



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116982029 A

(43) 申请公布日 2023. 10. 31

(21) 申请号 202180095746.3

(22) 申请日 2021.09.24

(30) 优先权数据

17/186,854 2021.02.26 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.09.14

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2021/052005 2021.09.24

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/182392 EN 2022.09.01

(71) 申请人 思莱克技术有限责任公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 M·布雷沃特 A·基尔霍夫

H·W·郑 C·N·艾伦 S·伍德

(74) 专利代理机构 北京市联德律师事务所

11361

专利代理师 黄大正 张来光

(51) Int.Cl.

G06F 9/54 (2006.01)

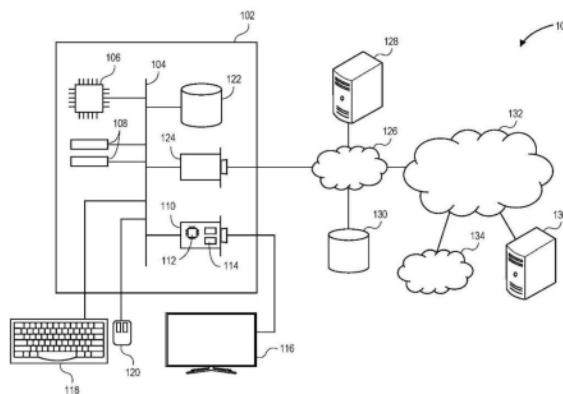
权利要求书2页 说明书19页 附图7页

(54) 发明名称

对基于事件的应用进行托管

(57) 摘要

本发明公开了用于托管基于事件的应用的介质、方法和系统。从开发环境接收响应于特定事件而执行的处理步骤相对应的应用指令。所述事件与基于群组的通信频道相关联。基于所述应用指令和与所述事件相关联的元数据来生成包括计算机可执行指令的应用。响应于检测到一个或多个所述事件,触发所述计算机可执行指令的执行。接收与将所述处理步骤应用于所述事件的输出相对应的响应。消息被发布到与所述响应相对应的相应通信频道中。



1. 一种或多种存储计算机可执行指令的非暂时性计算机可读介质,所述指令当由处理器执行时,执行用于托管与基于群组的通信系统相关的的应用的方法,所述方法包括:

从开发环境接收与所述应用相关联的与待响应于多个事件而要执行的处理步骤相对应的应用指令和应用配置参数;

响应于在所述基于群组的通信系统的基于群组的通信系统频道中检测到所述多个事件中的一个或多个事件:

基于与所述一个或多个事件相关联的元数据触发所述计算机可执行指令的执行;以及在所述基于群组的通信系统频道中,基于响应于所述一个或多个事件的响应而发布消息。

2. 根据权利要求1所述的非暂时性计算机可读介质,其中所述多个事件中的每个事件与所述基于群组的通信系统的相应的基于群组的通信系统频道相关联。

3. 根据权利要求1所述的非暂时性计算机可读介质,进一步包括:

基于所述应用指令和所述应用配置参数生成包括计算机可执行指令的应用容器;以及将所述应用容器部署到与所述基于群组的通信系统相关联的应用执行环境中。

4. 根据权利要求1所述的非暂时性计算机可读介质,其中所述应用执行环境是与所述基于群组的通信系统不同的基于云的环境。

5. 根据权利要求1所述的非暂时性计算机可读介质,其中响应于所述一个或多个事件基于所述应用指令来执行所述计算机可执行指令进一步包括:

经由持久性应用编程接口将数据存储在与所述应用执行环境可访问的数据持久性服务中。

6. 根据权利要求5所述的非暂时性计算机可读介质,其中将数据存储在与数据持久性服务中包括将数据存储到数据持久性表的预定义部分中并且导致在所述基于群组的通信系统的所述基于群组的通信系统频道中生成进一步的事件。

7. 根据权利要求1所述的非暂时性计算机可读介质,其中与所述基于事件的应用相关联的管理接口定义与数据进入和离开所述应用执行环境相关联的许可。

8. 一种用于托管与基于群组的通信系统相关的基于事件的应用的方法,所述方法包括:

从开发环境接收与所述应用相关联的与待响应于多个事件而要执行的处理步骤相对应的应用指令和应用配置参数;

响应于在所述基于群组的通信系统的基于群组的通信系统频道中检测到所述多个事件中的一个或多个事件:

基于与所述一个或多个事件相关联的元数据触发计算机可执行指令的执行;以及在所述基于群组的通信系统频道中,基于响应于所述一个或多个事件的响应而发布消息。

9. 根据权利要求8所述的方法,其中所述多个事件中的每个事件与所述基于群组的通信系统的相应的基于群组的通信系统频道相关联。

10. 根据权利要求8所述的方法,进一步包括:

基于所述应用指令和所述应用配置参数生成包括计算机可执行指令的应用容器;以及将所述应用容器部署到与所述基于群组的通信系统相关联的应用执行环境中。

11. 根据权利要求8所述的方法,其中所述应用执行环境是与所述基于群组的通信系统不同的基于云的环境。

12. 根据权利要求8所述的方法,其中响应于所述一个或多个事件基于所述应用指令来执行所述计算机可执行指令进一步包括:

经由持久性应用编程接口将数据存储在与所述应用执行环境可访问的数据持久性服务中。

13. 根据权利要求8所述的方法,其中将数据存储在与数据持久性服务中包括将数据存储到数据持久性表的预定义部分中并且导致在所述基于群组的通信系统的所述基于群组的通信系统频道中生成进一步的事件。

14. 根据权利要求13所述的方法,其中与所述基于事件的应用相关联的管理接口定义与数据进入和离开所述应用执行环境相关联的许可。

15. 一种系统,包括至少一个处理器和至少一个存储计算机可执行指令的非暂时性存储器,所述计算机可执行指令在由所述处理器执行时使所述系统执行包括以下各项的动作:

从开发环境接收与所述应用相关联的与待响应于多个事件而要执行的处理步骤相对应的应用指令和应用配置参数;

响应于在所述基于群组的通信系统的基于群组的通信系统频道中检测到所述多个事件中的一个或多个事件:

基于与所述一个或多个事件相关联的元数据触发所述计算机可执行指令的执行;以及在所述基于群组的通信系统频道中,基于响应于所述一个或多个事件的响应而发布消息。

16. 根据权利要求15所述的系统,其中所述多个事件中的每个事件与所述基于群组的通信系统的相应的基于群组的通信系统频道相关联。

17. 根据权利要求15所述的系统,其进一步包括:

基于所述应用指令和所述应用配置参数生成包括计算机可执行指令的应用容器;以及将所述应用容器部署到与所述基于群组的通信系统相关联的应用执行环境中。

18. 根据权利要求15所述的系统,其中所述应用执行环境是与所述基于群组的通信系统不同的基于云的环境。

19. 根据权利要求15所述的系统,其中响应于所述一个或多个事件基于所述应用指令来执行所述计算机可执行指令进一步包括:

经由持久性应用编程接口将数据存储在与所述应用执行环境可访问的数据持久性服务中。

20. 根据权利要求19所述的系统,其中将数据存储在与数据持久性服务中包括将数据存储到数据持久性表的预定义部分中并且导致在所述基于群组的通信系统的所述基于群组的通信系统频道中生成进一步的事件。

对基于事件的应用进行托管

技术领域

[0001] 本发明的实施例涉及对基于事件的应用进行托管。更具体地,本发明的实施例涉及使能与基于群组的通信系统相关的基于事件的应用的部署和托管。

[0002] 与基于群组的通信系统相关地工作的基于事件的应用的开发、部署和托管传统上需要大量的软件开发经验和有关应用托管的领域特定知识。这种领域特定知识包括关于以下的知识:基于群组的通信系统的应用编程接口、如何部署和托管基于事件的应用,以及与基于群组的通信系统和基于事件的应用被部署在其上的应用执行环境之间的网络连接相关联的复杂性。因此,构建、运行和维护基于群组的通信系统应用需要具有基于群组的通信系统的知识以及有关应用部署和托管的知识的经验丰富的软件开发人员。这导致进入相关联的开发平台存在重大障碍。

[0003] 所需要的是一个用户友好的平台,用于使能与基于群组的通信系统相关的基于事件的应用的部署和托管。这样的平台允许没有特定领域知识的用户将基于事件的应用部署并托管到应用执行环境中,从而减少上述进入壁垒。

发明内容

[0004] 本发明的实施例通过提供一种平台以构建、运行、部署和维护与一个或多个基于群组的通信系统相关的基于事件的应用来解决上述问题。具体地,在第一实施例中,本发明包括一种或多种存储计算机可执行指令的非暂时性计算机可读介质,该指令在由处理器执行时,执行用于托管与基于群组的通信系统相关的应用的方法,该方法包括:从开发环境接收与应用相关联的与待响应于多个事件而要执行的步骤相对应的应用指令和应用配置参数,以及响应于在基于群组的通信系统的相应基于群组的通信系统频道中检测到多个事件中的一个或多个事件,基于与一个或多个事件相关联的元数据触发计算机可执行指令的执行,在相应基于群组的通信系统频道中,基于响应于一个或多个事件的响应而发布消息。

[0005] 在第二实施例中,本发明包括一种用于托管与基于群组的通信系统相关的基于事件的应用的方法,该方法包括:从开发环境接收与应用相关联的与待响应于多个事件而要执行的步骤相对应的应用指令和应用配置参数,以及响应于在基于群组的通信系统的基于群组的通信系统频道中检测到多个事件中的一个或多个事件,基于与一个或多个事件相关联的元数据触发计算机可执行指令的执行,在基于群组的通信系统频道中,基于响应于一个或多个事件的响应而发布消息。

[0006] 在第三实施例中,本发明包括一种系统,该系统包括至少一个处理器和至少一个存储计算机可执行指令的非暂时性存储器,该计算机可执行指令在由处理器执行时使得系统执行包括以下动作的动作:从开发环境接收与应用相关联的与待响应于多个事件而要执行的步骤相对应的应用指令和应用配置参数,以及响应于在基于群组的通信系统的基于群组的通信系统频道中检测到多个事件中的一个或多个事件,基于与一个或多个事件相关联的元数据触发计算机可执行指令的执行,在基于群组的通信系统频道中,基于响应于

一个或多个事件的响应而发布消息。

[0007] 提供此发明内容是为了以简化的形式介绍下文在具体实施方式中进一步描述的一系列概念。本发明内容不旨在标识所要求保护的的主题的关键特征或必要特征,也不旨在用于限制所要求保护的的主题的范围。根据以下对实施例的详细描述和附图,本发明的其他方面和优点将变得显而易见。

附图说明

[0008] 下面将参考附图详细描述本发明的实施例,其中:

[0009] 图1描绘了本发明的某些实施例的示例性硬件平台;

[0010] 图2描绘了用于执行本发明实施例的系统的组件;

[0011] 图3描绘了用于执行本发明实施例的框图;

[0012] 图4描绘了本发明的某些实施例中用于添加工作流程步骤的用户界面组件;

[0013] 图5A描绘了本发明的某些实施例中用于配置函数的参数的用户界面组件;

[0014] 图5B描绘了本发明的某些实施例中用于插入与函数的参数相关联的变量的用户界面组件;

[0015] 图6描绘了用于执行本发明的实施例的数据流图;以及

[0016] 图7描绘了用于说明根据本发明的一个实施例的方法的操作的示例性流程图。

[0017] 附图并不将本发明限制于本文所公开和描述的具体实施例。附图不一定按比例绘制,而是将重点放在清楚地说明本发明的原理上。

具体实施方式

[0018] 本发明的背景和概念

[0019] 如本文所使用的,术语“基于群组的通信系统”是指在组织内使用的协作通信系统。在一些实施例中,基于群组的通信系统是基于频道的消息传递平台。在基于群组的通信系统内,通信可以被组织到“频道”中,每个频道专用于特定主题或用户组。频道通常是对特定主题的长期持续的讨论。特定频道的成员可以在该频道内发布对该频道的其他成员可见的消息,连同该频道中的其他消息。用户可以选择一个频道来查看,以便仅看到与该频道的主题相关的那些消息,而不会看到在其他频道中发布的关于不同主题的消息。例如,软件开发公司可能对正在开发的每个软件产品有不同的频道,在这些频道中,从事每个特定项目的开发者可以进行交谈,而不会打扰从事其他项目的开发者(或被其他项目的开发者打扰)。由于频道通常是持久的并且针对特定主题或群组,因此用户可以快速简单地回顾之前的通信以供参考。

[0020] 基于群组的通信系统内的通信数据可以包括消息、查询、文件(例如,文档、电子表格、计算机代码、图像、视频、音频和/或电子联系信息)、提及、用户或用户简档、交互(例如,反应、编辑、删除和/或优先化(诸如通过图钉功能或加星标))、权证、频道、集成到一个或多个频道中的应用、对话(例如,已分割为单个单元的消息群组)、工作空间(例如,组织内的频道、用户、项目、任务组,它们可能具有自己的许可集并且在某些情况下可以基本上按照组织架构图进行组织)或由基于群组的通信系统的用户使用基于群组的通信系统生成的或在他们之间共享的与组织的通信数据相关联的其他数据。

[0021] 在一些情况下,通信数据可以包括与用户相关联的数据(例如,用户简档),包括但不限于用户标识符、与用户已被准许访问的通信频道相关联的一个或多个通信频道标识符、与用户相关联的群组(或组织、团队、实体等)的一个或多个群组标识符、对用户是否是任何通信频道的所有者或管理者的指示、对用户是否具有任何通信频道限制的指示、多条消息、多个表情符号、多个对话、多个对话主题、头像、电子邮件地址、真实姓名(例如,Austin Author)、用户名(例如,austin_a)、密码、用户偏好和/或设置、时区、状态、令牌和其他用户特定信息。在一些实施例中,基于群组的通信系统可以附加地或可替代地存储与基于群组的通信系统的各个用户的许可相关联的许可数据。在一些实施例中,与各个用户相关联的许可可以被映射到与用户数据相关联的账户或简档,或者以其他方式与该账户或简档相关联。例如,许可可以指示哪些用户可以直接与其他用户通信、允许用户访问哪些频道、对各个频道的限制、允许用户访问哪些工作空间以及对各个工作空间的限制。在一些实施例中,许可可以通过维护用于限制对所定义的用户群组的访问的安全性来支持基于群组的通信系统。在一些这样的实施例中,这样的用户可以如上所述由公共访问凭证、群组标识符或其他标准来定义。

[0022] 在一些实施例中,基于群组的通信系统可以被划分为不同的工作空间,其可以与不同的用户群组相关联。每个工作空间可以与群组标识符相关联,并且一个或多个用户标识符可以被映射到该群组标识符或以其他方式与该群组标识符相关联。与这样的用户标识符相对应的用户可以被称为该群组的“成员”。工作空间可以包括该工作空间所独有的一个或多个频道和/或在一个或多个工作空间之间共享的一个或多个频道。在一些实施例中,工作空间可以与一个或多个组织标识符相关联,该组织标识符可以与基于群组的通信系统相关联的组织或其他实体相关联。在一些实施例中,这样的数据可以被映射到其他类型的数据(例如,用户数据、许可数据或频道数据),或者以其他方式与这些其他类型的数据相关联。

[0023] 为了扩展基于群组的通信系统的功能,开发了基于事件的应用以将基于群组的通信系统功能与外部平台集成。在一些实施例中,提供了事件驱动的应用开发和托管平台。应用开发者编写代码来构建和托管与基于群组的通信系统相关的应用。在一些实施例中,为开发者提供命令行界面以快速创建基于云的事件驱动应用,然后将其部署到与基于群组的通信系统相关联的应用执行环境。

[0024] 在一些实施例中,事件驱动应用开发和托管平台可以与工作流程构建器用户界面相关地一起使用以构建基于事件的应用,而无需编写程序代码。在这样的实施例中,基于事件的应用可以由理解工作流程但没有接受过培训或者不希望编写代码的用户来构建。在其他实施例中,事件驱动应用开发和托管平台的各方面被提供给受过训练的软件开发者,他们通过编写代码以实现应用逻辑来实现基于事件的应用。

[0025] 在一些实施例中,以命令行界面(CLI)的形式提供应用开发工具集。此CLI提供向应用开发平台验证开发者身份的功能。在一个实施例中,开发者使用参数“whoami”调用CLI来确定开发者之前是否已经过身份验证。如果开发者之前已被验证为特定用户,则带有参数“whoami”的CLI将返回已验证的用户名。如果开发者之前尚未经过身份验证,则CLI可能会提供一条错误消息,表明CLI会话尚未经过身份验证。

[0026] 然后,开发者可以使用参数“login(登录)”调用CLI以提供身份验证凭据,或使用

参数“logout(登出)”来注销CLI会话。在此实施例中,当开发者使用参数“login(登录)”调用CLI时,CLI生成可以剪切和粘贴以在经身份验证的基于群组的通信系统的会话中执行的命令。生成的命令包括权证,其包括以十六进制字符串表示的唯一随机数,其仅在几分钟内有效。当开发者将生成的命令粘贴到经身份验证的基于群组的通信系统的客户端界面时,会生成身份验证令牌,其用于对托管应用进行身份验证以进行部署和执行。

[0027] 一旦开发者通过身份验证,开发者就可以从头开始构建项目、从源代码仓库中检出项目或使用CLI来填充预定义的项目框架。预定义的项目框架基于开发者可能需要构建的不同类型或类别的应用的模式。在一些实施例中,应用开发平台的提供商通过CLI提供一组预定义的项目框架。开发者可以通过CLI来发起命令以构建与开发者打算构建的一般类型应用相对应的框架应用。从那里开始,开发者可以编辑和扩展框架应用,以构建开发者正在从事的应用的需求中指定的特定功能。

[0028] 在一个实施例中,为了初始化新的空项目,开发人员使用参数“new(新建)”调用CLI。这创建了最基本的应用框架,其具有一组最小的初始化配置文件和包含示例代码的源代码文件,在一些实施例中示例代码被注释掉。在一些实施例中,开发环境是Node.js,配置文件以人类可读的数据序列化语言格式(诸如YAML)提供。在一些其他实施例中,提供诸如Python或Golang的可替代编程语言。

[0029] 一旦开发者编辑了配置文件并且在源代码文件中添加和/或更新了代码,开发者就可以将应用部署并运行到基于事件的应用托管环境。在一些实施例中,开发者使用CLI参数“deploy(部署)”调用CLI以将应用部署到与托管环境相关联的应用执行环境。在一些实施例中,开发者可以通过使用参数“activity(活动)”调用CLI来查看与CLI相关联的日志。在一些实施例中,可以与CLI参数“activity--tail”相关地来查看日志的按时间顺序最新的部分。一旦部署,应用功能就可在相对应于与应用被部署到的运行时环境相关联的基于群组的通信系统的基于群组的通信系统用户界面中操作。在一些实施例中,可以使用CLI参数“delete(删除)”来从执行环境中取消部署或移除应用。在此实施例中,参数“delete(删除)”并不从开发者的开发环境中删除配置和源代码,而是将其从应用执行环境中取消部署。

[0030] 此类部署的应用既可以实现基于群组的通信系统应用函数,也可以调用与其他部署的应用相关联的基于群组的通信系统应用函数。在一些实施例中,这样的应用函数是可以重用的应用逻辑的原子片段。从广义上讲,函数定义输入、输出,包括从输入生成输出的应用逻辑。在某些情况下,函数除了生成输出之外,还执行某些指定的功能(也称为“附加作用”)。例如,函数post_message()可以具有包括消息、频道标识符和用户标识符的输入。函数应用逻辑具有一个附加作用,即在所指示的频道中,以指示消息是否成功发布的“成功”和“失败”的返回值发布归因于所指示的用户的所提供的消息。

[0031] 通常,函数接收输入并响应于这些输入,生成错误或输出。输入可以包括函数的一个或多个参数、函数的名称以及用于执行函数的其他合适信息中的任意一者。错误可能是响应于函数的失败而生成的。例如,如果输入中未提供必需的参数,则该函数可能会失败并生成错误。该错误可以被返回到基于群组的通信系统服务器并且作为错误消息显示在与该基于群组的通信系统相关联的客户端设备上。可替代地,输出可以由函数响应于该函数的成功执行而生成。在一些实施例中,输出(和/或错误)可以在基于群组的通信系统中的事件

频道上生成成功事件(或者,在错误的情况下,失败事件),从而允许用户或自动化过程获得结果。如下所讨论的,这还允许通过将事件频道上的事件用作另一个函数的触发条件来组合函数。

[0032] 可替代地或附加地,在一些情况下,输出或错误中的任何一者可以被直接发送到后续函数作为后续函数的输入参数。在一些实施例中,输入可以作为函数的参数被接收。此外,输入可以作为消息或事件信息被从基于群组的通信系统接收。在一些实施例中,数据潜流可以与基于群组的通信系统的特定频道相关联。数据潜流包括与基于群组的通信频道相关联的各种信息,诸如,例如频道内发布的消息的元数据、与添加到频道的用户相关联的用户信息以及诸如频道名称和频道参数的频道信息。因此,来自数据潜流的任何信息都可以作为函数的参数来发送。例如,用户名和消息时间可以用作函数的参数以指示哪个用户发送了消息以及发送该消息的时间。例如,一个函数被设想为识别频道内最后发布消息的用户。

[0033] 在一些实施例中,可能期望利用与基于群组的通信频道相关联的现有资源来实现该函数。例如,该函数可以调用频道相关的信息和特征,诸如访问控制、数据范围、订阅、应用编程接口(API)、数据丢失防护集成、加密密钥管理和国际数据驻留集成,以提供参数或触发事件来发起该函数。因此,现有的基于群组的通信频道可以用作该函数的事件频道,其中频道内的事件可以触发函数,诸如发送消息、添加用户或对消息做出反应。在一些实施例中,发布到基于群组的通信频道的任何内容可以用于触发函数并向其提供参数。

[0034] 在一些实施例中,事件可以作为基于群组的通信系统的频道内的事件消息来发布,其中每个事件消息包括描述该事件的元数据。因此,可以基于频道内的事件以及对事件消息做出反应或评论时触发函数。在一些这样的实施例中,可能期望发布事件消息,使得与该事件消息相关联的元数据可以用于发起函数并向其提供信息。可替代地,在一些实施例中,可能不希望将所有事件发布为频道内的事件消息,因为这样做可能导致用户接收太多不必要的信息。因此,可以过滤事件消息,使得仅某些类型的事件被发布为事件消息。可替代地,事件消息可以被发布到频道的数据潜流,而不在频道内对用户可见。

[0035] 在一些实施例中,函数是基于群组的通信系统的上下文中的对象,诸如面向对象的编程环境中的对象。因此,该函数可以被存储在诸如基于群组的通信系统数据存储之类的存储器内并且与用于识别该功能的标识符相关联。此外,在一些实施例中,该函数可以由基于群组的通信系统或外部应用中的任何一者来进行身份验证。在一些实施例中,可以在满足基于群组的通信系统和外部应用中的每一者的身份验证要求的一个验证步骤中对函数进行验证。附加地,该函数可以与发起该函数的用户一起被验证。因此,设想其中用户由基于群组的通信系统验证并且用户不需要执行进一步的动作来由相关联的外部应用进行身份验证的实施例。这里,与用户身份验证相关的信息可以作为该函数的参数(例如,通过承载令牌)来发送。这样,如果用户在基于群组的通信系统内通过身份验证,则用户可以运行与外部应用相关的函数。内置函数是基于群组的通信系统核心功能的扩展,是基于群组的通信系统核心API的标准接口。

[0036] 在一些实施例中,提供工作流程构建器用户界面,使得基于群组的通信系统的用户可以构建和扩展基于事件的应用而无需编写代码。工作流程构建器用户界面可用于将过程自动化为基于群组的通信系统中的自动化工作流程。工作流程可以具有任意复杂性,并

且可以与第三方应用和服务集成。在工作流程的上下文中，触发器是发起工作流程的东西。可以响应于基于群组的通信系统中匹配预先指定的条件的任意事件来自动生成触发器。触发器还可以手动发起，例如通过基于群组的通信系统的用户与快捷菜单交互，当选择该快捷菜单时将启动工作流程。在一些实施例中，可以从基于群组的通信系统频道中的菜单访问快捷菜单。

[0037] 工作流程可以包含工作流程步骤。工作流步骤是执行诸如发送基于群组的通信系统消息或导致将定制表单用户界面组件呈现给基于群组的通信系统的用户之类的动作的执行单元。工作流步骤相对应的执行逻辑可以被从基于群组的通信系统应用内暴露，以将特定工作流程与外部系统集成（例如，通过API）。当构建工作流程的用户插入步骤时，工作流程构建用户可以配置一个或多个参数以传递由工作流程的终端用户输入的信息。工作流程构建用户可以使用配置模式对话框来配置工作流程内的此类行为。配置模式对话框包含一组字段。配置模式对话框中的每个字段都允许工作流程构建用户定义工作流程将用作输入的输入数据源。在一些实施例中，工作流程构建用户可以将双大括号包围的变量“`{{变量}}`”插入到纯文本字段中，以自动填充来自先前工作流程步骤的输出数据。

[0038] 在一些实施例中，提供基于行和基于列的对象以用于与符合本发明的基于事件的应用相关地来持久化保存数据。在这些实施例中，可以在基于事件的应用的配置文件中提供与持久数据相对应的数据字典相关联的元数据。在示例性实施例中，在YAML配置文件中提供表名称，其后是具有列名称和与每列相对应的标准数据类型的列的列表。在一些实施例中，标准数据类型包括：(i) 类型“id”，其是唯一表示持久数据中的特定行的字符串；(ii) 类型“text(文本)”，其对应于任意长度的UTF-8编码字符串；(iii) 类型“user(用户)”，其对应于与基于群组的通信系统的用户相对应的唯一定义的用户标识符；(iv) 类型“channel(频道)”，其对应于基于群组的通信系统中的频道；(v) 类型“date(日期)”，其采用ISO 8601格式化字符串；(vi) 类型“number(数字)”，其对应于整数或浮点数。

[0039] 在一些实施例中，可以通过对API进行API调用来与数据持久化服务相关地持久性和查询数据，该API是与由应用开发平台提供的初始框架应用所提供的代码相关地提供的。数据持久性API可以包含下述方法，其在一些实施例中带有前缀“apps.hosted.tables”。当提供表名以及列名到值的对象映射时，可以调用一种名为“putRow(写入行)”的方法来创建或更新行。如果不存在具有与所提供的对象映射中的“id”相对应的“id”值的行，则可以创建新行。如果具有相对应的“id”值的行已经存在于持久存储中，则具有该“id”值的行将根据对象映射的其余部分中包含的值进行更新。

[0040] 当给定表名和与应检索到的行相对应的“id”时，可以调用另一种方法“getRow(读取行)”来检索单个行。可以提供的另一种方法是“deleteRow(删除行)”，它在给定表名和行“id”的情况下删除单个行。还有另一种方法是“query(查询)”，可以调用它来查询特定表并返回一定数量的行。查询表达式可以是任何类型的可用于查询数据库的查询项，例如可用于查询SQL或NoSQL类型数据库的查询语句。在一些实施例中，存在用于与以上述方式持久性保存的数据进行交互并对其进行管理的用户界面组件。

[0041] 各种类别的用户和组织以多种方式与示例性事件驱动应用以及关联的应用开发、部署和托管环境进行交互。各种类型的用户和组织包括（但不限于）：(i) 基于群组的通信系统的终端用户，(ii) 使用与基于群组的通信系统相关联的预构建工作流程的工作流程用

户；(iii) 构建工作流程以在基于群组的通信系统内执行自动化功能的工作流程构建用户；(iv) 自定义基于群组的通信系统函数并配置相关联的触发器的用户；(v) 基于群组的配置系统的订阅组织，这些系统通过基于群组的通信系统函数开发基于事件的应用，以支持订阅组织所需的自动化；以及(vi) 开发基于事件的应用和集成以与基于群组的通信系统相关地运营的合作伙伴组织。

[0042] 作为非限制性示例，基于群组的通信系统的终端用户在使用基于群组的通信系统的过程中可以使用具有交互性的基于群组的通信系统频道来提供关于特定产品的反馈。这样做时，终端用户决定该终端用户想要为其他终端用户和其他产品创建类似的反馈流程。使用基于群组的通信系统，终端用户寻找复制或使用相同或相似工作流程的方法。以此身份，终端用户变成工作流程用户，他们可能希望对现有工作流程进行定制化。在基于群组的通信系统客户端界面内，转变为工作流程用户的终端用户开始定制现有工作流程的过程。工作流程用户基于现有工作流程添加解决方案并定制新的解决方案。然后，工作流程用户可以将定制的解决方案添加到特定的基于群组的通信系统频道。然后，工作流程用户可以在频道内发送消息，让频道成员了解该新的解决方案。频道成员可以提供关于新解决方案的评论，并且基于这些评论，工作流程用户可以通过例如更新与解决方案相关联的反馈表中的问题来更新工作流程解决方案配置。

[0043] 在另一示例中，在使用基于群组的通信系统时，工作流程用户可能直接要求工作流程用户的团队有办法审查合同。在该示例中，工作流程用户可以浏览可用工作流程以确定现有工作流程是否可以被配置为由团队用来审查合同。如果现有工作流程可以简单地被配置为允许这样做，则工作流程用户可以如上所述配置并添加解决方案。可替代地，工作流程用户可以确定不存在满足审查合同的需要的现有工作流程。此时，工作流程用户可以决定构建合适的工作流程，并且工作流程用户承担工作流程构建用户的角色。在这种情况下，工作流程构建用户将打开工作流程构建器用户界面并发起创建新工作流程的过程。在一些实施例中，并非所有用户都具有创建新工作流程的授权，并且基于群组的通信系统的管理用户可能必须向工作流程构建用户授予创建新工作流程的许可。

[0044] 一旦工作流程构建用户在工作流程构建器中发起了创建新工作流程的过程，工作流程构建用户就可以浏览工作流程模板以确定是否存在现有工作流程模板以用作构建新工作流程的基础。如果存在模板，则工作流程构建用户可以打开该模板，添加、修改或删除工作流程步骤，并且定义所需的输入。如果不存在模板，则工作流程构建用户可以选择通过根据需要添加工作流程步骤并定义所需输入来从头开始构建工作流程。无论哪种情况，工作流程构建用户都应该通过运行工作流程并基于一组测试输入观察执行情况来测试新创建的工作流程。最后，取决于管理配置，工作流程构建用户可以选择发布工作流程以供基于群组的通信系统的一些或所有用户来使用。

[0045] 作为第三示例，如果所支持的技术平台中的错误率超过特定错误率阈值，则基于群组的通信系统的高级用户可能会遇到与支持权证跟踪系统发起技术支持事件的需求。对于高级用户来说，一个选项是浏览可用的工作流程并添加解决方案（如果这样的解决方案已经存在于基于群组的通信系统中）。如上所述，这可能涉及作为工作流程用户简单地定制工作流程，或者可能涉及从头开始或基于工作流程模板来构建工作流程。如果不存在这样的工作流程功能，则高级用户可以确定有必要编写代码来实现新的基于事件的应用。

[0046] 在这种情况下,高级用户在工作流程浏览器中或在函数浏览器或函数描述文档的其他源中浏览基于群组的通信系统函数。函数描述文档应提供函数的名称以及输入和输出的描述,以便高级用户(充当编写代码的软件开发人员)可以编写软件代码来访问基于群组的通信系统函数。在一些实施例中,使用与基于群组的通信系统相关联的函数浏览器用户界面,高级用户识别标题为“Start Incident(开始事件)”的函数,该函数似乎提供必要的功能来发起与高级用户的需求一致的技术支持事件。在一些实施例中,使用函数浏览器用户界面,高级用户选择允许高级用户请求使用所识别的函数来构建应用的许可的选项。在此实施例中,管理用户审查该请求并决定是否授予高级用户构建这样的应用的许可。

[0047] 如果获得构建应用的许可,则高级用户将扮演开发者的角色,并在应用开发环境中使用如上所述的CLI来初始化新的应用框架。接下来,开发者确定是否可以利用现有触发器。如果现有触发器不适合,则开发者将创建新的触发器。在当所支持的技术平台中的错误率超过特定错误率阈值时发起支持事件的示例中,触发器可以是高于预定义错误率的错误率的发生。接下来,开发者配置应用并编写调用该函数所需的代码。在一些实施例中,开发者可选地迭代地编写代码并在开发环境内本地测试应用。一旦开发者准备好在托管应用执行环境中测试应用,开发者就可以使用CLI将应用部署到应用执行环境。一旦部署了应用,开发者就可以创建相关联的工作流程,该工作流程将触发器连接至已部署的应用中的函数。然后,开发者可以配置相关联的触发器(例如,设置错误阈值)。在此示例中,应用现已上线,并且当错误超过所配置的阈值时,将自动发起支持事件。

[0048] 在使用基于群组的通信系统的组织内,可能需要管理不同类型的事件。例如,物理安全、紧急情况、工程支持问题以及变更请求都可能是需要单独管理的事件。组织用户可以搜索从第三方合作伙伴到基于群组的通信系统的运营商的可用函数,以确定是否可以从提供与该组织使用的事件管理系统(或多个事件管理系统)的集成的第三方获得任何函数。在某些情况下,现有应用将存在于已发布的应用目录中。如果是这种情况,则组织用户可以浏览函数以及与已发布应用暴露的函数有关的其他已发布文档。组织用户可能需要获得必要的许可才能如上所述发起新的应用或以其他方式创建工作流程并配置触发器。在这种情况下,有了给予的许可,组织用户可以根据组织的需求将基于群组的通信系统配置为使用第三方发布的应用与事件管理系统集成。

[0049] 另一方面,如果不存在合适的第三方合作伙伴集成,则开发者可以选择直接实现集成。在此示例中,开发者将请求管理许可来构建实现新函数的应用以执行集成。在此实施例中,管理用户审查该请求并决定是否授予开发者构建这样的实现指定函数的应用的许可。

[0050] 如果获得了构建应用的许可,则在应用开发环境内,开发者使用如上所述的CLI来初始化新的应用框架。接下来,在此示例中,开发者创建“Alert User(提醒用户)”函数,该函数联系待通知的用户,直到待通知的用户确认事件或事件超时。在此示例中,开发者也创建了“Start Incident(开始事件)”函数。然后,开发者创建新的可配置触发器并将应用部署到托管应用执行环境。在一些实施例中,开发者可以将所开发的基于群组的通信系统函数配置为在开发者的组织内可重用(给予适当的许可)。

[0051] 最后,基于群组的通信系统的运营商的第三方合作伙伴可能希望推动基于群组的通信系统的用户的现有用户群对合作伙伴平台的采用。为了推动此类平台的采用,合作伙

伴可以选择开发并维护由基于群组的通信系统的运营商托管的基于事件的应用。合作伙伴可以从其客户接收请求,以从基于群组的通信系统的客户端界面使用合作伙伴的平台。例如,在合作伙伴是事件管理系统的提供商的情况下,该合作伙伴可能具有其客户想要从基于群组的通信系统的客户端界面触发、升级以及解决事件的需求。

[0052] 在此示例中,合作伙伴开发者创建应用,该应用是官方合作伙伴品牌应用,用于提供与合作伙伴的应用和/或平台的集成。合作伙伴用户创建配置步骤,以向合作伙伴的应用和/或平台验证基于群组的通信系统。接下来,合作伙伴开发者创建配置步骤,以将特定的基于群组的通信频道映射到应用组件(诸如本示例中,待通知有关支持事件的用户群组)。接下来,合作伙伴开发者创建集成函数以使用例如合作伙伴的应用和/或平台暴露的API来实现与合作伙伴的应用和/或平台的集成。在一些实施例中,该函数由基于群组的通信系统运营商托管。在一些其他实施例中,集成函数被远程托管,例如与公共云或私有云平台相关地被托管或者被托管在由合作伙伴维护的数据中心中。在一些实施例中,合作伙伴开发者将函数配置为公共且可重用的,并将其发布到公共或私有应用目录。

[0053] 为了安全地访问与基于群组的通信系统相关地运行的基于事件的应用相关联的敏感信息,丰富的管理功能集是有利的。可由更广泛的一组用户使用的托管应用和对应功能会带来潜在的数据治理问题,因为提供附加的数据访问和其他功能会增加整个基于群组的通信系统的复杂性,从而引发有关数据安全性和合规性的潜在问题。

[0054] 在一些实施例中,基于群组的通信系统的管理用户能够管理与被授权开发、部署、配置、修改和使用与基于群组的通信系统相关地托管的应用的用户群组相对应的角色。管理用户可以指定哪些用户能够托管与特定组织的基于群组的通信系统相关的应用。管理用户可以允许一个或多个用户群组在安全的沙盒环境中开发并部署托管应用,而不必担心数据传输到组织边界之外。在一些实施例中,与沙箱环境相关联的测试数据将是随机数据或以其他方式对个人可识别信息或其他敏感信息进行清理和去标识化的数据。管理用户可以授予一个或多个用户群组“trusted(可信任)”许可以部署能够与基于群组的通信系统外部的系统(诸如组织的内部本地企业应用)或其他第三方的外部系统进行通信的托管应用。此外,管理用户自己可以指定一个或多个用户群组作为应用托管和/或应用开发平台管理员。

[0055] 为了控制数据离开,管理用户可以控制哪些应用能够向各个目的地发出外部API调用。这些目的地包括特定组织的内部、本地系统和其他第三方、外部系统。管理用户可以指定被允许在特定组织的托管应用中使用的基于群组的通信系统OAuth范围的列表。管理用户可以限制特定组织的托管功能和/或触发器可供外部组织使用的位置。管理用户可以限制特定组织内的哪些基于群组的通信系统工作空间有权访问指定的托管应用。在一些实施例中,管理用户可以在托管应用的应用配置元数据中定义所需的字段和值以确保访问控制措施不会被规避。对于各种类型的托管应用,管理用户可以选择在部署托管应用之前是否应该对特定托管应用进行验证。

[0056] 管理用户可以了解并能够监视特定组织正在托管的托管应用、函数和/或触发器的数量和类型,以及对特定应用、函数和/或触发器具有访问和授权权限的相应所有者和/或协作者。管理用户可以审核其组织正在使用的外部函数和/或触发器以及关于输入、输出和状态的日志数据。管理用户可以检测并审核特定组织的托管应用的配置变更。管理用户

可以调查资源消耗并深入了解组织托管特定托管应用的成本。管理用户可以监视每个托管应用和/或函数的使用情况和相关联的资源消耗。管理用户可以限制是否可以从特定的网络钩子(webhook)调用特定组织的触发器。管理用户可以审核特定组织的应用、函数和/或触发器已调用了哪些外部端点。管理用户可以审核特定组织的函数已调用了哪些核心的基于群组的通信系统API端点。管理用户可以检测并审核托管角色和许可的变更。管理用户可以访问特定托管应用所基于的源代码以及相应的源代码控制变更历史记录。应用数据治理原则,使数据存储实践符合特定组织的合规标准(诸如企业密钥管理和国际数据驻留)。

[0057] 管理用户可以向开发者授予托管特定角色。此类角色对应于特定开发者可以合并到开发者的托管应用、函数和/或触发器中的特征集。在一些实施例中,管理用户可以创建新的托管许可角色并为新的托管许可角色指定粒度特征可用性。在一个实施例中,提供了三种分立角色:基本、基本加存储和可信任。基本托管许可角色不允许数据存储。分配给基本角色的应用(基本应用)可以调用内置的基于群组的通信系统函数和由同一组织托管的基于群组的通信系统函数。基本角色可能不会调用外部API。在分配给基本角色的应用中实现并暴露的函数可以由基于群组的通信系统工作流程和同一组织托管的其他基于群组的通信系统函数来调用。基本应用本身不能被外部组织拥有的基于群组的通信系统函数调用,并且与基本应用相关联的函数不能被基本应用实现的网络钩子调用。分配给基本加存储角色的应用具有与基本应用相同的特性,但它们可以存储数据。分配给受信任角色的应用(受信任应用)可以存储数据并且像基本应用一样进行调用和被调用。另外,受信任应用可能会调用外部API。可信任应用也可以由外部组织拥有的基于群组的通信系统函数调用(实现任何必要的身份验证和授权)。与可信任应用向相关联的函数也可以由可信任应用实现的网络钩子来调用。

[0058] 在一些实施例中,当开发者尝试部署具有由于应用开发环境中配置的基于角色的授权约束或由于以其他方式实现的组织规则而未被授权的特征的应用时,可能会向开发者返回错误,并且应用将不会被部署。在一些实施例中,基本应用可以调用由可信任应用暴露的函数。在此实施例中,基本应用将需要提供任何身份验证凭证,诸如可信任应用可能需要的承载令牌。

[0059] 下面详细描述本发明的主题以满足法定要求;然而,该描述本身并不旨在限制权利要求的范围。相反,结合其他当前或未来的技术,所要求保护的主题可以以其他方式来体现,以包括与本文档中描述的步骤类似的不同步骤或步骤的组合。本领域技术人员将理解以下描述的微小变化,并且这些变化旨在被包含在所要求保护的发明的范围内。术语不应被解释为暗示所描述的各个步骤的任何特定顺序,除非明确描述了各个步骤的顺序。

[0060] 下面对本发明实施例的详细描述参考了示出可以在其中实践本发明的具体实施例的附图。实施例旨在足够详细地描述本发明的各方面以使本领域技术人员能够实践本发明。在不脱离本发明的范围的情况下,可以利用其他实施例并且可以进行变更。因此,下面的详细描述不应被理解为限制性的。本发明的实施例的范围仅由所附权利要求连同这些权利要求所赋予的等效物的完整范围来定义。

[0061] 在本说明书中,对“一个实施例”、“实施例”或“多个实施例”的引用意味着所引用的一个或多个特征被包括在本技术的至少一个实施例中。在本说明书中对“一个实施例”、“实施例”或“多个实施例”的单独引用不一定是指相同的实施例,并且也不是相互排斥的,

除非如此陈述和/或除非本领域技术人员根据说明书将容易显而易见。例如,在一个实施例中描述的特征、结构或动作也可以包括在其他实施例中,但不是必须包括。因此,该技术可以包括本文描述的实施例的各种组合和/或集成。

[0062] 本发明实施例的操作环境

[0063] 首先转向图1,描绘了本发明的某些实施例的示例性硬件平台。计算机102可以是台式计算机、膝上型计算机、服务器计算机、诸如智能电话或平板电脑之类的移动设备、或任何其他形式因素的通用或专用计算设备。为了说明的目的,用计算机102描绘了几个组件。在一些实施例中,某些组件可以不同地布置或不存在。还可以存在附加组件。计算机102中包括系统总线104,计算机102的其他组件可以经由系统总线104彼此通信。在某些实施例中,可以有多个总线或者组件可以直接彼此通信。中央处理单元(CPU)106连接至系统总线104。一个或多个随机存取存储器(RAM)模块108也附接至系统总线104。图形卡110也附接至系统总线104。在一些实施例中,图形卡110可以不是物理上单独的卡,而是可以集成到主板或CPU 106中。在一些实施例中,图形卡110具有单独的图形处理单元(GPU)112,其可用于图形处理或用于通用计算(GPGPU)。而且,GPU存储器114位于图形卡110上。显示器116(直接或间接)连接至图形卡110以用于用户交互。在一些实施例中,不存在显示器,而在其他实施例中,显示器被集成到计算机102中。类似地,诸如键盘118和鼠标120之类的外围设备连接至系统总线104。与显示器116类似,这些外围设备可以集成到计算机102中或者不存在。本地存储器122也连接至系统总线104,其可以是任何形式的计算机可读介质并且可以内部安装在计算机102中或者外部且可移除地附接至计算机102。

[0064] 计算机可读介质包括易失性和非易失性介质、可移除和不可移除介质以及数据库可读的预期介质。例如,计算机可读介质包括(但不限于)RAM、ROM、EEPROM、闪存或其他存储技术、CD-ROM、数字多功能光盘(DVD)、全息介质或其他光盘存储、磁带盒、磁带、磁盘存储器和其他磁存储设备。这些技术可以临时或永久存储数据。然而,除非另有明确规定,否则术语“计算机可读介质”不应被解释为包括物理的但暂时性的信号传输形式,诸如无线电广播、通过电线的电信号或通过光纤电缆的光脉冲。存储的信息的示例包括计算机可用指令、数据结构、程序模块和其他数据表示。

[0065] 最后,网络接口卡(NIC)124也连接至系统总线104并且允许计算机102通过诸如网络126的网络进行通信。NIC 124可以是本领域已知的任何形式的网络接口,诸如以太网、ATM、光纤、蓝牙或Wi-Fi(即,电气和电子工程师协会(IEEE)802.11系列标准)。NIC 124将计算机102连接至本地网络126,本地网络126还可以包括一台或多台其他计算机(诸如计算机128)和网络存储(诸如数据存储130)。通常,诸如数据存储130的数据存储可以是可以根据需要从其存储和检索信息的任何仓库。数据存储的示例包括关系或面向对象的数据库、电子表格、文件系统、平面文件、目录服务(诸如LDAP和Active Directory)或电子邮件存储系统。数据存储可以经由复杂的API(诸如,结构化查询语言)、仅提供读、写和查找操作的简单API、或者其间的任何复杂级别来访问。一些数据存储可以附加地提供对存储在其中的数据集的管理功能,诸如备份或版本控制。数据存储可以位于诸如计算机128之类的单个计算机的本地,可以在诸如本地网络126之类的本地网络上访问,或者可以通过公共互联网132远程访问。本地网络126又连接至公共互联网132,公共互联网132连接许多网络,诸如本地网络126、远程网络134或直接附接的计算机(诸如计算机136)。在一些实施例中,计算机102本

身可以直接连接至公共互联网132。

[0066] 现在转向图2,描绘了示出用于执行本发明的实施例的系统的组件的示例性示意图,并且总体上用附图标记200来指代。系统200提供用于构建、部署、运行、监视和维护基于事件的应用的平台。系统200包括任何数量的客户端设备,诸如基于群组的通信系统客户端设备204、移动客户端设备206和开发者客户端设备202。个体用户可以使用单个客户端设备或多个客户端设备同时或顺序地连接至系统200的组件。类似地,在一些实施例中,多个用户可以共享(同时或顺序地)单个客户端设备来访问基于群组的通信系统。如图2所描绘的,客户端设备可以是上面关于图1讨论的任何形式的计算设备。具体地,用户可以使用台式机、笔记本电脑或移动设备来访问系统200的组件。系统200的组件可以经由特定客户端设备的专用软件或者经由与客户端设备相关联的网络浏览器来访问。在一些实施例中,开发者和应用托管系统管理员可以经由任何客户端设备访问管理功能。在其他实施例中,只能从客户端设备的有限子集访问管理功能(例如,仅经由开发者客户端设备202)。在一些实施例中,基于群组的通信系统212是基于频道的消息传递平台,其可以托管多个基于群组的通信系统服务器和基于群组的通信数据存储,诸如基于群组的通信系统服务器210和基于群组的通信数据存储208。

[0067] 在一些实施例中,基于群组的通信系统212提供与基于群组的通信系统服务器210相关的服务。基于群组的通信系统服务器210可以是专用服务器、共享服务器、云计算环境中的虚拟机实例、或者上面关于图1讨论的任何其他形式的计算设备。尽管示出了单个基于群组的通信系统服务器210,但是还设想了具有多个这样的基于群组的通信系统服务器的实施例,以便在基于群组的通信系统的不同实例之间提供扩展、冗余和/或隔离。例如,出于安全原因,软件开发公司可能不希望将其基于群组的通信系统托管在与竞争对手的基于群组的通信系统相同的服务器上。

[0068] 云服务提供商214表示按需云计算平台,其以云计算环境中的专用服务器、共享服务器、虚拟机实例、或者上面关于图1讨论的任何其他形式的计算设备的形式提供数据存储和计算资源。云服务提供商214可以提供软件即服务(SaaS)、基础设施即服务(IaaS)或平台即服务(PaaS),包括事件驱动的无服务器执行环境中的无服务器执行。无服务器执行环境可以使能部署为特定执行环境构建的应用容器。广义上,应用容器是特定应用的隔离实例,包括应用代码、应用配置资源以及某些相关联的库和应用依赖项,从而允许该应用的快速且独立的部署。

[0069] 服务器210经由网络216通信地耦合到客户端设备202、204和206以及云服务提供商214。网络216可以是局域网(LAN)、广域网(WAN)、虚拟专用网(VPN)或互联网。从广义上讲,可以设想用于在系统200的各个组件之间提供通信的任何类型的网络。基于群组的通信系统服务器210可以提供网络服务器功能以使能基于网络的客户端和非网络服务器功能来使得客户端能够使用专用应用。可替代地,基于网络的客户端和专用应用客户端两者可能都使用单个网络服务器,或者网络服务器可能是提供对专用应用服务器的基于网络访问的网关。还设想了用于使能各种类型的客户端应用之间的通信的其他技术。

[0070] 基于群组的通信系统数据存储208通信地连接至基于群组的通信系统服务器210。如图所示,基于群组的通信系统数据存储208直接连接至基于群组的通信系统服务器210;然而,可以采用任何形式的通信连接(例如,网络附加存储(NAS)、网络文件系统(NFS))

或基于云的存储)。从广义上讲,基于群组的通信系统数据存储208存储由基于群组的通信系统服务器210使用的所有持久信息。例如,基于群组的通信系统数据存储208可以存储所有消息及其相关联的频道、上传到特定频道的文档和图像、频道成员资格信息和/或用户信息。如先前所讨论的,系统200中可以存在多个基于群组的通信系统服务器。在这样的实施例中,每个基于群组的通信系统服务器可以具有其自己的基于群组的通信系统数据存储208的副本。可替代地,多个基于群组的通信系统服务器可以共享单个网络附接的基于群组的通信系统数据存储。可替代地或附加地,在这些实施例中的任一个中,数据可以跨多个基于群组的通信系统数据存储进行共享。

[0071] 现在转向图3,描绘了用于执行本发明的实施例的框图,并且总体上用附图标记300来指代。在各种实施例中,触发器302被配置为触发函数320的执行。触发器发起应用执行并且可以采取时间表304、网络钩子306、快捷方式308或斜杠命令310的形式。在一些实施例中,时间表304像定时器一样工作,使得触发器可以被调度为周期性地触发。在一些实施例中,基于事件的应用的终端用户设置用于触发触发器的任意时间表,诸如每小时一次或每天上午9:15。附加地,触发器302可以采用网络钩子306的形式。网络钩子306是在网络钩子URL和端口处进行侦听的软件组件。在一些实施例中,当在网络钩子URL和端口处接收到适当的HTTP请求时触发触发器。在一些实施例中,网络钩子306需要诸如通过承载令牌的方式进行适当的身份验证。在一些实施例中,与特定网络钩子调用相关联的有效载荷将包含要在触发任何触发器之前在网络钩子处处理的信息。在一些实施例中,触发器302中的一个将在网络钩子306被调用的任何时间触发,并且与特定网络钩子调用相关联的有效载荷中的一些或全部将被传递到函数320中的一个或多个函数。在一些其他实施例中,触发将取决于有效载荷内容。

[0072] 触发器302中的一个的另一源是与基于群组的通信系统相关联的快捷方式308中的快捷方式。在一些实施例中,快捷方式308对于基于群组的通信系统是全局的或者对于基于群组的通信系统频道是特定的。全局快捷方式并不特定于基于群组的通信系统频道或工作空间。全局快捷方式可以从基于群组的通信消息编辑器中的快捷方式按钮或者从与基于群组的通信系统客户端界面相关联的搜索界面内发起。全局快捷方式可以触发能够在没有特定的基于群组的通信系统消息或基于群组的通信频道的上下文的情况下执行的函数。相反,基于消息或基于频道的快捷方式特定于基于群组的通信系统消息或频道,并且在特定的基于群组的通信系统消息或基于群组的通信频道的上下文中操作。

[0073] 触发器302中的一个的另一源可以通过斜杠命令310来提供。斜杠命令310可以用作基于群组的通信系统函数、与外部服务的集成或基于群组的通信系统消息响应的入口点。在一些实施例中,斜杠命令310可以由基于群组的通信系统的用户输入,以便触发特定应用功能的执行。基于群组的通信系统的用户可以将特定的斜杠命令直接输入到通常用于输入基于群组的通信系统消息的用户输入组件中。在一些实施例中,斜杠命令310与基于群组的通信系统消息的区别在于它们前面有正斜杠(‘/’)。斜杠命令后面可以跟随斜杠命令行参数,该参数可以被传递到与基于群组的通信系统函数(诸如函数320中的一个)的触发相关地被调用的任何基于群组的通信系统函数。

[0074] 函数的触发的另一源是当事件(诸如事件312)与订阅(诸如订阅318)中预定的一个或多个条件匹配时。事件312可以由任何数量的订阅318来订阅,并且每个订阅可以指定

不同的条件并触发不同的函数。在一些实施例中,事件是在一个或多个基于群组的通信系统频道中接收的基于群组的通信系统消息。应用事件314可以是具有由基于群组的通信系统频道中的应用创建的相关联元数据的基于群组的通信系统消息。事件312还可以是由一个或多个基于群组的通信系统用户接收的直接消息,该用户可以是实际用户或技术用户,诸如机器人。机器人是基于群组的通信系统的技术用户,用于自动执行任务。可以通过编程方式控制机器人来执行各种函数。机器人可以监视并帮助处理基于群组的通信系统频道活动,以及在基于群组的通信系统频道中发布消息并对成员的频道内活动做出反应。机器人可以具有与基于群组的通信系统相关联的名称、简档、简档照片。机器人可以在基于群组的通信系统消息中被引用并发送直接消息。机器人可以发布消息和上传文件,以及被邀请或从基于群组的通信系统中的公共和私人频道中删除。

[0075] 事件312还可以是与基于群组的通信系统相关联的任何事件。这样的基于群组的通信系统事件316包括与基于群组的通信系统中的用户账户的创建、修改或删除相关的事件、与基于群组的通信系统频道中的消息相关的事件,诸如创建消息、编辑或删除消息或对消息做出反应。事件312还可以涉及基于群组的通信系统频道或频道的成员资格的创建、修改或删除。事件312还可以涉及用户简档修改或群组创建、成员维护或群组删除。事件312还可以由第三方集成检测到的变更来触发,例如,诸如第三方事件管理系统内的权证状态的变更。

[0076] 如上所述,订阅318指示当与事件匹配时触发函数的一个或多个条件。在一些实施例中,与基于群组的通信系统相关地维护事件订阅集,使得当事件发生时,关于该事件的信息与订阅集相匹配,以确定函数320中的哪一个(如果有的话)应该被调用。在一些实施例中,特定应用可以订阅的事件由授权框架来管理。在一个实施例中,与订阅匹配的事件类型由OAuth许可范围来管理,该OAuth许可范围可以由特定的基于群组的通信系统的管理员维护。

[0077] 由触发器302和订阅事件312触发的函数320可以以各种形式提供。首先,存在基于群组的通信系统“内置函数”322,其与特定的基于群组的通信系统的核心功能相关联。一些示例包括创建基于群组的通信系统用户或频道。接下来是构建器“no code(无代码)”功能324,其可以由基于群组的通信系统用户的用户如上所述的与工作流程构建器用户界面相关地来开发。最后,存在代码“hosted(已托管)”326函数,其通过被开发为与软件开发环境相关的软件代码的基于群组的通信系统应用来实现。

[0078] 这些各种类型的函数320又可以与API 328集成。在一些实施例中,API 328与函数320用来提供特定第三方服务与基于群组的通信系统之间的定制集成的第三方服务相关联。第三方服务集成的示例包括视频会议、销售、营销、客户服务、项目管理和工程应用集成。在这样的示例中,触发器302中的一个可以是用于触发代码“hosted”函数326的斜杠命令310,该函数通过集成API 328之一对第三方视频会议提供商进行API调用。如图3所示,API 328本身也可以成为一个或多个触发器302或事件312的源。在此示例中,视频会议的成功完成可以触发函数320中的一个,该函数向第三方视频会议提供商发送发起进一步API调用的消息,以下载并存档视频会议的记录并将其存储在基于群组的通信系统频道。

[0079] 除了与API 328集成之外,函数320还可以持久化保存并访问表330中的数据。在一些实施例中,表330是与数据库环境相关地实现的,该数据库环境与特定的基于事件的应用

正在其中执行的无服务器执行环境相关联。在一个实施例中,可以与关系数据库环境相关地来提供表330。在其他实施例中,与不采用关系数据库技术的数据库机制相关地来提供表330。如图3所示,在一些实施例中,将某些数据读或写到一个或多个表330,或者表中匹配预定条件的数据本身就是一个或多个触发器302或事件312的源。例如,如果表330用于维护事故管理系统中的权证数据,则超过预定阈值的开放权证计数可以触发在基于群组的通信系统中的事故管理频道中发布消息。

[0080] 现在转向图4,描绘了本发明的某些实施例中用于添加工作流程步骤的用户界面组件,并且总体上用附图标记400来指代。在各种实施例中,可用工作流程步骤的语料库可供工作流程构建用户使用。在一个实施例中,提供搜索字段402,使得工作流程构建用户可以通过名称或通过工作流程构建用户执行工作流程内的特定步骤所需的工作流程步骤的其他特性来搜索特定工作流程步骤。工作流程构建用户可以基于工作流程步骤的作者或与特定工作流程步骤的创建或发布相关联的日期范围,在工作流程步骤的功能或描述方面搜索工作流程步骤。

[0081] 在一些实施例中,可以通过点击与相应工作流程步骤相关联的“Add(添加)”按钮来将列出的可用工作流程步骤中的一个或多个工作流程步骤添加到工作流程。如图4的示例所示,可以提供各种工作流程步骤。工作流程步骤404是执行创建表单的函数的步骤,该表单将被显示给基于群组的通信系统的终端用户并且交互地供终端用户使用。一旦工作流程构建用户已经点击将工作流程步骤404添加到正在构建的工作流程,则工作流程步骤(未示出)的进一步配置可以由工作流程构建用户执行。工作流程步骤406是执行在基于群组的通信系统内发送消息的函数的步骤。工作流程步骤408是用于实现基于群组的通信系统快捷方式的快捷方式,其是将执行与如在基于群组的通信系统中配置的快捷方式相关联的底层基于群组的通信系统函数的步骤。工作流程步骤404、406和408显示为来自“GBCS Co.”,在所实施例中,其是特定的基于群组的通信系统的运营商。这些工作流程步骤被认为是内置的,因为它们是基于群组的通信系统的核心功能的一部分。

[0082] 在一些实施例中,为了帮助工作流程构建用户过滤可用的工作流程步骤,提供了过滤准则。这样的过滤准则包括空过滤准则416,其提供所有步骤的列表,而没有如所指示的限制。过滤准则还包括过滤准则418,其将显示限制为由GBCS Co提供的内置工作流程步骤。在该实施例中,过滤准则还包括过滤准则420,其将显示限制为由第三方应用提供的工作流程步骤,诸如工作流程步骤410和412,工作流程步骤410和412提供基于工作流程步骤的配置和直到该点的工作流程的任何当前状态来添加和删除电子表格行的功能。

[0083] 工作流程步骤414也是由托管的基于群组的通信系统应用暴露的步骤,该托管的基于群组的通信系统应用实现并暴露图4中所示的工作流程构建器用户界面内的基于群组的通信系统函数。工作流程步骤414的标题为“Is Host Up(主机是否启动)”并且与标题为“Host Up(主机启动)”的基于群组的应用相关联。在各种实施例中,工作流程构建用户可以与用户界面组件400交互以将所显示的工作流程步骤过滤为仅由特定第三方应用提供的那些步骤,诸如应用标识符422和424,它们分别对应于第三方应用“工作流程的电子表格”和“Host Up(主机启动)”。

[0084] 现在转向图5A,描绘了本发明的某些实施例中用于配置函数的参数的用户界面组件,并且总体上用附图标记500来指代。用户界面组件500与工作流程构建用户已选择添加

图4的工作流程步骤414相关地被呈现给工作流程构建用户。图5A示出了步骤配置模式对话框,其允许工作流程构建用户进一步配置与托管应用实现的函数相关联的工作流程步骤。用户输入元素502和504对应于与用户界面组件500相关地配置的工作流程步骤相关联的函数的输入参数,该工作流程步骤检查特定主机是否可操作或“启动”。第一个参数的标题是“当有人说主机启动时,你说……”。在一些实施例中,用户输入元素502是工作流程构建用户已向其中输入竖起大拇指表情符号和文本“当然”。在一个实施例中,暴露特定函数的托管应用为用户输入元素502和504提供默认值。

[0085] 在一些实施例中,工作流程构建用户可以选择插入变量链接512和514中的任一个,以便提供与用户输入元素502和504相关的变量而不是常量字符串。下面结合图5B进一步解释具有变量的用户输入元素502和504的配置。在各种实施例中,提供了复选框516,使得工作流程构建用户可以指定是否应当同步执行工作流程步骤。如果标题为“在继续之前等待步骤完成”的复选框516被选中,则工作流程步骤被视为同步步骤并且工作流程执行被阻止直到该工作流程步骤完成。可替代地,如果未选中该复选框,则在执行该工作流程步骤时不会阻止执行。在一些实施例中,在用户界面组件500中提供移除按钮510、取消按钮508和保存按钮506。选择移除按钮510从工作流程中移除工作流程步骤。取消按钮508取消工作流程步骤配置操作,并且保存按钮506保存与工作流程步骤配置操作相关的变更。

[0086] 现在转向图5B,描绘了本发明的某些实施例中用于将与参数相关联的变量插入到函数的用户界面组件,并且总体上由附图标记550来指代。用户界面组件550与工作流程构建用户已选择插入图5A中的变量相关地被呈现给工作流程构建用户。图5B示出了“插入变量”模式对话框,其允许工作流程构建用户与托管应用实现的函数相关联的工作流程步骤的配置相关地来指定要插入的变量。在一些实施例中,提供与基于群组的通信系统函数和工作流程相关联的要插入的潜在变量的列表。在一些实施例中,要插入的变量与快捷方式相关联,该快捷方式与被调用的基于群组的通信系统函数相关联,这样的示例性快捷方式在图5A中示出为快捷方式552和554。与实现工作流程步骤的函数相关联的变量被示为标题为“status(状态)”的变量556。在一些实施例中,右键点击(或提供长按手势)变量中的一个提供关于该变量的附加信息。选择变量导致模式对话框被消除,并且将变量插入到与工作流程步骤配置用户界面控件(诸如图5A的用户界面控件500)相关联的相应用户输入中。

[0087] 本发明的实施例的操作

[0088] 现在转向图6,描绘了用于执行本发明的实施例的数据流图600。数据流图600中描绘的是基于事件的应用开发环境602。在一些实施例中,基于事件的应用开发环境602由源代码编辑器和各种其他源代码开发工具组成。在一些实施例中,这些工具被安装在诸如图2的开发者设备202之类的开发者设备上。可替代地,基于事件的应用开发系统可以被远程托管并且向开发者提供前端接口,使得开发者可以与基于事件的应用开发环境602交互。

[0089] 除了基于事件的应用开发环境602之外,还描绘了基于事件的应用执行环境604,其是用于执行一个或多个基于事件的应用的环境。基于事件的应用执行环境604可以驻留在由基于群组的通信系统的运营商操作运营的数据中心中。可替代地,基于事件的应用执行环境604可以被托管在公共云或私有云中,或者本地在由企业操作的数据中心中,该企业消费来自基于群组的通信系统的服务,但是不允许在由企业操作的数据中心外部托管特定的基于事件的应用和相关联的数据。在一些实施例中,基于事件的应用执行环境604是与公

共云或私有云平台相关地托管的无服务器执行环境。

[0090] 数据流图600还描绘了外部事件源606,如上面关于图3所描述的,其是潜在地由基于事件的应用消耗的事件的任何源。外部事件源606可以是将消息输入到基于群组的通信系统频道中的用户。用户可以通过将文本或其他数据输入到与基于群组的通信系统相关联的客户端界面中来将消息直接输入到基于群组的通信系统频道中。用户还可以通过点击与客户端界面相关联的交互界面(例如,通过点击界面中的按钮或以其他方式与基于群组的通信系统相关联的界面交互)来使得事件被生成。外部事件源606还可以是基于一个或多个触发事件而生成一个或多个输出事件的基于事件的应用。外部事件源606还可以是诸如新闻源或社交媒体站点的外部应用。基于群组的通信系统608还被描绘为数据流内的事件的源和接收者两者以及如下解释的基于群组的通信系统工作流程步骤的接口和执行环境。

[0091] 在数据流图600的环境内,如流程610所示,应用开发者可以在基于事件的应用的开发的上下文中搭建新项目或获取现有项目的代码。在一些实施例中,该数据从基于事件的应用执行环境604流出,如在与基于事件的应用执行环境604相关联的中心位置中提供框架应用的情况下。例如,当基于事件的应用执行环境604也提供源代码仓库功能时,也可能是这种情况。应当理解,还可以利用外部源代码仓库(未示出)来为应用开发者提供源代码控制功能。一旦应用开发者搭建了框架应用或者获取了现有项目,应用开发者就可以对基于事件的应用进行调试或添加功能。在一些实施例中,与基于事件的应用开发环境602相关地提供应用执行环境的仿真器或模拟,使得应用开发者可以迭代地开发基于事件的应用。可替代地,任何时候与基于事件的应用相关联的文件集中的文件被变更时,基于事件的应用就会被部署到基于事件的应用执行环境604上。

[0092] 流程612示出了该部署和/或运行指令。在一些实施例中,将基于事件的应用部署到基于事件的应用执行环境604中涉及创建应用(如果尚未基于应用配置元数据创建过)。可替代地,基于更新的应用源代码和应用配置元数据来更新应用。在一些实施例中,如果与基于事件的应用相关联的应用图标文件自上次部署以来已经变更,则应用图标文件被预处理并上传到应用执行环境。预处理包括根据应用图标大小要求(诸如图标文件大小和尺寸)对图标进行居中和裁剪。在一些实施例中,源代码被捆绑并上传到应用执行环境托管平台。如果尚未提供与基于事件的应用相关联的执行环境,则提供该执行环境。在一些实施例中,在部署到应用执行环境之前在流程616处构建应用容器。

[0093] 在流程618处,应用开发者创建并监视调试事件以在应用开发过程中测试基于事件的应用。这可能涉及使用与基于群组的通信系统相关联的API来实现具有预定义输入和对应的相关联预期输出的应用测试套件。一旦部署,无论是在开发还是生产中,基于事件的应用都会接收事件、处理它们并产生与基于事件的应用实现的应用逻辑相对应的输出。

[0094] 现在转向图7,描绘了用于示出根据本发明的一个实施例的方法的操作的示例性流程图700。在各种实施例中,应用开发者在开发环境中工作以开发为基于事件的应用提供基础的源代码。应用开发者输入源代码指令和应用元数据,诸如应用配置文件中的应用配置参数。在一些实施例中,源代码指令以脚本语言(诸如ECMAScript编程语言族的语言中的一个)的源代码文件的形式提供。在其他实施例中,源代码指令以编译编程语言中的未编译或预编译源代码的形式提供。在一些实施例中,应用配置参数以YAML配置文件的形式提供。在其他实施例中,使用另一种标记语言(诸如JSON或XML)。在一些实施例中,构成应用指令

和配置参数的数据文件被打包到档案中作为单个数据文件进行传输。在一些其他实施例中，文件可以被单独地发送到托管环境。在步骤702处，接收这些应用指令和配置参数。在一些实施例中，应用指令和配置参数由与开发环境相关联的中间处理程序接收，该中间处理程序可以在应用开发者的开发客户端设备（诸如图2的开发设备202）上运行。在各种实施例中，应用指令被设计成在基于群组的通信系统中接收到事件时对某些事件进行操作。

[0095] 接下来，在步骤704处，基于应用指令和应用配置参数来生成应用容器。如本文所使用的，应用容器是打包代码和依赖项（诸如库）的软件单元，因此应用可以从一个应用执行环境无缝并可靠地部署到另一个应用执行环境。在一些实施例中，应用容器映像是轻量级、独立的软件和配置元数据包，其包括给定特定容器运行时运行应用所需的一切。容器运行时是可以运行特定类别的应用容器的执行环境。在一些实施例中，应用容器是可以在任何虚拟机执行环境中执行的虚拟机映像。

[0096] 接下来，在步骤706处，应用容器被部署到应用执行环境中。在一些实施例中，应用容器通过网络传送到托管公共云或私有云的远程数据中心。在一些测试环境中，执行环境可以是驻留在应用开发者的开发设备上的应用执行环境。在一些实施例中，应用执行环境由基于群组的通信系统的运营商托管，或者在由基于群组的通信系统的运营商运营的数据中心中，或者在另一个公共云或私有云中。在一些其他实施例中，应用执行环境托管在本地由企业运营的数据中心中，该企业消费来自基于群组的通信系统的服务，但是不允许在由企业操作的数据中心外部托管特定的基于事件的应用和相关联的数据。在一些实施例中，应用容器的部署还需要发起与基于事件的应用相关联的过程的执行。在此实施例中，基于事件的应用在网络钩子URL和与公共IP地址相关联的端口处进行侦听。在一些其他实施例中，基于事件的应用仅被部署而将不会执行，直到在基于群组的通信系统处接收到相关事件为止。

[0097] 继续测试708，一旦部署了基于事件的应用，监视过程就确定是否已经接收到与基于群组的通信系统相关联的一个或多个基于群组的通信系统频道相关的可行动事件。在一些实施例中，可用来确定是否已接收到可行动事件的准则基于一个或多个触发器的配置。触发器可以是应该被路由到与基于事件的应用相关联的特定函数的事件的描述，如上面关于图3一般地描述的。如果没有接收到可行动事件，则监视继续等待接收到可行动事件。如果在测试708处已接收到可行动事件，则执行继续进行至步骤710。

[0098] 在步骤710处，可行动事件被发送到适当的部署的应用容器。在一些实施例中，这涉及基于群组的通信系统检测触发器已经发生，使得与基于群组的通信系统相关地发生的消息或其他事件已经满足与触发器相关联的某些条件。在一些实施例中，这可以是在基于群组的通信系统频道中接收到的消息或其他基于群组的通信对象的接收。从广义上讲，上面关于图3描述的事件被设想为在步骤710处被处理。在一些实施例中，事件由基于群组的通信系统格式化为JSON对象，并通过将HTTP传输发布到与基于事件的应用相关联的网络钩子URL来发送到基于事件的应用。在这些实施例中，HTTP传输指示已接收到可行动事件并且其应当触发基于事件的应用的执行。

[0099] 接下来，在步骤712处，基于群组的通信系统响应于在前一步骤中发送的事件而接收响应。在一些实施例中，该响应是与包含在基于事件的应用内的函数相关联并且包括与基于群组的通信系统相关联的应用逻辑的复合输出。在一些实施例中，与基于事件的应用

相关联的应用逻辑的执行将产生各种附加作用,诸如打开视频会议会话或将数据写入数据持久性存储。

[0100] 最后,在步骤714处,基于该响应,在相应的基于群组的通信系统频道中发布消息。在一些实施例中,所发布的消息本身是可以触发该基于事件的应用或另一基于事件的应用中的进一步处理的事件。在一些其他实施例中,所发布的消息可以包含交互属性,当基于群组的通信系统的用户进一步对其进行操作时,导致进一步的事件触发与基于群组的通信系统相关联的一个或多个基于事件的应用的进一步执行。

[0101] 在不脱离所附权利要求的范围的情况下,所描绘的各种组件以及未示出的组件的许多不同布置是可能的。已经以说明性而非限制性的目的描述了本发明的实施例。在阅读本公开内容之后并且由于阅读本公开内容,可替代实施例对于本公开内容的读者来说将变得显而易见。在不脱离所附权利要求的范围的情况下,可以完成实现前述内容的可替代手段。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被采用,并且被设想处于权利要求的范围内。尽管已经参考附图中所示的实施例描述了本发明,但是应当注意,在不脱离如权利要求中所述的本发明的范围的情况下,可以采用等同物并且在本文中进行替换。

[0102] 已经描述了本发明的各种实施例,所要求保护的新内容以及希望受到专利证书保护的内容包括以下内容。

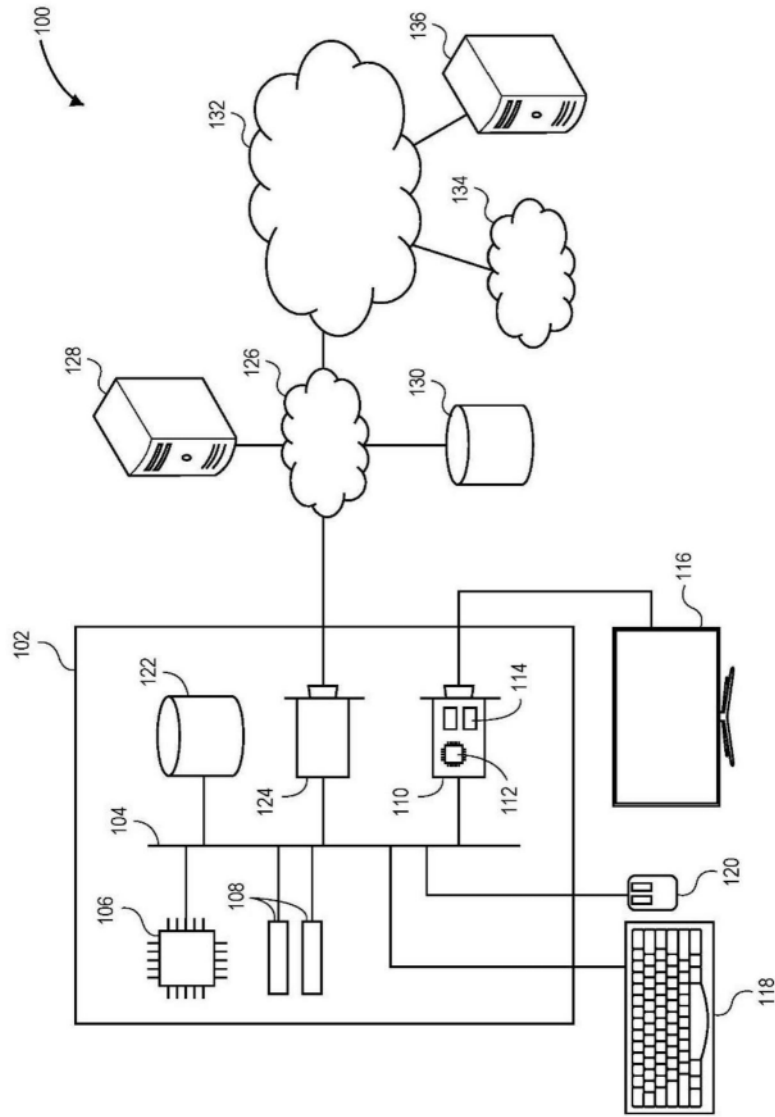


图1

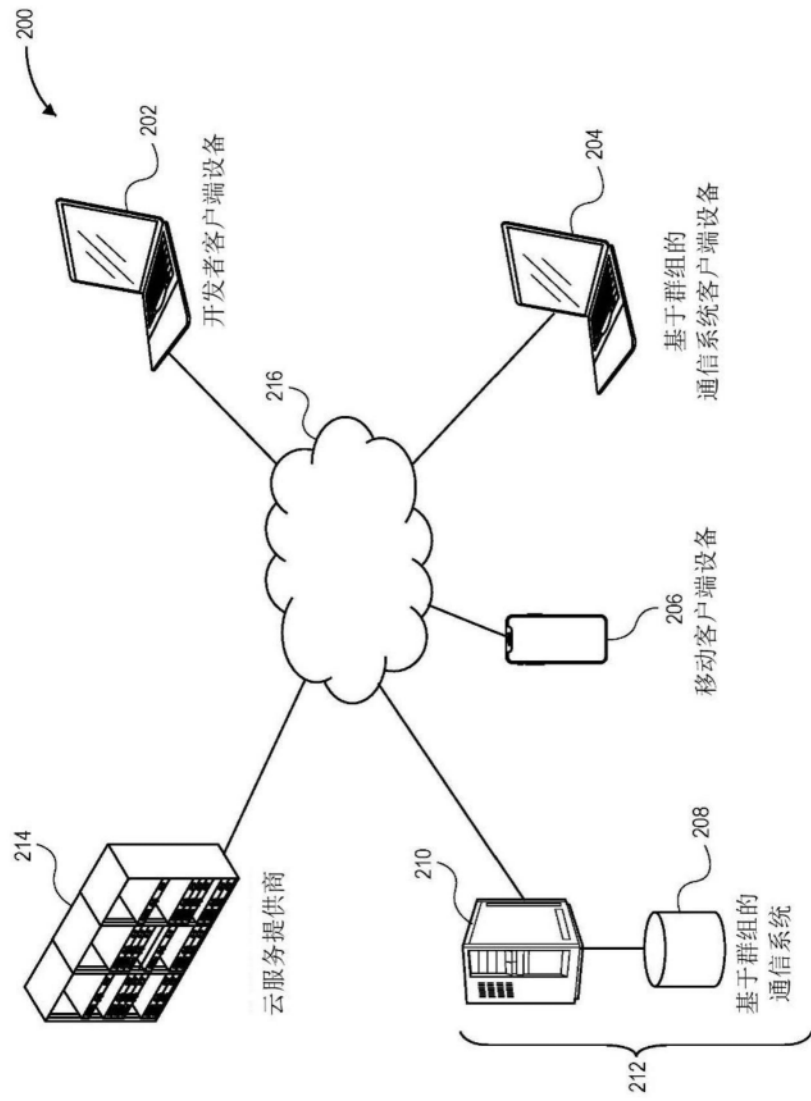


图2

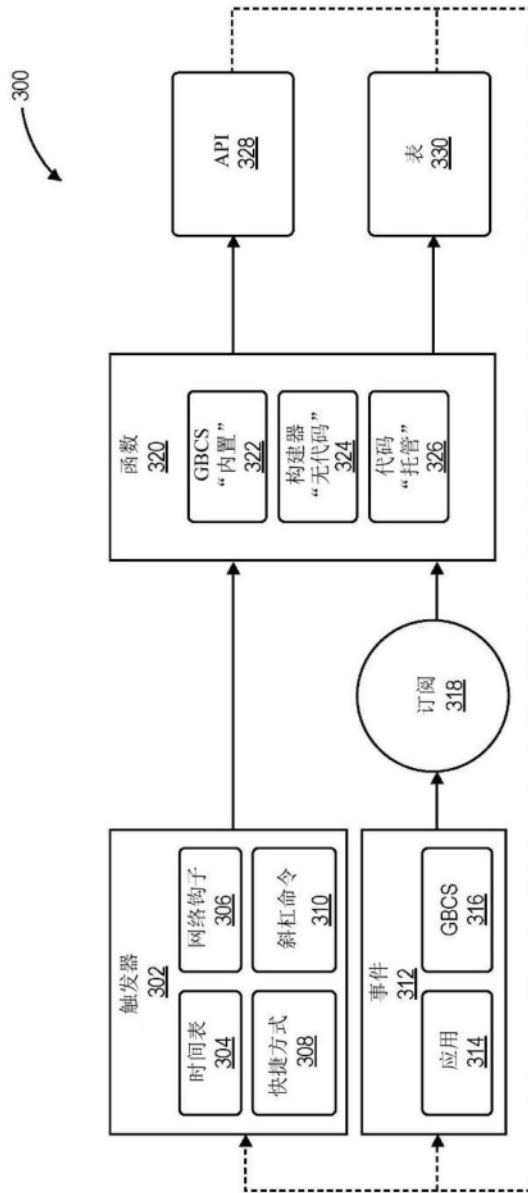


图3

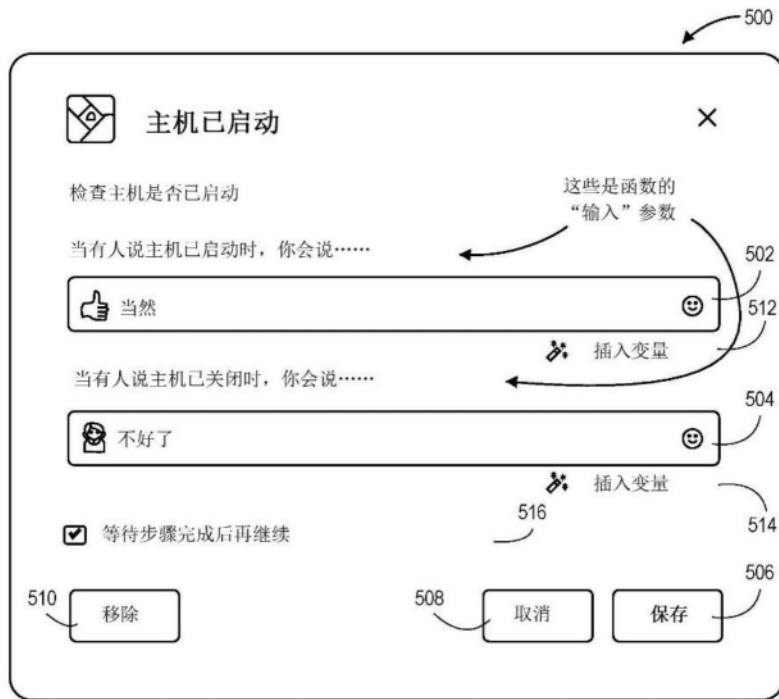


图5A

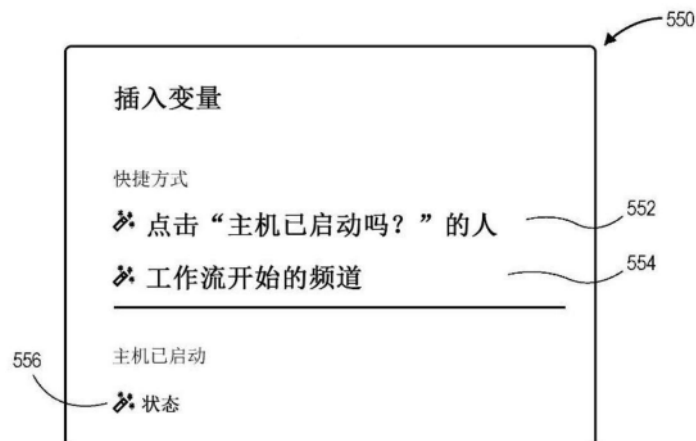


图5B

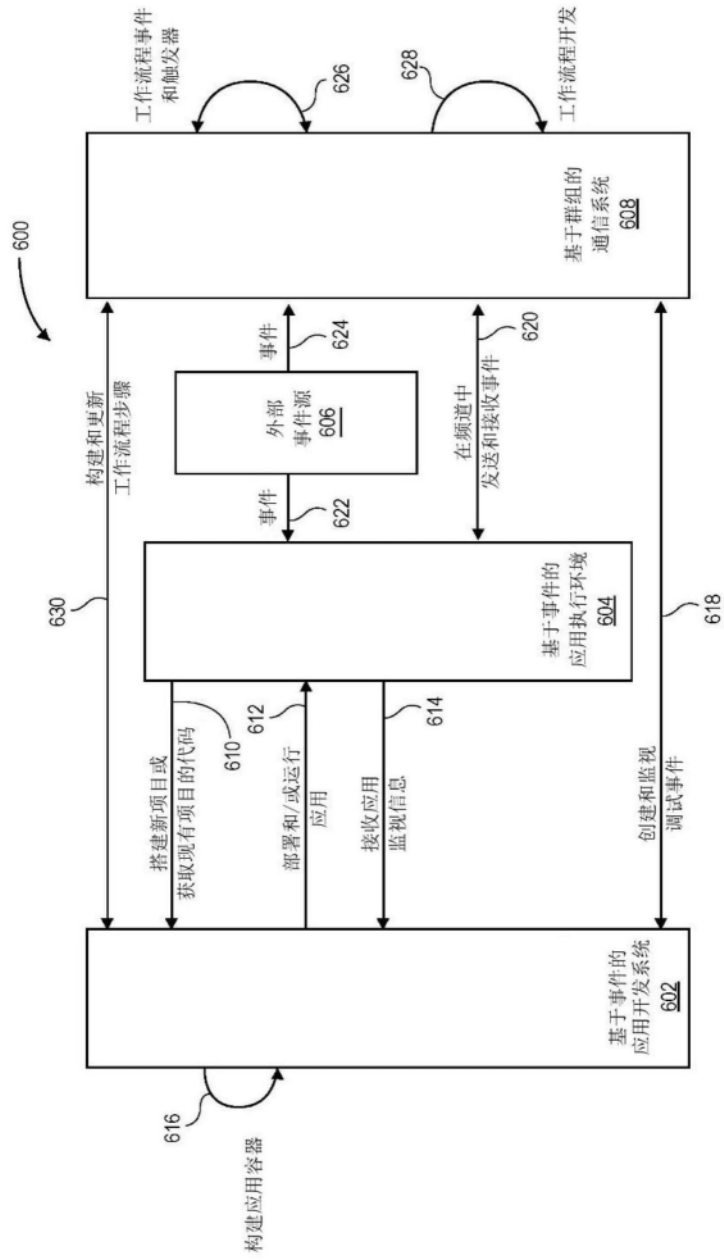


图6

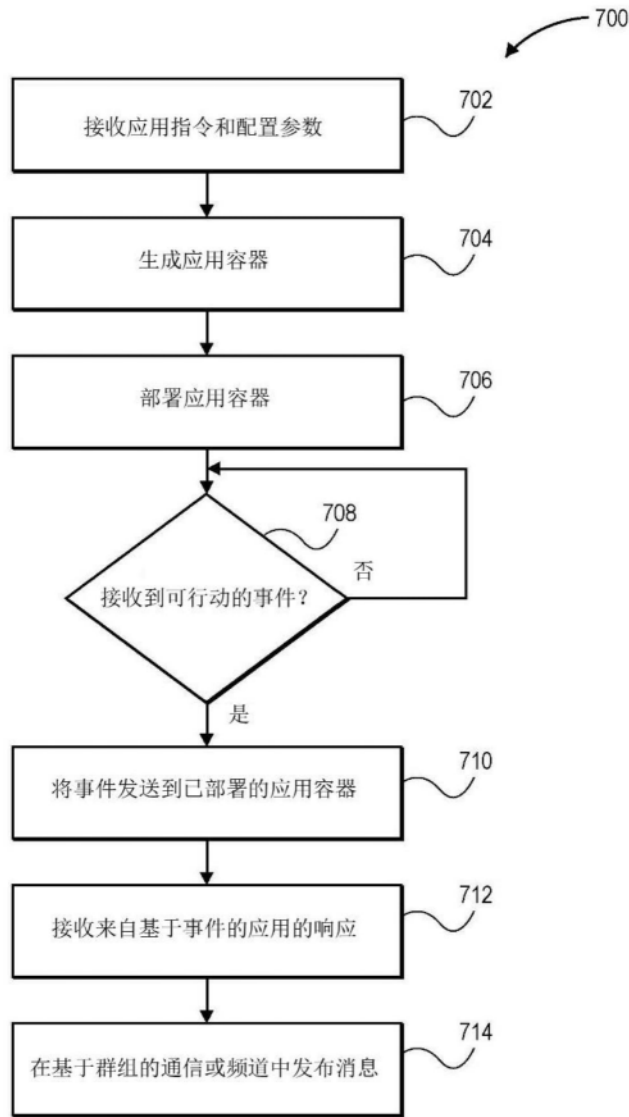


图7