

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2018 年 9 月 13 日 (13.09.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/161812 A1

- (51) 国际专利分类号:
G06F 9/44 (2018.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2018/077186
- (22) 国际申请日: 2018 年 2 月 26 日 (26.02.2018)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201710135534.9 2017年3月8日 (08.03.2017) CN
- (71) 申请人: 阿里巴巴集团控股有限公司 (ALIBABA GROUP HOLDING LIMITED) [—/CN]; 开曼群岛大开曼资本大厦一座四层 847 号邮箱, Grand Cayman (KY)。
- (72) 发明人: 刘铮(LIU, Zheng); 中国浙江省杭州市余杭区文一西路969号3号楼5楼阿里巴巴集团法务部, Zhejiang 311121 (CN)。 曾旭(ZENG, Xu); 中

国浙江省杭州市余杭区文一西路969号3号楼5楼阿里巴巴集团法务部, Zhejiang 311121 (CN)。 马永才(MA, Yongcai); 中国浙江省杭州市余杭区文一西路969号3号楼5楼阿里巴巴集团法务部, Zhejiang 311121 (CN)。 姜立娣(JIANG, Lidi); 中国浙江省杭州市余杭区文一西路969号3号楼5楼阿里巴巴集团法务部, Zhejiang 311121 (CN)。 沈轲戎(SHEN, Kerong); 中国浙江省杭州市余杭区文一西路969号3号楼5楼阿里巴巴集团法务部, Zhejiang 311121 (CN)。 金德才(JIN, Decai); 中国浙江省杭州市余杭区文一西路969号3号楼5楼阿里巴巴集团法务部, Zhejiang 311121 (CN)。 张舫(ZHANG, Chong); 中国浙江省杭州市余杭区文一西路969号3号楼5楼阿里巴巴集团法务部, Zhejiang 311121 (CN)。 徐庆贺(XU, Qinghe); 中国浙江省杭州市余杭区文一西路969号3号楼5楼阿里巴巴集团法务部, Zhejiang 311121 (CN)。

(54) Title: USER INTERFACE RENDERING METHOD AND DEVICE

(54) 发明名称: 一种用户界面渲染方法及装置

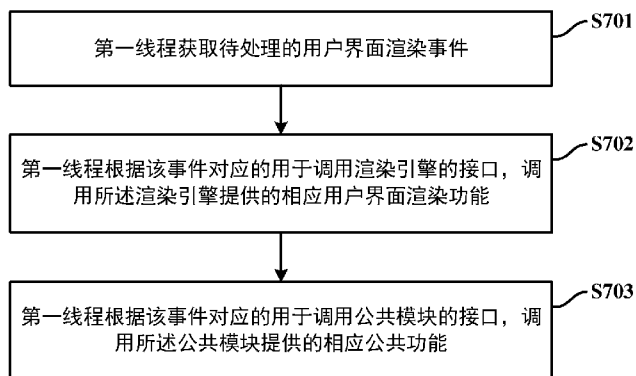


图 7

S701 A first thread obtains a user interface rendering event to be processed
S702 The first thread obtains an interface used to call the rendering engine and corresponding to the event
S703 The first thread calls, according to the obtained interface used to call the rendering engine, a user interface rendering function corresponding to the rendering engine

(57) Abstract: The application discloses a user interface rendering method and device. In the application, a rendering engine is preloaded on a dynamic language runtime application platform. The method comprises: a first thread obtaining a user interface rendering event to be processed, wherein the first thread is a thread on the dynamic language runtime application platform; and the first thread obtaining an interface used to call the rendering engine and corresponding to the event, and calling, according to the obtained interface used to call the rendering engine, a user interface rendering function corresponding to the rendering engine. The application is adopted to implement a combination of a dynamic language runtime application platform and a rendering engine.

(74) 代理人：北京三友知识产权代理有限公司 (BEIJING SANYOU INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY LTD.); 中国北京市金融街 35 号国际企业大厦 A 座 16 层, Beijing 100033 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第 21 条 (3))。

(57) 摘要: 本申请公开了一种用户界面渲染方法及装置。本申请中, 动态语言应用运行平台中预加载有渲染引擎, 该方法包括: 第一线程获取待处理的用户界面渲染事件, 所述第一线程为所述动态语言应用运行平台中的线程; 第一线程获取所述事件对应的用于调用渲染引擎的接口, 根据获取到的用于调用渲染引擎的接口调用所述渲染引擎提供的相应用户界面渲染功能。采用本申请可实现动态语言应用运行平台与渲染引擎的融合。

一种用户界面渲染方法及装置

本申请要求 2017 年 03 月 08 日递交的申请号为 201710135534.9、发明名称为“一种用户界面渲染方法及装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

5

技术领域

本申请涉及计算机技术领域，尤其涉及一种用户界面渲染方法及装置。

背景技术

10

JavaScript 是一种动态语言，因其高效、动态、易用等特点越来越受到开发者的欢迎。Node.js 是 JavaScript 运行环境（runtime）或称运行平台，提供了多种系统级的应用程序编程接口（Application Programming Interface，API），用于方便地搭建响应速度快、易于扩展的应用程序。

15

JavaScript 程序的运行依赖 JavaScript 解释器，在前端开发中，浏览器提供了这样的环境。而 Node.js 提供了一套脱离浏览器的 JavaScript 运行环境，主要应用于后台服务器开发。

渲染引擎用于实现对用户界面的渲染。如何在 Node.js 中集成用户界面渲染能力，是目前业界需要解决的问题。

20

发明内容

本申请实施例提供一种用户界面渲染方法及装置。

本申请实施例提供的用户界面渲染方法中，动态语言应用运行平台中预加载有渲染引擎，所述方法包括：

25

第一线程获取待处理的用户界面渲染事件，所述第一线程为所述动态语言应用运行平台中的线程；

所述第一线程根据所述事件对应的用于调用渲染引擎的接口，调用所述渲染引擎提供的相应用户界面渲染功能。

本申请实施例提供的用户界面渲染装置，包括：

30

获取单元，用于获取待处理的用户界面渲染事件，所述第一线程为动态语言应用运行平台中的线程；其中，所述动态语言应用运行平台中预加载有渲染引擎；

第一处理单元，用于根据所述事件对应的用于调用渲染引擎的接口，调用所述渲染引擎提供的相应用户界面渲染功能。

本申请实施例提供的一个或多个计算机可读介质，所述可读介质上存储有指令，所述指令被一个或多个处理器执行时，使得通信设备执行上述方法。

5 本申请实施例提供的通信设备，包括：一个或多个处理器；以及，一个或多个计算机可读介质，所述可读介质上存储有指令，所述指令被所述一个或多个处理器执行时，使得所述装置执行上述方法。

本申请的上述实施例中，动态语言应用运行平台中预加载有渲染引擎，该平台中的第一线程获取到待处理的用户界面渲染事件后，可根据所述事件对应的用于调用渲染引擎的接口，调用所述渲染引擎提供的相应用户界面渲染功能，从而可在该平台中基于渲染引擎实现用户界面渲染，实现了在该平台中集成用户界面渲染能力。

10

附图说明

本申请的实施例通过示例而非限制的方式示出在所附附图中，类似的附图标记表示类似的元素。

15

图 1 根据一些实施例示例性地示出了操作系统架构 100；

图 2 根据一些实施例示例性地示出了预加载有渲染引擎的 Node.js 的示意图；

图 3 根据一些实施例示例性地示出了渲染引擎的接口映射关系示意图；

图 4 根据一些实施例示例性地示出了预加载渲染引擎后 Node.js 资源的示意图；

20 图 5 根据一些实施例示例性地示出了渲染引擎的结构示意图；

图 6 根据一些实施例示例性地示出了 Node.js 预加载示意图；

图 7 根据一些实施例示例性地示出了用户界面渲染流程示意图；

图 8 为根据一些实施例示例性地示出了事件循环机制示意图；

图 9 根据一些实施例示例性地示出了用户界面渲染装置的结构示意图；

25 图 10 根据一些实施例示例性地示出了一种装置示意图。

具体实施方式

虽然本申请的概念易于进行各种修改和替代形式，但是其具体实施例已经通过附图中的示例示出并且将在本文中详细描述。然而，应当理解，没有意图将本申请的概念限制为所公开的特定形式，而是相反，意图是覆盖与本申请以及所附权利要求一致的所有

30

修改、等同物和替代物。

说明书中对“一个实施例”、“实施例”、“说明性实施例”等的引用，指示所描述的实施例可包括特定特征、结构或特性，但是每个实施例可以或可以不必包括特定特征、结构或特性。此外，这样的短语不一定指的是相同的实施例。进一步地，认为在本领域技术人员的知识范围内，当结合实施例描述特定特征、结构或特性时，结合无论是否明确描述的其它实施例影响这样的特征、结构或特性。另外，应当理解，以“A，B和C中的至少一个”的形式包括在列表中的项目可以表示(A)；(B)；(C)；(A和B)；(A和C)；(B和C)；或(A，B和C)。类似地，以“A，B或C中的至少一个”的形式列出的项目可以表示(A)；(B)；(C)；(A和B)；(A和C)；(B和C)或(A，B和C)。

在一些情况下，所公开的实施例可以在硬件、固件、软件或其任何组合中实现。所公开的实施例还可以被实现为由一个或多个暂时性或非暂时性机器可读（例如，计算机可读）存储介质携带或存储的指令，其可以由一个或多个处理器读取和执行。机器可读存储介质可以体现为用于以机器可读形式（例如，易失性或非易失性存储器、介质盘或其他介质）存储或传输信息的任何存储设备，机制或其他物理结构的设备）。

在附图中，一些结构或方法特征可以以特定布置和/或顺序示出。然而，应当理解，可能不需要这样的具体布置和/或排序。相反，在一些实施例中，这些特征可以以与说明性附图中所示不同的方式和/或顺序来布置。另外，在特定图中包括结构或方法特征并不意味着暗示这种特征在所有实施例中都是需要的，并且在一些实施例中可以不包括或可以与其他特征组合。

操作系统用于向用户应用提供操作系统的基础能力，可基于动态语言应用运行平台实现，从而为动态语言应用提供运行环境。其中，Node.js 即为 JavaScript 的运行环境或运行平台。动态语言应用运行平台中预加载有多种模块，称为公共模，用于提供特定功能，比如系统服务功能。

其中，动态语言是计算机编程语言中的一个语言类别，是一类在运行时可以动态地改变类型、结构的语言，在运行时函数和属性可以被增加、修改和删除。例如 JavaScript、Python、Ruby 等都属于动态语言。动态语言不需要编译即可运行，在运行时需要运行环境的支撑，这个环境叫做运行时环境，它包含动态语言运行所需要的所有要素，例如 Java 虚拟机、JavaScript 引擎等。

以云操作系统（云 OS）中的 Host 系统为例，它可基于 Node.js 实现。Node.js 是

JavaScript 的运行环境，是建立在 Chrome 上的 JavaScript 引擎的 Web 应用程序框架，也就是说，操作系统基于 Node.js 向用户应用提供操作系统的基础能力。Node.js 中包括多种模块，称为公共模块，这些模块可通过将用于实现特定功能的代码（比如实现操作系统级服务功能的代码）进行封装得到，比如可封装为组件形式，例如这些模块中可包括实现全球定位系统（Global Positioning System，简称 GPS）定位功能的组件、实现电源管理功能的组件等。这些模块的接口被暴露给应用层，应用层中的应用程序可通过调用这些模块的接口，通过 JavaScript 引擎解析模块中的代码，执行这些模块提供的方法，从而实现这些模块提供的功能。

目前，后台服务器应用一般运行于 Node.js。后台服务器应用的用户界面使用渲染引擎进行渲染。而渲染引擎大多专注于图形界面渲染，忽略了编程所需的其他公共模块的集成。使用这样的渲染引擎进行用户界面开发，需要编写或集成大量的公共模块，效率低下。Node.js 虽然提供了丰富的 JavaScript API，开发者可以利用它提供的模块快速开发功能，但缺失了用户界面渲染能力。

对此，本申请实施例提供了一种将渲染引擎与 Node.js 相融合的方案。下面结合附图对本申请实施例进行详细描述。

图 1 示例性地示出了一种操作系统架构 100。架构 100 包括应用层 10、应用框架层 20 和操作系统层 30。应用层 10 中包括一个或多个应用。应用框架层 20 包括动态语言应用运行平台（比如 Node.js）。操作系统层 30 主要用于提供操作系统级别的代码库以及基本的系统服务，比如提供的系统服务可包括设备驱动服务、事件管理服务等。

本申请实施例基于上述架构，使渲染引擎可以访问到如 Node.js 等的动态语言应用运行平台提供的能力。下面结合附图对本申请实施例进行详细描述。

动态语言应用运行平台启动时可预加载各种公共模块，并可进一步地将渲染引擎作为动态语言应用运行平台的标准模块进行预加载。

以动态语言应用运行平台为 Node.js 为例，Node.js 启动过程中，Node.js 进程被创建。Node.js 进程预加载各种能力，这里所说的“能力”也可称为资源，可包括前述所描述的用于实现特定功能的模块（比如组件），还可以包括一些配置信息和/或资源等，比如上下文、事件队列等。Node.js 所预加载的能力中至少包括渲染引擎，进一步还可包括 Node.js 提供的能力。其中，Node.js 提供的能力可包括：Node.js 中的公共模块（比如用于提供特定功能或服务的组件）和/或 JavaScript 运行环境相关信息。Node.js 中的公共模块可通过对用于实现特定功能的 JavaScript 代码封装得到。每个模块均具有接口（比如 API），

可提供给应用层供应用程序调用。JavaScript 运行环境相关信息可包括但不限于 JavaScript 引擎的上下文、事件循环相关配置中的一种或多种。其中，上下文用于描述引擎内部的各种对象、状态和功能。JavaScript 引擎的上下文中可包括由 Node.js 进程所预加载的模块的接口（如 API）。事件循环相关配置具体可包括 Node.js 的事件队列的配置，比如事件队列所在的内存区域位置、队列大小等。

在一些实施例中，Node.js 进程可将预加载的能力（比如渲染引擎）封装为 Node.js 中的标准模块，作为 Node.js 的一个标准模块预加载的 Node.js 中，图 2 示例性地示出了预加载有渲染引擎的 Node.js 的示意图。

在一些实施例中，渲染引擎可由动态语言（如 JavaScript 语言）实现，即，渲染引擎中包含的函数由动态语言（如 JavaScript 语言）编写。在另外一些实施例中，渲染引擎的实现可分为两部分，其中为了性能考虑和多线程的利用，部分采用 c/c++ 等自然语言实现，而另外的部分则采用动态语言，比如 JavaScript 语言实现。当然，渲染引擎也可以全部由 c/c++ 等自然语言实现。

对于全部或部分由 c/c++ 等自然语言实现的渲染引擎，渲染引擎可提供该自然语言的 API（该 API 用于调用渲染引擎提供的基于该自然语言实现的用户界面渲染功能，即，调用渲染引擎中包含的该自然语言编写的函数），而动态语言应用运行平台支持动态语言，比如 Node.js 支持 JavaScript 语言，因此需要将渲染引擎提供的自然语言 API（如 c/c++ API）映射为动态语言应用运行平台（如 Node.js）支持的动态语言 API（如 JavaScript API），并将映射得到的 API 提供给应用层，动态语言应用运行平台（如 Node.js）中保存该 API 的映射关系。图 3 示例性地示出了渲染引擎的 API 映射关系示意图。其中，渲染引擎中可包括多种组件，比如 Window system 组件（窗口系统组件）、UI Elements 组件（用户界面部件组件）、Layout 组件（布局组件）、Event Handling 组件（事件处理组件）等，这些符合 c/c++ 标准的组件的 API 被一一映射为对应的符合 JavaScript 标准的 API。

对于全部由动态语言（如 JavaScript 语言）实现的渲染引擎，由于渲染引擎可提供动态语言 API（该 API 用于调用渲染引擎提供的基于该自然语言实现的用户界面渲染功能，即，调用渲染引擎中包含的该自然语言编写的函数），而动态语言运行平台（如 Node.js）支持动态语言，比如 JavaScript 语言，因此无需进行 API 映射。

在一些实施例中，进一步地，动态语言应用运行平台中预加载的能力还可包括但不限于以下中的一种或多种组合：

- 操作系统提供的能力

操作系统提供的能力可包括：操作系统层提供的系统服务等。操作系统层中可包括用于提供系统服务的模块，这些模块可由用于实现特定能力的代码封装得到。每个模块均具有接口（比如 API）。本申请实施例中，可通过将操作系统层中的模块的 API 添加到动态语言引擎（如 JavaScript 引擎）的上下文中，实现对操作系统能力的预加载。

5 - 用户自定义的能力

用户自定义的能力，即用户自定义的用于实现特定功能的代码，可被封装为模块，每个模块均具有接口（如 API）。本申请实施例中，可通过将用户自定义的模块的 API 添加到动态语言引擎（如 JavaScript 引擎）的上下文中，实现对用户自定义能力的预加载。

10 图 4 以动态语言应用运行平台为 Node.js 为例，示例性地示出了预加载渲染引擎后应用进程中的相关资源的示意图。如图所示，应用进程中包括 Node.js 线程，Node.js 线程基于 Node.js 的事件循环机制进行用户界面渲染等事件的处理。Node.js 线程可基于渲染引擎实现用户界面渲染。作为一个例子，Node.js 线程可通过调用渲染引擎提供的接口实现应用程序用户界面渲染，通过调用公共模块 1 提供的接口实现网络连接功能，通过调用公共模块 2 提供的接口实现设备能力查询功能，通过调用公共模块 3 提供的接口实现事件管理功能。

图 5 示例性地示出了渲染引擎的结构示意图。渲染引擎的实现可分为两部分。为了性能考虑和多线程的利用等，一部分可使用自然语言实现（如 c/c++ 等语言），另一部分使用动态语言实现（如 JavaScript）。以自然语言为 c/c++、动态语言为 JavaScript 为例，20 如果 Node.js 线程需要调用渲染引擎中由 JavaScript 实现的部分，则基于 JavaScript API 调用该部分中对应的函数；如果 Node.js 线程需要调用渲染线程中由 c/c++ 实现的部分，则向 JavaScript 虚拟机发送调用指令，该调用指令中包括 JavaScript API，JavaScript 虚拟机将该 JavaScript API 映射为对应的 c/c++ API，并基于映射得到的 c/c++ API 调用渲染引擎中由 c/c++ 的实现部分中的相应函数，以实现用户界面渲染功能。

25 图 6 以 Node.js 为例，示例性地示出了本申请实施例提供的 Node.js 资源加载过程。该过程示例性地描述了 Node.js 启动过程。如图所示，在 S610 中，Node.js 进程启动（比如启动 JavaScript 应用程序时则启动对应的 Node.js 进程）。在 S611~S613 中，Node.js 进程执行初始化过程，在该过程中，Node.js 进程预加载渲染引擎以及公共模块，所述公共模块可包括网络模块、系统模块等。具体预加载过程可参见前述实施例的描述。

30 图 7 示例性地示出了本申请实施例提供的用户界面渲染流程。如图所示，在 S701

中，第一线程获取待处理的用户界面渲染事件；在 S702 中，第一线程根据所述事件对应的用于调用渲染引擎的接口，调用所述渲染引擎提供的相应用户界面渲染功能。其中，第一线程可以是 Node.js 线程。作为一个示例，用户界面渲染事件可在以下情况下生成：由用户操作行为引起的需要刷新用户界面的情况（比如，用户通过触摸操作进行应用程序的切换，因此需要刷新屏幕显示内容，以显示切换到的目标应用程序的用户界面）；再例如，用户点击用户界面中的一个功能按键来打开一个页面时，可生成用户界面渲染事件。

进一步地，如果第一线程对应的应用还基于公共模块接口调用了公共模块提供的功能，则在 S703 中，第一线程根据所述事件对应的用于调用公共模块的接口，调用所述公共模块提供的相应公共功能。

可选地，如前所述，渲染引擎提供的接口包括自然语言接口，该自然语言接口被映射为动态语言接口，该自然语言接口用于调用渲染引擎中基于该自然语言提供的用户界面渲染功能，动态语言为 Node.js 支持的动态语言，则在 S702 中，Node.js 线程可获取所述事件对应的用于调用渲染引擎的动态语言接口，将获取到的动态语言接口映射为对应的自然语言接口，根据映射得到的自然语言接口调用渲染引擎提供的相应用户界面渲染功能。在一些例子中，具体过程可参见图 5 所示。

Node.js 采用事件循环（Event loop）机制。本申请实施例中，渲染引擎被预加载到 Node.js 中，因此渲染引擎的事件与 Node.js 的事件可基于 Node.js 的事件队列进行事件循环。在没有事件发生的情况下，事件循环处于等待状态并阻塞，当 Node.js 或者渲染引擎有事件发生时，会将事件循环唤醒。比如，当渲染引擎有事件发生时，可通过异步方式唤醒事件循环，该渲染引擎的事件被存储于事件队列。该事件队列通常采用先进先出的机制。

图 8 以 Node.js 为例，示例性地示出了本申请实施例的事件循环机制。如图所示，Node.js 的事件和渲染引擎的事件按照发生的先后顺序被存储在事件队列中。Node.js 线程从事件队列中读取事件进行响应时，如果当前读取到的是用户界面渲染事件，则根据该用户界面渲染事件对应的用于调用渲染引擎的接口，调用渲染线程中相应的功能，以实现用户界面渲染功能，如果当前读取的是其他 Node.js 事件，则根据读取到的 Node.js 事件所对应的用于调用公共模块的接口，调用相应的功能模块，从而实现了将渲染引擎中的事件处理融入到了 Node 的事件循环中。

可选地，可采用异步处理机制对事件进行处理。具体地，可向 Node.js 线程注册回调

函数，该回调函数用于在有用户界面渲染事件发生时通知 Node.js 线程。这样，当有用户界面渲染事件进入队列时，可通过该回调函数通知 Node.js 进程，Node.js 进程可在接收到该回调函数的通知后，从 Node.js 事件队列中获取待处理的用户界面渲染事件。

可选地，可由另外的线程对 Node.js 事件队列进行管理。为描述方便，此处将用于管理 Node.js 事件队列的线程称为事件线程。事件线程可与操作系统对接，从操作系统接收操作系统相关事件，并将该操作系统相关事件存储在 Node.js 事件队列。其中，所述操作系统相关事件可包括但不限于：按键事件（key event）、触摸事件（touch event）、渲染事件（render event）。

通过以上描述可以看出，本申请的上述实施例中，Node.js 中包括公共模块和渲染引擎，Node.js 线程获取到待处理的用户界面渲染事件后，一方面可获取所述事件对应的用于调用渲染引擎的接口，根据获取到的用于调用渲染引擎的接口调用所述渲染引擎提供的相应用户界面渲染功能，另一方面可获取所述事件对应的用于调用公共模块的接口，根据获取到的用于调用公共模块的接口调用所述公共模块提供的相应公共功能。由此可见，由于 Node.js 中包括渲染引擎，因此一方面可在 Node.js 中基于渲染引擎实现用户界面渲染，另一方面，由于 Node.js 中还包括公共模块，因此第一线程还可在 Node.js 中基于公共模块实现公共功能，从而在 Node.js 中集成了用户界面渲染能力，为开发者进行程序开发提供了方便，即开发者仅需开发可在 Node.js 中运行的应用程序，该应用程序即可使用 Node.js 中的公共模块提供的公共功能，还可以使用 Node.js 中的渲染引擎提供的用户界面渲染功能。

本申请的上述实施例可应用于移动终端，比如手机、智能穿戴设备、车载设备、PDA 等。以应用于基于云操作系统的手机为例，采用本申请实施例，可由 Node.js 线程基于渲染引擎实现用户界面渲染，从而使得用户界面渲染操作可使用 Node.js 所提供的能力，实现了 Node.js 与渲染引擎的融合。

基于相同的技术构思，本申请实施例还提供了一种用户界面渲染装置，可实现前述实施例描述的用户界面渲染流程。

图 9 示例性地示出了本申请实施例提供的用户界面渲染装置的结构示意图。该装置可包括：获取单元 901、第一处理单元 902，可选地，还可包括第二处理单元 903，其中：

获取单元 901，用于获取待处理的用户界面渲染事件，所述第一线程为动态语言应用运行平台中的线程；其中，所述动态语言应用运行平台中预加载有渲染引擎；

第一处理单元 902，用于获取所述事件对应的用于调用渲染引擎的接口，根据获取

到的用于调用渲染引擎的接口调用所述渲染引擎提供的相应用户界面渲染功能。

可选地，所述动态语言应用运行平台中还预加载有公共模块，第二处理单元 903 用于获取所述事件对应的用于调用公共模块的接口，根据获取到的用于调用公共模块的接口调用所述公共模块提供的相应公共功能。

5 可选地，所述渲染引擎提供的接口包括第一语言接口，所述第一语言接口被映射为第二语言接口，所述第一语言接口用于调用所述渲染引擎中基于所述第一语言提供的用户界面渲染功能，所述第二语言为所述动态语言应用运行平台支持的动态语言。第一处理单元 902 具体用于：获取所述事件对应的用于调用渲染引擎的第二语言接口，将获取到的第二语言接口映射为对应的第一语言接口，根据映射得到的第一语言接口调用所述
10 渲染引擎提供的相应用户界面渲染功能。

可选地，第一处理单元 902 具体用于：向第二语言虚拟机发送调用指令，所述调用指令中包括用于调用渲染引擎的第二语言接口，所述调用指令用于触发所述第二语言虚拟机将所述第二语言接口映射为对应的第一语言接口，并基于映射得到的第一语言接口调用所述渲染引擎提供的相应用户界面渲染功能。

15 可选地，获取单元 901 具体用于：在接收到回调函数的通知后，从所述动态语言应用运行平台事件队列中获取待处理的用户界面渲染事件；其中，所述回调函数用于在有用户界面渲染事件进入所述事件队列时通知所述第一线程。

可选地，所述动态语言应用运行平台包括 Node.js，所述第二语言包括 JavaScript 语言。

20 基于相同的技术构思，本申请实施例还提供了一种装置 1000，该装置 1000 可实现前述实施例描述的流程。

图 10 示例性地示出了根据各种实施例的示例装置 1000。装置 1000 可包括一个或多个处理器 1002，系统控制逻辑 1001 耦合于至少一个处理器 1002，非易失性存储器（non-volatile memory, NMV）/存储器 1004 耦合于系统控制逻辑 1001，网络接口 1006
25 耦合于系统控制逻辑 1001。

处理器 1002 可包括一个或多个单核处理器或多核处理器。处理器 1002 可包括任何一般用途处理器或专用处理器（如图像处理器、应用处理器基带处理器等）的组合。

一个实施例中的系统控制逻辑 1001，可包括任何适当的接口控制器，以提供到处理器 1002 中的至少一个的任何合适的接口，和/或提供到与系统控制逻辑 1001 通信的任何
30 合适的设备或组件的任何合适的接口。

一个实施例中的系统控制逻辑 1001，可包括一个或多个内存控制器，以提供到系统内存 1003 的接口。系统内存 1003 用来加载以及存储数据和/或指令。例如，对应装置 1000，在一个实施例中，系统内存 1003 可包括任何合适的易失性存储器。

5 NVM/存储器 1004 可包括一个或多个有形的非暂时的计算机可读介质，用于存储数据和/或指令。例如，NVM/存储器 1004 可包括任何合适的非易失性存储装置，如一个或多个硬盘（hard disk device, HDD），一个或多个光盘（compact disk, CD），和/或一个或多个数字通用盘（digital versatile disk, DVD）。

10 NVM/存储器 1004 可包括存储资源，该存储资源物理上是该系统所安装的或者可以被访问的设备的一部分，但不一定是设备的一部分。例如，NVM/存储器 1004 可经由网络接口 1006 被网络访问。

系统内存 1003 以及 NVM/存储器 1004 可分别包括临时的或持久的指令 1010 的副本。指令 1010 可包括当由处理器 1002 中的至少一个执行时导致装置 1000 实现 6 描述的方法之一或组合的指令。各实施例中，指令 1010 或硬件、固件，和/或软件组件可另外地/可替换地被置于系统控制逻辑 1001，网络接口 1006 和/或处理器 1002。

15 网络接口 1006 可包括一个接收器来为装置 1000 提供无线接口来与一个或多个网络 and/或任何合适的设备进行通信。网络接口 1006 可包括任何合适的硬件和/或固件。网络接口 1006 可包括多个天线来提供多输入多输出无线接口。在一个实施例中，网络接口 1006 可包括一个网络适配器、一个无线网络适配器、一个电话调制解调器，和/或无线调制解调器。

20 在一个实施例中，处理器 1002 中的至少一个可以与用于系统控制逻辑的一个或多个控制器的逻辑一起封装。在一个实施例中，处理器中的至少一个可以与用于系统控制逻辑的一个或多个控制器的逻辑一起封装以形成系统级封装。在一个实施例中，处理器中的至少一个可以与用于系统控制逻辑的一个或多个控制器的逻辑集成在相同的管芯上。在一个实施例中，处理器中的至少一个可以与用于系统控制逻辑的一个或多个控制器的逻辑集成在相同的管芯上以形成系统芯片。

25 装置 1000 可进一步包括输入/输出装置 1005。输入/输出装置 1005 可包括用户接口旨在使用户与装置 1000 进行交互，可包括外围组件接口，其被设计为使得外围组件能够与系统交互，和/或，可包括传感器，旨在确定环境条件和/或有关装置 1000 的位置信息。

权 利 要 求 书

1.一种用户界面渲染方法，其特征在于，动态语言应用运行平台中预加载有渲染引擎，所述方法包括：

5 第一线程获取待处理的用户界面渲染事件，所述第一线程为所述动态语言应用运行平台中的线程；

所述第一线程根据所述事件对应的用于调用渲染引擎的接口，调用所述渲染引擎提供的相应用户界面渲染功能。

2.如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述动态语言应用运行平台中还预加载有公共模块，所述方法还包括：

10 所述第一线程根据所述事件对应的用于调用公共模块的接口，调用所述公共模块提供的相应公共功能。

3.如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述公共模块包括以下模块中的一种或多种：

网络模块，用于提供网络连接功能；

15 系统模块，用于提供系统服务功能。

4.如权利要求 1 至 3 中任一项所述的方法，其特征在于，所述渲染引擎提供的接口包括第一语言接口，所述第一语言接口被映射为第二语言接口，所述第一语言接口用于调用所述渲染引擎中基于所述第一语言提供的用户界面渲染功能，所述第二语言为所述动态语言应用运行平台支持的动态语言；

20 所述第一线程根据所述事件对应的用于调用渲染引擎的接口，调用所述渲染引擎提供的相应用户界面渲染功能，包括：

所述第一线程获取所述事件对应的用于调用渲染引擎的第二语言接口，将获取到的第二语言接口映射为对应的第一语言接口，根据映射得到的第一语言接口调用所述渲染引擎提供的相应用户界面渲染功能。

25 5.如权利要求 4 所述的方法，其特征在于，根据映射得到的第一语言接口调用所述渲染引擎提供的相应用户界面渲染功能，包括：

所述第一线程向第二语言虚拟机发送调用指令，所述调用指令中包括用于调用渲染引擎的第二语言接口；

30 所述第二语言虚拟机将所述第二语言接口映射为对应的第一语言接口，并基于映射得到的第一语言接口调用所述渲染引擎提供的相应用户界面渲染功能。

6.如权利要求 1 至 3 中任一项所述的方法，其特征在于，第一线程获取待处理的用户界面渲染事件，包括：

所述第一线程在接收到回调函数的通知后，从所述动态语言应用运行平台事件队列中获取待处理的用户界面渲染事件；其中，所述回调函数用于在有用户界面渲染事件进入所述事件队列时通知所述第一线程。

7.如权利要求 6 所述的方法，其特征在于，还包括：

第二线程从操作系统接收操作系统相关事件，并将所述操作系统相关事件存储在所述事件队列；其中，所述操作系统相关事件中包括用户界面渲染事件。

8.如权利要求 1 至 3 中任一项所述的方法，其特征在于，还包括：

所述动态语言应用运行平台启动时，将所述渲染引擎提供的第一语言接口映射为第二语言接口，并保存所述渲染引擎提供的第一语言接口与映射得到的第二语言接口之间的映射关系信息；

将接口映射后的渲染引擎加载到所述动态语言应用运行平台中。

9.如权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述动态语言应用运行平台包括 Node.js，所述第二语言包括 JavaScript 语言。

10.一种用户界面渲染装置，其特征在于，包括：

获取单元，用于通过第一线程获取待处理的用户界面渲染事件，所述第一线程为动态语言应用运行平台中的线程；其中，所述动态语言应用运行平台中预加载有渲染引擎；

第一处理单元，用于根据所述事件对应的用于调用渲染引擎的接口，调用所述渲染引擎提供的相应用户界面渲染功能。

11.如权利要求 10 所述的装置，其特征在于，所述动态语言应用运行平台中还预加载有公共模块，所述装置还包括：

第二处理单元，用于获取所述事件对应的用于调用公共模块的接口，根据获取到的用于调用公共模块的接口调用所述公共模块提供的相应公共功能。

12.如权利要求 10 或 11 所述的装置，其特征在于，所述渲染引擎提供的接口包括第一语言接口，所述第一语言接口被映射为第二语言接口，所述第一语言接口用于调用所述渲染引擎中基于所述第一语言提供的用户界面渲染功能，所述第二语言为所述动态语言应用运行平台支持的动态语言；

所述第一处理单元具体用于：获取所述事件对应的用于调用渲染引擎的第二语言接口，将获取到的第二语言接口映射为对应的第一语言接口，根据映射得到的第一语言接

口调用所述渲染引擎提供的相应用户界面渲染功能。

13.如权利要求 12 所述的装置，其特征在于，所述第一处理单元具体用于：

向第二语言虚拟机发送调用指令，所述调用指令中包括用于调用渲染引擎的第二语言接口，所述调用指令用于触发所述第二语言虚拟机将所述第二语言接口映射为对应的
5 第一语言接口，并基于映射得到的第一语言接口调用所述渲染引擎提供的相应用户界面渲染功能。

14.如权利要求 10 或 11 所述的装置，其特征在于，所述获取单元具体用于：

在接收到回调函数的通知后，从所述动态语言应用运行平台事件队列中获取待处理的用户界面渲染事件；其中，所述回调函数用于在有用户界面渲染事件进入所述事件队列时通知所述第一线程。
10

15.如权利要求 12 所述的装置，其特征在于，所述动态语言应用运行平台包括 Node.js，所述第二语言包括 JavaScript 语言。

16.一个或多个计算机可读介质，所述可读介质上存储有指令，所述指令被一个或多个处理器执行时，使得通信设备执行如权利要求 1-9 中任一项所述的方法。

15 17.一种通信设备，其特征在于，包括：

一个或多个处理器；以及

一个或多个计算机可读介质，所述可读介质上存储有指令，所述指令被所述一个或多个处理器执行时，使得所述处理器执行如权利要求 1 至 9 中任一项所述的方法。

20

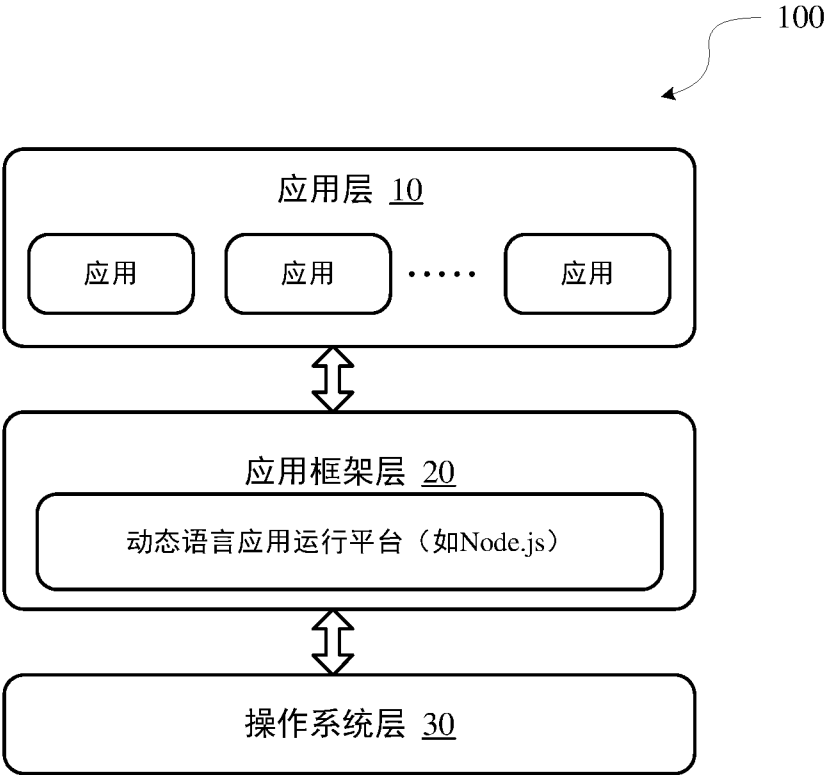


图 1

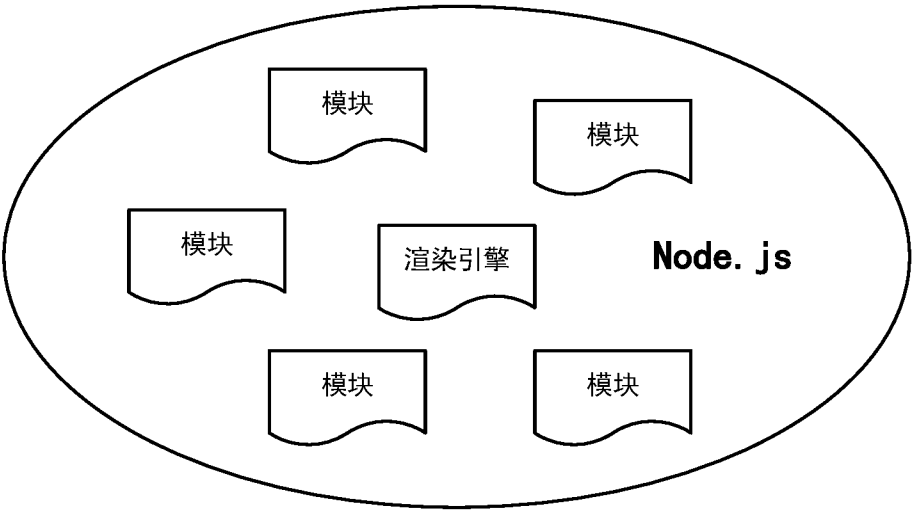


图 2

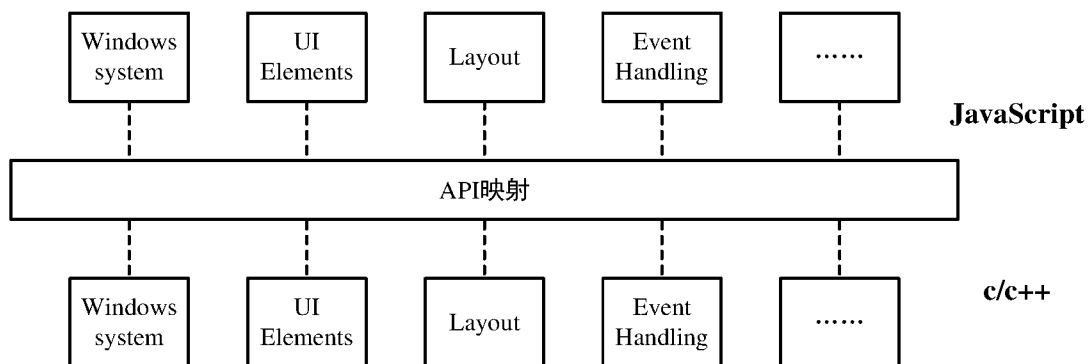


图 3

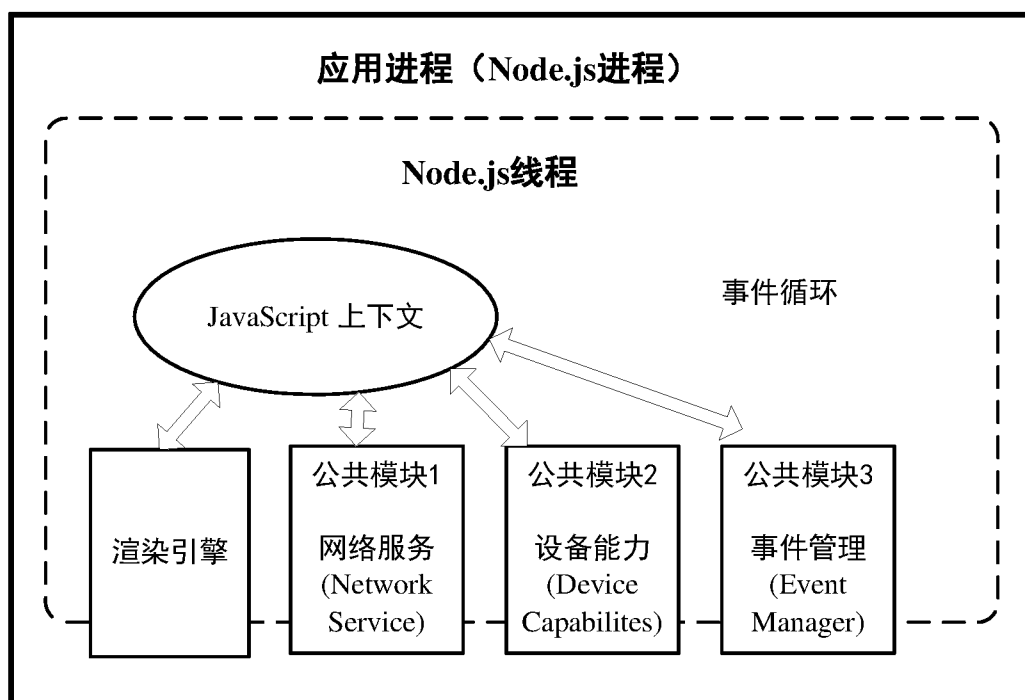


图 4

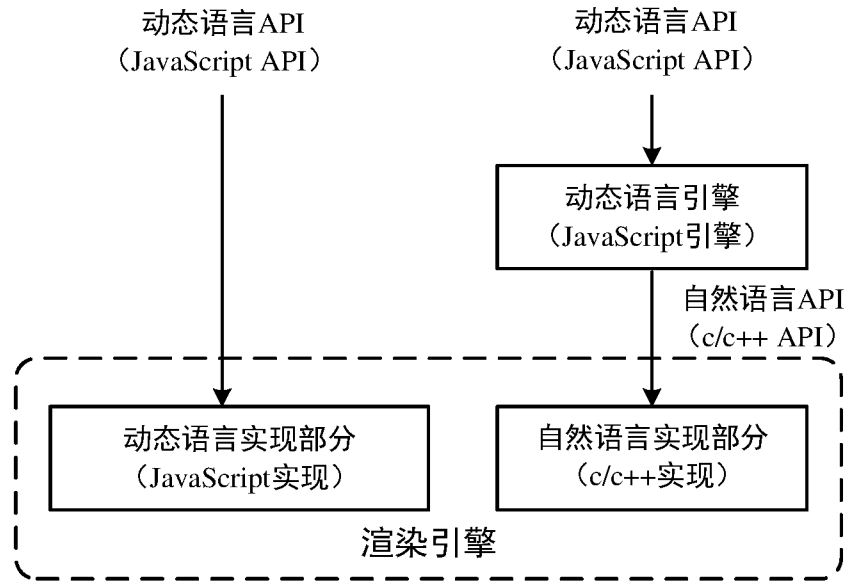


图 5

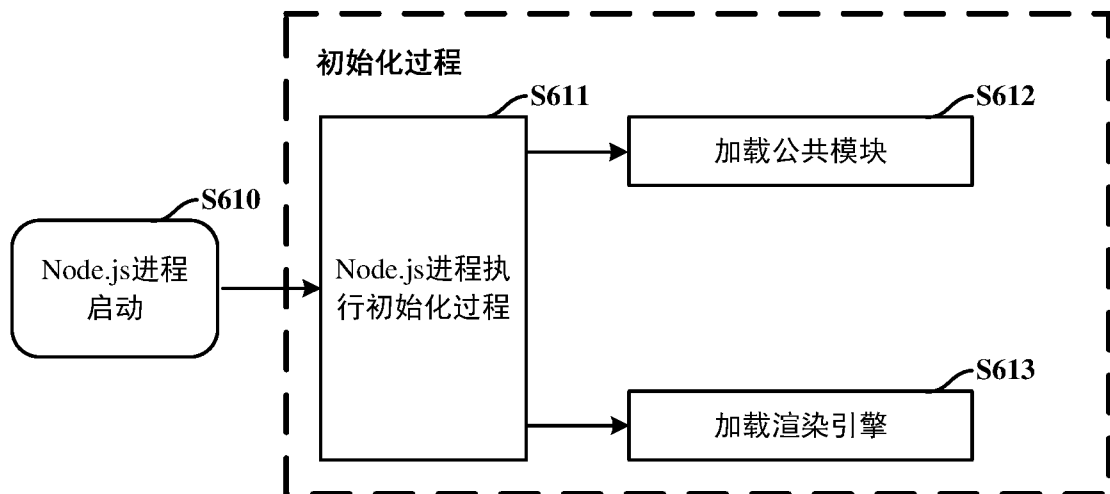


图 6

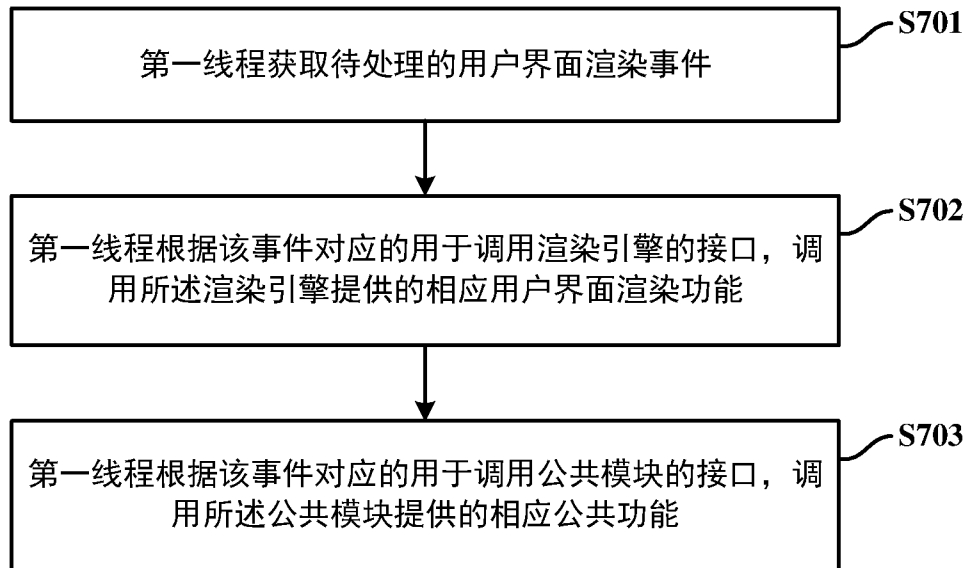


图 7

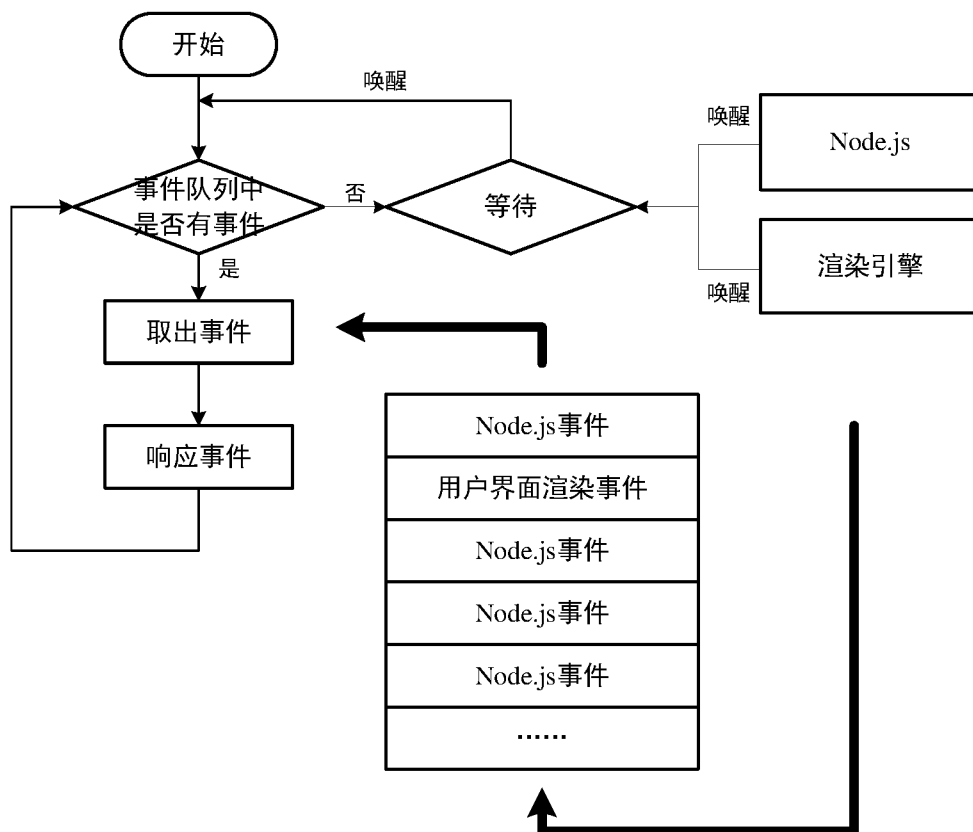


图 8

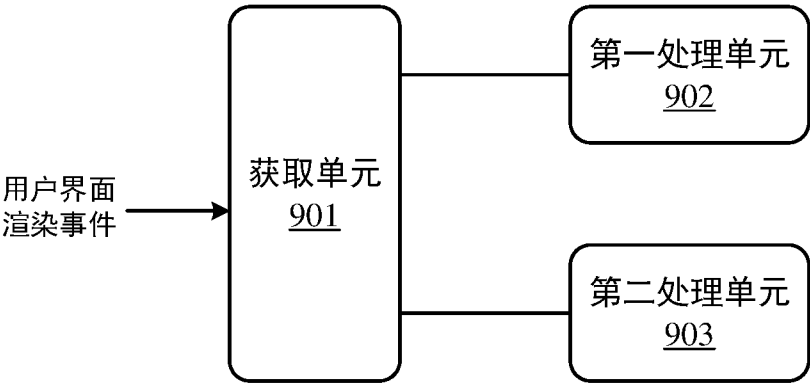


图 9

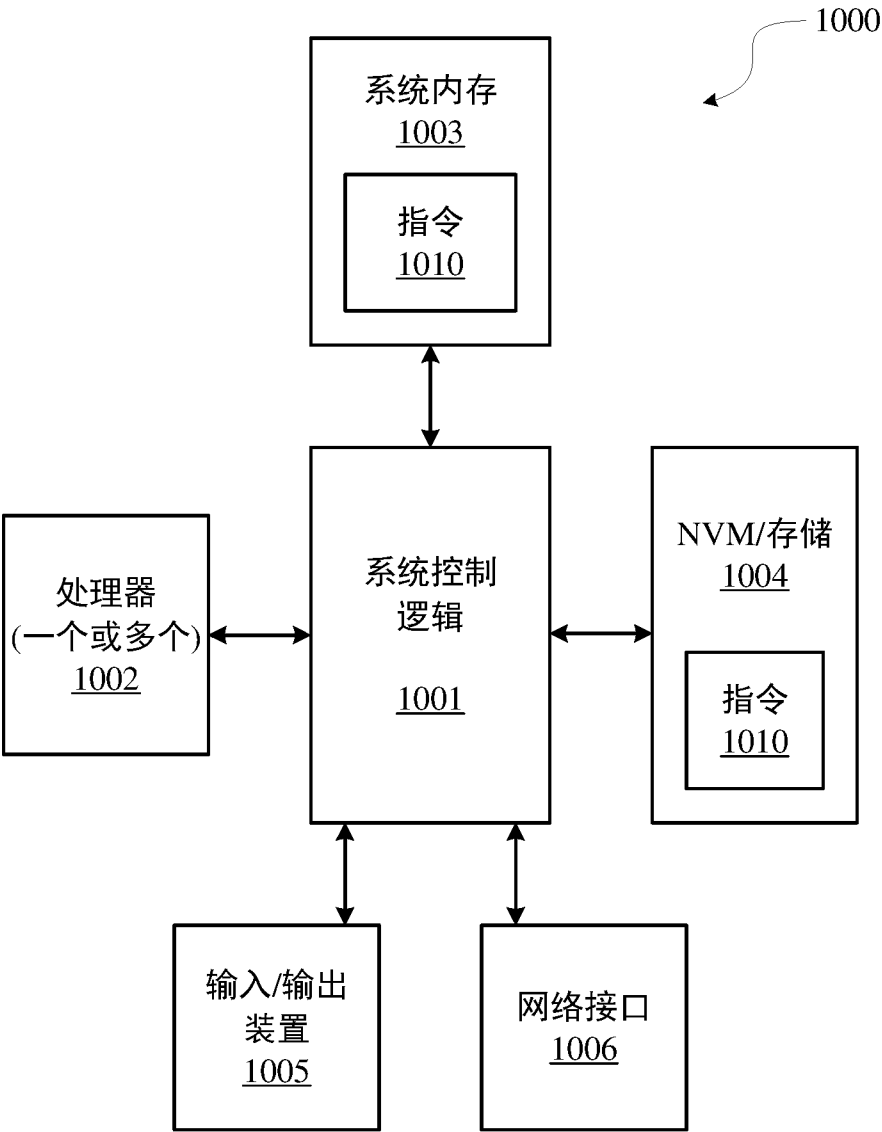


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2018/077186

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 9/44 (2018.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, CNTXT, CNKI, DWPI, USTXT, WOTXT: 界面, 页面, 渲染, 引擎, 模块, 单元, 调用, 接口, 映射, 平台, javascript, node, js, interface, page, render, engine, module, unit, call, API, mapping, platform

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 103713891 A (ALIBABA GROUP HOLDING LTD.) 09 April 2014 (09.04.2014), description, paragraphs [0058]-[0087] and [0105]-[0113]	1-4, 6-12, 14-17
Y	CN 103713891 A (ALIBABA GROUP HOLDING LTD.) 09 April 2014 (09.04.2014), description, paragraphs [0058]-[0087] and [0105]-[0113]	5, 13
Y	CN 105867911 A (JIANGSU UNIVERSITY) 17 August 2016 (17.08.2016), description, paragraphs [0056]-[0109]	5, 13
A	CN 105354014 A (ALIBABA GROUP HOLDING LTD.) 24 February 2016 (24.02.2016), entire document	1-17
A	CN 103970966 A (WUHAN ZHAOTU TECHNOLOGY CO., LTD.) 06 August 2014 (06.08.2014), entire document	1-17
A	US 2015149888 A1 (MOBOOM LTD.) 28 May 2015 (28.05.2015), entire document	1-17

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 08 April 2018	Date of mailing of the international search report 20 April 2018
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer ZHANG, Hui Telephone No. (86-10) 62412328

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2018/077186

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103713891 A	09 April 2014	US 2014098118 A1	10 April 2014
		TW I595442 B	11 August 2017
		WO 2014058902 A1	17 April 2014
		CN 103713891 B	24 November 2017
		KR 20150067165 A	17 June 2015
		US 9646357 B2	09 May 2017
		TW 201415411 A	16 April 2014
		IN 201502756 P1	28 August 2015
CN 105867911 A	17 August 2016	None	
CN 105354014 A	24 February 2016	None	
CN 103970966 A	06 August 2014	CN 103970966 B	16 January 2018
US 2015149888 A1	28 May 2015	WO 2015080903 A1	04 June 2015

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/077186

A. 主题的分类 G06F 9/44 (2018.01) i 按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类																							
B. 检索领域 检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号) G06F 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用)) CNABS, CNTXT, CNKI, DWPI, USTXT, WOTXT: 界面, 页面, 渲染, 引擎, 模块, 单元, 调用, 接口, 映射, 平台, javascript, node.js, interface, page, render, engine, module, unit, call, API, mapping, platform																							
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 103713891 A (阿里巴巴集团控股有限公司) 2014年 4月 9日 (2014 - 04 - 09) 说明书第[0058]-[0087]、[0105]-[0113]段</td> <td>1-4, 6-12, 14-17</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 103713891 A (阿里巴巴集团控股有限公司) 2014年 4月 9日 (2014 - 04 - 09) 说明书第[0058]-[0087]、[0105]-[0113]段</td> <td>5, 13</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 105867911 A (江苏大学) 2016年 8月 17日 (2016 - 08 - 17) 说明书第[0056]-[0109]段</td> <td>5, 13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105354014 A (阿里巴巴集团控股有限公司) 2016年 2月 24日 (2016 - 02 - 24) 全文</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103970966 A (武汉兆图科技有限公司) 2014年 8月 6日 (2014 - 08 - 06) 全文</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2015149888 A1 (MOBOOM LTD.) 2015年 5月 28日 (2015 - 05 - 28) 全文</td> <td>1-17</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 103713891 A (阿里巴巴集团控股有限公司) 2014年 4月 9日 (2014 - 04 - 09) 说明书第[0058]-[0087]、[0105]-[0113]段	1-4, 6-12, 14-17	Y	CN 103713891 A (阿里巴巴集团控股有限公司) 2014年 4月 9日 (2014 - 04 - 09) 说明书第[0058]-[0087]、[0105]-[0113]段	5, 13	Y	CN 105867911 A (江苏大学) 2016年 8月 17日 (2016 - 08 - 17) 说明书第[0056]-[0109]段	5, 13	A	CN 105354014 A (阿里巴巴集团控股有限公司) 2016年 2月 24日 (2016 - 02 - 24) 全文	1-17	A	CN 103970966 A (武汉兆图科技有限公司) 2014年 8月 6日 (2014 - 08 - 06) 全文	1-17	A	US 2015149888 A1 (MOBOOM LTD.) 2015年 5月 28日 (2015 - 05 - 28) 全文	1-17
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
X	CN 103713891 A (阿里巴巴集团控股有限公司) 2014年 4月 9日 (2014 - 04 - 09) 说明书第[0058]-[0087]、[0105]-[0113]段	1-4, 6-12, 14-17																					
Y	CN 103713891 A (阿里巴巴集团控股有限公司) 2014年 4月 9日 (2014 - 04 - 09) 说明书第[0058]-[0087]、[0105]-[0113]段	5, 13																					
Y	CN 105867911 A (江苏大学) 2016年 8月 17日 (2016 - 08 - 17) 说明书第[0056]-[0109]段	5, 13																					
A	CN 105354014 A (阿里巴巴集团控股有限公司) 2016年 2月 24日 (2016 - 02 - 24) 全文	1-17																					
A	CN 103970966 A (武汉兆图科技有限公司) 2014年 8月 6日 (2014 - 08 - 06) 全文	1-17																					
A	US 2015149888 A1 (MOBOOM LTD.) 2015年 5月 28日 (2015 - 05 - 28) 全文	1-17																					
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																							
<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> * 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 </td> <td style="vertical-align: top;"> “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件 </td> </tr> </table>			* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																			
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																						
国际检索实际完成的日期 2018年 4月 8日		国际检索报告邮寄日期 2018年 4月 20日																					
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		受权官员 张会 电话号码 (86-10)62412328																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/077186

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	103713891	A	2014年 4月 9日	US	2014098118	A1	2014年 4月 10日
				TW	1595442	B	2017年 8月 11日
				WO	2014058902	A1	2014年 4月 17日
				CN	103713891	B	2017年 11月 24日
				KR	20150067165	A	2015年 6月 17日
				US	9646357	B2	2017年 5月 9日
				TW	201415411	A	2014年 4月 16日
				IN	201502756	P1	2015年 8月 28日
CN	105867911	A	2016年 8月 17日	无			
CN	105354014	A	2016年 2月 24日	无			
CN	103970966	A	2014年 8月 6日	CN	103970966	B	2018年 1月 16日
US	2015149888	A1	2015年 5月 28日	WO	2015080903	A1	2015年 6月 4日