建、检查和监视所述不同拓扑分组并且在自动向用户提供来自所述不同拓扑分组的库的元素后执行对所述不同拓扑分组的库的更新,所述更新通过以下操作来完成 :标识从所述不同拓扑分组的库中丢失的环境、使用用于构建与从所述不同拓扑分组的库中丢失的所标识的环境相对应的新环境的模板、使用所述模板提供的指令来构建所述新环境、验证当所述构建所述新环境成功时所需数量的拓扑再次可用以及启动用于通过处理丢失或孤立的资源来在该过程失败时修复正在构建的新环境的工具。

4. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述向用户呈现界面还包括提供客户机网页前端,所述客户机网页前端用于提供管理用户界面以供用户将拓扑检入所述不同拓扑分组的库以及从所述库中检出拓扑。

5. 一种用于部署用于测试的环境的系统,包括 :

资源拣选器,所述资源拣选器用于提供不同拓扑分组的库并被配置成管理资源并实现所述资源的检入和检出 ;

预备器,所述预备器用于提供用于使用资源来为所述不同拓扑分组的库创建拓扑构件的服务套件 ;以及

客户机网页界面,所述客户机网页界面用于使用户能够提供用于从所述不同拓扑分组的库中创建所需拓扑的环境定义 ;

其中当通过所述客户机网页界面接收到所述环境定义时,所述预备器自动向用户提供来自所述不同拓扑分组的库的元素以便根据接收到的环境定义来创建测试环境。

6. 如权利要求 5 所述的系统,其特征在于,所述预备器通过以下操作来在自动向用户提供来自所述不同拓扑分组的库的元素后执行对所述不同拓扑分组的库的更新 :将所需环境的池配置与所述资源拣选器指示为当前可用的环境进行比较、基于所述比较来获取用于构建新环境的模板、使用所获取的模板提供的指令来构建所述新环境、验证当所述构建所述新环境成功时所需数量的拓扑再次可用以及启动用于在该过程失败时修复正在构建的新环境的工具。

7. 如权利要求 6 所述的系统,其特征在于,所述预备器启动的工具包括 :

OML (孤立机器定位器) 工具,所述 OML 工具用于标识丢失或孤立的部署资源以及用于将丢失或孤立的部署资源转交给适当的子系统以便自动恢复 ;

OCR (孤立客户机恢复) 工具,所述 OCR 工具用于管理孤立物理资源的恢复、用于对处于未知或丢失状态的物理资源进行重新映像、用于将所述物理资源重新添加到所述库、以及

用于向经注册的 web 服务发送远程硬动力循环所述物理机器的 SOAP 请求 ; 以及

ALIS (所有实验室集成服务) 系统, 所述 ALIS 系统捕捉虚拟机的配置的快照并将所述虚拟机回复到捕捉到的快照。

8. 如权利要求 5 所述的系统, 其特征在于, 还包括模板机构设备, 所述模板机构设备用于提供将配置表示为可重用构件的共同语言和开发平台, 其中所述模板机构设备还包括模板汇编器、词典 / 意图文件、任务链和拓扑核查, 其中所述任务链包括在拓扑片段中被绑定在一起的逻辑任务组, 所述意图文件参考任务链和其它变量来定义拓扑, 所述模板汇编器和拓扑核查提供检查以通过确认汇编的拓扑环境来确保所得拓扑的准确性。

9. 如权利要求 6 所述的系统, 其特征在于, 还包括被配置成构建拓扑的拓扑构建器, 其中所述预备器向所述资源拣选器查询要变换的机器并为所述拓扑构建器创建指示所述拓扑构建器将资源转换成所需状态的工单, 其中所述拓扑构建器根据所述工单中的步骤来变换所述机器, 所述预备器监视所述资源拣选器和所述拓扑构建器以寻找预定症状并启动所述 OML 工具和所述 OCR 工具, 其中所述 OML 工具检测到所述症状并取回所述机器以便重新供应, 而所述 OCR 工具使用资源拣选器和拓扑构建器来清除所述机器的记录。

10. 一种其中存储有表示指令的数据的计算机可读存储设备, 所述指令可由计算机执行以实现一种用于部署用于测试的环境的方法, 包括 :

提供不同拓扑分组的库 ;

向用户呈现用于接收环境定义的界面 ; 以及

自动向用户提供来自所示不同拓扑分组的库的元素以便根据接收到的环境定义来创建测试环境。

## 通过提供预构建环境的即时可用性来部署用于测试的环境

### 发明领域

[0001] 本发明一般涉及软件测试和部署,尤其涉及用于通过提供预构建环境的即时可用性来部署用于测试的环境的方法、系统和计算机可读存储设备。

### [0002] 背景

[0003] 软件是普遍存在的且直接或以其它方式接触几乎每个人。因此,软件具有产生广泛可及影响的可能。任何软件产品的影响的特质的主要决定因素随所生产的软件的质量而定。因此,就像软件部署那样,软件测试是用于生产高质量软件产品的过程的有价值功能。软件测试通过检测缺陷并使得在产品发货之前解决这些缺陷来直接有助于提高软件质量。

[0004] 未检测到并因此留着未解决的软件缺陷导致用户在操作该软件期间经历某种类型的故障。这些故障对软件的生产者可具有显著的成本蕴涵,包括解决从客户报告的故障问题并发布补丁的成本、损失客户信任和信誉、损失或损坏客户数据、由于故障或非顺从性而产生的法律蕴涵等。发布经糟糕测试的软件的后果可通过在软件生产期间防止和消除缺陷来避免。防止发出软件缺陷涉及与稍后在解决这些缺陷时招致的成本相比少得多的提前投资。软件测试还提供软件的客观性独立视图以允许企业认识到并明白软件实现的风险。

[0005] 软件测试通常分若干阶段进行,例如工程测试、开发测试、阿尔法测试和贝塔测试。已经开发出众多工具来方便软件测试。这些测试工具通常自动化功能测试以确保应用如预期那样工作。此外,软件测试工具可处理对测试的管理、报告和序列化,并提供通用用户界面以供测试管理员开发测试。

[0006] 许多公司正趋向于集中式测试环境。集中式测试环境通过提供对标准测试方法和过程的一致部署来提供过程一致性,这有助于提高测试质量和效率。另外,集中式测试环境提供由于规模经济和集中花费的益处。

[0007] 然而,由于被集成到一个环境中的众多构件,集中式测试环境正变得越来越难以维护。随着在线服务的增长并且依赖关系变得越来越混乱,具有开发者可用来确认他们的修复的容易定标和部署的环境变得至关重要。能够维护软件产品的多个版本需要富测试环境来确保软件补丁或热修复,即快速修复工程(QFE),并且使用多遍测试来适当地确认汇总。

[0008] 当前,测试者可能花费大约一周来部署用于为开发者测试软件的多机器环境。另外,这些种类的组件中的每一个可被单独地访问。其它方案通过使用在用户选择一选项后实时复制环境的自动化任务,一次一个地手动构建配置并将这些配置串接在一起,并对诸如机器检索等每一个不同任务使用不同的工具以及之后的设置工具等来解决这些问题。

[0009] 可以看到存在对用于通过提供预构建环境的即时可用性来部署用于测试的环境的方法、系统和计算机可读存储设备的需求。

### [0010] 概述

[0011] 为克服上述限制并且克服在阅读和理解本说明书时可能变得明显的其他限制,公开了用于通过提供预构建环境的即时可用性来部署用于测试的环境的方法、系统和计算机可读存储设备的实施例。

[0012] 上述问题通过提供一综合平台来解决,该平台用于传递针对产品部署和测试工作的所有风格的经完整配置的即时拓扑部署。该拓扑部署服务平台提供以下能力:创建不同层次的复杂性(单 / 多机器)、不同机器提供者(物理 / VM/Agile)、不同角色(AD、Exchange®等)、不同产品构件、与合伙人的集成以及不同产品配置的可靠拓扑。一般以自动化的可靠方式启动和创建多个测试和部署环境的能力允许部署复杂的客户场景和配置。

[0013] 公开了包括一种用于部署用于测试的环境的方法的实施例。该方法包括提供不同拓扑分组的库、向用户呈现用于接收环境定义的界面以及自动向用户提供来自不同拓扑分组的库的元素,以供根据接收到的环境定义来创建测试环境。

[0014] 在另一实施例中,公开了一种用于部署用于测试的环境的系统。该系统包括资源拣选器、预备器(primer)和客户机网页界面,该资源拣选器用于提供不同拓扑分组的库并被配置成管理资源和实现资源的检入和检出,该预备器用于提供用于使用资源来为不同拓扑分组的库创建拓扑构件的服务套件,该客户机网页界面用于使用户能够提供用于从不同拓扑分组的库中创建所需拓扑的环境定义,其中当通过客户机网页界面接收到环境定义时,预备器自动向用户提供来自不同拓扑分组的库的元素以供根据接收到的环境定义来创建测试环境。

[0015] 公开了包括可执行指令的计算机可读介质,这些指令在由处理器执行时提供一种用于部署用于测试的环境的方法。该计算机可读介质包括可被执行以进行以下操作的指令:提供不同拓扑分组的库、向用户呈现用于接收环境定义的界面以及自动向用户提供来自不同拓扑分组的库的元素以供根据接收到的环境定义来创建测试环境。

[0016] 这些和各种其他优点和新颖特征在所附权利要求书中详尽指出,并构成其一部分。然而,为了理解所揭示的实施例、优点和所获得的目标,可对构成其一部分的附图以及伴随的描述内容作出引用,其中有所揭示的实施例的示出和描述出的具体示例。

[0017] 附图简述

[0018] 现在参考附图,在全部附图中,相同的附图标记表示相应的部分:

[0019] 图 1 是根据一个实施例的被配置成通过提供预构建环境的即时可用性来部署用于测试的环境的拓扑部署系统的框图;

[0020] 图 2 是根据一实施例的拓扑部署服务器(TDS)平台的组件 / 模块的框图;

[0021] 图 3 示出了根据一实施例的模板机构的框图;

[0022] 图 4 是根据一实施例的拓扑部署服务(TDS)系统的详细框图;

[0023] 图 5 是根据一实施例的 TDS 栈的图示;

[0024] 图 6 示出了根据一实施例的 TDS web 客户机前端;

[0025] 图 7 是根据一实施例的用于通过提供预构建环境的即时可用性来部署用于测试的环境的方法的流程图;以及

[0026] 图 8 示出了根据一实施例的计算环境。

[0027] 详细描述

[0028] 本文描述的实施例涉及用于通过提供预构建环境的即时可用性来部署用于测试的环境的方法、系统和计算机可读存储设备。

[0029] 图 1 是根据一个实施例的被配置成通过提供预构建环境的即时可用性来部署用于测试的环境的拓扑部署系统 100 的框图。数据处理系统可包括被配置成通过网络 160 通

信地耦合到一个或多个客户机计算机 170 的拓扑部署服务(TDS)平台 110。TDS 平台 110 可包括多个模块或组件。在图 1 中, TDS 服务器 112 呈现可被自动提供给用户的不同拓扑分组的库。来自 TDS 服务器 112 呈现的不同拓扑分组的库的元素由此可被用户用来根据接收到的环境定义来创建测试环境。在图 1 中,只示出了用于 TDS 平台 110 的控制器 150、功能数据库 130、拓扑数据库 140 和预安排的测试用例数据库 120。下文将描述 TDS 平台 110 的更详细的描述。TDS 平台 110 向客户机计算机 170 处的用户提供用于访问、配置和部署各种拓扑的界面。

[0030] TDS 平台 110 提供一综合平台,该综合平台用于传递针对产品部署和测试工作的所有风格的经完整配置的即时拓扑部署。TDS 平台 110 提供以下能力:创建不同层次的复杂性(单 / 多机器)、不同机器提供者(物理 / VM / Agile)、不同角色(广告、Exchange® 等)、不同产品构件、与合伙人的集成以及不同产品配置的可靠拓扑结构。一般以自动化的可靠方式启动和创建多个测试和部署环境的能力允许部署复杂的客户场景和配置。

[0031] 例如, TDS 平台 110 提供对拓扑的多个变体的支持。开发者和测试者两者都可经由客户机计算机 170 来操作并确认工作项、特征和 / 或隐错。TDS 平台 110 允许各团队将多个产品集成到单个测试环境中。此外,服务团队可使用 TDS 平台 110 来与多个合伙人和配置一起工作,且企业团队可与多个合伙人一起工作。还支持用于手动或自动测试通过的拓扑。另外,程序管理员可将该平台用作用于提供拓扑部署展示的环境。

[0032] TDS 平台 110 还提供统一语言和机制以供所有团队部署环境,由此精简与其它组件、合伙人团队和产品的协作。该平台的能力通过这些拓扑是即时可用的事实来进一步强化。该平台的附加值在于只向用户提供成功的拓扑构建。TDS 平台 110 被结构化为允许该能力延伸至具有他们自己的拓扑和资源的多个团队的服务。

[0033] TDS 平台 110 的实施例提供对拓扑数据库 140 的即时访问、将预感知线任务与终端用户区分开的能力、基于不同的工作负载要求来提供不同机器的能力、创作多个构件并将其表现为可重用实体的能力以及对资源使用多个机器提供者的能力。

[0034] 图 2 是根据一实施例的 TDS 平台 110 的组件 / 模块的框图。TDS 平台 110 是允许用户通过提供预构建环境的即时可用性来部署用于测试的环境的系统。TDS 系统 110 包括提供产生综合解决方案的不同功能的多个层、模块或组件,包括预备器 210、资源拣选器 220、拓扑构建器 230、OML (孤立机器定位器) 工具 240、OCR (孤立客户机恢复) 工具 250、ALIS (全部实验室集成服务) 系统 260、作为前端接口的 TDS web 客户机 270 以及模板机构 280。

[0035] 预备器 210 提供用于将资源预构建常见拓扑构件的服务套件。资源拣选器 220 是用于虚拟和物理机器以及诸如电话、Linux® 盒子、IP 地址等其它资源类型的中央管理器。资源拣选器 220 担当对于所有资源的管理器并实现资源的检入和检出。资源可以是机器、IP 地址、拓扑需要部署的任何东西。

[0036] 拓扑构建器 230 使用一般客户机驱动的任务引擎 290 来部署拓扑环境。OML 工具 240 和 OCR 工具 250 提供用于定位并重新供应环境中的由于软件或硬件故障而产生的孤立资源的工具和服务的集合。ALIS 系统 260 是管理团队的虚拟机(VM)以及诸如 Agile 实验室等 VM 端点的服务。Agile 实验室是为各团队提供机器和 VM 的资源提供者。ALIS 系统 260 通过捕捉快照并在需要时使过程反转来管理 VM。ALIS 系统 260 还与其它外部资源环境一

起工作以便在需要更多资源时检出资源。

[0037] TDS web 客户机 270 提供被结构化为提供管理用户界面以供终端用户检出和检入拓扑的网页的客户机前端。模板机构 280 提供用于将配置表示为创建富拓扑的可重用构件的共用语言和开发平台。为每一个环境提供模板机构 280，其中基于 XML 的模板定义拓扑。

[0038] 预备器 210 表示将资源预构建普通拓扑构件的服务套件。如果该问题被想象成零售供应链，则预备器 210 担当理货员，该理货员在库房跑来跑去并取出更多产品放在货架上，以使得当用户需要一拓扑构件时，该拓扑构件就在那里等着。

[0039] 预备器 210 通过重复来缓解不可靠的部署。如果需要实现安装有 SQL Server® 以及权利管理服务器和客户机的域控制器的 Windows® 2008R2 服务器，则预备器 210 将保持重新尝试创建该环境，而不管设置失败多少次。预备器 210 始终继续工作和构建拓扑以使得拓扑构件始终就绪。

[0040] 预备器 210 通常不尝试在单个步骤中完整地配置机器。相反，预备器 210 使用多层步骤来创建所需环境，这被称为“分阶段部署”。该思路基本上是考虑预备器 210 内部的池结构以及管理员定义的这些池之间的路径以使得正确的端点始终准备好工作的一种方式。

[0041] 预备器 210 的池结构在以该多层格式结构化时是最强大的。第一层通常建立基础平台。将 Windows® 机器用作示例多分区机器，第一层创建并使用第二分区来安装将作为测试环境的 Windows® 的另一副本。第二层然后用于在平台之上进行的更专门化的配置。在 Windows® 的情况下，诸如域控制器创建或 SQL Server® 安装等元素通常在此处进行。

[0042] 对于拓扑部署服务环境，第三层取得更多定制配置并将其变成完全预先安装的测试环境。将 Office365 团队用作示例，该过程通常包括安装 Exchange®、Windows Live® 在线服务、BOS 在线服务等。由此，用户想要已经配置且准备好被简单、快速地检出的拓扑构件。另外，该分层结构提供了用于在要创建新环境的情况下从中检出的附加跳转点。

[0043] 预备器 210 使用两个底层子系统来完成其工作，即资源拣选器 220 和拓扑构建器 230。预备器 210 使用拓扑构建器 230 和资源拣选器 220 来取得可用的机器并将其移至需要资源的预定义地点。例如，如果需要三个机器的分组，则拓扑构建器 230 被配置成构建这三个机器，而预备器 210 使用资源拣选器 220 来检出这三个机器，将一工作注入拓扑构建器 230 以提供所需分组。对于系统需要的每一个配置，该过程始终重复。换言之，预备器 210 自动检查和监视以及构建所需分组。

[0044] 例如，用户使用可以是诸如 TDS web 等网页的 TDS web 客户机 270 来访问前端，并且请求 Exchange® 的当前版本。获取具有 Exchange® 产品的当今版本的拓扑。Exchange® 产品已经被安装并准备好使用，只要用户需要。在 Exchange® 产品被检出后，该系统执行更新并标识环境丢失。例如，所维护的 Exchange® 产品的目标数量可以是 50，但现在只有 49 个当今的 Exchange® 产品可用。由此，构建另一环境。该系统访问模板汇编器（参见图 3 中的模板汇编器 310）以获取用于构建另一个当今 Exchange® 的模板。该模板提供关于如何构建一个当今 Exchange® 的指令。该系统访问资源拣选器 220 并标识用于部署该模板的机器。

[0045] 资源拣选器 220 被用来跟踪所有资源的当前状态。预备器 210 将资源拣选器 220 视作系统的当前库存并通过将需要什么的池配置与资源拣选器 220 将什么指示为当前可用进行比较来做出关于接下来要创建什么的决策。资源拣选器 220 由此提供资源并指示拓扑构建器 230 来部署该模板。

[0046] 例如,当拓扑构建器 230 开始实现当今 Exchange® 的副本时,如果该过程成功,则该系统验证所需数量的拓扑再次可用,例如可能需要这些拓扑中的 50 个。如果该过程失败,则启动 OML 工具 240 和 OCR 工具 250 以修复该过程。如果设备是物理机器,则重新供应盒子。如果设备是在主机上运行的虚拟机,则该系统知道如何与该虚拟机交互,且 ALIS 系统 260 被用来通过捕捉快照、停止 VM 并重启 VM 来修复该 VM。一旦 VM 回到在线,预备器 210 就知道如何开始再次与该机器交互。

[0047] 拓扑构建器 230 是执行引擎。当预备器 210 需要创建或替换特定类型的资源时,预备器 210 创建将资源变换为所需状态的拓扑构建器 230 工单。预备器 210 向资源拣选器 220 查询要变换的机器并且然后告知拓扑构建器 230 根据该工单中的步骤来变换该机器。

[0048] 拓扑构建器 230 可以与可以基于映像的虚拟机(VM)交互,或者拓扑构建器 230 可以与可能需要测试环境插入其中的大量物理机器交互。一些 VM 是静态的且可按名称选择资源以使得提供要引用的端点。其它 VM 更像是可以在需要时远程地从零构建的 Windows® 机器。

[0049] 如果开发者想要具有一个或两个服务器(一个 AD 以及一个 Exchange®, 以及可能的用于 SharePoint® 的另一个服务器等)的测试拓扑,则可预构建各个组件以及可能的拓扑本身。如果开发者将要在检入某一代码之前检出该代码并打破 Exchange® 和 SharePoint® 之间的插管(intubation),则执行确认以确保构件存在并且运行测试。为了运行这些测试,机器运行拓扑。就是这个系统还可被用来租用这些拓扑以确认软件或构建内部解决方案。

[0050] 高度可用的部署资源的有效循环通过 OML(孤立机器定位器)工具 240、OCR(孤立客户机恢复)工具 250 和 ALIS(所有实验室集成服务)系统 260 来在 TDS 系统 110 中维护。这三个系统提供无论资源进入什么状态、TDS 系统 110 都将进行自动纠正并快速且高效地将其拉回而无需人类交互的高置信度。

[0051] OML 工具 240 提供的服务被用来标识 TDS 系统 110 中变成‘丢失’或‘孤立’的任何部署资源,并且将该资源转交给适当的子系统以便进行自动恢复。该过程过去是昂贵的手动过程。然而,OML 工具 240 用被设为检测基础结构中的任何地方的孤立资源的可扩展 SQL 规则来自动化该过程。

[0052] 结合 OML 工具 240 工作,OCR 工具 250 提供的服务被用来管理恢复孤立的物理资源。对处于未知或丢失状态的物理资源的攻击模式是完全对该资源进行重新映像并且一旦依靠经配置的 RunOnce 完成就将该资源重新添加到 TDS 系统 110。如果在重新映像期间遇到任何故障,则 OCR 工具 250 打开具有相关机器信息、资产号和实验室位置的 SCOM 警告以由操作团队调查。

[0053] OCR 工具 250 的服务被用来通过将 Windows® 部署服务(WDS)专用设置写入到基

础结构活动目录(IAD)中的机器帐户并且然后重新引导该机器来远程地对资源进行重新映像。这些设置触发机器联系基础结构 WDS 服务器并且在下一次重新引导或打开该机器时自动将指定映像安装到该机器上。

[0054] 对于出于任何原因(丢失网络连接、关闭等)而无法联系的机器,OCR 工具 250 向经注册的 web 服务发送远程硬动力循环(hard power cycle)该机器的 SOAP 请求,以由此确保可出于任何原因且在任何时刻强制进行硬引导。OCR 工具 250 和 OML 工具 240 闭合 TDS 系统 110 中的任何丢失的物理资源上的环路以便始终保持高测试资源可用性。

[0055] ALIS 系统 260 是包括管理 TDS 系统 110 中的每一个虚拟机(VM)的 3 个插件服务的独立系统。这些服务以用户能够检入、检出、捕捉配置快照并且在 VM 提供者插件从基类中实现并被添加到 ALIS 系统 260 的配置的情况下回复来自任何源的任何 VM 的方式设计。可以在没有服务修改的情况下创建新的 VM 提供者插件。TDS 系统 110 中的所支持的 VM 提供者可包括 Agile 实验室、Virtucon (**Exchange®** 主存的 VM) 以及使用 Virtucon 格式和 **Azure®** 的合伙人团队 VM。当然,本发明的实施例并不意味着被限于以上列出的 VM 提供者。

[0056] 当 TDS 系统 110 出于任何原因需要附加资源时,ALIS 系统 260 可被触发以从任何指定源检出 VM。一旦供应,VM 就可被自动添加到表示 TDS 系统 110 的部署环境的栈和所请求的筒仓。

[0057] 筒仓是用于将各团队彼此隔离并确保向合适的团队分配正确的资源集的构造。这还为服务提供用于允许合伙人具有除了将由正常的开发团队使用之外的他们自己的配额、他们自己的机器以及他们自己的环境的结构。

[0058] 由此,供应可被自动添加到 TDS 系统 110 的栈和所请求的筒仓。将团队资源分配用作示例,可能存在三个开发团队 : **Exchange®** 团队、**Windows®** 团队和 **SharePoint®** 团队。可以给 **Exchange®** 团队合计一百个资源。如果在 **Exchange®** 中时用户访问 TDS 系统 110 并想要检出测试环境,则该用户从 **Exchange®** 中检出测试环境。换言之, **Windows®** 中的人在没有准许的情况下不被允许从 **Exchange®** 中检出。对于 Agile 实验室模型,记账被结合到每一个请求中以确保只为其资源使用对适当的团队记账。

[0059] 当出于任何原因需要恢复虚拟机(VM)时,例如用户发布拓扑或者由 OML 工具 240 标识 VM, ALIS 系统 260 从 TDS 系统 110 中解除 VM 的注册,将该 VM 回复到经配置的基本快照,并且该 VM 通过经配置的 RunOnce 步骤自动以干净的状态重新进入基础结构。在对物理资源进行重新映像花费至少 15-30 分钟的情况下,该工作流花费平均 1-3 分钟来使得机器回到 TDS 系统 110 中并就绪。

[0060] 由此,诸如在**Windows®**机器正被构建成包括域控制器且该机器重新引导但在重新引导期间挂起时,TDS 系统 110 观察资源拣选器 220 和拓扑构建器 230 以寻找各种不同的症状。如果该机器未在预定时间段内恢复并与 TDS 系统 110 通信,则 OML 工具 240 将注意到该情况并收回该机器以便重新供应。OCR 工具 250 就在这里开始。OCR 工具 250 知道如何清除机器的记录。由此,OCR 工具 250 使用资源拣选器 220 和拓扑构建器 230 来清除该机器,以使得当该机器回来时,它将正确地工作并在该机器是物理盒子时触发 **Windows®** 的重新安装或者在该机器是虚拟机时指示 ALIS 系统 260 摆脱该 VM。ALIS 系统 260 将检入

该 VM 并破坏该 VM 或者将该 VM 回复到已知的良好状态并将带回到线上。如果 TDS 系统 110 中已经没有物理资源一段时间,例如硬盘驱动器问题,则 OCR 工具 250 可以在某些情况下使用远程硬件来重新引导盒子。由此,OCR 工具 250 尝试在没有人类交互的情况下推动机器。仅当该尝试失败时,用户才必须物理地接触该盒子。监视被构建到 OCR 工具 250 中,该监视在 OCR 工具 250 无法成功地重新供应资源时警告操作。

[0061] 当开发者使用 TDS 中的拓扑来完成时,该开发者访问网页并检入该拓扑。如果该拓扑是 VM,则该系统将立即标记资源拣选器 220 中的属性,ALIS 系统 260 观察已经发布的那些属性。ALIS 系统 260 将通过停止虚拟机来回收该机器,而不管与该虚拟机相关联的虚拟机提供者是哪一个。该虚拟机可来自内部主机、来自内部 Agile 实验室服务或来自 ALIS 系统 260 访问的任何 VM 提供者。取决于哪一个 VM 提供者,ALIS 系统 260 可停止 VM,将其回复到已知状态并启动该 VM。如果 OCR 工具 250 检测到 VM 丢失,则 OCR 工具 250 触发 ALIS 系统 260 来启动对 VM 的清除。可以向 VM 提供者发放控件。如果 VM 直接是一主机,则 ALIS 系统 260 可联系 VM 主机并指示该 VM 主机停止特定 VM,将该 VM 回复到快照并启动该 VM。或者,如果 VM 是像 Agile 实验室的服务,则 ALIS 系统 260 指示 Agile 实验室回复 VM。观察者服务观察所有请求以确保不丢弃请求。例如,如果 Agile 实验室已被指示回复 VM,但自从 Agile 实验室被指示以来已经太长的时间没有回复 VM,则观察者服务器发送新请求。ALIS 系统 260 可以从资源中获取 VM。如果存在能够提供新虚拟机的新资源提供者,则可添加新插件以允许 ALIS 系统 260 对新提供者做出请求。

[0062] 图 3 示出了根据一实施例的模板机构 300 的框图。模板机构 300 通过使用共同语言和开发机制来表示然后可被组合的不同构件来提供丰富的场景。共同语言和开发机制通过使用模板汇编器 310、词典 / 意图文件 320、任务链 330 和拓扑核查 (topology cop) 340 (即用于模板确认) 来提供。

[0063] 任务链 330 是绑定在一起的产生拓扑片段的逻辑任务组。词典 / 意图文件 320 参考任务链 330 以及将用所需任务的最新版本在被构建时替换的其它变量来描述拓扑将看上去像什么。模板汇编器 310 和拓扑核查 340 提供检查以确保所得拓扑的准确性。

[0064] 该模板机构 300 允许快速创建跨越多个机器、不同配置的丰富且复杂的场景,并向软件开发和测试团队提供可靠的即时环境。对于任务链 330,当构建多机器环境时,成员机器加入该域。显然,域是在成员加入该域之前创建的。如果存在已构建的四个机器并且一个机器是域控制器,则其它三个机器是加入该域的成员机器。这三个机器将等待直到创建活动目录。只要创建了活动目录,这三个机器就继续它们的任务。这可被构建到在部署期间需要的任何其它依赖关系。

[0065] 任务链 330 涉及定义可重用构件。例如,如果创建域控制器的事件序列是已知的,则可使用任务链 330 来定义可重用构件,以使得其它开发者不必周而复始地重新发明相同的构件。域控制器可被定义,并且测试环境的多个不同实现可重用该构件。由此,访问量 330 方便定义用于可重用性的常见任务并提供创建这些多个机器环境并同步事件以使得事件不会无序发生的快速且容易的方式。

[0066] 一旦已经汇编这些环境,拓扑核查 340 就执行确认。拓扑核查 340 是对照其运行拓扑以确认拓扑以使得当拓扑被注入环境时经确认的拓扑将实际起作用的工具。这节省了资源以防止浪费。例如,如果任务链 330 具有尚未被指定的必需设置,则拓扑核查将检测到

该未指定的设置并通知开发者该设置未被设定。

[0067] 图 4 是根据一实施例的拓扑部署服务(TDS)系统 110 的详细框图。在图 4 中,预备器 210 提供数据库和服务套件,其中各自执行单个简单任务。预备器 210 提供供应拓扑部署所需的常见构件的公知阶段 / 池。预备器 210 提供用于将资源预先构建成常见拓扑构件的服务套件并担当对于虚拟和物理机器以及诸如电话、Linux® 盒子、IP 地址等其它资源类型的中央管理器。预备器提供对所有资源的管理并实现资源的检入和检出。不可靠的部署由预备器 210 通过重复并通过使用多层步骤创建所需环境来缓解。

[0068] 预备器 210 耦合到资源拣选器 220。资源拣选器 220 取得可用机器将其移至需要资源的预定义地点。预备器 210 还耦合到拓扑构建器 230。拓扑构建器 230 使用一般客户机驱动的任务引擎来部署拓扑环境。NLB416 被用来提供高可用性和高可靠性。

[0069] 资源拣选器 220 还耦合到资源池 420,该资源池提供以相同方式配置的一组静态机器。每一池都具有预备器 210 尝试始终保持的目标数量。例如,如果基本域的目标是 100 个机器且只存在 99 个,则预备器开始做出第 100 个。

[0070] 预备器 210 根据定义从 A 到 B 的已定义路径的“转移”来移动机器。每一个转移都具有与其相关联的源和目的地“池”且每一个转移都具有“定义”。定义可通过使用 DART API 来创建拓扑构建器 XML 文件来被实现为“拓扑查找”。状态可使用作为“预备器回调”机制的扫描资源来更新,以允许该机制检测拓扑构建器 230 中的正从 A 移至 B 的机器。使用关于“优先级”和“珍贵资源”的参数来建立优选过程次序。优先级指的是要在线的最重要的池是什么,而珍贵资源指的是具有较少量并因此可能被利用率较高的池耗尽的池。

[0071] 例如,资源池 420 中的资源的优先级判定可配置有被设为“过程次序”的优先级,其中每一池都具有一过程次序且每一转移都具有一过程次序。各层和池以“逆次序”处理,这导致更具活性的搅动(churn)。基于“珍贵资源”方法的设置可包括域之前的处理工作组、Windows® 2008 之前的 Windows® 2003 以及官方之前的 Loc/ 沙箱。也可以使用阈值修改器。阈值修改器提供临时调整以补偿“异常”行为并具有期满时间以使得系统翻转回到正常。阈值修改器还可增大或减小最大和最小目标值。

[0072] 在操作中,用户 430、432 分别使用 TDS web 客户机界面 270 来提交请求 434、436。用户 430、432 可请求预构建 450 或自定义 452 环境。TDS web 客户机界面 270 提供被结构化为提供管理用户界面以供用户 430、432 检出和检入拓扑的网页的客户机前端。在用户 430 请求预构建环境 450 的情况下,请求 434 由 web 服务 460 传递至预备器 210。预备器 210 使用资源拣选器 220 来从资源池 420 中检出所请求的资源。拓扑构建器 230 开始构建替换资源,如上所述。资源拣选器 220 所获取的资源然后被提供给用户 430。

[0073] 在用户 432 请求自定义环境 452 的情况下,请求 436 由 web 服务 460 传递至预备器 210。预备器 210 将一作业注入拓扑构建器 230 以提供所需分组。预备器 210 还自动检查并监视所需分组,跟踪所有资源的当前状态,将资源拣选器 220 视作系统的当前库存,并使用将需要什么的池配置和资源拣选器 220 将什么指示为当前可用来基于接下来要创建什么作出决策。资源拣选器 220 提供资源并指示拓扑构建器 230 部署用于创作所请求的资源的适当模板。更具体而言,预备器 210 创建将使拓扑构建器 230 能够将资源变换为所需状态的工单拓扑构建器 230。预备器 210 向资源拣选器 220 查询要变换的资源并且然后指示拓扑构建器 230 根据所提供的工单中的步骤来变换该资源。OML(孤立机器定位器)工具

240、OCR (孤立客户机恢复) 工具 250 和 ALIS (所有实验室集成服务) 系统 260 确保被提供给用户 432 的资源的状态是正确的。

[0074] 图 5 是根据一实施例的 TDS 栈 500 的图示。在图 5 中, TDS 栈 500 包括五个已部署的拓扑环境。第一环境 510 包括两个 web 服务器 512、514。每一个 web 服务器 512、514 都包括应用池 516、NLB 服务器 518、拓扑构建器服务器服务 230 和资源管理器服务 522。还可提供测试资源 524 以使得能够测试 web 服务器 512、514。另外, 提供用于分布式文件系统 (DFS) 复制 530 的拓扑。DFS 复制服务器被包括在每一个文件服务器 532、534 上。对于每一个文件服务器 532、534, 提供域 536、538 以及 XML 存储 540、虚拟机 (VM) 设置 542 和拓扑注入器服务 (TopoInjector) 544。

[0075] 在 TDS 栈 500 中提供两个应用服务器 550、552。每一个应用服务器 550、552 都包括预备器服务 210、ALIS 服务 260 和拓扑注入器服务 (TopoInjector 服务) 558。两个 SQL Server®560、562 包括资源拣选器数据库 564、预备器数据库 566、拓扑注入器 (TopoInjector) 数据库 568 和 ALIS 数据库 570。SQL Server®580、582 只包括拓扑注入器 (TopoInjector) 数据库 584。

[0076] 图 6 示出了根据一实施例的 TDS web 客户机前端 600。TDS web 客户机前端 600 被结构化为提供由终端用户检出拓扑的能力的网页。在图 6 中, 示出了网页对话框屏幕 620。在网页对话框屏幕 620 中示出了匹配用户所选的一组过滤器的拓扑 610 的列表。用户能够通过选择拓扑 610 之一来查看与每一个拓扑相关联的附加信息。在网页对话框屏幕 620 中, 基于用户所检出的拓扑来示出不同配额 630、640、650。

[0077] 图 7 是根据一实施例的用于通过提供预构建环境的即时可用性来部署用于测试的环境的方法的流程图 700。在图 7 中, 自动执行对不同拓扑分组的检查和监视 710。提供不同拓扑分组的库 714。提供用于表示库中的不同拓扑分组的共同语言和开发机制 718。向用户呈现用于接收用户提供的环境定义的界面 722。自动向用户提供来自不同拓扑分组的库的元素以便根据用户提供的环境定义来创建测试环境 726。标识从不同拓扑分组的库中丢失的环境 730。访问模板汇编器以获取用于构建与从不同拓扑分组的库中丢失的所标识的环境相对应的新环境的模板 734。使用由从模板汇编器获取的模板所提供的指令来构建新环境 738。执行以下验证: 当构建新环境成功时所需数量的拓扑再次可用 742。

[0078] 启动用于在过程失败时修复正在构建的新环境的工具 746。确定是否标识出丢失或孤立的资源 750。如果是 752, 则将所标识的丢失或孤立的资源转交给用于自动恢复所标识的丢失或孤立的资源的预定恢复子系统 760。如果在判定操作 750 处未标识出丢失或孤立的资源 754, 或者在 760 处所标识的丢失或孤立的资源被转交给预定恢复子系统后, 确定是否存在任何发生故障的虚拟机 770。如果是 772, 则捕捉所检出的虚拟机的配置的快照 780。然后, 使用捕捉到的快照来回复发生故障的虚拟机 784。如果在 770 确定不存在发生故障的虚拟机 774 或者在 784 回复发生故障的虚拟机后, 方法 700 结束。

[0079] 图 8 示出了根据一实施例的计算环境 800。为了为不同实施例的各个方面提供附加上下文, 图 8 和下列讨论旨在提供对其中可实现各实施例的各方面的合适的计算环境 800 的简要概括的描述。尽管前面已经在运行在一个或多个计算机上的计算机程序的计算机可执行指令的一般上下文中描述了各实施例, 然而本领域内的技术人员将认识到, 各实施例也可以和其他程序模块结合实现。一般地, 程序模块包括执行特定任务和 / 或实现特

定抽象数据类型的例程、程序、组件、数据结构等。

[0080] 而且，本领域的技术人员可以理解，本发明的方法可用其他计算机系统配置实现，包括单处理器或多处理器计算机系统、小型计算设备、大型计算机、以及个人计算机、手持式计算设备、基于微处理器或可编程消费者或工业电子设备等。

[0081] 各实施例的所示方面也可以在其中任务由通过通信网络链接的远程处理设备执行的分布式计算环境中实践。然而，即使不是各实施例的全部方面，至少也是各实施例的部分方面可以在独立计算机上实现。在分布式计算环境中，程序模块可位于本地和远程存储器存储设备两者中。

[0082] 参考图 8，用于实现一实施例的各方面的系统包括计算机 820，包括处理单元 821、系统存储器 822 以及将包括该系统存储器在内的各种系统组件耦合到处理单元 821 的系统总线 823。处理单元 821 可以是可购得的各种处理器中的任一种。可以理解，双微处理器和其它多处理器架构也可被用作处理单元 821。

[0083] 系统总线可以是几种类型的总线结构中的任何一种，包括存储器总线或存储器控制器、外围总线、以及使用各种可购得的总线架构中的任一种的局部总线。系统存储器可包括只读存储器(ROM) 824 和随机存取存储器(RAM) 825。基本输入 / 输出系统(BIOS) 被存储在 ROM 824 中，BIOS 包含诸如在启动期间帮助在计算机 820 内的元件之间传输信息的基本例程。

[0084] 计算机 820 还包括计算机可读数据存储介质，诸如硬盘驱动器 827、例如用于对可移动盘 829 进行读写的磁盘驱动器 828 以及例如用于对 CD-ROM 盘 831 进行读写或对其它光学介质进行读写的光盘驱动器(CD-ROM 驱动器) 830。硬盘驱动器 827、磁盘驱动器 828，以及光盘驱动器 830 分别通过硬盘驱动器接口 832、磁盘驱动器接口 833，以及光盘驱动器接口 834 连接到系统总线 823。驱动器及其相关联的计算机可读数据介质为计算机 820 提供数据、数据结构、计算机可执行指令等的非易失性存储。虽然以上对计算机可读数据存储介质的描述指的是硬盘、可移动磁盘和 CD，但是本领域技术人员将会理解，在示例性操作环境中还可以使用可由计算机读取的其它类型的介质，DVD、诸如磁带盒、闪存卡、数字视频盘、贝努利盒式磁带等，并且还会理解任何这种介质可以包含用于执行本文描述的各实施例的方法的计算机可执行指令。

[0085] 多个程序模块可储存在驱动器和 RAM 825 中，包括操作系统 835、一个或多个应用程序 836、其它程序模块 837 和程序数据 838。注意，所示计算机中的操作系统 835 可以是基本上任何合适的操作系统。

[0086] 用户可通过键盘 840 和诸如鼠标 840 等定点设备向个人计算机 820 输入命令和信息。其它输入设备(未示出)可以包括话筒、操纵杆、游戏手柄、圆盘式卫星天线、扫描仪等。这些和其它输入设备通常通过耦合到系统总线的第二接口 846 连接到处理单元 821，但可通过其它接口连接，如并行端口、游戏端口、无线端口或通用串行总线(USB)。监视器 847 或其他类型的显示设备也可以通过诸如视频适配器 848 之类的接口来连接到系统总线 823。除了监视器之外，计算机还可包括其他外围输出设备(未示出)，如扬声器和打印机。

[0087] 计算机 820 可使用到一个或多个远程计算机(诸如，远程计算机 849)的逻辑连接而在联网环境中操作。远程计算机 849 可以是工作站、服务器计算机、路由器、对等设备或其它常见网络节点，且通常包括上文相对于个人计算机 820 描述的许多或所有元件，但在

图 8 中只示出存储器存储设备 850。图 8 所描绘的逻辑连接可包括局域网(LAN)851 和广域网(WAN)852。此类联网环境在办公室、企业范围的计算机网络、内联网和因特网中是常见的。

[0088] 当在 LAN 网络环境中使用时,计算机 820 通过网络接口或适配器 853 连接至 LAN851。当在 WAN 联网环境中使用时,计算机 820 可包括调制解调器 854 和 / 或连接到 WAN852 上的通信服务器和 / 或具有用于通过诸如因特网等广域网建立通信的其他装置。可以是内置或外置的调制解调器 854 可经由第二接口 846 连接到系统总线 823。在联网环境中,相关于计算机 820 所示的程序模块或其部分可被存储在远程存储器存储设备中。应当理解,所示的网络连接是示例性的,并且可使用在计算机之间建立通信链路的其他手段。

[0089] 以上对各示例性实施例的描述是出于说明和描述的目的而提出的。这并不是要穷举本发明或将各实施例限于所公开的精确形式。鉴于上述教导,许多修改和变型都是可能的。各实施例的范围并不旨在由该具体实施方式摄来限定,而是由所附权利要求书来限定。

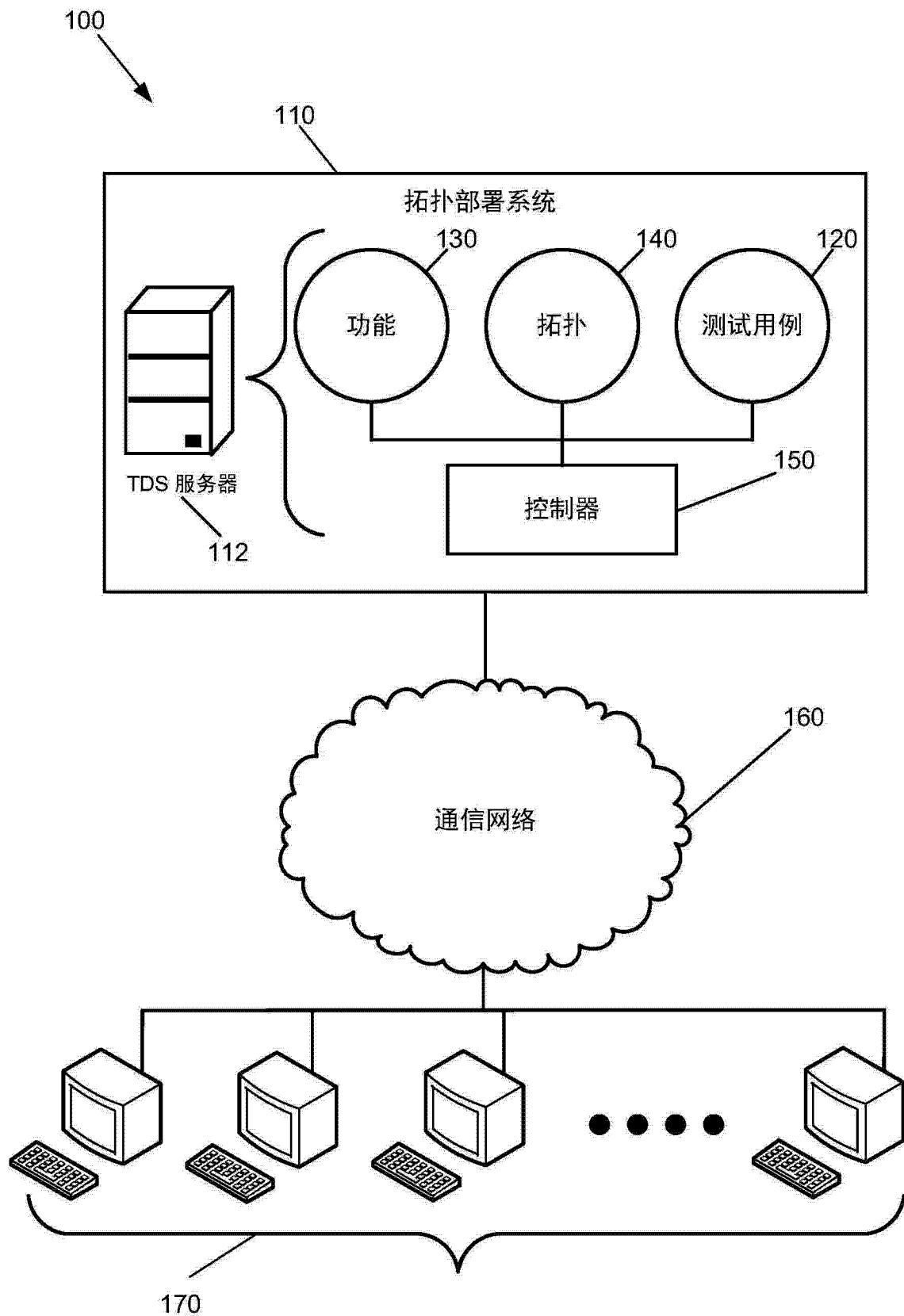


图 1

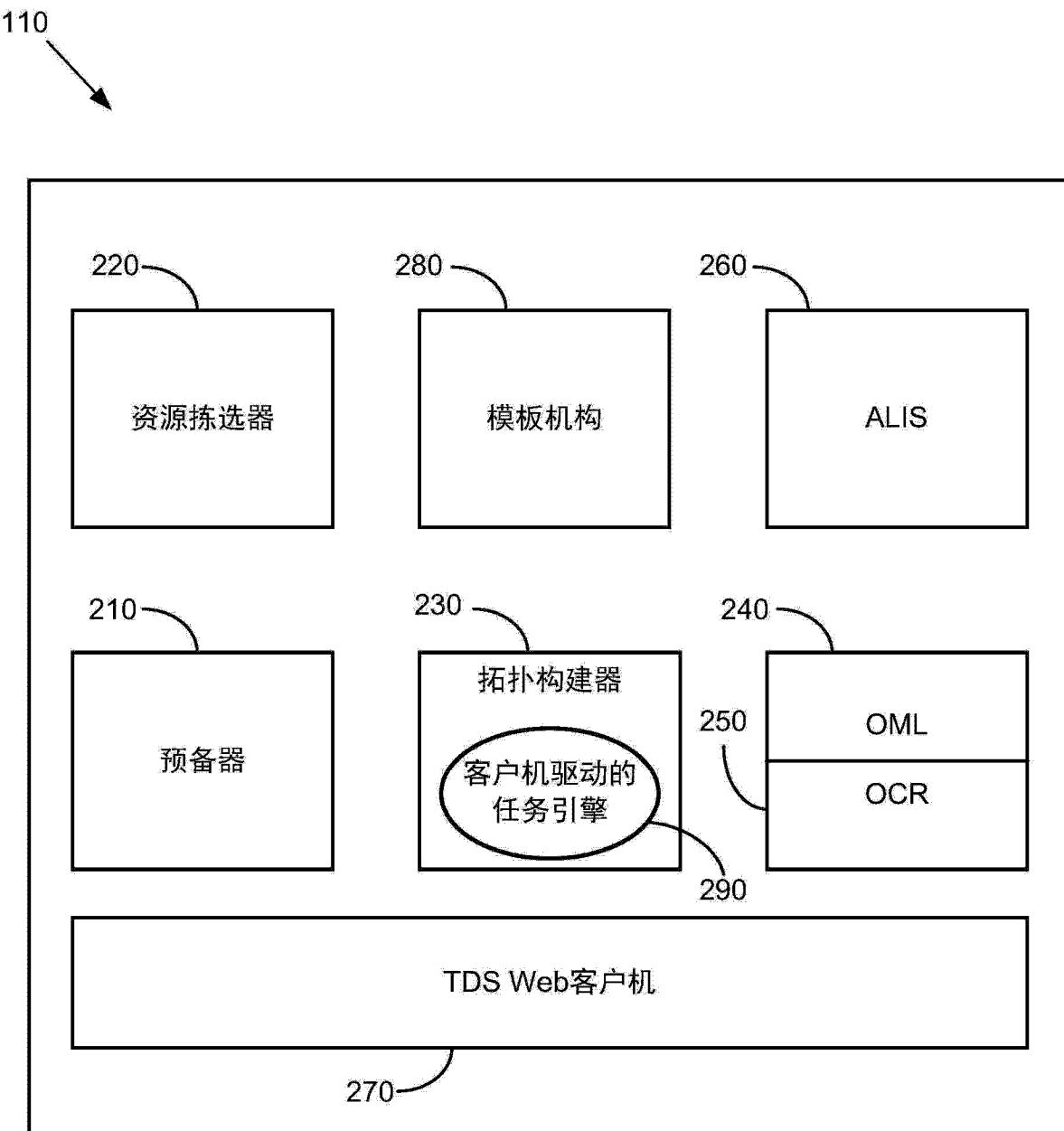


图 2

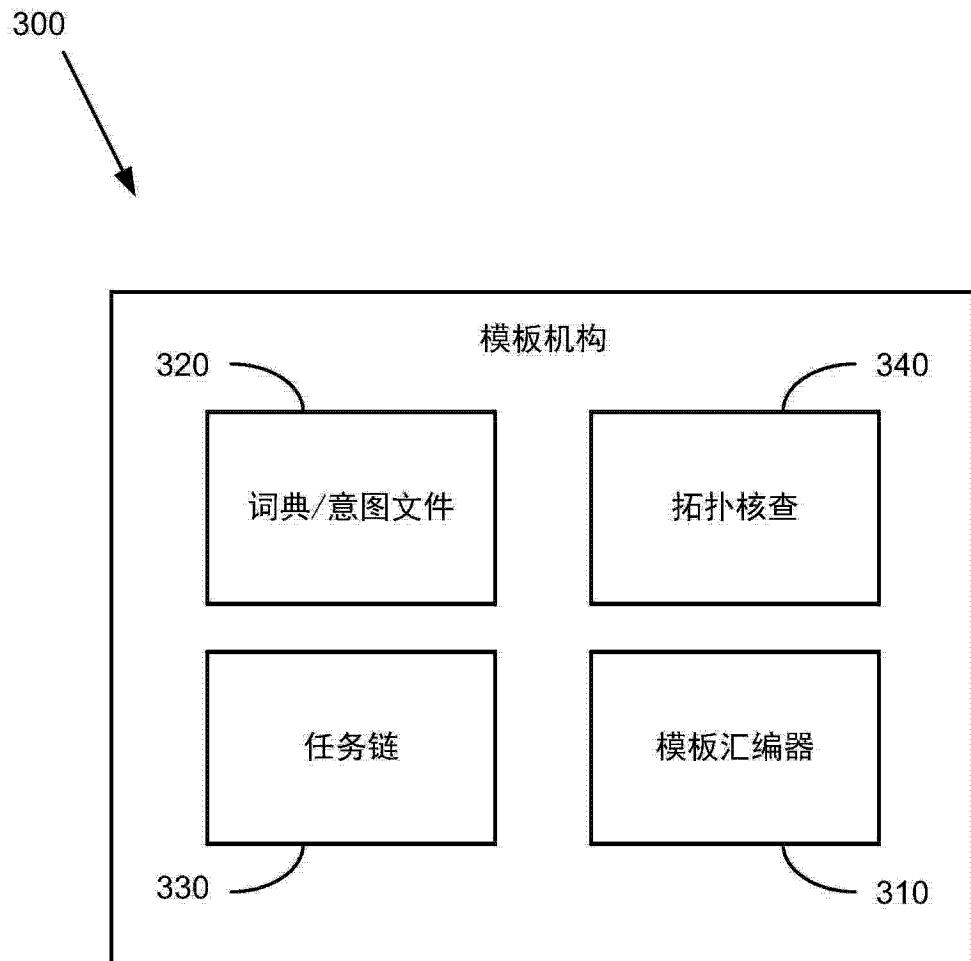


图 3

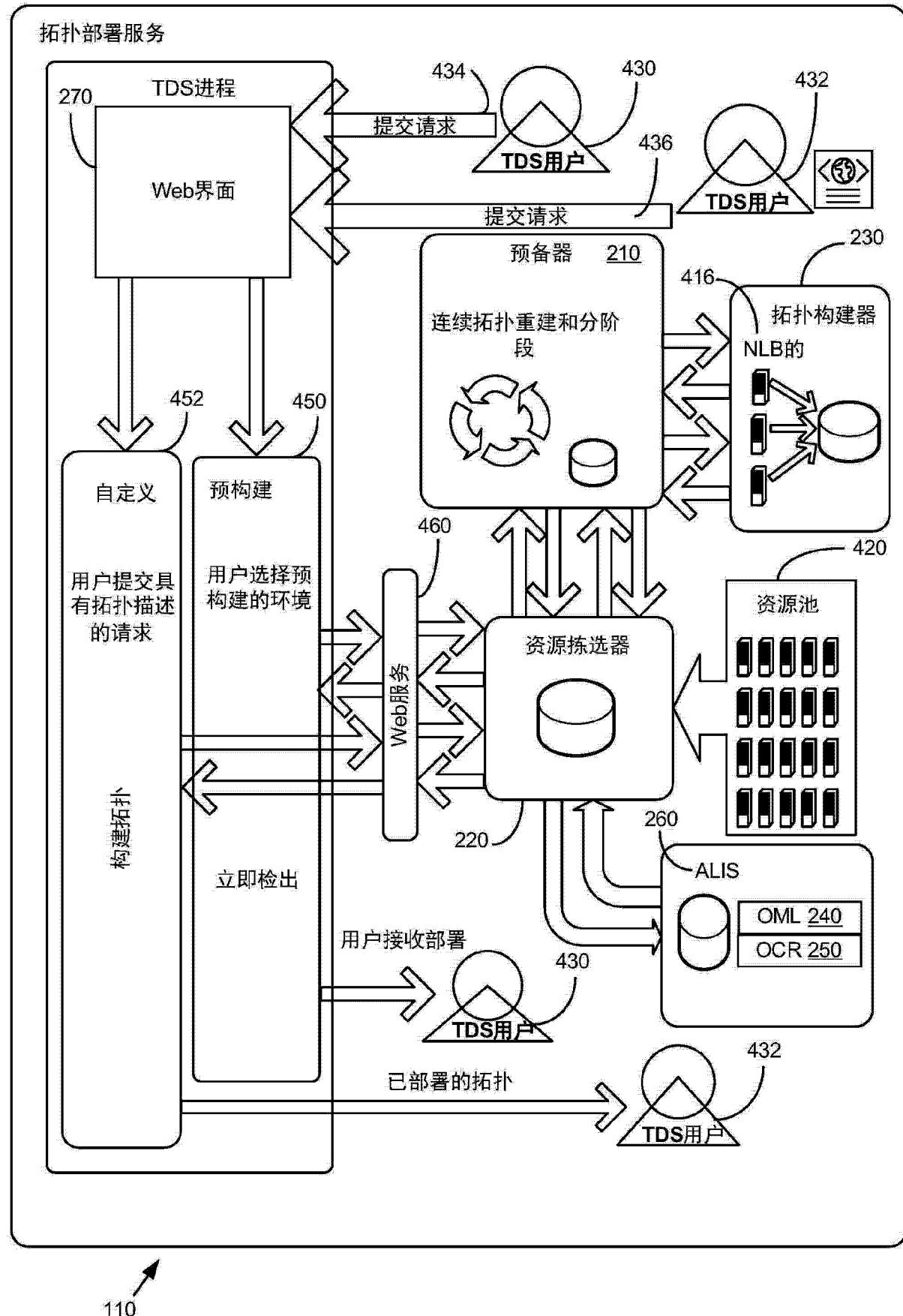


图 4

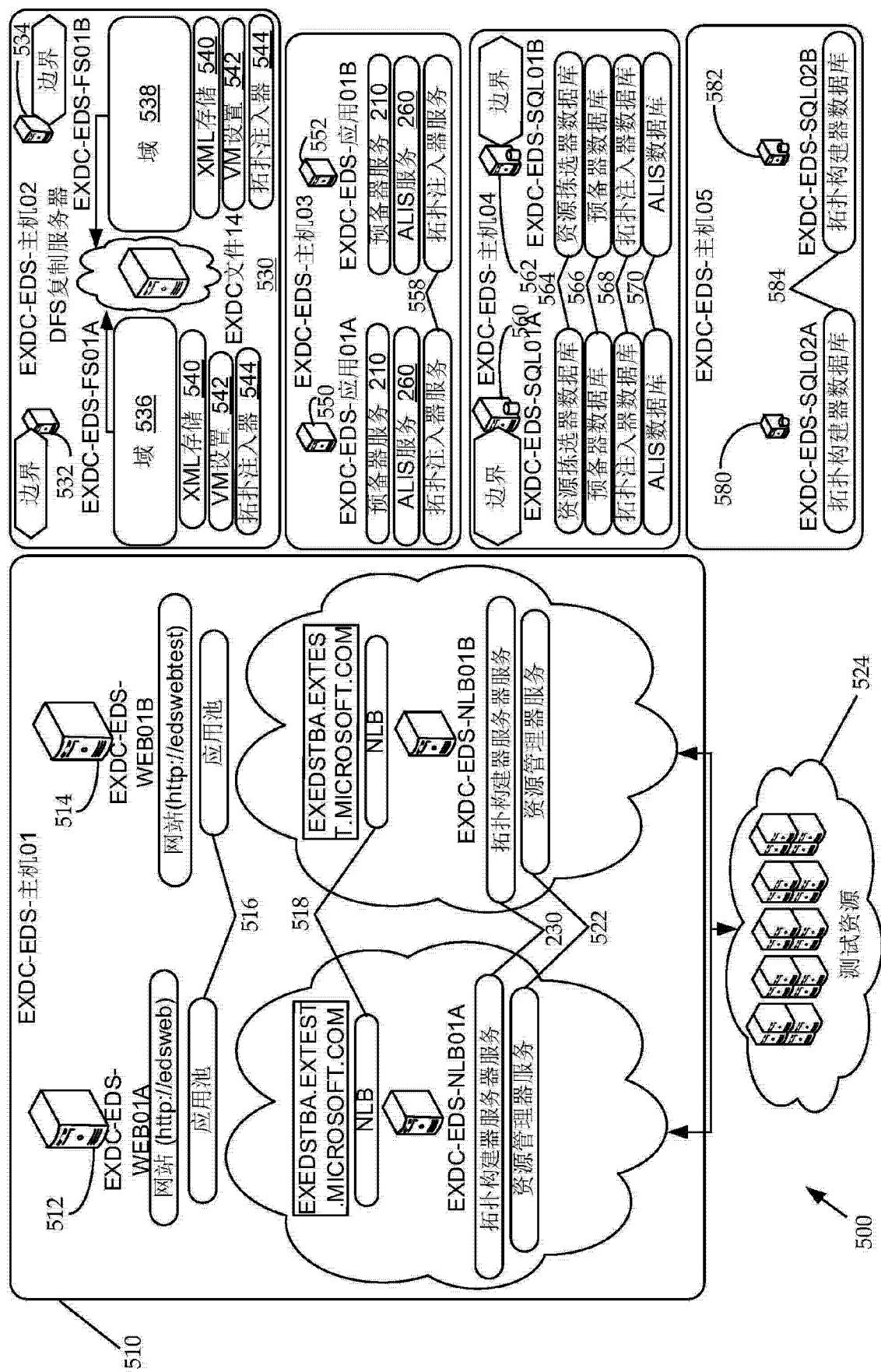


图 5

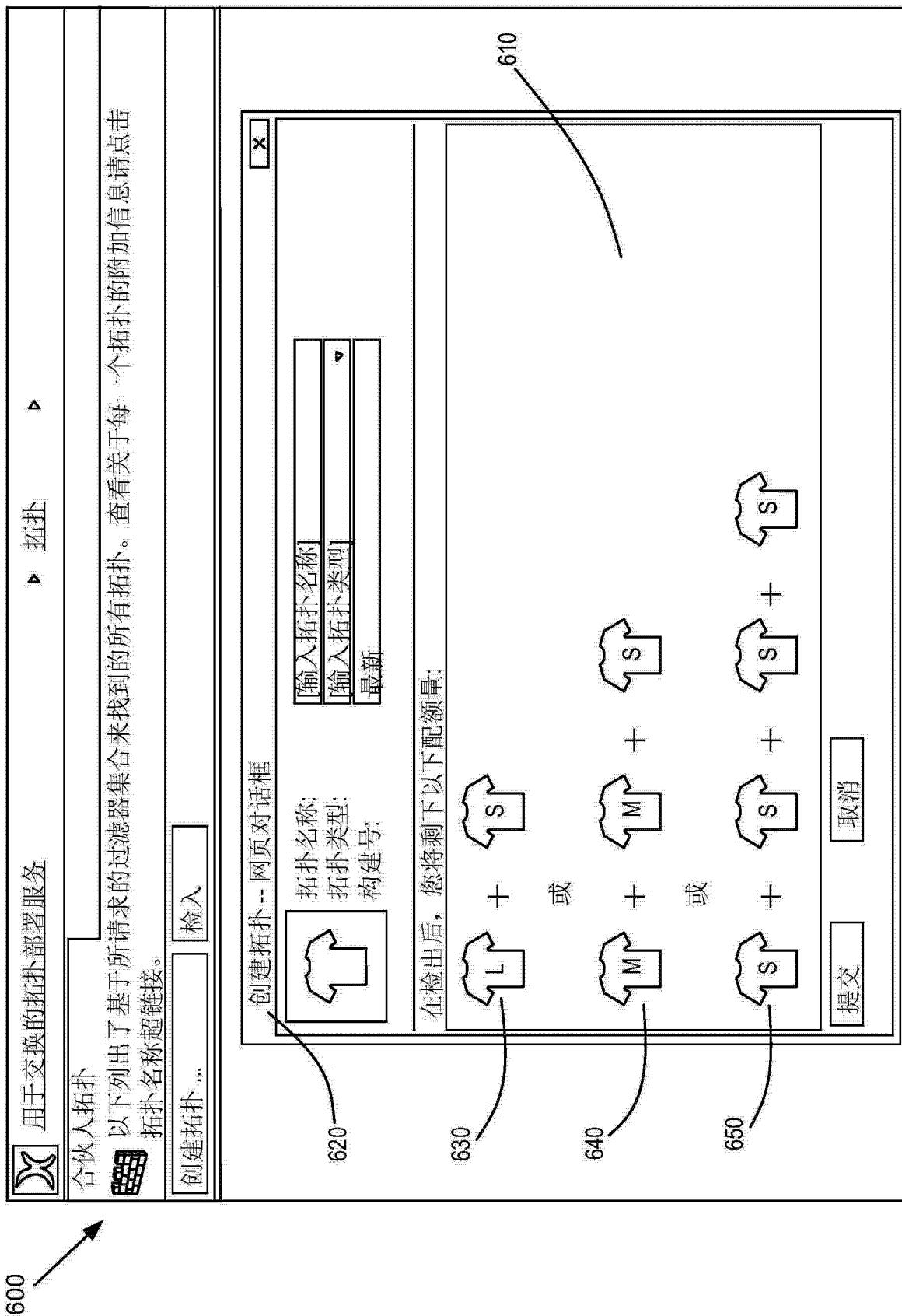


图 6

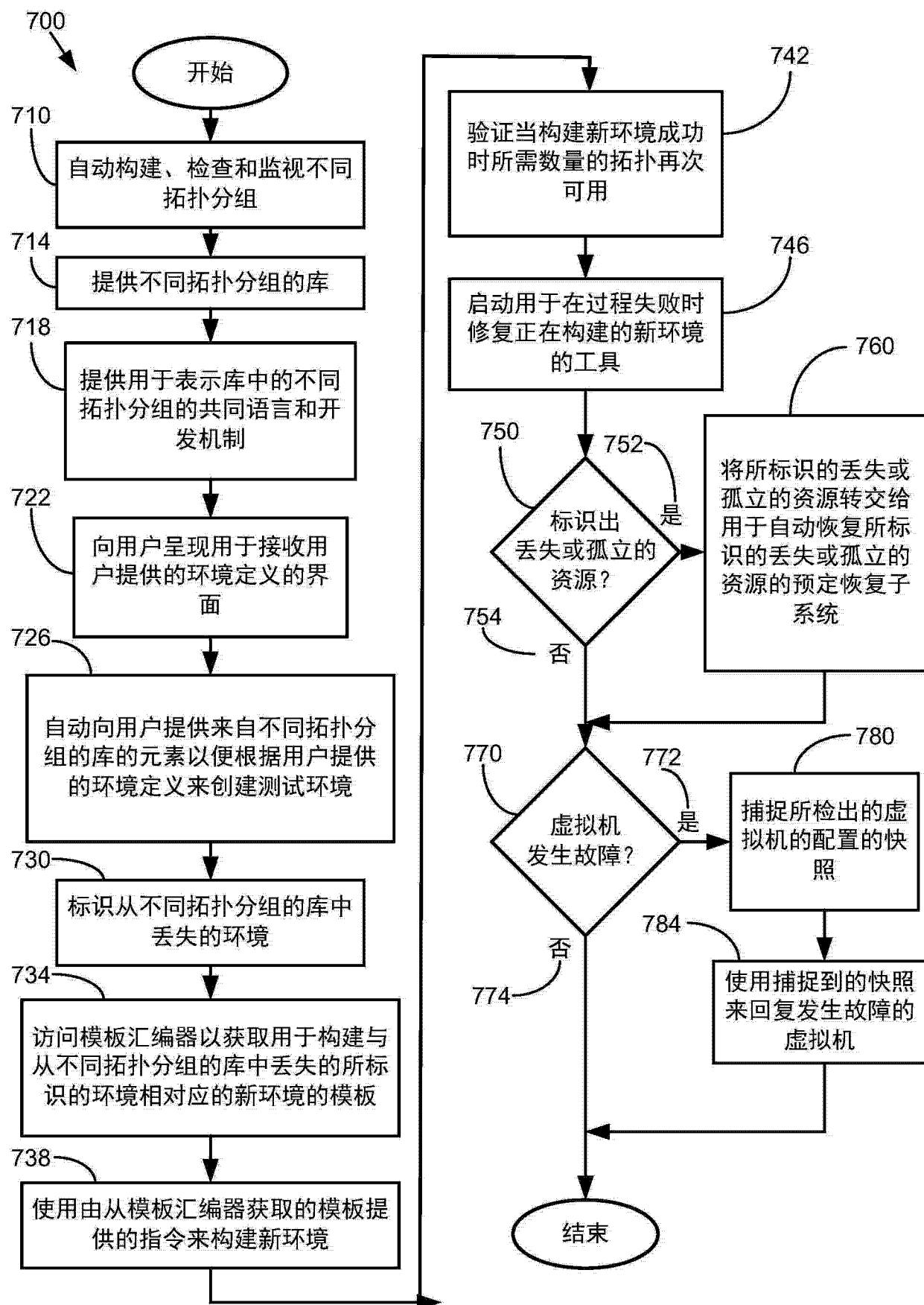


图 7

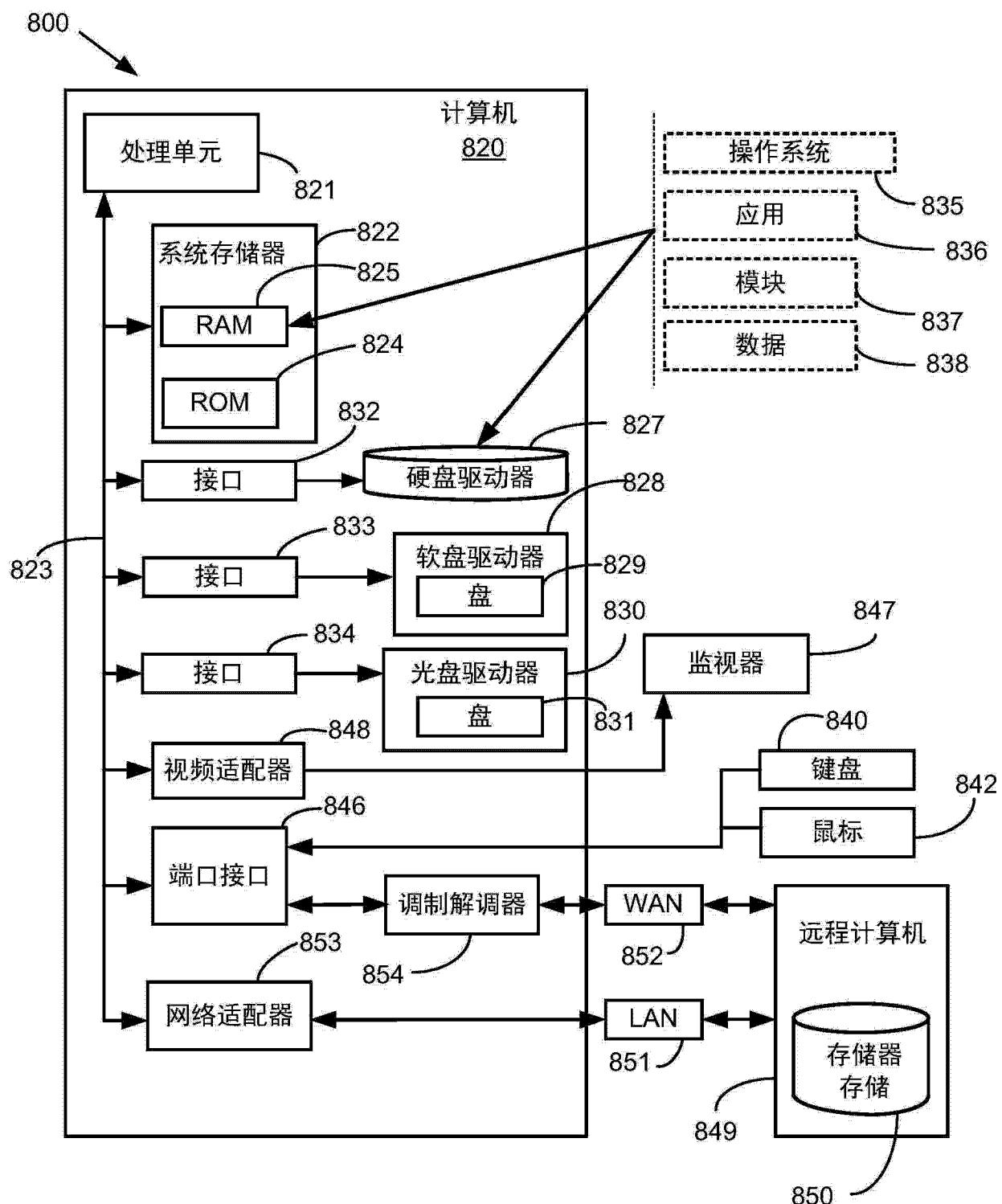


图 8