



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102197390 B

(45) 授权公告日 2013. 11. 27

(21) 申请号 200980142642. 2

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2009. 10. 24

G06F 15/16 (2006. 01)

(30) 优先权数据

(56) 对比文件

12/258, 149 2008. 10. 24 US

CN 1816049 A, 2006. 08. 09, 全文.

CN 1581142 A, 2005. 02. 16, 全文.

(85) PCT申请进入国家阶段日

US 7313812 B2, 2007. 12. 25, 全文.

2011. 04. 22

US 2004068553 A1, 2004. 04. 08, 全文.

(86) PCT申请的申请数据

US 2006122958 A1, 2006. 06. 08, 全文.

PCT/US2009/061974 2009. 10. 24

US 2007233690 A1, 2007. 10. 04, 全文.

(87) PCT申请的公布数据

审查员 石磊

W02010/048597 EN 2010. 04. 29

(73) 专利权人 微软公司

地址 美国华盛顿州

(72) 发明人 J·贝尔纳伯-奥邦 Y·A·哈利迪

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 潘明嫫

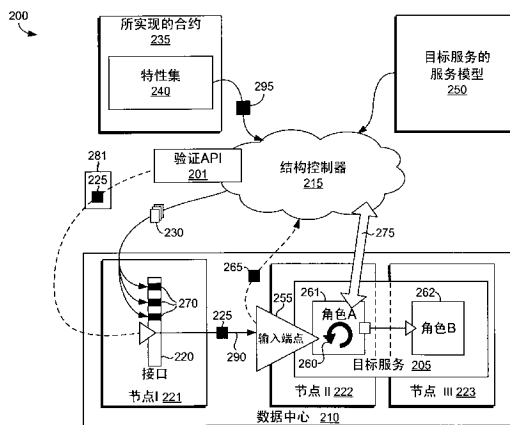
权利要求书4页 说明书12页 附图7页

(54) 发明名称

通过实现和绑定合约向客户机服务提供功能

(57) 摘要

提供用于经由在此被称为合约的媒介使目标服务向客户机服务的功能方面的表达自动化的方法、系统和计算机可读介质。通常,在被配置为支撑服务应用程序的操作的分布式计算环境的上下文中执行这些方法。在各实施例中,在确定所表达的功能方面满足客户机服务的依赖性之后实现和绑定合约。通常,合约定义接口并且在安装期间维持配置接口的特性。在实现期间,根据与其相关联的特性建立并参数化接口之一。在绑定期间,经由通过所建立的接口路由的通信信道链接目标服务和客户机服务。因此,通信信道上的来自客户机服务的调用允许到达和使用目标服务的功能方面。



1. 一种用于在分布式计算环境内将所实现的合约绑定至目标服务的方法,所述方法包括:

接收履行客户机服务所依赖的功能方面的指示;

标识满足客户机应用的功能性方面的依赖性的合约,其中所标识的合约定义了一个或多个接口并且维护特性集,所述特性集指定部分地控制所述一个或多个接口的操作的约束;

实现所标识的合约以在所述分布式计算环境内建立和定制一个或多个接口,其中实现合约包括:

(a) 在分布式计算环境内建立所述一个或多个接口;以及

(b) 通过管理从特性集导出的值来配置所建立的一个或多个接口,从而使客户机服务经由一个或多个接口到达目标服务的一部分,其中所述一个或多个接口在配置后、在管理从客户机服务到目标服务的通信时实施合约所指定的约束,其中所述约束涉及以下的至少一个:限制对目标服务的访问、验证客户机服务、打开或关闭到目标服务的连接、过滤到目标服务的业务流或者定义哪些端口用于接收调用;

将所实现的合约绑定至所述目标服务;其中绑定过程包括:

(a) 将一个或多个所建立的和配置的接口自动链接到一个或多个角色实例,其中所述一个或多个角色实例包含对表示一种组件程序的至少一个角色的复制,所述组件程序一经执行就将功能赋予所述目标服务;以及

(b) 经由负责管理所述目标服务的执行的结构控制器来映射链接。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述方法包括提供服务模型,所述服务模型维护用于将所述目标服务的所述一个或多个角色实例部署到所述分布式计算环境内的节点上的规范,所述部署规范在设置在所述一个或多个角色实例上的输入端点和输出端点之间构造互连。

3. 如权利要求 2 所述的方法,其特征在于,在绑定所实现的合约之后,将所述一个或多个所建立的接口链接至所述一个或多个角色实例的所述输入端点。

4. 如权利要求 3 所述的方法,其特征在于,链接所建立的接口和一个或多个角色实例包括分配遍历所述分布式计算环境的通信信道以将一个或多个所建立的接口可操作地耦合至所链接的输入端点。

5. 如权利要求 4 所述的方法,其特征在于,所分配的通信信道包括将一个或多个所建立的接口链接至所述一个或多个角色的所述输入端点的承载信道,并且所述方法还包括:

在一个或多个所建立的接口处接收来自所述客户机服务的调用;以及

调用承载机制将所述调用分发至所述承载信道中的可用通信信道。

6. 如权利要求 4 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括标识网络地址,其中所述网络地址用于定位链接至一个或多个所建立的接口的所述一个或多个角色实例的所述输入端点。

7. 如权利要求 6 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括使所述网络地址对所述客户机服务可见,并且所述客户机服务的组件程序被配置成利用所述网络地址将调用路由至所述一个或多个角色实例。

8. 如权利要求 7 所述的方法,其特征在于,所分配的通信信道包括将一个或多个所建

立的接口链接至所述一个或多个角色的所述输入端点的无状态交换机信道,其中所述方法还包括:

在一个或多个所建立的接口处接收来自所述客户机服务的所述调用和所选择的网络地址;以及

在所述无状态交换机信道中的被指定用于将一个或多个所建立的接口链接至所述输入端点的通信信道上路由所述调用。

9. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,绑定过程还包括基于由一个或多个所建立的接口实施的所指定约束自动地重新配置所述一个或多个角色实例。

10. 一种用于在分布式计算环境内将已绑定合约绑定至客户机服务的计算机化的方法,所述方法包括:

从所述客户机服务接收用于履行其依赖性的指示,其中所述客户机服务包括一个或多个组件程序;

分配展示满足所述客户机服务的所述一个或多个组件程序的所述依赖性的功能的抽象的合约,其中所述合约在所述分布式计算环境内实现且被绑定至执行所述功能的目标服务;

部署所述客户机服务以启动其操作,其中部署包括:

(a) 将所述一个或多个组件程序自动链接至由所分配的已绑定合约定义的接口,其中在实现所分配的已绑定合约之后在所述分布式计算环境内建立所述接口,其中所述已绑定合约维持与接口相关联的特性集;

(b) 将对所述链接的描述写入负责管理所述目标服务的执行的结构控制器;

(c) 通过管理从特性集导出的值来将约束应用于所建立的接口,所述约束部分地控制所建立的接口的操作;以及

(d) 向所述客户机服务公布所应用的约束用以配置所述一个或多个组件程序。

11. 如权利要求 10 所述的计算机化的方法,其特征在于,将所述一个或多个组件程序自动链接至接口包括:

分别地标识设置在所述一个或多个组件程序上的输出端点;以及

分配所述分布式计算环境内的通信信道以将所建立的接口可操作地耦合至所述输出端点。

12. 如权利要求 11 所述的计算机化的方法,其特征在于,所述目标服务包括至少一个角色的一个或多个实例,并且所述至少一个角色表示与所述目标服务的其它角色协作以实现满足所述客户机服务的所述依赖性的功能的特定种类的组件。

13. 如权利要求 12 所述的计算机化的方法,其特征在于,配置所述一个或多个组件程序包括从所应用的约束提取指令用以格式化从所述一个或多个组件程序的输出端点发出的调用,使得所述调用与所述一个或多个角色实例的底层协议兼容。

14. 如权利要求 13 所述的计算机化的方法,其特征在于,将从所述一个或多个组件程序的所述输出端点发出的所述调用通过所述分布式计算环境的所分配的通信信道路由至所建立的接口。

15. 如权利要求 13 所述的计算机化的方法,其特征在于,所建立的接口被配置成,在被应用了约束后就将所发出的调用中继至所述一个或多个角色实例或者结合所述客户机服

务的身份基于所应用的约束过滤所发出的调用。

16. 如权利要求 15 所述的计算机化的方法,其特征在于,所述客户机服务的所述身份由所述结构控制器记录,并且在将所发出的调用中继至所述一个或多个角色实例之后,检查追加至所发出的调用的声明以确定是否履行所述调用的请求。

17. 如权利要求 16 所述的计算机化的方法,其特征在于,将所述声明追加至所发出的调用包括:

访问所述客户机服务的所述身份以验证所述一个或多个组件程序发出所述调用;以及将所确定的身份以及所述客户机服务的其它特性集成到所述声明中,从而在所述目标服务处确保特定的安全级别。

18. 一种用于通过对通过分布式计算环境变得可用的合约进行实现和绑定来将客户机服务自动链接至目标服务的计算机系统,所述计算机系统包括多个模块,所述模块包括:

提交用于履行其依赖性的指示的客户机服务模块,其中所述客户机服务模块包括一个或多个组件程序;

包括一个或多个角色实例的目标服务模块,其中所述一个或多个角色实例包含对表示一种组件程序的至少一个角色的复制,所述组件程序一经执行就将功能赋予所述目标服务模块;

展示所述目标服务模块的所述功能的抽象的合约模块,它满足所述客户机服务模块的所述一个或多个组件程序的所述依赖性,所述合约模块定义至少一个接口;以及

结构控制器模块,其用于将所述合约模块绑定至所述目标服务模块和客户机服务模块,其中绑定过程包括:

(a) 通过实现合约模块来在分布式计算环境内建立所述一个或多个接口;以及

(b) 通过管理从合约模块导出的值来配置至少一个所建立的接口,从而使客户机服务模块经由至少一个接口到达目标服务模块的一部分,其中所述至少一个接口在配置后、在管理客户机服务模块和目标服务模块之间的通信时实施合约模块所指定的约束;

所述结构控制器模块还被配置成用于经由所建立的接口将所述客户机服务模块的所述一个或多个程序组件自动链接至所述目标服务模块的所述一个或多个角色实例。

19. 一种用于在分布式计算环境内将所实现的合约绑定至目标服务的系统,所述系统包括:

用于接收履行客户机服务所依赖的功能方面的指示的装置;

用于标识满足客户机应用的功能性方面的依赖性的合约的装置,其中所标识的合约定义了一个或多个接口并且维护特性集,所述特性集指定部分地控制所述一个或多个接口的操作的约束;

用于实现所标识的合约以在所述分布式计算环境内建立和定制一个或多个接口的装置,其中所述用于实现合约的装置包括:

(a) 用于在分布式计算环境内建立所述一个或多个接口的装置;以及

(b) 用于通过管理从特性集导出的值来配置所建立的一个或多个接口,从而使客户机服务经由一个或多个接口到达目标服务的一部分的装置,其中所述一个或多个接口在配置后、在管理从客户机服务到目标服务的通信时实施合约所指定的约束,其中所述约束涉及以下的至少一个:限制对目标服务的访问、验证客户机服务、打开或关闭到目标服务的连

接、过滤到目标服务的业务流或者定义哪些端口用于接收调用；

用于将所实现的合约绑定至所述目标服务的装置；其中所述用于绑定的装置包括：

(a) 用于将一个或多个所建立的和配置的接口自动链接到一个或多个角色实例的装置，其中所述一个或多个角色实例包含对表示一种组件程序的至少一个角色的复制，所述组件程序一经执行就将功能赋予所述目标服务；以及

(b) 用于经由负责管理所述目标服务的执行的结构控制器来映射链接的装置。

通过实现和绑定合约向客户机服务提供功能

背景技术

[0001] 通常,开发者编写软件应用程序以在其配置中允许许多自由度。作为示例,这些开发者能够通过建立在特定平台的具体约束内操作的软件应用程序来利用这些自由度,其中该特定平台用以支持该软件应用程序。因此,与软件应用程序相关联的这些自由使得软件应用程序能够与平台协作。

[0002] 在一个实例中,对软件应用程序的这种配置可由应用程序-服务提供者来采用,应用程序-服务提供者开发软件应用程序以在可经由因特网远程访问的平台上操作。在该实例中,平台以用户可通过使用软件应用程序远程地操纵文件的方式执行软件程序。因此,平台适于建立在其上运行的软件应用程序的底层元素以适应远程使用的当前负载。软件应用程序中的自由度允许放大或缩小这些底层元素并且允许管理这些底层元素之间的协调。然而,因为无法公布这些底层元素的功能,所以向主题软件应用程序以外的软件程序提供利用该功能的能力是不切实际的。此外,即使其它软件程序知道当前运行的底层元素的功能,也无法将各软件应用程序自动地链接在一起或者自动地配置底层元素以允许远程地利用该功能。

[0003] 对软件应用程序的底层元素进行配置的当前解决方案依赖于平台的管理员手动地设置底层元素。这些自组织解决方案是劳动密集型的、易于出错的,并且不包括将底层元素链接至另一软件程序。此外,当平台在尺寸上扩展时(包括支持大量软件应用程序操作的大量互连的硬件组件),手动介入的这些缺点被放大。

[0004] 概述

[0005] 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概念。本发明内容并不旨在标识出所要求保护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主题的范围。

[0006] 本发明的实施例涉及用于经由在此被称为“合约”的媒介使目标服务(例如,在分布式计算环境中运行的服务应用程序)向客户机服务的功能方面的表达自动化的方法、系统以及其上具有当被执行时根据本发明的实施例执行上述方法的计算机可执行指令的计算机存储介质。通常,在被配置为支承服务应用程序的操作的分布式计算环境的上下文中执行这些方法。在各实施例中,一确定通过合约表达的功能方面满足客户机服务的依赖性就分配该合约。分配之后,本发明的方法可包括在分布式计算环境内实现合约并将所实现的合约绑定至服务应用程序的组件程序。

[0007] 通常,合约定义接口并且在安装期间维护配置接口的特性。在合约实现期间,根据与其相关联的特性建立并参数化接口之一。在所实现合约的绑定期间,组成目标服务的组件程序的输入端点经由通信信道链接到所建立的接口。因此,向可到达所建立的接口的其它服务应用程序提供对目标服务的功能方面的访问。

[0008] 绑定过程还可包括将构成客户机服务的组件程序的输出端点链接至所建立的接口,以及基于所建立的接口的参数化来配置目标服务的过程。另外,客户机服务可被配置成使从输出端点发出的调用格式化为目标服务的某些特性。因此,来自客户机服务的调用可

在通信信道上路由以允许到达目标程序,并且可与目标服务的配置兼容以允许正确地使用目标服务的功能方面。

[0009] 在各实施例中,目标服务可以一接收到调用就确定客户机服务的身份以及追加至其上的声明。目标服务通常能够对客户机服务的身份动态地作出反应。如此,在理解客户机服务的身份之后,目标服务因此就可以在回复调用时修改其服务等级(例如,操纵其功能方面)以适应特定的客户机服务。

[0010] 提供本发明内容以便以简化形式介绍将在以下的具体实施方式中进一步描述的一些概念。本发明内容并不旨在标识出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。

[0011] 附图简述

[0012] 以下参考所附附图详细描述本发明的各实施例,附图中:

[0013] 图 1 是适用于实现本发明的各实施例的示例性计算环境的框图;

[0014] 图 2 是示出适用于实现本发明的各实施例的、被配置成将所实现的合约绑定至目标服务的示例性分布式计算环境的框图;

[0015] 图 3 是示出适用于实现本发明的各实施例的、被配置成将绑定至目标服务的合约绑定至客户机服务的示例性分布式计算环境的框图;

[0016] 图 4 是根据本发明的一实施例的用于利用负载平衡(LB)信道来路由服务应用程序之间的通信的示例性结构控制器(fabric controller)的图形表示;

[0017] 图 5 是根据本发明的一实施例的用于利用无状态交换机(SLS)信道来路由服务应用程序之间的通信的示例性结构控制器的图形表示;

[0018] 图 6 是根据本发明的一实施例的示出用于自动地实现合约并将所实现的合约绑定至目标服务的总体方法的流程图;以及

[0019] 图 7 是根据本发明的一实施例的示出用于基于客户机服务的依赖性自动地分配所实现的合约并将所分配的合约绑定至其上的总体方法的流程图。

[0020] 详细描述

[0021] 此处用具体细节描述本发明的各实施例的主题以满足法定要求。然而,该描述本身并非旨在限制本专利的范围。相反,发明人设想所要求保护的的主题还可结合其他当前或未来技术按照其他方式来具体化,以包括不同的步骤或类似于本文中所描述的步骤的步骤组合。

[0022] 本发明的各实施例涉及用于自动地适应客户机服务的方法、系统、以及其上包含当被执行时执行根据本发明的各实施例的方法的计算机可执行指令的计算机存储介质,其中所编写的客户机服务预期某些功能可用于支持客户机服务的操作。客户机服务所依赖的这些功能可由合约来展示,其中合约用作允许客户机服务到达并使用在分布式计算环境内运行的目标服务处的功能的媒介。可基于合约是否展示满足客户机服务预期履行的依赖性的功能来分配适当的合约。然后可实现分配合约(例如,在分布式计算环境内建立接口)并将其绑定至目标和客户机服务(例如,经由所建立的接口链接目标和客户机服务的组件程序)。如此,使客户机服务能够执行所需的预期功能被自动地发现并被链接到客户机服务。

[0023] 因此,在一个方面,本发明的各实施例涉及其上包含计算机可执行指令的一个或多个计算机可读介质。在执行计算机可执行指令之后,提供一种用于在分布式计算环境内

将所实现的合约绑定至目标服务的方法。最初,该方法包括标识定义接口聚集的合约并实现所标识的合约以在分布式计算环境内建立接口聚集的接口。通常,合约维护用于安装每个接口的特性集,并且所实现的合约用作使客户机服务到达目标服务的一部分的媒介。另外,该方法可包括通过利用从与所建立的接口相关联的特性集所得的值使所建立的接口参数化将所实现的合约绑定至目标服务。在各实施例中,绑定过程包括自动地链接所建立的接口和一个或多个角色实例,并且经由负责管理目标服务的执行的结构控制器映射这些链接。一般地,角色实例包含对表示一种组件程序的至少一个角色的复制,其中该组件程序一经执行就将功能赋予目标服务。

[0024] 在另一方面,本发明的各实施例涉及用于在分布式计算环境内将先前绑定至目标服务的所实现的合约绑定至客户机服务的计算机化方法。在各实施例中,该方法包括从客户机服务接收履行其依赖性的指示以及分配展示满足客户机服务的组件程序的依赖性的功能抽象的合约。通常,合约在分布式计算环境中先行实现,并且被绑定至执行该功能的目标服务。该方法还可包括部署客户机服务以启动其操作。在示例性实施例中,部署涉及将一个或多个组件程序自动链接至由所分配的绑定合约所定义的接口,以及将对这些链接的描述写入负责管理目标服务的执行的结构控制器,其中在实现所分配的绑定合约之后在分布式计算环境内建立接口。在各实施例中,该方法最初包括但不限于接收增加服务应用程序的角色的实例的数量的指示。如上所述,角色表示特定类的组件,这类组件与服务应用程序的其它角色协作以实现其分布式功能。作为示例,指示由包括服务应用程序的远程使用工作负载的变化或者数据中心的一个或多个节点掉线两者中的至少一个的事件所产生。因此,这些事件以及本发明所预期的其它事件可驱动在分布式数据中心内安装服务应用程序的附加角色的期望。

[0025] 在又一方面中,本发明的各实施例涉及能够通过实现和绑定可由分布式计算环境使用的合约将客户机服务自动链接至目标服务的计算机系统。一般地,数据中心包括分布式计算设备。计算机系统可包括其上包含多个计算机软件组件的计算机存储介质。最初,计算机软件组件包括服务应用程序(例如客户机服务和目标服务)、合约、以及被配置成管理分布式计算环境的结构控制器。一般地,客户机服务包括一个或多个组件程序,而目标服务包括一个或多个角色实例,其中角色实例包含对表示一种组件程序的至少一个角色的复制,该组件程序一经执行就将功能赋予目标服务。在操作中,客户机服务被配置成提交履行其依赖性的指示。合约可展示目标服务的功能的抽象,其满足客户机服务的组件程序的依赖性。合约被进一步配置成用于定义至少一个接口。结构控制器被配置成不按特定次序执行以下过程中的一个或多个:通过实现合约在分布式计算平台上建立接口;将合约绑定至目标服务以及绑定至客户机服务;以及经由所建立的接口将客户机服务的程序组件自动链接至目标服务的角色实例。

[0026] 一般地,目标服务的角色实例的实例化和协调管理由服务模型来促进(参见图2的附图标记250)。如此处所使用的,短语“服务模型”不旨在限制,其一般指包括与建立和管理分布式计算环境内的目标服务的实例有关的信息的任何通信。在一个实例中,服务模型包括对要建立目标服务的哪些角色以及如何如何在数据中心内安装和启动每个角色的实例的描述。即,服务模型用作对应为目标服务运行哪些角色的接合以及应在何处安装角色实例的条件。

[0027] 另外,服务模型可分配分布式计算中心(参见图2和图3的附图标记200)内的一个或多个节点(例如图2和图3中的节点I 221、II 222、III 223、IV 224以及V 225)用以支持角色实例。这可由结构控制器来执行。因此,在特定实施例中,服务模型用作接口蓝图,接口蓝图提供用于管理目标服务以及客户机服务的组件程序(诸如角色实例)的指令。即,在服务模型被部署到遍及分布式计算环境的分布式位置后,服务模型帮助在协调组件程序之间的活动时引导结构控制器。这些位置通常由服务模型内的部署规范来描述。一般地,短语“部署规范”不旨在限制,并且用于指代管理节点上的角色实例的实例化、标识哪些通信信道用作角色实例之间的通信路径、和/或提供描述将执行目标服务的特定方式的信息的机制。

[0028] 目标服务的角色实例(例如图2的目标服务205的角色A 261和角色B 262)一般指至少一个角色的复制品。一般地,如此处所使用的,术语“角色”宽泛地表示与目标服务的其它角色协作以实现满足客户机服务的预期依赖性的功能的任何种类的组件。

[0029] 为了启动目标服务的操作及其功能方面,服务模型结合部署规范将角色实例实例化于分布式计算环境的节点上。实例化最初包括分配被确定为可用于主存角色实例的节点,将角色实例放置在所分配的节点上,配置所放置的角色实例,以及构造设置在角色实例上的输入端点和输出端点之间的互连。如以下更详细讨论的,实现合约之后,可将接口链接至角色实例的输入端点以促进对目标服务的功能的一部分的访问。

[0030] 一般地,分布式计算环境内的节点用于适应角色实例的操作。如此处所使用的,术语“节点”不旨在限制,而是涵盖所有形式的计算设备,例如个人计算机、台式计算机、膝上型计算机、手持式设备、移动手机、消费电子设备等。在一个方面中,节点表示经由网络云互连的多个分布式计算设备中的计算设备。一般地,这些分布式计算设备能够主存服务应用程序的各种角色的多个实例。作为示例,特定节点可能能够适应两个或更多个主机环境,其中每个主机环境支持角色实例。这些角色实例可完全隔离地(即对服务应用程序施加高级别的安全性)、与其它角色部分通信地、或者与服务应用程序的一个或多个其它角色处于交互状态地在节点上运行。

[0031] 一旦操作,可将正在运行的目标服务绑定至客户机服务以履行被写入客户机服务的期望依赖性。合约通常是本发明所采用的用于推进绑定过程的媒介。在一个实施例中,合约展示对正在运行的目标服务期望的事物(即目标服务的功能)的抽象定义。在另一实施例中,合约定义接口聚集并且维护与每个接口相关联的特性集。一般地,接口在一个或多个方面相关。在各实施例中,特性用于在接口安装至分布式计算环境后定制或参数化接口。作为示例,特性可部分依赖于节点协议。当利用适当的信息创建目标服务时填充这些特性,使得结构控制器能找到目标服务并且能配置客户机服务的组件程序以成功地到达目标服务。

[0032] 如下所述,可实现合约(例如,建立所定义接口的一个聚集)并将其绑定至目标服务。结构控制器可部分地基于一个或多个目标服务的功能选择将目标服务绑定至该一个或多个目标服务。因此,可将合约绑定至不止一个服务应用程序。然而,可根据节点特性、所选目标服务的角色实例等对在实施合约期间建立的接口进行不同的配置。

[0033] 在简要描述了本发明的各实施例的概览后,以下描述适于实现本发明的各实施例的示例性操作环境。

[0034] 概括地参考附图,并首先具体参考图 1,示出了用于实现本发明的各实施例的示例性操作环境,并将其概括地指定为计算设备 100。计算设备 100 只是合适的计算环境的一个示例,并且不旨在对本发明的各实施例的使用范围或功能提出任何限制。也不应该把计算环境 100 解释为对所示出的任一组件或其组合有任何依赖性 or 要求。

[0035] 本发明的各实施方式可以在由计算机或诸如个人数据助理或其他手持式设备之类的其他机器执行的计算机代码或机器可使用指令的一般上下文中描述,该机器可使用指令包括诸如组件程序之类的计算机可执行指令。一般而言,包括例程、程序、对象、组件、数据结构等的组件程序指的是执行特定任务或实现特定抽象数据类型的代码。本发明的各实施方式可以在各种系统配置中实施,这些系统配置包括手持式设备、消费电子产品、通用计算机、专用计算设备等等。本发明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施。

[0036] 继续参考图 1,计算设备 100 包括直接或间接耦合以下设备的总线 110:存储器 112、一个或多个处理器 114、一个或多个呈现组件 116、输入/输出(I/O)端口 118、I/O 组件 120、和说明性电源 122。总线 110 表示一个或多个总线(诸如地址总线、数据总线或其组合)。虽然为了清楚起见利用线条示出了图 1 的各框,但是实际上,各组件的轮廓并不是那样清楚,并且比喻性地来说,线条更精确地将是灰色的和模糊的。例如,可以将诸如显示设备之类的呈现组件视为 I/O 组件。同样,处理器具有存储器。发明人认识到,这是本领域的特性,并且重申,图 1 的图示只是例示可结合本发明的一个或多个实施例来使用的示例性计算设备。诸如“工作站”、“服务器”、“膝上型计算机”、“手持式设备”等分类之间没有区别,它们全部都被认为是在图 1 的范围之内并且被称为“计算机”或“计算设备”。

[0037] 计算设备 100 通常包括各种计算机可读介质。作为示例而非限制,计算机可读介质可以包括随机存取存储器(RAM);只读存储器(ROM);电可擦除可编程只读存储器(EEPROM);闪存或其它存储器技术;CDROM、数字多功能盘(DVD)或其它光或全息介质;磁带盒、磁带、磁盘存储或其它磁存储设备;或可用于对所需信息进行编码并且可由计算设备 100 访问的任何其它介质。

[0038] 存储器 112 包括易失性和/或非易失性存储器形式的计算机存储介质。存储器可以是可移动的,不可移动的,或两者的组合。示例性硬件设备包括固态存储器、硬盘驱动器、光盘驱动器等。计算设备 100 包括从诸如存储器 112 或 I/O 组件 120 等各种实体读取数据的一个或多个处理器。呈现组件 116 向用户或其他设备呈现数据指示。示例性呈现组件包括显示设备、扬声器、打印组件、振荡组件等。I/O 端口 118 允许计算设备 100 在逻辑上耦合至包括 I/O 组件 120 在内的其他设备,其中某些设备可以是内置的。说明性组件包括话筒、操纵杆、游戏板、圆盘式卫星天线、扫描仪、打印机、无线设备等等。

[0039] 现在转向图 2,示出了显示适用于实现本发明的各实施例时的分布式计算环境 200 的框图。一般地,分布式计算环境 200 被配置成将所实现的合约 235 绑定至目标服务 205 并将绑定至目标服务 205 的合约绑定至客户机服务,如图 3 所示。分布式计算环境 200 包括数据中心 210,数据中心 210 被配置成根据服务模型 250 容纳和支持目标服务 205 的组件程序或角色 A 261 与角色 B 262 的实例的操作。本领域普通技术人员将理解和明白,图 2 所示的数据中心 210 仅仅是用于容纳一个或多个服务应用程序(例如目标服务 205)的一个合适示例,并且不旨在对本发明的各实施方式的使用范围或功能提出任何限制。也不

应将数据中心 210 解释为对任何单个节点、节点组合（例如，节点 I 221、II 222 以及 III 223）、资源（未示出）、或用于访问资源的 API 集（未示出）有任何依赖和要求。此外，尽管为了清楚起见用线条示出了图 2 的各个框，但是在实际上，各组件的轮廓并不是那样清楚，并且比喻性地来说，线条更精确地将是灰色的和模糊的。

[0040] 数据中心 210 包括各种节点（例如节点 I 221、II 222 以及 III 223）、在每个节点上运行的操作系统、角色实例 A 261 和 B 262、接口（例如接口 220）、以及常常包括的结构控制器 215，结构控制器 215 可包括本地安装在节点 I 221、II 222 和 III 223 上的结构代理（未示出）。结构代理用作结构控制器 215 的扩展，并且协作用于安装和管理目标服务 205 等。另外，角色实例 A 261 和 B 262 可经由发出调用的输入端点（例如输入端点 255）和接收调用的输出端点彼此互连。在一个实例中，这些互连中的一个或多个可经由网络云（未示出）来建立。网络云将以上所列出的实体互连，使得角色实例 A 261 与 B 262 和跨各种物理资源可分布地设置的接口 220 可识别彼此的位置以在它们之间建立通信。另外，网络云便于通信信道 290 上的这种通信，其中通信信道 290 将接口 220 可操作地耦合至角色 A 的实例 261 的输入端点 255。作为示例，网络云可包括但不限于一个或多个局域网（LAN）和 / 或广域网（WAN）。这样的联网环境常见于办公室、企业范围计算机网络、内联网和因特网中。因此，网络不在此进一步描述。

[0041] 此外，应当注意，本发明的各实施例不限于在图 2 中示出的这些物理资源上实现，而是可在处于其各实施例的范围内的各种不同类型的计算设备、装备和组件程序中的任何一种上实现。换言之，所示出的数据中心 210 的节点 I 221、II 222 以及 III 223 描绘仅仅旨在用于讨论目的的示例性配置；因此，计算行业中已知的任何合适的节点布局以及其上驻留的角色实例都可以使用并且已被本发明构想到。

[0042] 数据中心 210 的这些示例性节点 I 221、II 222 以及 III 223 和角色实例 A 261 与 B262 用于引入实现服务合约以及将所实现的合约 235 绑定至目标服务 205 的概念，现在将对此进行讨论。最初，服务合约是进行标识。在一个实例中，合约被标识用于展示履行被写入客户机服务（参见图 3 的附图标记 305）的预期依赖性的角色 A 的实例 261 的功能 260 的抽象。所标识的合约通常定义接口聚集并且维护特性集 240，其中特性集 240 各自与一个或多个接口相关联。在操作中，特性集 240 有助于安装和定制每个接口的配置。

[0043] 可实现所标识的服务合约以建立分布式计算环境 200 的计算设备（例如节点 I 221）内的接口聚集的接口 220。如以上所详细讨论的，所实现的合约用作客户机服务到达目标服务 205 的功能 260 的媒介。实现过程可包括利用从与所建立的接口 220 相关联的特性集 240 所得的值 230 参数化所建立的接口 220。在一个实例中，参数化可包括将值 230 赋予接口 200 内隐含的参数 270。

[0044] 实现过程还可包括将约束 295 安装到接口 220。最初，与接口 220 相关联的特性集 240 可指定约束 295，约束 295 部分地控制所建立的接口 220 的操作。此外，利用从特性集 240 所得的值 230 参数化所建立的接口 220 实施分布式计算环境 200 内的约束 295。如此，约束 295 用作确定如何钩住接口 220（例如，定义服务器的哪些外部端口可从远程 web 服务器应用程序接收调用 225）以及部分地如何配置接口 220 的准则。作为示例，当特性 240 指定诸如具体的端口数之类的特定约束 295 时，结构控制器 215 在数据中心 210 内分配它们并且当调用 225 被发出时将它们设置为目标。因此，当尝试到达目标服务 210 的功能 260

时,接口 220 被限制为使用这些分配的端口数。

[0045] 约束 295 可助于配置接口 220。在一个示例中,约束 295 可促使接口 220 过滤这些访问功能 260 的尝试,从而限制进入目标服务 205 的业务流量。在另一示例中,约束 295 可促使接口 220 允许由特定身份机构所认证的客户端服务到达功能 260。在又一示例中,在预定的时间帧期满后,约束 295 可促使接口 220 或经由接口 220 促使目标服务 205 关闭与功能 260 的连接,从而防止盗取处理。

[0046] 在实现之后,所实现的合约 235 可经由结构控制器 215 绑定至目标服务 205。将所实现的合约 235 绑定至目标服务 205 的过程可包括经由通信信道 290 自动地链接所建立的接口 220 和角色 A 的实例 261。如以下参考图 4 和图 5 所详细讨论的,通信信道 290 可采用多种形式中的任何一种。通常,通信信道 290 将接口 220 经由输入端点 255 可操作地耦合至目标服务 205 的功能 260。输入端点 255 和 / 或通信信道 290 可被映射以供将来引用。作为示例,结构控制器 215 可负责分配数据储存 210 中的适当的通信信道 290 以供接口 220 使用。

[0047] 在各实施例中,在将所实现的合约 235 绑定至目标服务 205 之后,将接口 220 链接至角色 A 的实例 261 的输入端点 225。链接促进对提供功能 260 的目标服务 205 的多个位置的访问。换言之,接口 220 产生对提供合乎需要的功能 260 的角色 A 的所有相关实例 261 的认识。

[0048] 绑定过程进一步包括基于由所建立的接口 220 所实施的指定约束 295 自动地配置角色 A 的实例 261。配置过程由附图标记 275 示出。在各实施例中,在接口 220 处所体现的约束 295 指示结构控制器 215 如何在目标服务 205 内设置限制。在一个示例中,约束 295 可指示存在关于谁可访问角色 A 的实例 261 的限制,比如仅仅是位于北美的客户端服务。在另一示例中,将接口 220 配置成启用安全性的接口的约束 295 又可配置目标服务 205 以审阅进入的调用 225 的真实性证书。通常,当增大数据中心 210 内的目标服务 205 的实例数时,服务模型 250 设置有或者可以指代约束 295 以正确地配置新的角色实例上的输入端点 255。

[0049] 绑定过程还包括标识并链接至适应功能 260 的角色 A 的实例 261 的适当的输入端点 255。一般地,“输入端点”宽泛地指代角色 A 期望调用 225 进入的端口,从而允许其它实体接触角色 A。另外,端口可用于响应于嵌入在调用 225 内的请求。可在同一通信信道 295 上将该响应或“回复”发回提供对功能 260 的请求的客户端服务。因为目标服务 205 和客户端服务被配置成在协商(例如,应用来自所实现的合约 235 的约束 295)期间兼容,所以调用 225 和回复对于目标服务 205 和客户端服务两者而言都是可理解的(例如,类似的协议或语言)。

[0050] 此外,在链接至输入端点 255 之后,数据中心 210 内的输入端点 255 的网络地址 265(例如 IP 地址)可传播至结构控制器 215 用于定位链接至接口 220 的、角色 A 的实例 261。这些网络地址 265 表示由所实现的合约 235 展示的功能 260 的位置,并且使得依赖于功能 260 的客户端服务能够访问适当的位置或角色实例 261。另外,网络地址 265 帮助数据中心 210 外部的实体接触接口 220。一般地,在绑定期间将接口 220 链接至输入端点 255 之后,结构控制器 215 负责获取和维护输入端点 255 的网络地址 265 的清单。

[0051] 在一个实例中,该网络地址 265 可对客户端服务隐藏。因此,结构控制器 215 自动

地建立将调用 225 从服务应用程序路由至适当的输入端点 255 的静态路径。在另一实例中, 该网络地址 265 可对客户机服务可见。在该实例中, 客户机服务可以是需要接触地址的知识以发送调用 225 的传统应用程序。因此, 结构控制器 215 可向客户机服务公布网络地址 265。在又一实例中, 该网络地址 265 可由客户机服务访问。因此, 在通信信道 290 动态更新之后, 客户机服务可检索网络地址 265 以访问输入端点。

[0052] 在目标服务 205 处接收到调用 225 之后, 提供调用 225 的客户机服务的身份可被请求以验证调用 225 的真实性。在一个实例中, 客户机服务的身份由结构控制器 215 记录。记录可在部署客户机服务之后、将客户机服务绑定至所实现的合约 235 之后或者其后的任何时间发生。在将所发出的调用 225 中继至角色 A 的实例 261 之后, 声明 281 可追加至所发出的调用 225 上。通过访问客户机服务的身份以验证发出调用 225 的客户机服务的组件程序以及将所确定的身份和客户机服务的其它特性集成到声明 281 中来产生声明 281。

[0053] 这样, 结构控制器 215 本质上保证调用 225 的来源并且代表客户机服务提供认证。如此, 声明 281 允许目标服务 205 验证调用者, 从而确保目标服务 205 处的特定的安全级别。在各实施例中, 验证可包括检查声明 281 以确定是否履行调用 225 的请求。检查可包括检查声明 281 的内容 (例如客户机服务的特性和 / 或能力)。内容的细节级别通常依赖于声明 281 的粒度、发送调用 225 的客户机服务的类型、和 / 或由客户机服务的输出端点所支持的协议。

[0054] 在一个实施例中, 声明 281 内的客户机服务的特性可包括结构控制器 215 可关于客户机设备推断的任何信息。在一个实例中, 可在声明 281 的内容中提供客户机服务的地理位置。作为响应, 目标服务 205 可履行调用 225 或将其重新定向到更近的节点。或者, 目标服务 205 可基于地理位置调制对调用 225 的回复。例如, 如果地理位置指示调用 225 源于法国, 则目标服务 205 可准备用法语回复。在另一实例中, 对功能 260 的权限的列表可并入声明 281 的内容中。作为响应, 目标服务 205 可根据客户机服务所拥有的权限来限制客户机服务对它所控制的资源的访问。

[0055] 在另一实施例中, 目标服务 205 可通过查询验证应用程序编程接口 (API) 201 来验证客户机服务的身份和权限。验证 API 201 可提供关于所接收的调用 225 的数据, 因为结构控制器 215 知道调用 225 的来源。因此, 如果声明 281 是不完整的或是不可用的, 则目标服务 205 可先行确定是否履行调用 225 (例如提供功能 260)。

[0056] 现在转向图 3, 所示框图示出适用于实现本发明的各实施例的、被配置成将绑定至目标服务的合约绑定至客户机服务的示例性分布式计算环境 200。最初, 分布式计算环境 200 包括如上所述的客户机服务 305 用于访问目标服务。客户机服务 305 可表示被配置成在数据中心 210 内运行的、在数据中心 210 外部运行但与其远程连接的、或者部分地驻留在数据中心 210 上的任何服务应用程序。客户机服务 305 可包括可在数据中心 210 的分开节点上 (例如, 节点 IV 224 和 V 225) 分布的组件程序 (例如, 组件程序 A 361 和 B 362)。在客户机服务 305 由数据中心 210 容纳的实施例中, 根据服务模型 350 处维护的且用于管理客户机服务 305 的执行的部署规范, 结构控制器 215 可负责部署组件程序 A 361 和 B 362。

[0057] 在示例性实施例中, 组件程序 A 361 和 B 362 中的一个或多个由开发者利用依赖性 360 编写。一般地, 客户机服务 305 的正确执行依赖于利用适当的功能 (例如, 图 2 的目标服务 205 的功能 260) 来履行依赖性 360。在操作中, 客户机服务 305 可传播履行其依赖

性 360 的指示。作为响应,结构控制器 215 可检查依赖性 360 并且分配合约,其中合约展示满足依赖性 360 的功能的抽象。如上所述,满足依赖性 360 的合约可在分布式计算环境 200 内预先实现。另外,所实现的合约可预先绑定至执行由合约所展示的功能的目标服务。

[0058] 在分配满足的合约之后,结构控制器 215 可将该已分配的且预先绑定的合约 335 绑定至客户机服务 305。在各实施例中,绑定客户机服务 305 的过程可在客户机服务 305 的组件程序 A 361 和 B 362 的初始部署期间进行以启动其操作。一般地,部署过程包括将组件程序 A 361 和 B 362 自动地链接至由所分配的已绑定合约 335 所定义的接口 220。已绑定合约 335 的所在位置利用从特性集 240 得到的约束 295 来配置接口 220。在一个实施例中,在实现所分配的已绑定合约 335 之后,在分布式计算环境 200 内建立接口 220。另外,对链接的描述可写入结构控制器 215。替换地,可将链接至少临时地存储在可由结构控制器 215 访问以供将来引用的任何数据储存处。

[0059] 在示例性实施例中,将组件程序 A 361 和 B 362 自动地链接至接口 220 的过程可包括标识设置在组件程序 B 362 上的输出端点 375,其中组件程序 B 362 展示依赖性 360。一般地,输出端点 375 可表示组件程序 B 362 用以启动从他者请求事物的端口。自动链接的过程可继续分配分布式计算环境 200 内的通信信道 390 以将所建立的接口 220 可操作地耦合至输出端点 375。通信信道 390 通常用于传达从客户机服务 305 的输出端点 375 发出的调用 225。通常,调用 225 包括由组件程序 B 362 作出的、履行写入其中的依赖性 360 的请求。在各实施例中,依赖性 360 可包括不在客户机服务 305 处执行但已由通过接口 220 链接的功能所完成的数据的外部处理或检索。

[0060] 在完成绑定过程之后,将已绑定合约 335 绑定至客户机服务 305 和互补目标服务两者。在各实施例中,客户机服务 305 可查询接口 220 的约束 295 以确定接口 220 是否能够适应由客户机服务 305 的服务模型 350 所指定的功能方面。如果不能,则客户机服务 305 可由结构控制器 215 重新绑定至替代已绑定接口和目标服务但保留履行依赖性 360 的功能的另一合约。当已绑定目标服务掉线时也可进行重新绑定。

[0061] 出于将目标服务关联至客户机服务 305 的依赖性 360 的目的,可使用各种类型的合约。在一个实施例中,使用自绑定合约。一般地,自绑定合约由可由结构控制器 215 操作的插入机制自动地绑定。因此,结构控制器 215 选择将处理经由接口 220 作出的调用 225 的目标服务或伪服务。

[0062] 在另一实施例中,使用了标准合约。一般地,可用两种不同的方式来绑定标准合约。在一个示例性方式中,向每个目标服务提供唯一的名称。然后结构控制器 215 可通过验证已绑定的目标服务确实实现了已绑定合约 335 来检查使用唯一名称的客户机服务 305 与目标服务的关联的有效性。随后从目标服务的输入端点获得网络地址(例如网络地址 265)。在另一方式中,将关于未由数据中心 210 所主存的外部客户机服务 305 的输出端点 375 和 / 或目标服务的输入端点的信息(例如,IP 地址 /DNS 名称 :端口)传递到结构控制器 215。针对接口 220 检测 IP :端口规范。因此,结构控制器 215 配置链接至接口 220 的组件程序 B 362 的输出端点 375。然而,不执行所命名的目标服务满足已绑定的合约 335 的验证。

[0063] 在又一示例性实施例中,通常在客户机服务 305 驻留在数据中心 210 外部时使用外部合约。一般地,外部合约包括低级别抽象,其允许客户机服务 305 接触由客户机服务

305 的部署所划分的范围内的任何公共 IP 地址。实际上不执行绑定,并且假定客户机服务 305 提供目标服务的网络地址 265 以访问其功能。如此,所链接的输入端点的网络地址 265 用于配置和路由通信信道 390。

[0064] 如上所述,已绑定合约 335 可维护与所建立的接口 220 相关联的特性集 240。在操作中,约束 295 可通过利用从关联的特性集 240 所得的值使所建立的接口 220 参数化来应用于所建立的接口 220。这些应用的约束 295 可向客户机服务 305 公布用以配置组件程序 A 361 和 B 362。配置客户机服务 305 的过程由附图标记 388 示出。一般地,配置组件程序 A 361 和 B 362 以及输出端点 375 的过程 388 包括从应用于接口 220 的约束 295 提取指示。这些指示可用于对客户机服务 305 的各方面的任何数量的配置以及据此提供的通信。例如,这些指示可用于格式化从输出端点 375 发出的调用 225。除其它以外,通过利用指示来配置调用 225 的格式化,调用 225 可与处于实现期望功能的目标程序的角色实例的底层的协议兼容。

[0065] 一旦被配置,当依赖性 360 要被履行时客户机服务 305 可发出调用 225。在各实施例中,可从实现依赖性 360 的组件程序 B 362 的输出端点 375 发出调用 225。然后通过分布式计算环境 200 的所分配的通信信道 390 将调用 225 路由至所建立的接口 220。如以上所详细讨论的,可使所建立的接口 220 参数化用以将所发出的调用 225 中继至目标服务或者用以过滤所发出的调用 225。接口 220 的这种判定可基于结合客户机服务 305 的身份应用于其上的约束 295。

[0066] 此示例性分布式计算环境 200 只是可以被实现以实现本发明的各方面的合适的环境的一个示例,而非旨在对本发明的使用范围或功能提出任何限制。所示的分布式计算环境 220 的示例性系统体系结构也不应该被解释为具有涉及如图所示的组件 215、220、221、225、305、335、350、360、361 以及 362 中的任何一个或组合的依赖性 or 需求。在某些实施例中,组件 215、220、221、224、225、305、335、350、360、361 以及 362 中的一个或多个可实现为独立设备。在其他实施例中,组件 215、220、221、225、305、335、350、360、361 或 362 中的一个或多个可以被直接地集成到数据中心 210 或者结构控制器 215 中。本领域普通技术人员将理解,图 3 中所示出的组件 215、220、221、225、305、335、350、360、361 或 362 本质上和数量上是示例性的,不应该被解释为限制性的。

[0067] 因此,在本发明的各实施例的范围内,可以使用任意数量的组件以实现所需功能。虽然为了清楚起见利用线条示出了图 3 的各组件,但是实际上,各组件的轮廓并不是那样清楚,并且比喻性地来说,线条更精确地将是灰色的和模糊的。此外,虽然将图 3 的某些组件示为单个框,但是这些描述在本质和数量上是示例性的且不应被解释为限制(例如,虽然仅示出一个客户机服务 305,但多得多的客户机服务可通信耦合到接口 220)。

[0068] 现在转向图 4,其示出根据本发明一实施例的用于利用负载平衡(LB)信道 410 路由服务应用程序(例如,客户机服务 305 和目标服务 205)之间的通信(例如,调用 225 和回复)的示例性结构控制器 215 的图形表示。最初,提供可由结构控制器 215 访问的连接定义 450。这些连接定义 450 帮助指示 LB 机制 420 将通信路由至目标服务 205 的多个角色实例 411、412 和 413 中的所选择的一个。被选择用于接收调用的角色实例可基于包括与发出调用 225 的客户机服务 305 的角色(例如,角色 421、422 和 423)的可比性、与角色(例如,角色 421、422 和 423)的邻近度、可用性等的任何数量的因素来选择。

[0069] 一旦选定,经由承载 (LB) 信道 410 将调用传送至目标服务 205 的所选角色,其中承载信道 410 将所建立的接口 220 链接至目标服务 205 的角色 (例如,角色 411、412 和 413) 的输入端点。在一个实例中,传送可包括在所建立的接口 220 处接收来自客户机服务 305 的调用 225,以及调用 LB 机制 420 将调用 225 分发到 LB 信道 410 的可用通信信道。如此,仅向客户机服务 305 提供一个网络地址用于向其发送调用 225。根据连接定义 450,结构控制器 215 负责实施负载均衡方案,其确保调用 225 对接口 220 的分发在目标服务 205 的角色 (例如,角色 411、412 和 413) 之间分布。在示例性实施例中,网络地址是到接口 220 和 / 或 LB 机制 420 的虚拟 IP。LB 机制 420 然后可将虚拟 IP 转换成具体 IP,其中每个具体 IP 与不同的角色相关联。

[0070] 参考图 5,其示出根据本发明一实施例的用于利用无状态交换机 (SLS) 信道 (例如,信道 510、511 和 512) 路由服务应用程序 (例如,客户机服务 305 和目标服务 205) 之间的通信 (例如,调用 521、522 和 523 以及作为其响应的回复) 的示例性结构控制器的图形表示。一般地,所分配的通信信道 (参见图 2 的附图标记 290) 可包括将所建立的接口 220 链接至目标服务 205 的角色 (例如,角色 411、412 和 413) 的输入端点的 SLS 信道 510、511 和 512。这些 SLS 信道 510、511 和 512 可由连接定义 450 存储并由结构控制器 215 维护。

[0071] 在操作中,在接收到调用 (例如,调用 521、522 和 523) 之后,结构控制器 215 标识与该调用相关联的网络地址。网络地址可由提供调用 (例如调用 521) 的客户机服务 305 的角色 (例如角色 421) 提供,或者基于调用来源由连接定义 450 提供。基于网络地址,在 SLS 信道的被指定用于将所建立的接口 220 链接至目标服务 205 的适当的角色实例 (例如角色 411) 的输入端点的通信信道 (例如 510) 上路由调用 225。因此,结构控制器 215 确保可到达的外部可寻址的输入端点的数量与链接至接口 220 的目标服务的组件程序或角色一样多。这样,每个输出端点对应于单个输入端点,从而指定单个 SLS 信道和单个网络地址用于路由调用。

[0072] 参考图 6,其示出根据本发明一实施例的示出用于自动地实现合约并将所实现的合约绑定至目标服务的总体方法 600 的流程图。此外,尽管术语“步骤”和 / 或“框”可在此处用于指示所采用的方法的不同元素,但除非而且仅当明确描述了各个步骤的顺序,否则该术语不应被解释为意味着此处公开的各个步骤之中或之间的任何特定顺序。最初,如框 605 所示,标识定义接口聚集的合约。另外,合约维护用于安装每个接口的特性集。如框 610 所示,实现所标识的合约以在分布式计算环境内建立接口聚集的接口。通常,所实现的合约引入用于使客户机服务到达目标服务的一部分的媒介。如框 615 所示,通过利用从与所建立的接口相关联的特性集所得的值使所建立的接口参数化,将所实现的合约绑定至目标服务。在各实施例中,参数化过程包括自动地链接所建立的接口和其一个或多个角色实例 (参见框 620),并且经由负责管理目标服务的执行的结构控制器映射这些链接 (参见框 625)。作为说明,角色实例包含对表示一种组件程序的至少一个角色的复制,其中该组件程序一经执行就将功能赋予目标服务。

[0073] 现在转向图 7,其示出根据本发明一实施例的示出用于基于客户机服务的依赖性自动地分配所实现的合约并将所分配的合约绑定至其上的总体方法 700 的流程图。最初,如框 705 所示,从客户机服务接收履行依赖性的指示。如上所述,客户机服务包括一个或多个组件程序。如框 710 所示,分配展示满足客户机服务的组件程序的依赖性的功能的抽象

的合约。通常,合约在分布式计算环境中实现,并且被绑定至执行该功能的目标服务。如框 715 所示,部署客户机服务以启动其操作。在各实施例中,部署涉及将组件程序自动链接至由所分配的已绑定合约定义的接口(参见框 720),并且将这些链接的描述写入负责管理目标服务的执行的结构控制器(参见框 725)。一般地,在实现所分配的已绑定合约之后,在分布式计算环境内建立接口。

[0074] 本领域普通技术人员将认识到,在图 6 和图 7 所示的实施例的范围内可采用任何数量的步骤来实现期望功能。此外,尽管为了清楚起见用线条示出了图 6 和图 7 的各个步骤,但是在实际上,各组件的轮廓并不是那样清楚,并且比喻性地来说,线条更精确地将是灰色的或模糊的。此外,虽然图 6 和图 7 的某些步骤被描述成单个过程,但是该描绘在本质上和数量上是示例性的,不应该解释为限制。

[0075] 参考各具体实施例描述了本发明的各实施例,各具体实施例在所有方面都旨在是说明性的而非限制性的。在不背离本发明范围的情况下各替换实施例对本发明的各实施例的所属领域的普通技术人员将变得显而易见。

[0076] 从前面的描述可以看出,本发明很好地适用于实现上文所阐述的所有目的和目标,并且具有对于该系统和方法是显而易见且固有的其他优点。可以理解,某些特征和子组合是有用的,并且可以在不参考其他特征和子组合的情况下使用。这由权利要求所构想的,并在权利要求的范围内。

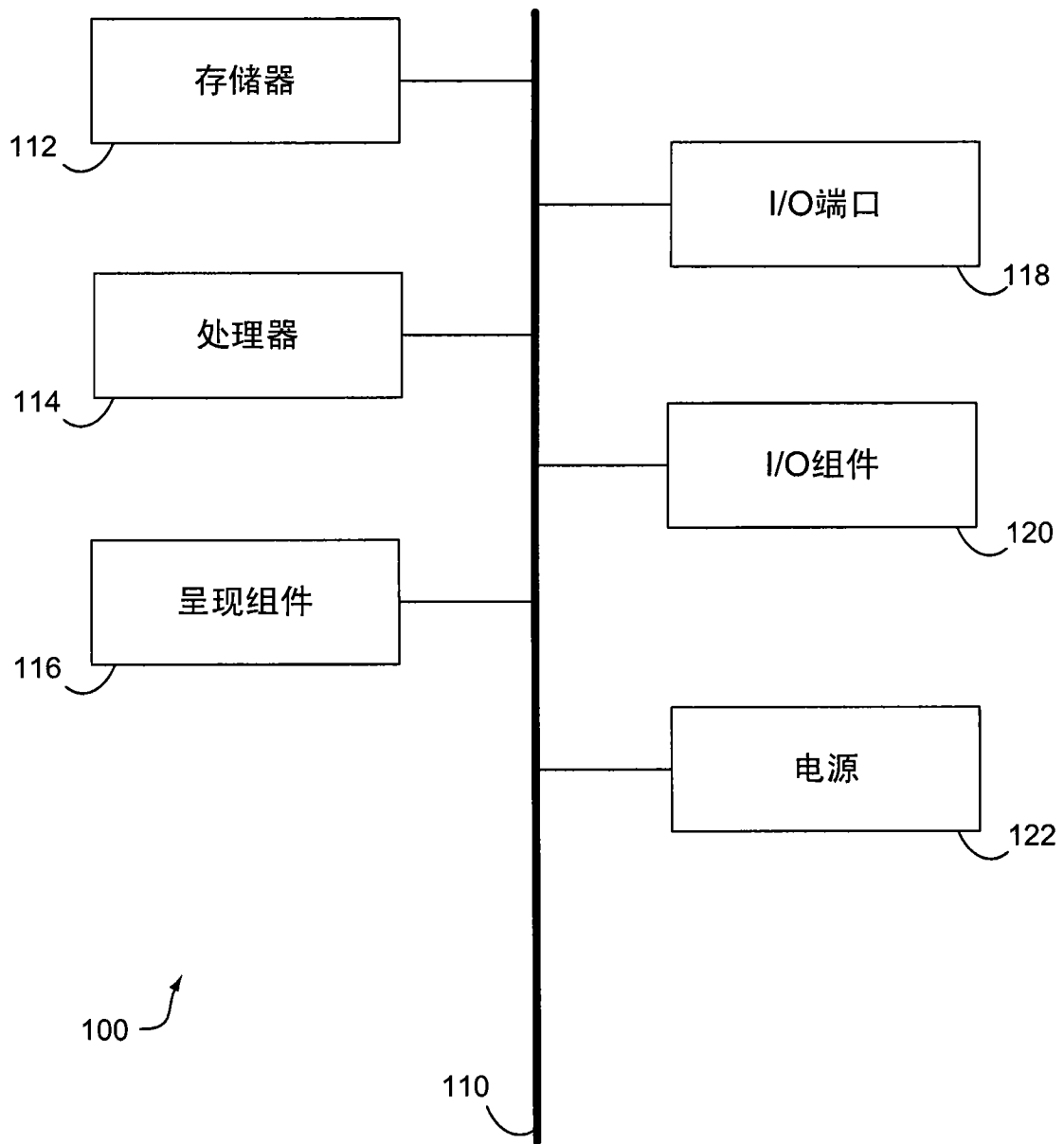


图 1

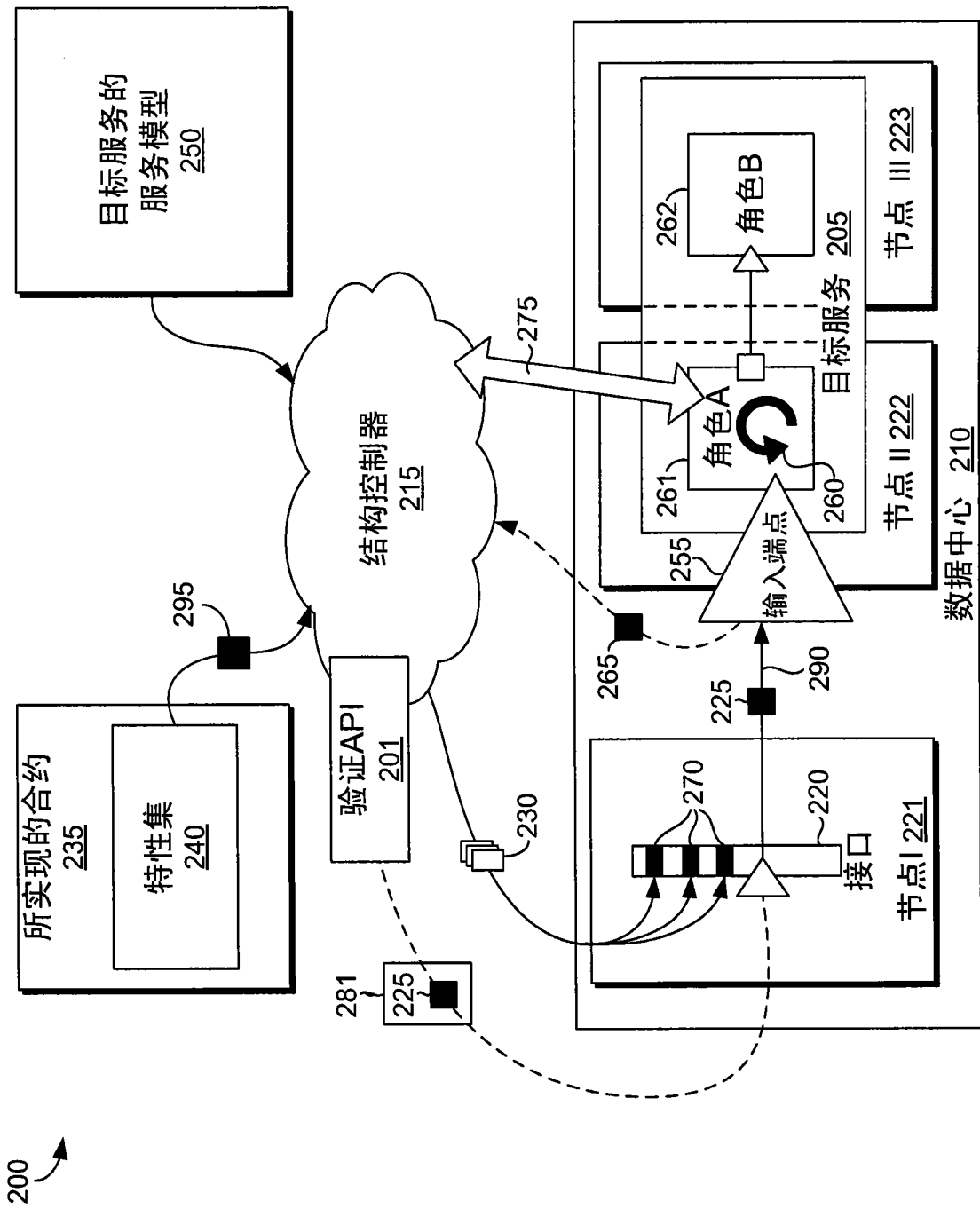


图 2

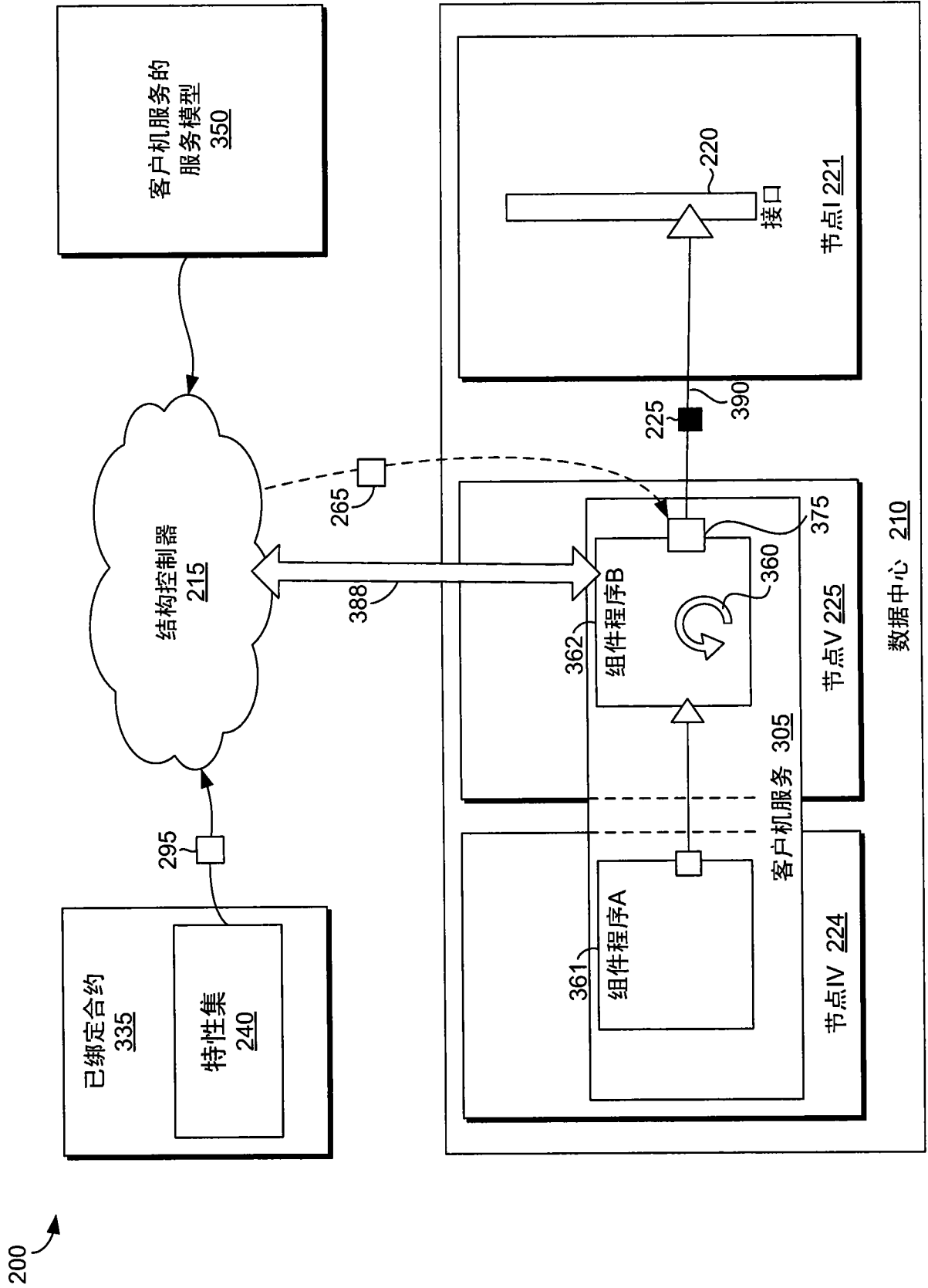


图 3

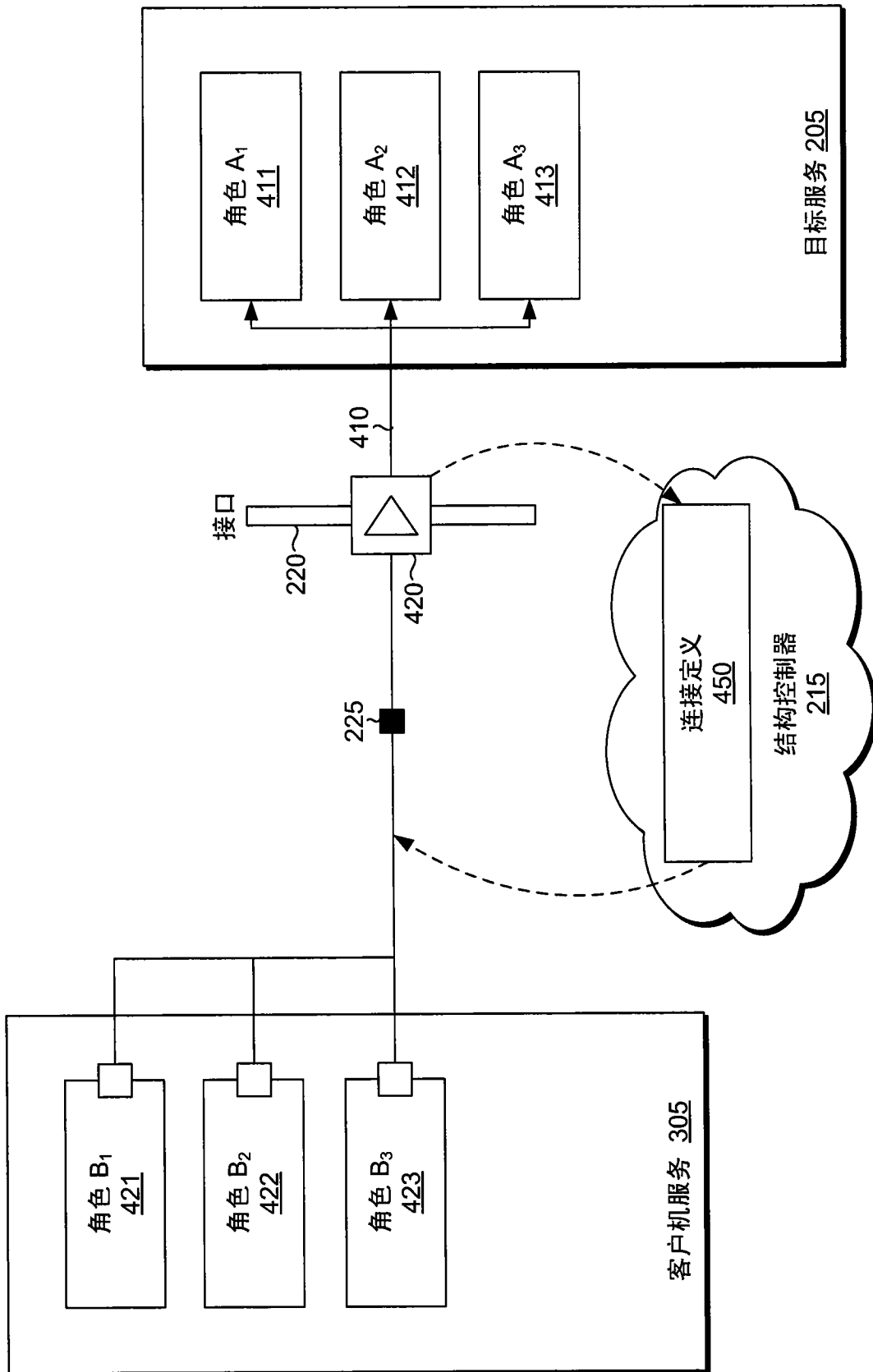


图 4

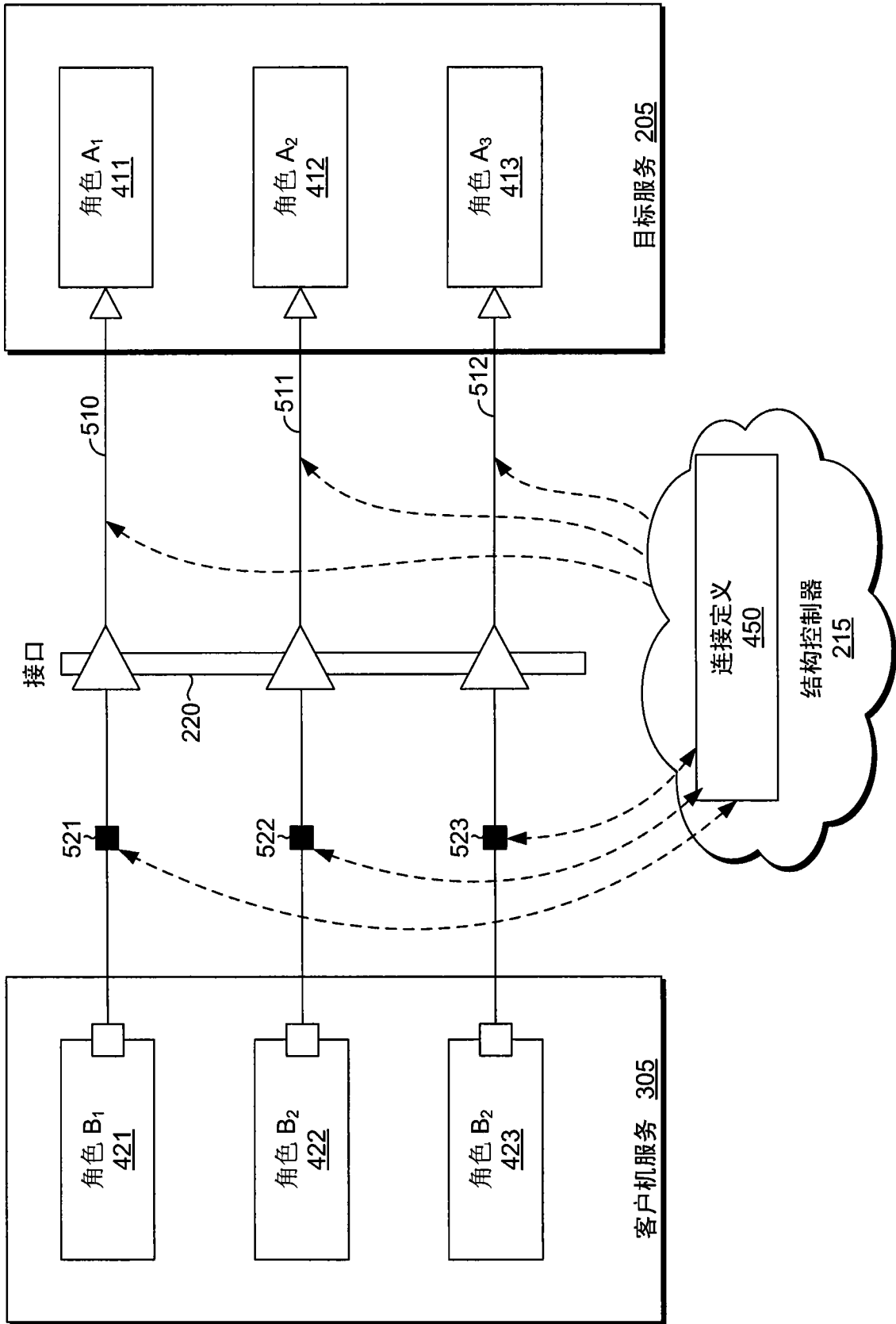


图 5

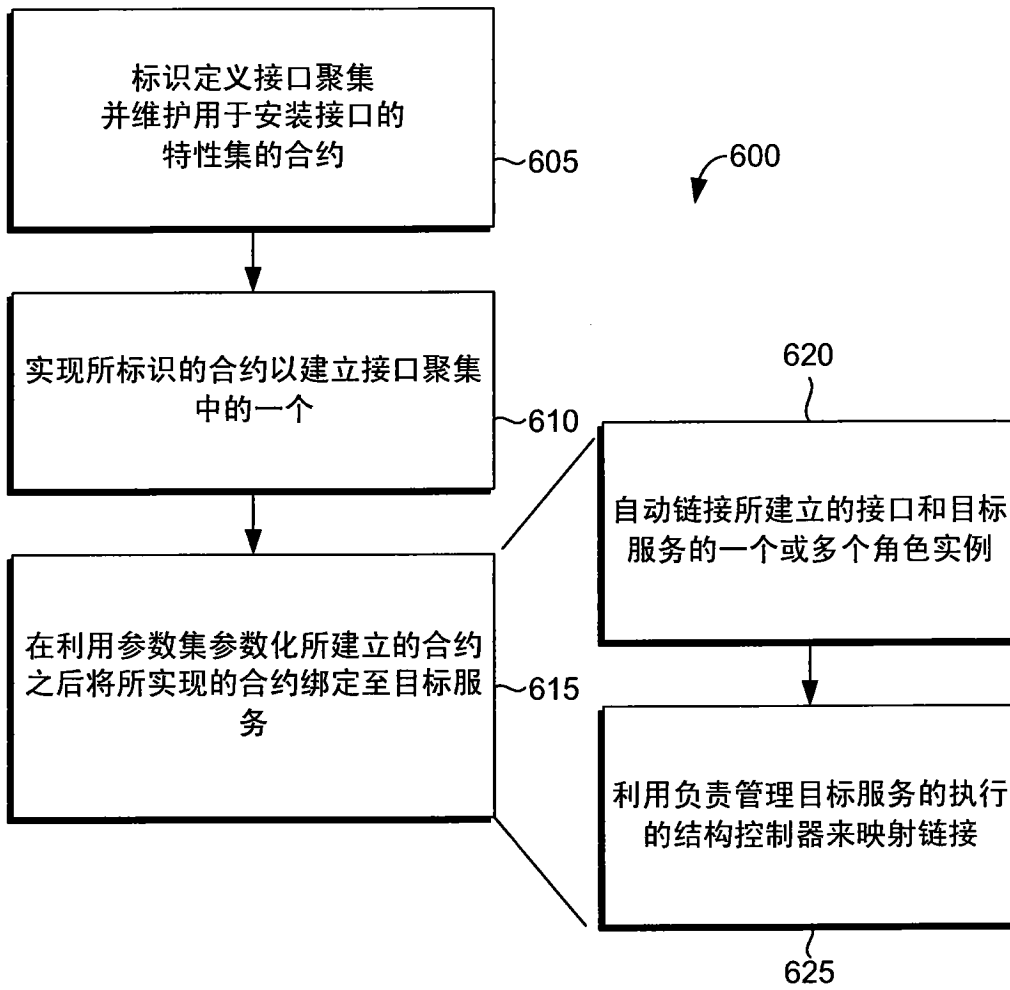


图 6

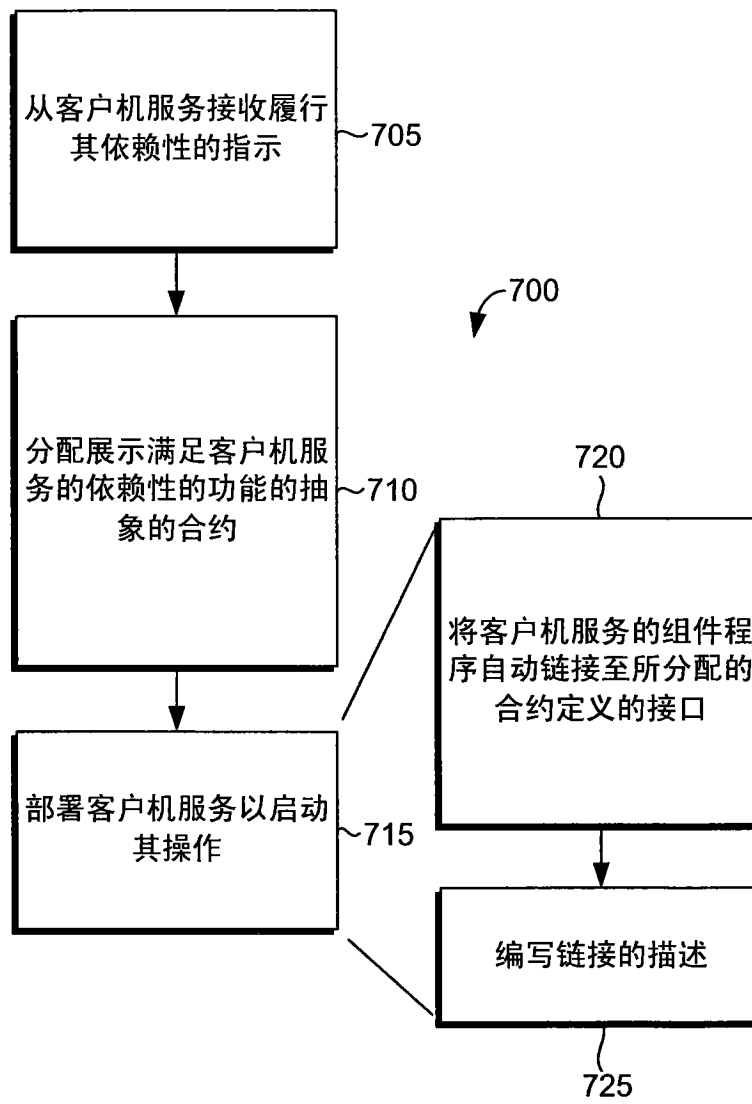


图 7