

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101663661 B

(45) 授权公告日 2013. 03. 13

(21) 申请号 200880013198. X

(22) 申请日 2008. 03. 25

(30) 优先权数据

11/740, 737 2007. 04. 26 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2009. 10. 23

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2008/058145 2008. 03. 25

(87) PCT申请的公布数据

W02008/134159 EN 2008. 11. 06

(73) 专利权人 微软公司

地址 美国华盛顿州

(72) 发明人 I·塞杜金 D·埃什纳 S·斯沃茨

U·K·巴斯卡拉

N·D·P·S·潘迪塔拉迪亚

A·S·库卡尼 H·A·伍

M·G·博尔萨 M·O·尼亚里

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公
司 31100

代理人 顾嘉运 钱静芳

(51) Int. Cl.

G06F 15/16(2006. 01)

(56) 对比文件

US 7065579 B2, 2006. 06. 20, 说明书第 3 栏
第 5 行—第 16 栏第 30 行、第 18 栏第 20 行—第 26
栏第 5 行、第 30 栏第 28 行—第 36 栏第 63 行.

US 2005/0074003 A1, 2005. 04. 07, 第 2 页第
13-16 段、第 5 页第 44-47 段.

US 6640241 B1, 2003. 10. 28, 全文.

审查员 杜军

权利要求书 3 页 说明书 7 页 附图 3 页

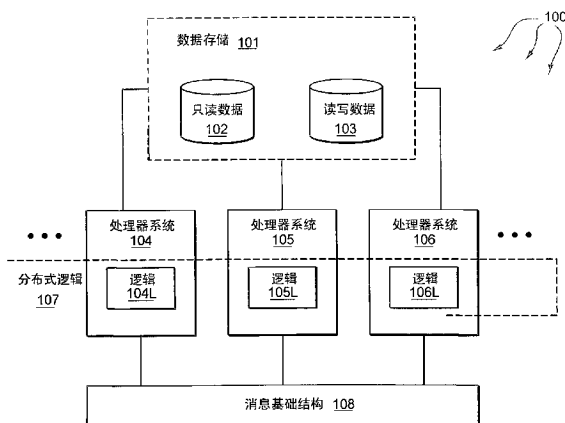
(54) 发明名称

建模应用程序的分布式行为受控执行

(57) 摘要

本发明涉及用于建模应用程序的分布式行为受控执行的方法、系统和计算机程序产品。本发明的各实施例方便了中央数据存储以及各种对等功能的互操作。因此,可以在利用中央数据存储和对等消息收发两者的优点的环境中执行分布式应用程序。中央数据存储的只读部分可用于提供在分布式应用程序的执行期间对各种处理系统的某种行为控制。因此,可以使用本发明的各实施例来形成策略驱动 的节点集合,该节点集合形成用于基于模型的应用程序的分布式、分散型运行时环境。利用遵循集中式策略并通过 对等结构执行应用程序的协作节点集合允许分布式应用程序运行时环境适应大规模地分布与分散。

CN 101663661 B



1. 一种被配置成对基于模型的分布式软件应用程序的执行进行集中控制的系统(100),所述系统包括多个处理系统(104、105、106)、数据存储(101)以及消息基础结构(108),其中:

所述多个处理系统(104、105、106)被配置成互操作以跨所述多个处理系统执行所述基于模型的分布式软件应用程序,所述多个处理系统中的每一个包括:

分布式逻辑的一部分,所述分布式逻辑的一部分被配置成执行所述基于模型的分布式软件应用程序的一部分;以及

控制器,所述控制器被配置成:

实施集中定义的策略,所述集中定义的策略规定并限制在基于模型的分布式软件应用程序的执行期间所述处理系统的行为;以及

协调与其他处理系统的互操作,以根据所述集中定义的策略来执行所述基于模型的分布式软件应用程序;

所述数据存储(101)被连接到所述处理系统并在其之中共享,所述数据存储包括:

只读策略数据(102),所述只读策略数据集中定义在执行所述基于模型的分布式应用程序期间分布式逻辑的每一部分要遵从的应用程序特定策略,并且规定和限制在执行所述基于模型的分布式软件应用程序期间处理系统可单独地和共同地展示的行为;以及

读写应用程序数据(103),所述多个处理系统使用所述读写应用程序数据以在执行所述基于模型的分布式软件应用程序期间存储并共享分布式软件应用程序数据;以及

所述消息基础结构(108)被连接到所述分布式逻辑并在其之中共享,所述消息基础结构被配置成在处理系统之间交换消息,以便:

发现处理系统处用以执行所述基于模型的分布式软件应用程序的各部分分布式逻辑(104L、105L、106L)的存在;以及

与处理系统处的控制器进行互操作来在执行所述基于模型的分布式软件应用程序时规定并限制所述处理系统的行为以遵从所述集中定义的策略。

2. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述多个处理系统形成用于基于模型的应用程序的分布式、分散型运行时环境。

3. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,还包括描述为由所述分布式逻辑执行而配置的一个或多个基于模型的软件应用程序的第二只读数据。

4. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述读写数据包括用于描述分布式应用程序的应用程序状态的数据,其中所述应用程序状态选自已配置、已部署、以及正运行。

5. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述读写数据包括用于确定对所述只读数据中所指示的规定行为的遵从的运行时度量。

6. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述消息基础结构是分布式发布/订阅基础结构。

7. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述消息基础结构是对等消息通信收发基础结构。

8. 一种在分布式处理系统(200)中的用于执行基于模型的分布式软件应用程序的方法,所述分布式处理系统包括共同表示分布式运行时环境的一组协作执行服务(204、205、206),用于执行基于模型的软件应用程序的分布式逻辑分布在所述一组协作执行服务上,

所述分布式处理系统包括具有只读部分 (202) 和读写部分 (203) 的公共数据储存库 (201), 所述只读部分存储一个或多个基于模型的软件应用程序 (2114) 并存储规定在执行基于模型的软件应用程序时所述分布式运行时环境的行为的策略 (212), 所述读写部分可由执行服务使用以维护应用程序状态和应用程序操作数据, 所述分布式系统包括服务总线 (208), 执行服务使用所述服务总线来发现彼此并彼此协作地通信以执行基于模型的软件应用程序, 所述方法包括:

所述分布式运行时环境的执行服务接收执行存储在所述公共数据储存库的只读部分中的基于模型的软件应用程序的命令 (221) 的动作;

所述执行服务经由所述服务总线发现 (222) 所述分布式运行时环境的其它执行服务的动作;

所述执行服务和所述其它执行服务协作地组合在一起以提供用于执行所述基于模型的软件应用程序的分布式逻辑的动作;

所述一组执行服务根据存储在所述公共数据储存库的只读部分中的策略经由所述服务总线来协调以执行所述基于模型的软件应用程序的动作, 包括:

使用所述公共数据储存库的读写部分来反映所述基于模型的软件应用程序的状态 (213) 的动作; 以及

使用所述公共数据储存库的读写部分来反映对应于所述基于模型的软件应用程序的操作数据 (214) 的动作。

9. 如权利要求 8 所述的方法, 其特征在于, 所述执行服务经由所述服务总线发现所述分布式运行时环境的其它执行服务的动作包括所述执行服务经由对等结构发现所述分布式运行时环境的其它执行服务。

10. 如权利要求 8 所述的方法, 其特征在于, 所述一组执行服务根据存储在所述公共数据储存库的只读部分中的策略经由所述服务总线来协调以执行所述基于模型的软件应用程序的动作包括每一执行服务处的控制器监视所述执行服务的行为来寻找对所述策略的遵从的动作。

11. 如权利要求 8 所述的方法, 其特征在于, 所述一组执行服务根据存储在所述公共数据储存库的只读部分中的策略经由所述服务总线来协调以执行所述基于模型的软件应用程序的动作包括所述一组执行服务根据存储在中央储存库中的策略经由对等基础结构来协调以执行所述基于模型的软件应用程序的动作。

12. 如权利要求 8 所述的方法, 其特征在于, 所述一组执行服务根据存储在所述公共数据储存库的只读部分中的策略经由所述服务总线来协调以执行所述基于模型的软件应用程序的动作包括采用所述策略来抑制一执行服务处对一个或多个其它执行服务处的分布式应用程序的执行有负面影响的本地行为。

13. 如权利要求 8 所述的方法, 其特征在于, 使用所述公共数据储存库的读写部分来反映对应于所述基于模型的软件应用程序的操作数据的动作包括使用所述公共数据储存库的读写部分来维护可被评估以确定执行服务是否遵从所述策略的运行时度量的动作。

14. 一种在分布式处理系统 (200) 中用于执行基于模型的分布式软件应用程序的设备, 所述分布式处理系统包括共同表示分布式运行时环境的一组协作执行服务 (204、205、206), 用于执行基于模型的软件应用程序的分布式逻辑分布在所述一组协作执行服务上,

所述分布式处理系统包括具有只读部分 (202) 和读写部分 (203) 的公共数据储存库 (201), 所述只读部分存储一个或多个基于模型的软件应用程序 (2114) 并存储规定在执行基于模型的软件应用程序时所述分布式运行时环境的行为的策略 (212), 所述读写部分可由执行服务用来维护应用程序状态和应用程序操作数据, 所述分布式系统包括服务总线 (208), 执行服务使用所述服务总线来发现彼此并彼此协作地通信以执行基于模型的软件应用程序, 所述设备包括:

用于接收执行存储在所述公共数据储存库的只读部分中的基于模型的软件应用程序的装置 (221);

用于经由所述服务总线发现 (222) 所述分布式运行时环境的其它执行服务的装置;

用于与所述其它执行服务协作地组合在一起以提供用于执行所述基于模型的软件应用程序的分布式逻辑的装置;

用于根据存储在所述公共数据储存库的只读部分中的策略经由所述服务总线来协调以执行所述基于模型的软件应用程序的装置, 包括:

用于使用所述公共数据储存库的读写部分来反映所述基于模型的软件应用程序的状态 (213) 的装置; 以及

用于所述公共数据储存库的读写部分来反映对应于所述基于模型的软件应用程序的操作数据 (214) 的装置。

15. 如权利要求 14 所述的设备, 其特征在于, 用于协调以执行所述基于模型的软件应用程序的装置包括用于监视所述执行服务的行为以寻找对所述策略的遵从的装置。

16. 如权利要求 14 所述的设备, 其特征在于, 用于协调以执行所述基于模型的软件应用程序的装置包括用于根据存储在中央储存库中的策略经由对等基础结构来协调以执行所述基于模型的软件应用程序的装置。

17. 如权利要求 14 所述的设备, 其特征在于, 用于协调以执行所述基于模型的软件应用程序的装置包括用于采用所述策略来抑制另一执行服务处对一个或多个其它执行服务处的分布式应用程序的执行有负面影响的本地行为的装置。

18. 如权利要求 14 所述的设备, 其特征在于, 用于使用所述公共数据储存库的读写部分来反映对应于所述基于模型的软件应用程序的操作数据的装置包括用于使用所述公共数据储存库的读写部分来维护可以被评估以确定执行服务是否遵从所述策略的运行时段量的装置。

建模应用程序的分布式行为受控执行

[0001] 背景

[0002] 1. 背景和相关技术

[0003] 计算机系统和相关技术影响社会的许多方面。的确,计算机系统处理信息的能力已改变人们生活和工作的方式。计算机系统现在通常执行在计算机系统出现以前手动执行的许多任务(例如,文字处理、日程安排和会计等)。最近,计算机系统彼此耦合并耦合到其它电子设备以形成计算机系统和其它电子设备可以在其上传输电子数据的有线和无线计算机网络。因此,许多计算任务的执行分布在多个不同的计算机系统和/或多个不同的计算组件上。

[0004] 可以利用各种不同的网络体系结构来允许计算机系统彼此交互。网络体系结构在某种程度上可以根据存在于该网络体系结构的计算机系统之间的功能关系来分类。例如,网络体系结构可被分类为客户机-服务器体系结构、对等体系结构等等。

[0005] 客户机-服务器体系结构在不同计算机系统之间分离客户机功能和服务器功能。不同客户机-服务器体系结构的用途可以变化和/或以各种方式应用。然而,一般而言,客户机-服务器体系结构内的计算机系统之间的关系在所有客户机-服务器体系结构之间是非常相似的。通常将多个客户机计算机系统配置成向服务器计算机系统(或在某些环境中是服务器场)发送请求(例如,对数据)。服务器计算机系统(或服务器场)接收和处理请求(例如,访问所请求的数据)并将合适的响应(例如,所请求的数据)发送回客户机。

[0006] 一种常见的客户机-服务器关系是万维网(“WWW”)的关系。Web服务器(服务器)维护并控制对可以从Web浏览器(客户机)通过因特网请求的内容(例如网页)的访问。

[0007] 客户机-服务器体系结构出于多个原因是有利的,其中主要是由于将数据存储集中在中央位置处。例如,因为将数据存储集中在中央位置处,所以可以更容易地实现关于该数据的安全和访问控制。此外,因为存在客户机与服务器的功能之间的清晰划分,所以可以在不影响服务器的操作的情况下容易地升级客户机,反之亦然。

[0008] 不幸的是,客户机-服务器体系结构还具有一定数量的缺点。一个主要缺点是缺乏稳健性,该缺点也是因将数据存储集中在中央位置中所导致的。即,如果服务器误工作,则可能无法满足客户机请求。在所接收到的请求的数量大到使服务器资源超载时,服务器还可能遭遇通信量阻塞。此外,在许多环境中用于建立服务器的资源通常超过多数家庭计算机系统的资源,从而令用户不能够创建服务器。

[0009] 对等网络体系结构不具有服务器和客户机的概念。对等网络中的每一计算机系统被视作同等的对等节点。因此,对等网络体系结构依赖于网络上的所有计算机系统的计算能力和带宽,而不是将资源集中在少量服务器中(或甚至在单个服务器中)。对等网络体系结构通常用于将计算机系统连接在一起以形成自组织(ad hoc)网络,如,以便例如共享文件或交换实时数据。

[0010] 对等网络体系结构出于多个原因是有利的,其中主要是由于资源在计算机系统之间被共享。例如,在新计算机系统加入对等网络时,该网络的资源容量增加,因为该加入计

算机的资源可供该对等网络上的其它计算机系统使用。相反,客户机-服务器网络中的资源容量在新客户机发送请求到服务器时不增加。此外,因为资源在计算机系统之间共享,所以对等网络通常比客户机-服务器网络更稳健。即,如果能访问数据的一个计算机系统失效,则一个或多个其它计算机系统有可能也能访问相同的数据。

[0011] 然而,对等网络也具有各种缺点。因为将每一计算机系统视为同等,所以任何一个计算机系统都难以控制其它计算机系统的行为,如,以便例如实现访问控制或其它安全措施。此中央控制的缺乏使得对等网络比客户机-服务器网络更易受恶意攻击(例如,中毒攻击、污染攻击、拒绝服务攻击、垃圾邮件等)得多。

[0012] 此外,实质上没有对计算机系统何时可以加入或离开对等网络的限制。因此,为维护关于可请求数据的稳健性,可能在网络(例如,因特网)上将数据的相同部分在计算机系统之间传送多次。例如,在计算机系统离开对等网络时它可以将可请求数据传送到另一计算机系统以使该可请求数据保持可用。因此,每次计算机系统离开对等网络,就将数据的某些部分(可能第二、第三、第……次)传送到保持计算机系统。

[0013] 企业软件通常被开发成用于客户机-服务器网络体系结构中(并因此遭受客户机-服务器所固有的问题)。企业软件通常是用于自动化诸如,例如会计、销售等商业过程的专有软件。由此,开发企业软件的公司通常期望企业软件被控制在它们的公司环境中使用。企业软件通常非常复杂且不是很好地适于在预期操作环境以外使用。因此,通常阻止企业软件在基于 Web 的环境中操作,并因此阻止了利用万维网(“WWW”)的简单性和动态性。

[0014] 某种程度上相反的,基于 Web 的应用程序可以将整个因特网视作单个(但非受控)数据中心并容易地访问来自整个 WWW 上的各位置的数据。基于所访问的数据,基于 Web 的应用程序可以被容易地再混合并使用新设置来运行以便于改变开发者的期望。然而,因为使得数据对各种可能的非受控位置可访问并且可从这些位置访问,快速开发并且重混合的基于 Web 的应用程序(在某种程度上遭受对等体系结构所固有的问题)通常具有不合需要的低等级的相关安全性和可靠性。

[0015] 简要概述

[0016] 本发明涉及用于建模应用程序的分布式行为受控执行的方法、系统和计算机程序产品。本发明的各实施例包括被配置成执行分布式软件应用程序的系统。该系统包括多个处理系统。用于执行分布式软件应用程序的可配置分布式逻辑分布在多个处理系统之间。

[0017] 一数据存储被连接到该分布式逻辑并在其之中共享。该数据存储包括只读数据和读写数据。只读数据规定了在执行分布式软件应用程序时分布式逻辑的行为。多个处理系统使用读写数据以在执行分布式软件应用程序时存储并共享分布式软件应用程序数据。

[0018] 一消息基础结构被连接到该分布式逻辑并在其之中共享。该消息基础结构被配置成在处理系统之间交换消息以便 a) 发现处理系统处用于执行分布式软件应用程序的可配置分布式逻辑的存在,以及 b) 在执行分布式软件应用程序时协调处理系统来实现在只读数据中所规定的行为。

[0019] 在某些实施例中,一分布式处理系统执行基于模型的分布式软件应用程序。该分布式处理系统包括一组共同表示分布式应用程序运行时环境的协作执行服务。该分布式运行时环境的执行服务接收执行存储在公共数据储存库的只读部分中的基于模型的软件应

用程序的命令。该执行服务经由被标识为服务总线的指定种类的消息收发基础结构来发现分布式运行时环境的其它执行服务。服务总线允许执行服务彼此进行信号通信。该执行服务和其它执行服务协作地组合在一起以提供用于执行基于模型的软件应用程序的分布式逻辑。

[0020] 该组执行服务组根据存储在公共数据储存库的只读部分中的策略经由服务总线来协调以执行基于模型的软件应用程序。执行该基于模型的软件应用程序包括：a) 使用公共数据储存库的读写部分来反映基于模型的软件应用程序的状态，以及 b) 使用公共数据储存库的读写部分来反映对应于该基于模型的软件应用程序的操作数据。

[0021] 提供本概述是为了以简化的形式介绍将在以下详细描述中进一步描述的一些概念。该概述不旨在标识所要求保护的的主题的关键特征或必要特征，也不旨在用于帮助确定所要求保护的的主题的范围。

[0022] 本发明的附加特征和优点将在以下描述中叙述，且其部分根据本描述将是显而易见的，或可通过对本发明的实践获知。本发明的特征和优点可通过在所附权利要求书中特别指出的手段和组合来实现和获得。本发明的这些和其他特征将通过以下描述和所附权利要求书而变得更加完全明显，或可通过对下文所述的本发明的实践来获知。

[0023] 附图简述

[0024] 为了描述可获得本发明的上述和其它优点和特征的方法，将通过引用附图中示出的本发明的具体实施例来呈现以上简要描述的本发明的更具体描述。可以理解，这些附图仅描述本发明的典型实施例，从而不被认为是对其范围的限制，本发明将通过使用附图用附加特征和细节来描述和说明，在附图中：

[0025] 图 1 示出了方便了建模应用程序的分布式行为受控执行的示例计算机体系结构。

[0026] 图 2 示出了方便根据行为执行策略在分布式执行逻辑之间执行应用程序的示例计算机体系结构。

[0027] 图 3 示出了用于根据行为执行策略在分布式执行逻辑之间执行应用程序的示例方法的流程图。

[0028] 详细描述

[0029] 本发明涉及用于建模应用程序的分布式行为受控执行的方法、系统和计算机程序产品。本发明的各实施例包括被配置成执行分布式软件应用程序的系统。该系统包括多个处理系统。用于执行分布式软件应用程序的可配置分布式逻辑分布在多个处理系统之间。

[0030] 一数据存储被连接到该分布式逻辑并在其之中共享。该数据存储包括只读数据和读写数据。只读数据规定在执行分布式软件应用程序时分布式逻辑的行为。多个处理系统使用读写数据以在执行分布式软件应用程序时存储并共享分布式软件应用程序数据。

[0031] 一消息基础结构被连接到该分布式逻辑并在其之中共享。该消息基础结构被配置成在处理系统之间交换消息以便 a) 发现处理系统处用于执行分布式软件应用程序的可配置分布式逻辑的存在，以及 b) 在执行分布式软件应用程序时协调处理系统来实现在只读数据中所规定的行为。

[0032] 在某些实施例中，一分布式处理系统执行基于模型的分布式软件应用程序。该分布式处理系统包括一组共同表示分布式应用程序运行时环境的协作执行服务。该分布式运行时环境的执行服务接收执行存储在公共数据储存库的只读部分中的基于模型的软件应

用程序的命令。该执行服务经由被标识为服务总线的指定种类的消息收发基础结构来发现分布式运行时环境的其它执行服务。服务总线允许执行服务彼此进行信号通信。该执行服务和其它执行服务协作地组合在一起以提供用于执行基于模型的软件应用程序的分布式逻辑。

[0033] 该组执行服务根据存储在公共数据储存库的只读部分中的策略经由服务总线来协调以执行基于模型的软件应用程序。执行该基于模型的软件应用程序包括：a) 使用公共数据储存库的读写部分来反映基于模型的软件应用程序的状态，以及 b) 使用公共数据储存库的读写部分来反映对应于该基于模型的软件应用程序的操作数据。

[0034] 本发明的各实施例可以包括含有计算机硬件的专用或通用计算机，这将在以下做出更详细讨论。本发明范围内的各个实施例还包括用于承载或其上储存有计算机可执行指令或数据结构的计算机可读介质。这样的计算机可读介质可以是可由通用或专用计算机访问的任何可用介质。作为示例而非限制，计算机可读介质可包括物理（或可记录类型的）计算机可读存储介质，诸如 RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM 或其它光盘存储、磁盘存储或其它磁存储设备、或可用于存储计算机可执行指令或数据结构形式的所需程序代码装置且可由通用或专用计算机访问的任何其它介质。

[0035] 在本说明书和所附权利要求书中，“网络”被定义为允许在计算机系统和 / 或模块之间传输电子数据的一个或多个数据链路。当信息通过网络或另一通信连接（硬连线、无线、或者硬连线或无线的组合）传输或提供给计算机时，该计算机将该连接适当地视为计算机可读介质。因此，作为示例而非限制，计算机可读介质还可包括可用于承载或存储计算机可执行指令或数据结构形式的所需程序代码装置并可由通用或专用计算机访问的网络或数据链路。

[0036] 计算机可执行指令包括例如，使通用计算机、专用计算机、或专用处理设备执行某一功能或某组功能的指令和数据。计算机可执行指令可以是例如二进制代码、诸如汇编语言等中间格式指令、或甚至源代码。尽管用结构特征和 / 或方法动作专用的语言描述了本主题，但可以理解，所附权利要求书中定义的主题不必限于上述特征或动作。相反，上述特征和动作是作为实现权利要求的示例形式而公开的。

[0037] 本领域的技术人员将理解，本发明可以在具有许多类型的计算机系统配置的网络计算环境中实践，这些计算机系统配置包括个人计算机、台式计算机、膝上型计算机、消息处理器、手持式设备、多处理器系统、基于微处理器的或可编程消费电子设备、网络 PC、小型计算机、大型计算机、移动电话、PDA、寻呼机等等。本发明也可以在其中通过网络链接（或者通过硬连线数据链路、无线数据链路，或者通过硬连线和无线数据链路的组合）的本地和远程计算机系统两者都执行任务的分布式系统环境中实践。在分布式系统环境中，程序模块可以位于本地和远程存储器存储设备中。

[0038] 图 1 示出了方便建模应用程序的分布式行为受控执行的示例计算机体系结构 100。在计算机体系结构 100 中所示的是数据存储 101，处理系统 104、105 和 106，以及消息基础结构 108。所示组件中的每一个可通过诸如例如局域网（“LAN”）、广域网（“WAN”）或甚至因特网等网络彼此连接。因此，数据存储 101，处理系统 104、105 和 106，以及消息基础结构 108，以及任何其它连接的组件，可以通过网络创建消息相关数据并交换消息相关数据（例如，网际协议（“IP”）数据报和利用 IP 数据报的其他更高层协议，诸如传输控制协

议 (“TCP”)、超文本传输协议 (“HTTP”)、简单邮件传输协议 (“SMTP”) 等)。

[0039] 处理系统 104、105 和 106 分别包括逻辑 1041、1051 和 1061。逻辑 104L、105L 和 106L 共同地表示分布式逻辑 107。分布式逻辑 107 被配置成执行分布于处理系统 104、105 和 106 之间的分布式软件应用程序。

[0040] 数据存储 101 被连接到分布式逻辑 107 并在其之中共享。如所示的, 数据存储 101 包括只读数据 102 和读写数据 103。只读数据 102 可以是最初写入数据存储的数据 (一次写入) 并在该初始写之后是只读的。只读数据可以规定在执行分布式软件应用程序时分布式逻辑 107 的行为。处理系统 104、105 和 106 (以及所包含的相应逻辑 104L、105L 和 106L) 可以使用读写数据 103 以在执行分布式软件应用程序时存储并共享分布式软件应用程序。

[0041] 处理系统 104 的左边和处理系统 106 的右边的一系列三个句点 (省略号) 表示可以其它处理系统可被包括在计算机体系结构 100 中。这些其它处理系统可以向分布式逻辑 107 贡献逻辑。

[0042] 消息基础结构 108 被连接到分布式逻辑 107 并在其之中共享。消息基础结构 108 被配置成在处理系统 104、105 和 106 之间交换消息。消息基础结构 108 可用于发现处理系统 104、105 和 106 出用于执行分布式应用程序的诸如例如逻辑 104L、105L 和 106L 等可配置分布式逻辑的存在。消息基础结构 108 还可用于协调处理系统 104、105 和 106 以在执行分布式应用程序时实现在只读数据 102 中所规定的行为。在某些实施例中, 消息基础结构 108 是对等发现和消息收发 (信号传送) 基础结构。

[0043] 因此, 本发明的各实施例方便了中央数据存储以及各种对等功能的互操作。因此, 可以在利用中央数据存储和对等消息收发两者的优点的环境中执行分布式应用程序。中央数据存储的只读部分可用于提供在分布式应用程序的执行期间对各种处理系统的某种行为控制。

[0044] 图 2 示出了方便根据行为执行策略在分布式执行逻辑之间执行应用程序的示例计算机体系结构 200。在计算机体系结构 200 中所示的是储存库 201, 执行服务 204、205 和 206, 以及服务总线 208。所示组件中的每一个可通过诸如例如局域网 (“LAN”)、广域网 (“WAN”) 或甚至因特网等网络彼此连接。因此, 储存库 201, 执行服务 204、205 和 206, 以及服务总线 208, 以及任何其它连接的组件, 可以通过网络创建消息相关数据并交换消息相关数据 (例如, 网际协议 (“IP”) 数据报和利用 IP 数据报的其他更高层协议, 诸如传输控制协议 (“TCP”)、超文本传输协议 (“HTTP”)、简单邮件传输协议 (“SMTP”) 等)。

[0045] 执行服务 204、205 和 206 可以分散在网络上。执行服务 204、205 和 206 负责运行并管理分布式应用程序。执行服务 204 的左边和执行服务 206 的右边的一系列三个句点 (省略号) 表示其它执行服务可被包括在计算机体系结构 200 中。

[0046] 储存库 201 包括只读 (或一次写入) 数据 202 和读写数据 203。只读数据 202 还包括应用程序模型 211 和策略 212。应用程序模型 211 和策略 212 在诸如例如执行服务 204、205 和 206 等执行服务之间共享。策略 212 是定义执行服务的集体行为的声明性语句。例如, 策略可以定义被允许每秒从执行服务发送的消息的最大数量 (例如, 二十)。

[0047] 因此, 计算机体系结构 200 中的每一执行服务使用策略 212 来解释和编译。执行服务可以如策略 212 中所定义的那样被允许本地行为中的一些自由度。例如, 可以允许执行服务执行本地错误恢复, 诸如例如, 重启进程。然而, 其它更严重和 / 或复杂的诸如例如磁

盘失效等错误可以影响用于适当恢复的多个执行服务（例如，应用程序组件的重新部署）。因此，从这些更严重和 / 或复杂错误中恢复可以包括多个执行服务的集体行为。因此，可以禁止个别执行服务启动对这些更严重和 / 或复杂错误的恢复。

[0048] 应用程序模型 211 包括可由执行服务的集体消耗以实现分布式应用程序的应用程序模型。例如，应用程序模型可以是由执行服务的集体运行并管理的声明性程序。

[0049] 读写数据 203 还包括应用程序状态 213 和操作数据 214。应用程序状态 213 可以反映分布式应用程序（例如，来自应用程序模型 211 的应用程序模型）的状态，诸如例如，已配置、已部署、运行中等。操作数据 214 可以包括用于确定对策略 212 的遵从的信息，诸如例如，运行时度量。例如，操作数据 214 可以包括执行服务每秒发送多少消息的指示。执行服务可以基于分布式应用程序的运行时行为将操作数据写入到操作数据 214 中。

[0050] 执行服务可以使用服务总线 208（例如，对等结构，诸如例如，分布式发布 / 订阅基础结构）来发现彼此并实现协作行为。服务总线 208 可以包括传递联合命名空间服务（允许执行服务彼此联合）和消息总线。例如，通过经由服务总线 208 的通信，执行服务 204、205 和 206 可以如分布式应用程序的模型中（例如，包含在应用程序模型 211 中）所示地共同形成群集以主存网页。

[0051] 可以在一个执行服务的灾难性失效发生时实现其它协作行为。一个或多个健康“伙伴”执行服务可以经由服务总线 208 彼此进行信号通信并选择另一执行服务（例如，通过投票）来接管并从错误中恢复。

[0052] 如所示的，执行服务 204、205 和 206 分别包括控制器 204C、205C 和 206C。一般而言，控制器解释策略（例如，策略 212）并在执行服务之间实施协作行为。例如，控制器可以实施照管“伙伴”执行服务并实施抑制负面本地行为，诸如例如，尝试关闭包含正运行的分布式应用程序的一部分的本地服务（例如，因特网信息服务（“IIS”）或 SQL 服务器）。

[0053] 因此，本发明的各实施例包括其中每个执行服务具有对策略和应用程序模型的相同视图并可发现其它执行服务并与之进行信号通信的环境。因此，在诸如例如计算机体系结构 200 等环境中与一个执行服务交互以操作一整组（或所有）执行服务是可能的。

[0054] 图 3 示出了用于根据行为执行策略在分布式执行逻辑之间执行应用程序的示例方法 300 的流程图。方法 300 将参考计算机体系结构 200 中的组件和数据来描述。

[0055] 方法 300 包括分布式运行时环境的执行服务接收执行存储在公共数据储存库的只读部分中的基于模型的软件应用程序的命令的动作（动作 301）。例如，执行服务 204 可以接收执行应用程序 211A 的执行命令 221。

[0056] 方法 300 包括执行服务经由服务总线发现分布式运行时环境的其它执行服务的动作（动作 302）。例如，执行服务 204 可以经由服务总线 208 分别通过消息交换 222 和 223 来发现执行服务 205 和 206。

[0057] 方法 300 包括执行服务和其它执行服务协作地组合在一起以提供用于执行基于模型的软件应用程序的分布式逻辑的动作（动作 303）。例如，执行服务 204 与执行服务 205 和 206 可以协作地组合在一起（例如，根据策略 212）以提供用于执行应用程序 211A 的分布式逻辑。

[0058] 方法 300 包括该组执行服务根据存储在公共数据储存库的只读部分中的策略经由服务总线来协调以执行基于模型的软件应用程序的动作（动作 304）。例如，执行服务

204、205 和 206 的组可以根据策略 212 经由服务总线 208 来协调以执行应用程序 211A。

[0059] 根据策略经由服务总线来协调以执行基于模型的软件应用程序包括使用公共数据储存库的读写部分以反映基于模型的软件应用程序的状态的动作（动作 305）。例如，执行服务 204、205 和 206 可以将数据写入到或读取自应用程序状态 213 以反映应用程序 211 的状态（例如，已配置、已部署、正运行等）。

[0060] 根据策略经由服务总线来协调以执行基于模型的软件应用程序包括使用公共数据储存库的读写部分来反映对应于基于模型的软件应用程序的操作数据的动作（动作 306）。例如，执行服务 204、205 和 206 可以将数据写入到或读取自操作数据 214 以反映对应于应用程序 211 的运行时度量（例如，平均响应时间、每秒消息数等）。运行时度量可用于确定对策略 212 的遵从。

[0061] 因此，可以使用本发明的各实施例来形成策略驱动的网络集合，该网络集合形成了用于基于模型的应用程序的分布式、分散型运行时环境。每一节点处的控制器可以实施策略并与其它节点协调。利用遵循集中式策略并通过对等结构执行应用程序的协作节点集合允许分布式应用程序运行时环境适应大规模地分布与分散。例如，可以将大规模 WAN 或甚至因特网视作数据中心。

[0062] 本发明可具体化为其它具体形式而不背离其精神或本质特征。所述实施例在所有方面都应被认为仅是说明性而非限制性的。从而，本发明的范围由所附权利要求书而非前述描述指示。落入权利要求书的等效方式的含义和范围内的所有改变应被权利要求书的范围涵盖。

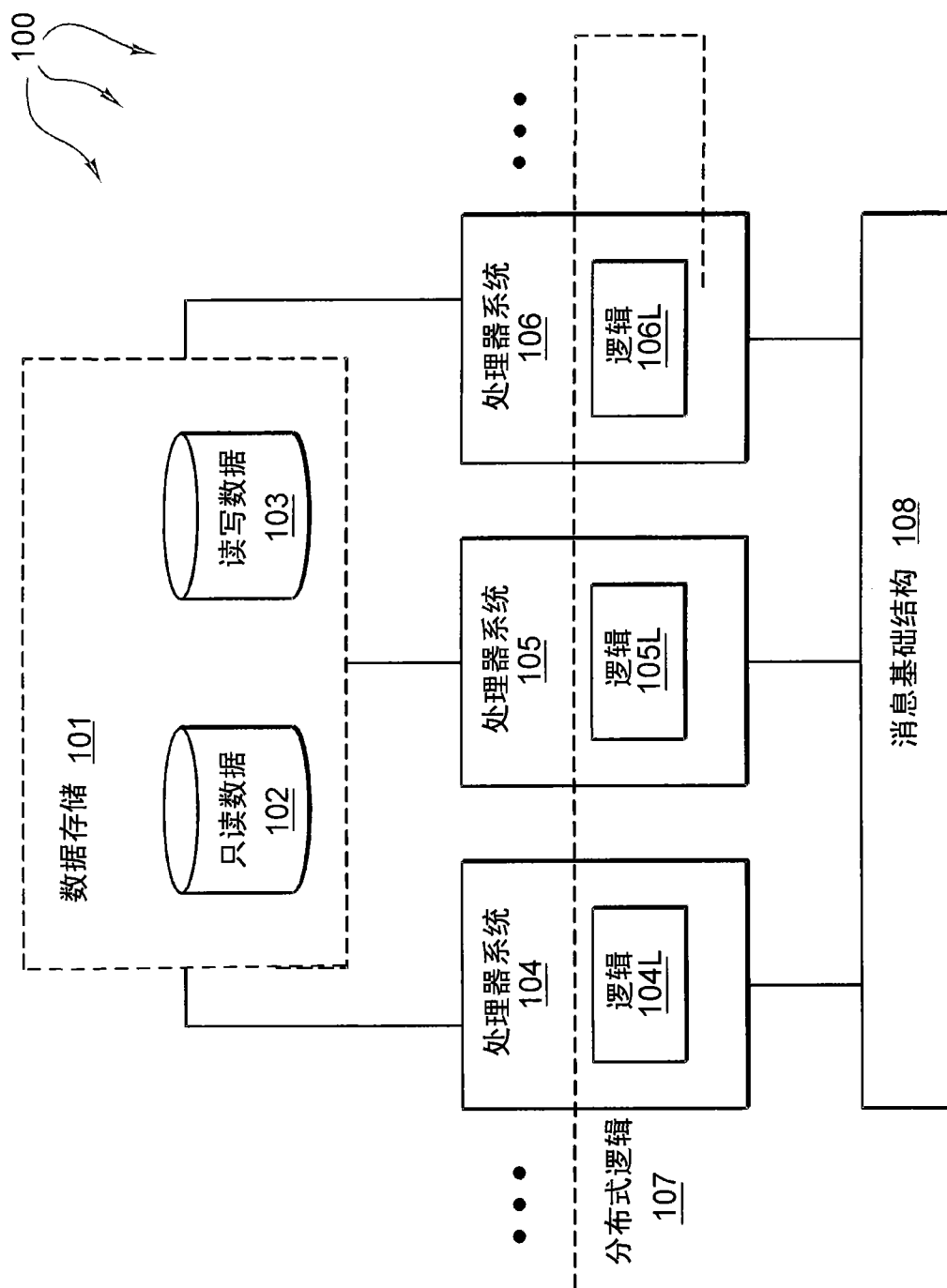


图 1

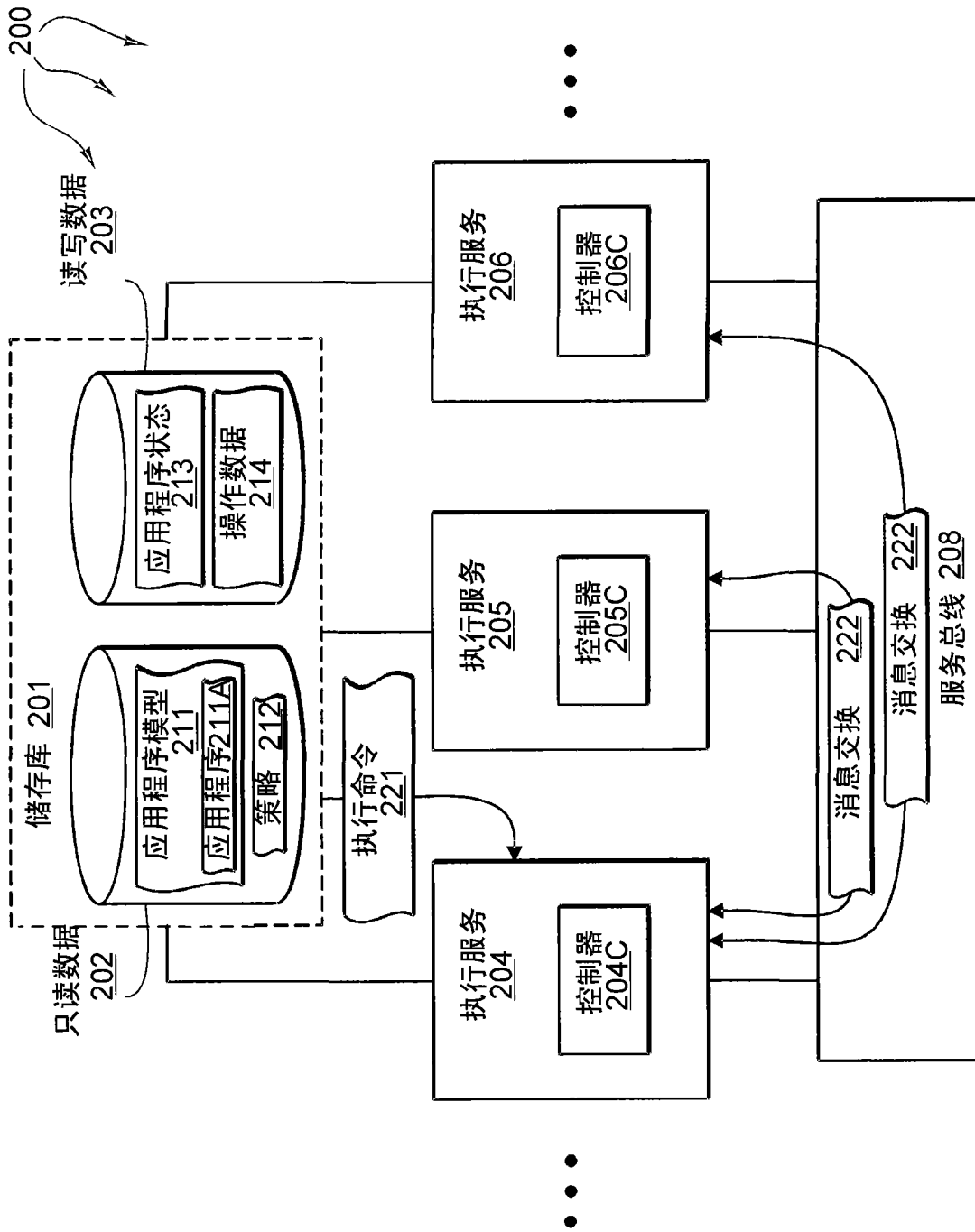


图 2

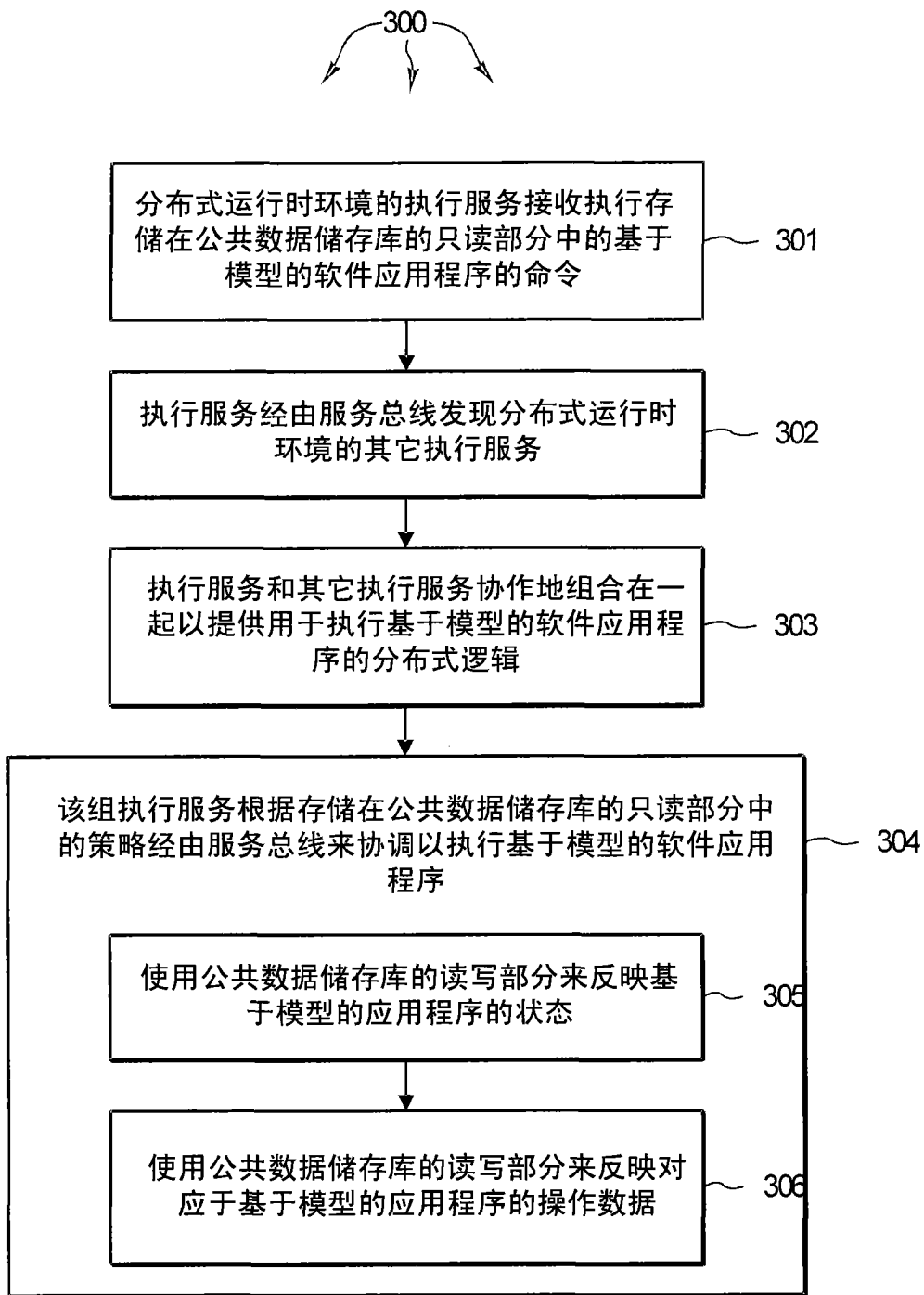


图 3