

(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
2020 年 6 月 18 日 (18.06.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/119804 A1

(51) 国际专利分类号:
G06F 8/34 (2018.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/125322

(22) 国际申请日: 2019 年 12 月 13 日 (13.12.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201811533984.4 2018 年 12 月 14 日 (14.12.2018) CN

(71) 申请人: 北京字节跳动网络技术有限公司 (**BEIJING BYTEDANCE NETWORK TECHNOLOGY CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国北京市石景山区实兴大街 30 号院 3 号楼 2 层 B-0035 房间, Beijing 100041 (CN)。

(72) 发明人: 温增葵 (**WEN, Zengkui**); 中国北京市海淀区知春路 63 号中国卫星通信大厦今日头条小邮局, Beijing 100190 (CN)。

(74) 代理人: 北京市立方律师事务所 (**LIFANG & PARTNERS**); 中国北京市东城区香河园街 1 号院信德京汇中心 12 层, Beijing 100028 (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,

(54) **Title:** PAGE VIEW DISPLAY METHOD, APPARATUS, DEVICE AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 页面视图的显示方法、装置、设备及存储介质

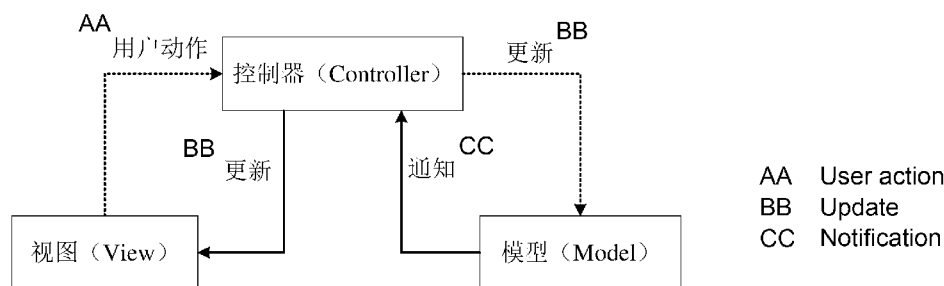


图 1

(57) **Abstract:** A page view display method, an apparatus, a device, and a storage medium, the method comprises: acquiring service data and data model corresponding to a view to be displayed of a current page, generating view rendering data corresponding to the view to be displayed according to the service data and the data model, and sending the view rendering data; and rendering and displaying the view according to the view rendering data. The method can decouple a controller and the view in a development framework, simplify the controller, make responsibility definition of each module in the development framework clearer and improve the display efficiency of page view.

(57) **摘要:** 一种页面视图的显示方法、装置、设备及存储介质, 该方法包括: 获取当前页面的待显示视图对应的业务数据和数据模型, 并根据业务数据和数据模型生成待显示视图对应的视图渲染数据, 发送视图渲染数据; 根据视图渲染数据进行视图渲染和显示。通过该方法, 可以对开发架构中控制器和视图进行解耦, 简化控制器, 并且使得开发框架中每个模块的职责定义更加清晰, 提高页面视图的显示效率。

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)。

根据细则4.17的声明:

- 发明人资格(细则4.17(iv))

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

页面视图的显示方法、装置、设备及存储介质

相关申请的交叉引用

本申请要求 2018 年 12 月 14 日在中国知识产权局提交的中国专利申请 No. 201811533984.4 的优先权，通过引用将该中国专利申请公开的全部内容并入本文。

技术领域

本公开的实施例涉及应用程序开发技术领域，尤其涉及一种页面视图的显示方法、装置、设备及存储介质。

背景技术

在开发基于 iOS 操作系统的移动应用程序时，开发者通常采用 MVC（Model，View，Controller）开发架构。图 1 给出了 MVC 开发架构的结构示意图。如图 1 所示，MVC 开发架构由模型（Model）、视图（View）和控制器（Controller）三部分组成。其中，Model 作为数据模型，View 负责视图的管理，Controller 用于处理业务逻辑。在 MVC 开发架构中，控制器同时持有视图和数据模型。控制器根据视图捕捉的用户动作更新数据模型；当数据模型发生变化后，控制器再直接操作视图进行更新。

可见，现有的 MVC 开发架构中的控制器与视图耦合严重，控制器的复用度远低于视图复用度，从而大大降低了业务实现的复用度。而且，随着业务复杂度越来越高，控制器需要处理的业务也越来越多，业务代码快速膨胀，进而导致代码结构非常混乱，内部职责划分不清晰，从而不利于功能单元测试工作的开展；并且业务复杂度的升高也会导致需要更多的视图来承载业务的展示，使得控制器需要管理更多的视图，从而也会大大增加控制器的复杂度，降低了视图的显示效率。

发明内容

第一方面，本公开的实施例提供了一种页面视图的显示方法，所述方法包括：

获取当前页面的待显示视图对应的业务数据和数据模型，并根据所述业务数据和所述数据模型生成所述待显示视图对应的视图渲染数据，发送所述视图渲染数据；其中，所述业务数据包括在业务进行过程中产生的中间数据，所述数据模型包括业务对象的属性数据；以及根据所述视图渲染数据进行视图渲染和显示。

可选地，所述方法还包括：在进行视图渲染和显示之后，

检测作用于所显示视图上的触控操作，根据检测到的所述触控操作生成业务命令，并发送所述业务命令；

接收所述业务命令，并确定所述业务命令为同步业务命令时，根据所述业务命令、所显示视图对应的业务数据和数据模型重新生成视图渲染数据，并发送重新生成的视图渲染数据；以及

根据所述重新生成的视图渲染数据对所显示视图进行重新渲染和显示。

可选地，所述方法还包括：在进行视图渲染和显示之后，

检测作用于所显示视图上的触控操作，根据检测到的所述触控操作生成业务命令，并发送所述业务命令；

接收所述业务命令并在确定所述业务命令是异步业务命令时，根据所述业务命令执行对应的异步操作；更新所显示视图对应的业务数据，以使更新后的业务数据中包含执行异步操作的状态数据；根据更新后的业务数据和所显示视图对应的数据模型，重新生成视图渲染数据；发送重新生成的视图渲染数据；以及

根据所述重新生成的视图渲染数据对所显示视图进行重新渲染和显示。

可选地，根据所述业务命令执行对应的异步操作，包括：

从当前业务数据中过滤出与所述业务命令对应的异步操作所对应的参数；以及

根据所述参数生成异步命令，并通过触发所述异步命令，以执行所述业务命令对应的异步操作。

可选地，所述方法还包括：在根据所述重新生成的视图渲染数据对所显示视图进行重新渲染和显示之后，

在获取到所述异步操作的执行结果后根据所述执行结果、所显示视图对应的业务数据和数据模型，重新生成视图渲染数据，并发送当前重新生成的视图渲染数据；以及

根据当前重新生成的视图渲染数据对所显示视图进行重新渲染和显示。

可选地，所述异步操作包括：从服务器获取数据的操作。

可选地，获取当前页面的待显示视图对应的业务数据和数据模型，并根据所述业务数据和所述数据模型生成所述待显示视图对应的视图渲染数据，包括：

通过调用依赖 Dependency 中的数据获取服务，获取当前页面的待显示视图对应的业务数据和数据模型；所述 Dependency 是业务依赖的服务集合；以及

基于获取的所述业务数据和数据模型，调用 Dependency 中的渲染数据计算服务，得到所述待显示视图对应的视图渲染数据。

可选地，根据所述视图渲染数据进行视图渲染和显示，包括：

从预设视图描述文件中读取当前页面的待显示视图的层次结构信息和数据绑定协议；以及

根据所述层次结构信息确定当前页面的待显示视图的层次结构，确定生成的视图渲染数据与待显示视图的对应关系，基于所述层次结构和所述对应关系，根据所述视图渲染数据进行视图渲染和显示。

第二方面，本公开的实施例还提供了一种页面视图的显示装置，所述装置包括：

控制器模块，被配置为为当前页面创建视图驱动引擎模块和响应式视图模块，并建立所述视图驱动引擎模块与所述响应式视图模块之间的绑定关系；

视图驱动引擎模块，被配置为获取当前页面的待显示视图对应的业务数据和数据模型，并根据所述业务数据和所述数据模型生成所述待显示视图对应的视图渲染数据，基于所述绑定关系将所述视图渲染数据发送给所述响应式视图模块；其中，所述业务数据包括在业务进行过程中产生的中间数据，所述数据模型包括业务对象的属性数据；以及

响应式视图模块，被配置为根据所述视图渲染数据进行视图渲染和显示。

可选地，建立所述视图驱动引擎模块与所述响应式视图模块之间的绑定关系，包括：

在所述视图驱动引擎模块上将更新所述响应式视图模块的响应函数，作为所述视图驱动引擎模块的输出响应对象进行注册，以使在所述视图驱动引擎模块上有视图渲染数据生成时，通过调用所述响应函数将生成的视图渲染数据发送给所述响应式视图模块。

可选地，响应式视图模块还包括：

业务命令生成单元，被配置为在进行视图渲染和显示之后，通过响应式视图模块，检测作用于所显示视图上的触控操作，根据检测到的触控操作生成业务命令，并将业务命令发送给视图驱动引擎模块；

可选地，视图驱动引擎模块还包括：

同步业务命令处理单元，被配置为接收业务命令，并确定业务命令为同步业务命令时，

根据业务命令、所显示视图对应的业务数据和数据模型重新生成视图渲染数据，并基于绑定关系将重新生成的视图渲染数据发送给响应式视图模块；

可选地，响应式视图模块还被配置为：根据重新生成的视图渲染数据对所显示视图进行重新渲染和显示。

可选地，响应式视图模块还包括：

业务命令生成单元，被配置为在进行视图渲染和显示之后，通过响应式视图模块，检测作用于所显示视图上的触控操作，根据检测到的触控操作生成业务命令，并将业务命令发送给视图驱动引擎模块；

可选地，视图驱动引擎模块还包括：

异步业务命令处理单元，被配置为接收业务命令并在确定业务命令是异步业务命令时，根据业务命令执行对应的异步操作；更新所显示视图对应的业务数据，以使更新后的业务数据中包含执行异步操作的状态数据；根据更新后的业务数据和所显示视图对应的数据模型，重新生成视图渲染数据；基于绑定关系将重新生成的视图渲染数据发送给响应式视图模块；

可选地，响应式视图模块还被配置为：根据重新生成的视图渲染数据对所显示视图进行重新渲染和显示。

可选地，异步业务命令处理单元包括异步操作执行子单元，被配置为通过所述视图驱动引擎模块，从当前业务数据中过滤出与所述业务命令对应的异步操作所对应的参数；根据所述参数生成异步命令，并通过触发所述异步命令，以执行所述业务命令对应的异步操作。

可选地，异步业务命令处理单元，还被配置为在根据重新生成的视图渲染数据对所显示视图进行重新渲染和显示之后，在获取到异步操作的执行结果后根据执行结果、所显示视图对应的业务数据和数据模型，重新生成视图渲染数据，并基于绑定关系将当前重新生成的视图渲染数据发送给响应式视图模块；

可选地，响应式视图模块还被配置为：根据当前重新生成的视图渲染数据对所显示视图进行重新渲染和显示。

可选地，异步操作包括：从服务器获取数据的操作。

可选地，视图驱动引擎模块包括：

数据获取服务调用单元，被配置为通过调用依赖 Dependency 中的数据获取服务，获取当前页面的待显示视图对应的业务数据和数据模型；Dependency 是业务依赖的服务集合；以及

渲染数据计算服务调用单元，被配置为基于获取的业务数据和数据模型，调用 Dependency 中的渲染数据计算服务，得到待显示视图对应的视图渲染数据。

可选地，响应式视图模块被进一步配置为：

从预设视图描述文件中读取当前页面的待显示视图的层次结构信息和数据绑定协议；根据层次结构信息确定当前页面的待显示视图的层次结构，根据数据绑定协议确定视图驱动引擎模块生成的视图渲染数据与待显示视图的对应关系，基于层次结构和对应关系，根据视图渲染数据进行视图渲染和显示。

可选地，控制器模块包括：

绑定关系建立单元，被配置为在视图驱动引擎模块上将更新响应式视图模块的响应函数，作为视图驱动引擎模块的输出响应对象进行注册，以使在视图驱动引擎模块上有视图渲染数据生成时，通过调用响应函数将生成的视图渲染数据发送给响应式视图模块。

第三方面，本公开的实施例还提供了一种终端设备，所述终端设备包括：

一个或多个处理器；

存储器，用于存储一个或多个程序；

当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行，使得所述一个或多个处理器实现如本公开的任意实施例所提供的页面视图的显示方法。

第四方面，本公开的实施例还提供了一种计算机存储介质，其上存储有计算机程序，其中，该计算机程序被处理器执行时实现如本公开的任意实施例所提供的页面视图的显示方法。

根据本公开的实施例，通过将 MVC 开发架构的控制器中的业务拆分为与视图无关的业务逻辑以及与视图相关的视图业务，然后通过视图驱动引擎模块来承载与视图无关的业务逻辑，以及通过响应式视图模块来承载与视图相关的视图业务，并且利用视图驱动引擎模块驱动响应式视图模块，无需通过控制器模块进行驱动，从而可以对框架中的控制器和视图进行解耦；而且本公开实施例中的控制器模块只需负责创建视图驱动引擎模块和响应式视图模块，并对这两个模块进行绑定即可，大大简化了控制器模块的操作，提高了视图和业务逻辑的复用度，使得框架中每个模块的职责定义更加清晰，从而可以更加快速地进行视图的渲染和显示，提高了页面视图的显示效率。

附图说明

为了更清楚地说明本公开的实施例或发明人所知晓的一种技术中的技术方案，下面将对实施例或发明人所知晓的该技术描述中所需要使用的附图做一简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本公开的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 示出了发明人所知晓的一种技术中 MVC 开发架构的结构示意图；

图 2 示出了本公开的实施例一提供的一种页面视图的显示方法的流程图；

图 3 示出了本公开的实施例一所涉及的视图驱动引擎模块与响应式视图模块之间的数据流的示意图；

图 4 示出了本公开的实施例二提供的一种页面视图的显示方法的流程图；

图 5 示出了本公开的实施例二所涉及的处理异步业务命令时的数据流的示意图；

图 6 示出了本公开的实施例二所涉及的一种视图响应过程的示意图；

图 7 示出了本公开的实施例三提供的一种页面视图的显示装置结构示意图；

图 8 示出了本公开的实施例四提供的一种终端设备的硬件结构示意图。

具体实施方式

为使本公开的目的、技术方案和优点更加清楚，以下将参照本公开的实施例中的附图，通过实施方式清楚、完整地描述本公开的技术方案，显然，所描述的实施例是本公开一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本公开中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本公开保护的范围。

下述各实施例中，每个实施例中同时提供了可选特征和示例，实施例中记载的各个特征可进行组合，形成多个可选方案，不应将每个编号的实施例仅视为一个技术方案。

实施例一

图 2 示出了本公开的实施例一提供的一种页面视图的显示方法的流程图，本公开实施例可适用于在基于 iOS 系统的应用程序中显示页面视图的情况，该方法可以由页面视图的显示装置来执行，该装置可以由软件和/或硬件的方式来实现，集成于具有显示功能的终端设备中，如智能手机、平板电脑等。

如图 1 所示，本公开的实施例中提供的页面视图的显示方法可以包括以下步骤：

S110、通过控制器模块，为当前页面创建视图驱动引擎模块和响应式视图模块，并建立视图驱动引擎模块与响应式视图模块之间的绑定关系。

其中，当前页面是指当前待显示的页面。控制器模块可以是预先创建的，用于为当前页面创建视图驱动引擎模块和响应式视图模块，以及对创建的视图驱动引擎模块和响应式视图

模块建立绑定关系的模块。视图驱动引擎模块可以用于承载与视图无关的业务逻辑，比如维护数据、处理数据和计算视图渲染数据。响应式视图模块用于承载与视图相关的视图业务，比如根据视图渲染数据进行视图渲染和显示。绑定关系可以是指创建的视图驱动引擎模块与响应式视图模块之间的对应关系，以使视图驱动引擎模块可以直接驱动对应的响应式视图模块，实现视图的自动响应。

在本公开的一个或多个实施例中，在打开当前页面时，可以先创建一个控制器模块，然后由控制器模块为当前页面创建一个视图驱动引擎模块和一个响应式视图模块，并将创建的视图驱动引擎模块绑定到创建的响应式视图模块，以便在视图驱动引擎模块上生成视图渲染数据时，响应式视图模块可以自动进行响应并生成对应的页面视图。本实施例通过将 MVC 开发架构的控制器中与视图无关的业务逻辑抽离到视图驱动引擎模块中，将与视图相关的视图业务抽离到响应式视图模块中，从而弱化了控制器的角色，使得控制器操作更加简单，同时也使开发框架中的每个模块的职责定义更加清晰，有利于业务的功能单元测试。

需要注意的是，通过视图驱动引擎模块进行的业务处理可以在主线程中执行，以便保证视图驱动引擎模块和响应式视图模块的线程安全性。

S120、通过视图驱动引擎模块，获取当前页面的待显示视图对应的业务数据和数据模型，并根据业务数据和数据模型生成待显示视图对应的视图渲染数据，基于绑定关系将视图渲染数据发送给响应式视图模块。

其中，业务数据包括在业务进行过程中产生的中间数据。比如用户在商品页面中选择了商品颜色、商品尺码等参数而产生的相应数据。数据模型包括业务对象的属性数据。示例性地，在业务对象为某个商品时，对应的属性数据可以为商品价格、商品库存量、颜色种类、尺码大小等。当前页面可以包括一个或多个待显示视图。待显示视图对应的视图渲染数据可以是指渲染该待显示视图所需要的视图数据，比如背景颜色、前景颜色、字体颜色、文本字体、字号和字形等。

在本公开的一个或多个实施例中，可以通过视图驱动引擎模块，获取当前页面中每个待显示视图对应的业务数据和数据模型。示例性地，可以通过根据视图驱动引擎模块中的默认配置信息，获得待显示视图对应的业务数据和数据模型；还可以通过向服务器发送数据请求的方式，获得当前页面的待显示视图的业务数据和数据模型。通过视图驱动引擎模块，可以根据获得的业务数据和数据模型生成对应的视图渲染数据，并根据视图驱动引擎模块与响应式视图模块之间的绑定关系，可以将生成的视图渲染数据通过控制器模块透传到响应式视图模块，也可以直接将生成的视图渲染数据发送至响应式视图模块，从而对开发架构中的控制器和视图进行解耦，降低了控制器的复杂度。

S130、通过响应式视图模块，根据视图渲染数据进行视图渲染和显示。

在本公开的一个或多个实施例中，可以通过响应式视图模块，可以根据接收的视图渲染数据对待显示视图进行视图渲染和显示，大大提高了页面视图的显示效率。本实施例中的当前页面通常存在多个待显示视图，即响应式视图模块往往会接收到多个待显示视图对应的视图渲染数据，此时可以基于预设对应关系，根据每个视图渲染数据对对应的待显示视图进行渲染和显示。

示例性地，**S130** 可以包括：从预设视图描述文件中读取当前页面的待显示视图的层次结构信息和数据绑定协议；根据层次结构信息确定当前页面的待显示视图的层次结构，根据数据绑定协议确定视图驱动引擎模块生成的视图渲染数据与待显示视图的对应关系，基于层次结构和对应关系，根据视图渲染数据进行视图渲染和显示。

其中，预设视图描述文件可以是预先采用结构化语言来描述当前页面中视图的层次结构信息和数据绑定协议。开发者可以根据业务需求以及结构化语言规范创建预设视图描述文件。示例性地，结构化语言可以是但不限于 JavaScript 对象标记 JSON (JavaScript Object Notation) 语言或可扩展标记语言 XML (Extensible Markup Language)。层次结构信息可以是指当前页

面中各待显示视图之间的层级关系信息。数据绑定协议可以用于反映当前页面中的每个待显示视图与视图驱动引擎模块生成的每个视图渲染数据之间的绑定关系。

在本公开的一个或多个实施例中，可以通过对预设视图描述文件进行解析，获得当前页面的层次结构信息和数据绑定协议；根据当前页面中待显示视图的层级结构信息，可以确定当前页面中的待显示视图为子视图还是父视图，若为子视图，则将该子视图添加到对应的父视图上，从而可以形成当前页面对应的层次结构。根据数据绑定协议可以确定当前页面中的每个待显示视图与视图驱动引擎模块生成的每个视图渲染数据之间的对应关系，从而基于该对应关系以及层次结构，可以对生成的视图渲染数据进行准确地视图渲染和显示。

根据本公开的实施例的技术方案，通过将 MVC 开发架构的控制器中的业务拆分为与视图无关的业务逻辑以及与视图相关的视图业务，然后通过视图驱动引擎模块来承载与视图无关的业务逻辑，以及通过响应式视图模块来承载与视图相关的视图业务，并且利用视图驱动引擎模块来直接驱动响应式视图模块，无需通过控制器模块进行驱动，可以对开发架构中的控制器和视图进行解耦；而且本公开实施例中的控制器模块只需负责创建视图驱动引擎模块和响应式视图模块，并对这两个模块进行绑定即可，大大简化了控制器模块的操作，提高了视图和业务逻辑的复用度，使得开发框架中每个模块的职责定义更加清晰，从而可以更加快速地进行视图的渲染和显示，提高了页面视图的显示效率。

在上述技术方案的基础上，S110 中的“建立视图驱动引擎模块与响应式视图模块之间的绑定关系”，可以包括：在视图驱动引擎模块上将更新响应式视图模块的响应函数，作为视图驱动引擎模块的输出响应对象进行注册，以使在视图驱动引擎模块上有视图渲染数据生成时，通过调用响应函数将生成的视图渲染数据发送给响应式视图模块。

其中，响应函数是指可以使响应式视图模块接收到视图渲染数据的函数。在本公开的一个或多个实施例中，可以通过数据结构体 Backend 创建视图驱动引擎模块的输入和输出响应对象。通过将更新响应式视图模块的响应函数作为视图驱动引擎模块的输出响应对象，从而在视图驱动引擎模块上注册更新响应式视图模块的响应函数，以便视图驱动引擎模块可以通过将生成的视图渲染数据作为函数输入参数，调用注册的响应函数，从而可以将生成的视图渲染数据发送给对应的响应式视图模块，使得视图驱动引擎模块与响应式视图模块之间的数据流是单向的，以保证响应式视图模块生成的页面视图与数据渲染数据一一对应。

在上述技术方案的基础上，S120 中的“获取当前页面的待显示视图对应的业务数据和数据模型，并根据业务数据和数据模型生成待显示视图对应的视图渲染数据”，可以包括：通过调用依赖 Dependency 中的数据获取服务，获取当前页面的待显示视图对应的业务数据和数据模型；基于获取的业务数据和数据模型，调用 Dependency 中的渲染数据计算服务，得到待显示视图对应的视图渲染数据。

其中，依赖 Dependency 是业务依赖的服务集合，其可以包括但不限于数据获取服务和渲染数据计算服务。

在本公开的一个或多个实施例中，与 MVC 开发架构中数据模型的数据形式不同，本实施例中的视图驱动引擎模块可以不直接持有业务数据和数据模型，而是通过调用依赖 Dependency 中的数据获取服务和渲染数据计算服务方式，分别获得业务数据和数据模型以及计算视图渲染数据，从而视图驱动引擎模块可以将业务的依赖 Dependency 单独拆分出来，使得视图驱动引擎模块的职责更加清晰明确。

需要注意的是，在通过调用 Dependency 中的渲染数据计算服务，得到待显示视图对应的视图渲染数据后，可以将获得的视图渲染数据进行缓存，以便后续在需要生成相同业务数据和数据模型对应的视图渲染数据时，可以直接使用缓存的视图渲染数据，无需重复计算渲染数据，从而可以提高视图渲染效率，提高显示速度，进而优化了页面滑动性能，提升了用户的使用体验。

在上述技术方案的基础上，在 S130 之后，即在显示界面中显示页面视图后，响应式视

图模块还可以捕捉用户对页面视图的触控操作，比如触摸行为或者点击行为。响应式视图模块可以将捕捉到的触控操作转换为特定类型的视图输入数据，比如，利用数字 1 表示点击开启按钮的操作，利用数字 2 表示点击结束按钮的操作。图 3 示出了视图驱动引擎模块与响应式视图模块之间的数据流的示意图。如图 3 所示，响应式视图模块可以将转换后的视图输入数据发送至视图驱动引擎模块，视图驱动引擎模块根据接收的视图输入数据进行业务处理后生成对应的视图渲染数据，然后再将生成的视图渲染数据发送至响应式视图模块中，响应式视图模块根据接收的视图渲染数据进行重新渲染和显示。

示例性地，在 S130 之后，还可以包括：

通过响应式视图模块，检测作用于所显示视图上的触控操作，根据检测到的触控操作生成业务命令，并将业务命令发送给视图驱动引擎模块；通过视图驱动引擎模块，接收业务命令，并确定业务命令为同步业务命令时，根据业务命令、所显示视图对应的业务数据和数据模型重新生成视图渲染数据，并基于绑定关系将重新生成的视图渲染数据发送给响应式视图模块；通过响应式视图模块，根据重新生成的视图渲染数据对所显示视图进行重新渲染和显示。

其中，触控操作可以是但不限于触摸行为或者点击行为。业务命令可以包括将捕捉到的触控操作进行转换后得到的特定类型的视图输入数据，以使视图驱动引擎模块可以根据业务命令进行相应地业务处理。同步业务命令是指可以立即并直接进行相应地业务处理，无需进行其它异步操作的命令。

在本公开的一个或多个实施例中，可以通过响应式视图模块，将生成的业务命令发送给视图驱动引擎模块。在视图驱动引擎模块中，可以将业务任意时刻的数据集合，比如当前业务数据和对应的视图渲染数据维护在一个称为状态State的数据结构中。通过视图驱动引擎模块，可以根据预设判断规则，判断接收的业务命令是否为同步业务命令，比如判断业务命令对应的命令标识是否为同步命令标识；若是，则可以确定接收的业务命令为同步业务命令。当确定业务命令为同步业务命令时，可以直接根据业务命令更新所显示视图对应的业务数据，以使更新后的业务数据中包含执行业务命令对应的状态数据。根据更新后的业务数据和所显示视图对应的数据模型重新生成新的视图渲染数据，即生成了一个新的状态。在视图驱动引擎模块中执行的这个过程可以称为reduce操作，使用数学符号可以表述成： $S_{n+1}=f(S_n, C)$ ；使用伪代码可以表述成：`func reduce(state: State, command: Command) -> State`。

在重新生成视图渲染数据后，通过视图驱动引擎模块，可以基于绑定关系将重新生成的视图渲染数据发送给响应式视图模块；通过响应式视图模块，可以根据重新生成的视图渲染数据对所显示视图进行重新渲染和显示，从而当驱动引擎模块中的业务数据发生变化时，响应式视图模块可以自动响应变化后的业务数据，并生成对应的新视图，以自动更新所显示视图。也就是说，视图与业务数据是一一对应关系，并且业务数据在任意时刻均具有唯一性，从而保证了业务数据与视图的一致性，进一步保证了视图操作的线程安全性。

实施例二

图 4 示出了本公开的实施例二提供的一种页面视图的显示方法的流程图，本实施例以上述实施例中各个可选方案为基础，在业务命令为异步业务命令时，对页面视图的显示进行更新的方式进行了详细阐述。其中与上述实施例相同或相应的术语的解释在此不再赘述。

如图 4 所示，本公开的实施例中提供的页面视图的显示方法可以包括以下步骤：

S210、通过控制器模块，为当前页面创建视图驱动引擎模块和响应式视图模块，并建立视图驱动引擎模块与响应式视图模块之间的绑定关系。

S220、通过视图驱动引擎模块，获取当前页面的待显示视图对应的业务数据和数据模型，并根据业务数据和数据模型生成待显示视图对应的视图渲染数据，基于绑定关系将视图渲染数据发送给响应式视图模块。

S230、通过响应式视图模块，根据视图渲染数据进行视图渲染和显示。

S240、通过响应式视图模块，检测作用于所显示视图上的触控操作，根据检测到的触控操作生成业务命令，并将业务命令发送给视图驱动引擎模块。

在本公开的一个或多个实施例中，在显示界面上展示当前页面后，用户可以对当前页面中的所显示视图进行触控操作。本实施例可以通过响应式视图模块，基于所显示视图中预先添加的触控操作检测函数，检测是否对所显示视图进行触控操作；若是，则可以将检测到的触控操作转换为一个特定类型的视图输入数据，根据转换后的视图输入数据可以生成对应的业务命令，并将生成的业务命令发送给视图驱动引擎模块，以便通过视图驱动引擎模块对该触控操作进行相应处理。

S250、通过视图驱动引擎模块，接收业务命令并在确定业务命令是异步业务命令时，根据业务命令执行对应的异步操作；更新所显示视图对应的业务数据，以使更新后的业务数据中包含执行异步操作的状态数据；根据更新后的业务数据和所显示视图对应的数据模型，重新生成视图渲染数据；基于绑定关系将重新生成的视图渲染数据发送给响应式视图模块。

其中，异步业务命令可以是指无法立即直接进行相应的业务处理，需要进行其它异步操作的命令。异步操作可以包括但不限于：从服务器获取数据的操作、以及耗时的本地的写数据、读数据等操作。执行异步操作的状态数据可以是指所显示视图在处于执行异步业务命令对应的异步操作的状态时对应的状态数据。

在本公开的一个或多个实施例中，通过视图驱动引擎模块接收响应式视图模块发送的业务命令后，可以根据预设判断规则，判断接收的业务命令是否为异步业务命令，比如判断业务命令对应的命令标识是否为异步命令标识；若是，则可以确定接收的业务命令为异步业务命令。当确定业务命令为异步业务命令时，由于异步业务命令的执行比较耗时，从而可以通过视图驱动引擎模块先执行异步业务命令对应的异步操作，并对当前维护的业务数据进行更新，使得更新后的业务数据中包含执行异步操作的状态数据。根据更新后的业务数据和对应的数据模型，可以生成执行异步操作时对应的视图渲染数据，并基于绑定关系可以将生成的视图渲染数据再次发送至响应式视图模块中。

示例性地，根据业务命令执行对应的异步操作，包括：通过视图驱动引擎模块，从当前业务数据中过滤出与业务命令对应的异步操作所对应的参数；根据参数生成异步命令，并通过触发异步命令，以执行业务命令对应的异步操作

在本公开的一个或多个实施例中，通过视图驱动引擎模块，可以从当前维护的业务数据中过滤出异步操作所需要的参数 Query，然后根据过滤出来的参数 Query 生成一个能够产生副作用的异步命令，该异步命令可以触发异步操作，从而可以执行业务命令对应的异步操作。

示例性地，若需要从服务器获取数据，则响应式视图模块可以向视图驱动引擎模块发送一个数据请求的异步业务命令，在视图驱动引擎模块中，可以从维护的当前业务数据中过滤出数据请求所需要的参数 Query，从而可以根据过滤出的参数 Query 生成一个可以触发异步的数据请求操作的异步指令，以便进行数据请求操作。

S260、通过响应式视图模块，根据重新生成的视图渲染数据对所显示视图进行重新渲染和显示。

在本公开的一个或多个实施例中，通过响应式视图模块，可以根据重新生成的视图渲染数据再次对所显示视图进行渲染和显示，以更新显示界面中的所显示视图，使得所显示视图可以展示出当前正在处于执行异步业务命令对应的异步操作的状态，比如显示正在加载 Loading 的图标，以使用户可以更加直观地了解视图更新状态，提高用户的观看体验。

S270、通过视图驱动引擎模块，在获取到异步操作的执行结果后根据执行结果、所显示视图对应的业务数据和数据模型，重新生成视图渲染数据，并基于绑定关系将当前重新生成的视图渲染数据发送给响应式视图模块。

在本公开的一个或多个实施例中，在异步操作执行结束后，通过视图驱动引擎模块获得

异步操作的执行结果后，可以返回一个能够产生副作用的结果回调命令，通过该结果回调命令，可以将异步操作的执行结果作为异步业务命令的参数再次更新业务数据，以使更新后的业务数据中包含异步操作的执行结果。根据再次更新的业务数据和数据模型，可以生成处理异步业务命令后对应的视图渲染数据，并基于绑定关系将当前重新生成的视图渲染数据再次发送至响应式视图模块中。

S280、通过响应式视图模块，根据当前重新生成的视图渲染数据对所显示视图进行重新渲染和显示。

在本公开的一个或多个实施例中，通过响应式视图模块，可以根据再次重新生成的视图渲染数据对所显示视图重新进行渲染和显示，以更新显示界面中的所显示视图，使得所显示视图可以展示出执行异步业务命令后的状态，比如显示从服务器获取的数据。

图 5 示出了处理异步业务命令时的数据流的示意图。如图 5 所示，本实施例在确定业务命令为异步业务命令时，通过视图驱动引擎模块，先从当前业务数据中过滤出异步操作所需要的参数 Query，基于这个参数 Query 可以生成一个能够产生副作用的异步命令，通过触发异步命令可以执行对应的异步操作；同时根据包含执行异步操作的状态数据的业务数据生成一个执行异步操作时对应的视图渲染数据，并发送至响应式视图模块中进行渲染和显示。当异步操作执行结束后，可以返回一个能够产生副作用的结果回调命令，通过该结果回调命令，可以将异步操作的执行结果作为异步业务命令的参数再次更新业务数据，进行二次 reduce 操作，使用数学符号可以进一步完善 reduce 的定义为： $S_{n+1}, C' = f(S_n, C')$ ；相应地，使用伪代码可以表述成：`func reduce(state: State, command: Command) -> (State, Command?)`。这样表述可以同时定义同步和异步业务命令的处理逻辑，对于同步业务命令，只会更新一次业务数据；对于异步业务命令，通过返回一个能够产生副作用的结果回调命令，这个结果回调命令可以将异步操作的执行结果作为异步业务命令的参数再次更新业务数据，从而产生一个副作用。

根据本公开的实施例，通过响应式视图模块，可以对视图驱动引擎模块中生成的业务状态数据进行响应，呈现出对应的视图。图 6 示出了一种视图响应过程的示意图。如图 6 所示，在业务命令为异步业务命令时，通过响应式视图模块，可以根据视图驱动引擎模块中产生的执行异步操作时对应的视图渲染数据生成对应的中间视图；在异步操作结束后，根据视图驱动引擎模块中产生的响应于异步业务命令的最终视图渲染数据生成对应的响应后视图。可见，当视图驱动引擎模块中的业务数据发生变化时，在响应式视图模块中都可以自动响应这个变化并生成对应的新视图，也就是说视图与业务数据是一一对应关系，并且业务数据在任意时刻均具有唯一性，从而保证了视图与业务数据的一致性，进一步保证了视图操作的线程安全性。

根据本公开的实施例的技术方案，在业务命令为异步业务命令时，可以通过视图驱动引擎模块，执行异步业务命令对应的异步操作，并根据包含执行异步操作的状态数据的业务数据生成一个执行异步操作时对应的视图渲染数据。通过响应式视图模块，根据重新生成的视图渲染数据对所显示视图进行更新，使得所显示视图可以展示出当前正在处于执行异步操作的中间视图，以便用户可以更加直观地了解视图更新状态。并且在异步操作完成后，根据异步操作的执行结果对所显示视图进行再次更新，使得所显示视图可以展示出用户所需求的内容，提高了用户体验。

以下是本公开的实施例提供的页面视图的显示装置的实施例，该装置与上述各实施例的页面视图的显示方法属于同一个构思，在页面视图的显示装置的实施例中未详尽描述的细节内容，可以参考上述页面视图的显示方法的实施例。

实施例三

图 7 示出了本公开的实施例三提供的一种页面视图的显示装置结构示意图，本公开的实

施例可适用于在基于 iOS 系统的应用程序中显示页面视图的情况。如图 7 所示，本公开实施例中页面视图的显示装置可以包括：控制器模块 310、视图驱动引擎模块 320 和响应式视图模块 330。

其中，控制器模块 310 可以被配置为为当前页面创建视图驱动引擎模块和响应式视图模块，并建立视图驱动引擎模块与响应式视图模块之间的绑定关系；视图驱动引擎模块 320 可以被配置为获取当前页面的待显示视图对应的业务数据和数据模型，并根据业务数据和数据模型生成待显示视图对应的视图渲染数据，基于绑定关系将视图渲染数据发送给响应式视图模块；其中，业务数据包括在业务进行过程中产生的中间数据，数据模型包括业务对象的属性数据；响应式视图模块 330 可以被配置为根据视图渲染数据进行视图渲染和显示。

可选地，响应式视图模块 330 还可以包括：

业务命令生成单元可以被配置为在进行视图渲染和显示之后，通过响应式视图模块，检测作用于所显示视图上的触控操作，根据检测到的触控操作生成业务命令，并将业务命令发送给视图驱动引擎模块；

相应地，视图驱动引擎模块 320 还可以包括：

同步业务命令处理单元可以被配置为接收业务命令，并确定业务命令为同步业务命令时，根据业务命令、所显示视图对应的业务数据和数据模型重新生成视图渲染数据，并基于绑定关系将重新生成的视图渲染数据发送给响应式视图模块；

相应地，响应式视图模块 330 还可以被配置为：根据重新生成的视图渲染数据对所显示视图进行重新渲染和显示。

可选地，响应式视图模块 330 还可以包括：

业务命令生成单元可以被配置为在进行视图渲染和显示之后，通过响应式视图模块，检测作用于所显示视图上的触控操作，根据检测到的触控操作生成业务命令，并将业务命令发送给视图驱动引擎模块；

相应地，视图驱动引擎模块 320 还可以包括：

异步业务命令处理单元可以被配置为接收业务命令并在确定业务命令是异步业务命令时，根据业务命令执行对应的异步操作；更新所显示视图对应的业务数据，以使更新后的业务数据中包含执行异步操作的状态数据；根据更新后的业务数据和所显示视图对应的数据模型，重新生成视图渲染数据；基于绑定关系将重新生成的视图渲染数据发送给响应式视图模块；

相应地，响应式视图模块 330 还可以被配置为：根据重新生成的视图渲染数据对所显示视图进行重新渲染和显示。

可选地，异步业务命令处理单元包括异步操作执行子单元可以被配置为通过所述视图驱动引擎模块，从当前业务数据中过滤出与所述业务命令对应的异步操作所对应的参数；根据所述参数生成异步命令，并通过触发所述异步命令，以执行所述业务命令对应的异步操作。

可选地，异步业务命令处理单元，还可以被配置为在根据重新生成的视图渲染数据对所显示视图进行重新渲染和显示之后，在获取到异步操作的执行结果后根据执行结果、所显示视图对应的业务数据和数据模型，重新生成视图渲染数据，并基于绑定关系将当前重新生成的视图渲染数据发送给响应式视图模块；

相应地，响应式视图模块 330 还可以被配置为：根据当前重新生成的视图渲染数据对所显示视图进行重新渲染和显示。

可选地，异步操作包括：从服务器获取数据的操作。

可选地，视图驱动引擎模块 320 可以包括：

数据获取服务调用单元，被配置为通过调用依赖 Dependency 中的数据获取服务，获取当前页面的待显示视图对应的业务数据和数据模型；Dependency 是业务依赖的服务集合；

渲染数据计算服务调用单元，用于基于获取的业务数据和数据模型，调用 Dependency

中的渲染数据计算服务，得到待显示视图对应的视图渲染数据。

可选地，响应式视图模块 330 可以：

从预设视图描述文件中读取当前页面的待显示视图的层次结构信息和数据绑定协议；根据层次结构信息确定当前页面的待显示视图的层次结构，根据数据绑定协议确定视图驱动引擎模块生成的视图渲染数据与待显示视图的对应关系，基于层次结构和对应关系，根据视图渲染数据进行视图渲染和显示。

可选地，控制器模块 310 可以包括：

绑定关系建立单元可以被配置为在视图驱动引擎模块上将更新响应式视图模块的响应函数，作为视图驱动引擎模块的输出响应对象进行注册，以使在视图驱动引擎模块上有视图渲染数据生成时，通过调用响应函数将生成的视图渲染数据发送给响应式视图模块。

本公开的实施例所提供的页面视图的显示装置可执行本公开任意实施例所提供的页面视图的显示方法，具备执行页面视图的显示方法相应的功能模块和有益效果。

实施例四

图 8 示出了本公开的实施例四提供的一种终端设备的硬件结构示意图。本公开实施例中的终端设备可以包括但不限于诸如移动电话、笔记本电脑、数字广播接收器、PDA（个人数字助理）、PAD（平板电脑）、PMP（便携式多媒体播放器）、车载终端（例如车载导航终端）等等的移动终端以及诸如数字 TV、台式计算机等等的固定终端。图 8 示出的终端设备仅仅是一个示例，不应对本公开实施例的功能和使用范围带来任何限制。

如图 8 所示，终端设备 400 可以包括处理装置（例如中央处理器、图形处理器等）401，其可以根据存储在只读存储器（Read-Only Memory, ROM）402 中的程序或者从存储装置 408 加载到随机访问存储器（Random Access Memory, RAM）403 中的程序而执行各种适当的操作和处理。在 RAM 403 中，还存储有终端设备 400 操作所需的各种程序和数据。处理装置 401、ROM 402 以及 RAM 403 通过总线 404 彼此相连。输入/输出（I/O）接口 405 也连接至总线 404。

通常，以下装置可以连接至 I/O 接口 405：包括例如触摸屏、触摸板、键盘、鼠标、摄像头、麦克风、加速度计、陀螺仪等的输入装置 406；包括例如液晶显示器（LCD）、扬声器、振动器等的输出装置 407；包括例如磁带、硬盘等的存储装置 408；以及通信装置 409。通信装置 409 可以允许终端设备 400 与其他设备进行无线或有线通信以交换数据。虽然图 8 示出了具有各种装置的终端设备 400，但是应理解的是，并不要求实施或具备所有示出的装置。可以替代地实施或具备更多或更少的装置。

特别地，根据本公开的实施例，上文参考流程图描述的过程可以被实现为计算机软件程序。例如，本公开的实施例包括一种计算机程序产品，其包括承载在计算机可读介质上的计算机程序，该计算机程序包含用于执行流程图所示的方法的程序代码。在这样的实施例中，该计算机程序可以通过通信装置 409 从网络上被下载和安装，或者从存储装置 408 被安装，或者从 ROM 402 被安装。在该计算机程序被处理装置 401 执行时，执行本公开实施例的方法中限定的上述功能。

本公开的实施例提出的服务器与上述实施例提出的页面视图的显示方法属于同一构思，未在本实施例中详尽描述的技术细节可参见上述实施例，并且本实施例具备执行页面视图的显示方法相同的有益效果。

实施例五

本公开的实施例五提供了一种计算机存储介质，其上存储有计算机程序，该计算机程序被处理器执行时实现上述任意实施例所提供的页面视图的显示方法。

需要说明的是，本公开上述的计算机存储介质可以是计算机可读信号介质或者计算机可

读存储介质或者是上述两者的任意组合。计算机可读存储介质例如可以是——但不限于——电、磁、光、电磁、红外线、或半导体的系统、装置或器件，或者任意以上的组合。计算机可读存储介质的更具体的例子可以包括但不限于：具有一个或多个导线的电连接、便携式计算机磁盘、硬盘、随机访问存储器（Random Access Memory, RAM）、只读存储器（Read-Only Memory, ROM）、可擦式可编程只读存储器（Erasable Programmable Read-Only Memory, EPROM）或闪存（FLASH）、光纤、便携式紧凑磁盘只读存储器（CD-ROM）、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。在本公开中，计算机可读存储介质可以是任何包含或存储程序的有形介质，该程序可以被指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用。而在本公开中，计算机可读信号介质可以包括在基带中或者作为载波一部分传播的数据信号，其中承载了计算机可读的程序代码。这种传播的数据信号可以采用多种形式，包括但不限于电磁信号、光信号或上述的任意合适的组合。计算机可读信号介质还可以是计算机可读存储介质以外的任何计算机可读介质，该计算机可读信号介质可以发送、传播或者传输用于由指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用的程序。计算机可读介质上包含的程序代码可以用任何适当的介质传输，包括但不限于：电线、光缆、RF（射频）等等，或者上述的任意合适的组合。

上述计算机存储可以是上述终端设备中所包含的；也可以是单独存在，而未装配入该终端设备中。

上述计算机存储承载有一个或者多个程序，当上述一个或者多个程序被该终端设备执行时，使得该终端设备：通过控制器模块，为当前页面创建视图驱动引擎模块和响应式视图模块，并建立视图驱动引擎模块与响应式视图模块之间的绑定关系；通过视图驱动引擎模块，获取当前页面的待显示视图对应的业务数据和数据模型，并根据业务数据和数据模型生成待显示视图对应的视图渲染数据，基于绑定关系将视图渲染数据发送给响应式视图模块；其中，业务数据包括在业务进行过程中产生的中间数据，数据模型包括业务对象的属性数据；通过响应式视图模块，根据视图渲染数据进行视图渲染和显示。

可以以一种或多种程序设计语言或其组合来编写用于执行本公开的操作的计算机程序代码，上述程序设计语言包括面向对象的程序设计语言—诸如 Java、Smalltalk、C++，还包括常规的过程式程序设计语言—诸如“C”语言或类似的程序设计语言。程序代码可以完全地在用户计算机上执行、部分地在用户计算机上执行、作为一个独立的软件包执行、部分在用户计算机上部分在远程计算机上执行、或者完全在远程计算机或服务器上执行。在涉及远程计算机的情形中，远程计算机可以通过任意种类的网络——包括局域网(LAN)或广域网(WAN)—连接到用户计算机，或者，可以连接到外部计算机（例如利用因特网服务提供商来通过因特网连接）。

附图中的流程图和框图，图示了按照本公开各种实施例的系统、方法和计算机程序产品的可能实现的体系架构、功能和操作。在这点上，流程图或框图中的每个方框可以代表一个模块、程序段、或代码的一部分，该模块、程序段、或代码的一部分包含一个或多个用于实现规定的逻辑功能的可执行指令。也应当注意，在有些作为替换的实现中，方框中所标注的功能也可以以不同于附图中所标注的顺序发生。例如，两个接连地表示的方框实际上可以基本并行地执行，它们有时也可以按相反的顺序执行，这依所涉及的功能而定。也要注意的，框图和/或流程图中的每个方框、以及框图和/或流程图中的方框的组合，可以用执行规定的功能或操作的专用的基于硬件的系统来实现，或者可以用专用硬件与计算机指令的组合来实现。

描述于本公开实施例中所涉及到的单元可以通过软件的方式实现，也可以通过硬件的方式来实现。其中，单元的名称在某种情况下并不构成对该单元本身的限定，例如，第一控制器模块，还可以被描述为“为当前页面创建视图驱动引擎模块和响应式视图模块，并建立所述视图驱动引擎模块与所述响应式视图模块之间的绑定关系的模块”。

以上描述仅为本公开的较佳实施例以及对所运用技术原理的说明。本领域技术人员应当理解，本公开中所涉及的公开范围，并不限于上述技术特征的特定组合而成的技术方案，同时也应涵盖在不脱离上述公开构思的情况下，由上述技术特征或其等同特征进行任意组合而形成的其它技术方案。例如上述特征与本公开中公开的（但不限于）具有类似功能的技术特征进行互相替换而形成的技术方案。

权利要求书

1、一种页面视图的显示方法，所述方法包括：

获取当前页面的待显示视图对应的业务数据和数据模型，并根据所述业务数据和所述数据模型生成所述待显示视图对应的视图渲染数据，发送所述视图渲染数据；其中，所述业务数据包括在业务进行过程中产生的中间数据，所述数据模型包括业务对象的属性数据；

根据所述视图渲染数据进行视图渲染和显示。

2、根据权利要求1所述的方法，其中，所述方法还包括：在进行视图渲染和显示之后，检测作用于所显示视图上的触控操作，根据检测到的所述触控操作生成业务命令，并发送所述业务命令；

接收所述业务命令，并确定所述业务命令为同步业务命令时，根据所述业务命令、所显示视图对应的业务数据和数据模型重新生成视图渲染数据，并发送重新生成的视图渲染数据；以及

根据所述重新生成的视图渲染数据对所显示视图进行重新渲染和显示。

3、根据权利要求1所述的方法，其中，所述方法还包括：在进行视图渲染和显示之后，检测作用于所显示视图上的触控操作，根据检测到的所述触控操作生成业务命令，并发送所述业务命令；

接收所述业务命令并在确定所述业务命令是异步业务命令时，根据所述业务命令执行对应的异步操作；更新所显示视图对应的业务数据，以使更新后的业务数据中包含执行异步操作的状态数据；根据更新后的业务数据和所显示视图对应的数据模型，重新生成视图渲染数据；将重新生成的视图渲染数据发送给所述响应式视图模块；以及

根据所述重新生成的视图渲染数据对所显示视图进行重新渲染和显示。

4、根据权利要求3所述的方法，其中，根据所述业务命令执行对应的异步操作，包括：从当前业务数据中过滤出与所述业务命令对应的异步操作所对应的参数；以及根据所述参数生成异步命令，并通过触发所述异步命令，以执行所述业务命令对应的异步操作。

5、根据权利要求3所述的方法，其中，所述方法还包括：在根据所述重新生成的视图渲染数据对所显示视图进行重新渲染和显示之后，

在获取到所述异步操作的执行结果后根据所述执行结果、所显示视图对应的业务数据和数据模型，重新生成视图渲染数据，并发送当前重新生成的视图渲染数据；以及

根据当前重新生成的视图渲染数据对所显示视图进行重新渲染和显示。

6、根据权利要求3所述的方法，其中，所述异步操作包括：从服务器获取数据的操作。

7、根据权利要求1所述的方法，其中，获取当前页面的待显示视图对应的业务数据和数据模型，并根据所述业务数据和所述数据模型生成所述待显示视图对应的视图渲染数据，包括：

通过调用依赖 Dependency 中的数据获取服务，获取当前页面的待显示视图对应的业务数据和数据模型；所述 Dependency 是业务依赖的服务集合；以及

基于获取的所述业务数据和数据模型，调用 Dependency 中的渲染数据计算服务，得到所述待显示视图对应的视图渲染数据。

8、根据权利要求1所述的方法，其中，根据所述视图渲染数据进行视图渲染和显示，包括：

从预设视图描述文件中读取当前页面的待显示视图的层次结构信息和数据绑定协议；以及

根据所述层次结构信息确定当前页面的待显示视图的层次结构，确定生成的视图渲染数据与待显示视图的对应关系，基于所述层次结构和所述对应关系，根据所述视图渲染数据进行视图渲染和显示。

9、一种页面视图的显示装置，其中，所述装置包括：

控制器模块，被配置为为当前页面创建视图驱动引擎模块和响应式视图模块，并建立所述视图驱动引擎模块与所述响应式视图模块之间的绑定关系；

视图驱动引擎模块，被配置为获取当前页面的待显示视图对应的业务数据和数据模型，并根据所述业务数据和所述数据模型生成所述待显示视图对应的视图渲染数据，基于所述绑定关系将所述视图渲染数据发送给所述响应式视图模块；其中，所述业务数据包括在业务进行过程中产生的中间数据，所述数据模型包括业务对象的属性数据；以及

响应式视图模块，被配置为根据所述视图渲染数据进行视图渲染和显示。

10、根据权利要求 9 所述的装置，其中，建立所述视图驱动引擎模块与所述响应式视图模块之间的绑定关系，包括：

在所述视图驱动引擎模块上将更新所述响应式视图模块的响应函数，作为所述视图驱动引擎模块的输出响应对象进行注册，以使在所述视图驱动引擎模块上有视图渲染数据生成时，通过调用所述响应函数将生成的视图渲染数据发送给所述响应式视图模块。

11、一种终端设备，其中，所述终端设备包括：

一个或多个处理器；

存储器，用于存储一个或多个程序；

当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行，使得所述一个或多个处理器实现如权利要求 1-9 中任一项所述的页面视图的显示方法。

12、一种计算机存储介质，其上存储有计算机程序，其中，所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求 1-9 中任一项所述的页面视图的显示方法。

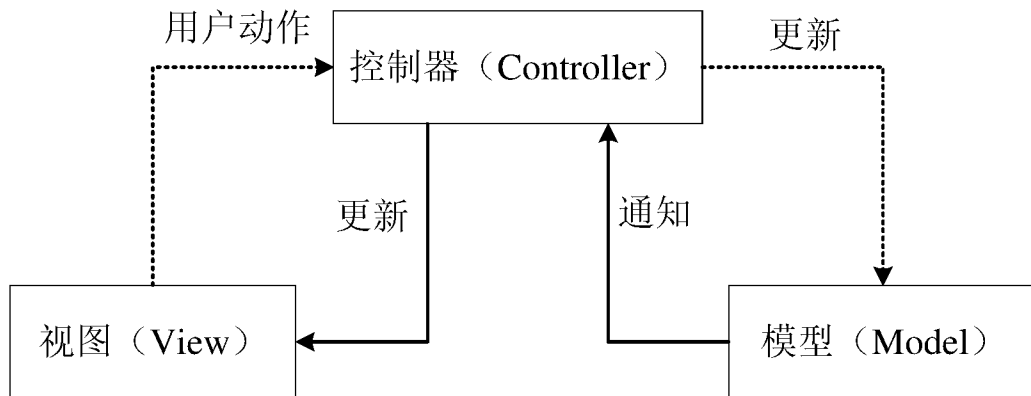


图 1

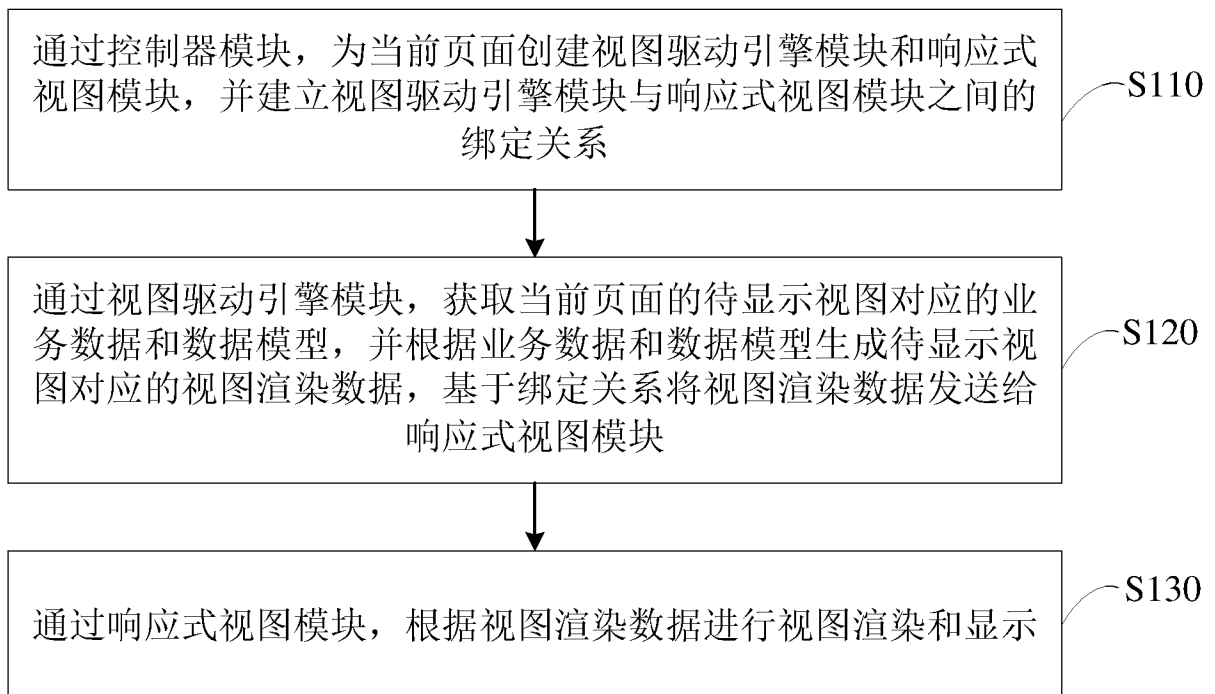


图 2

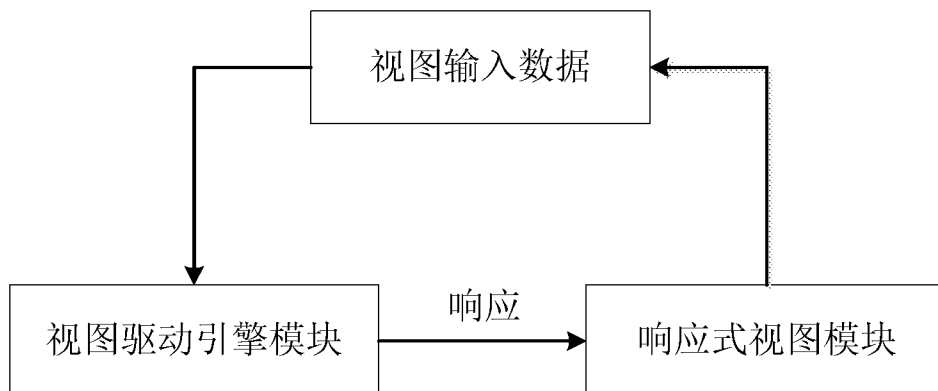


图 3

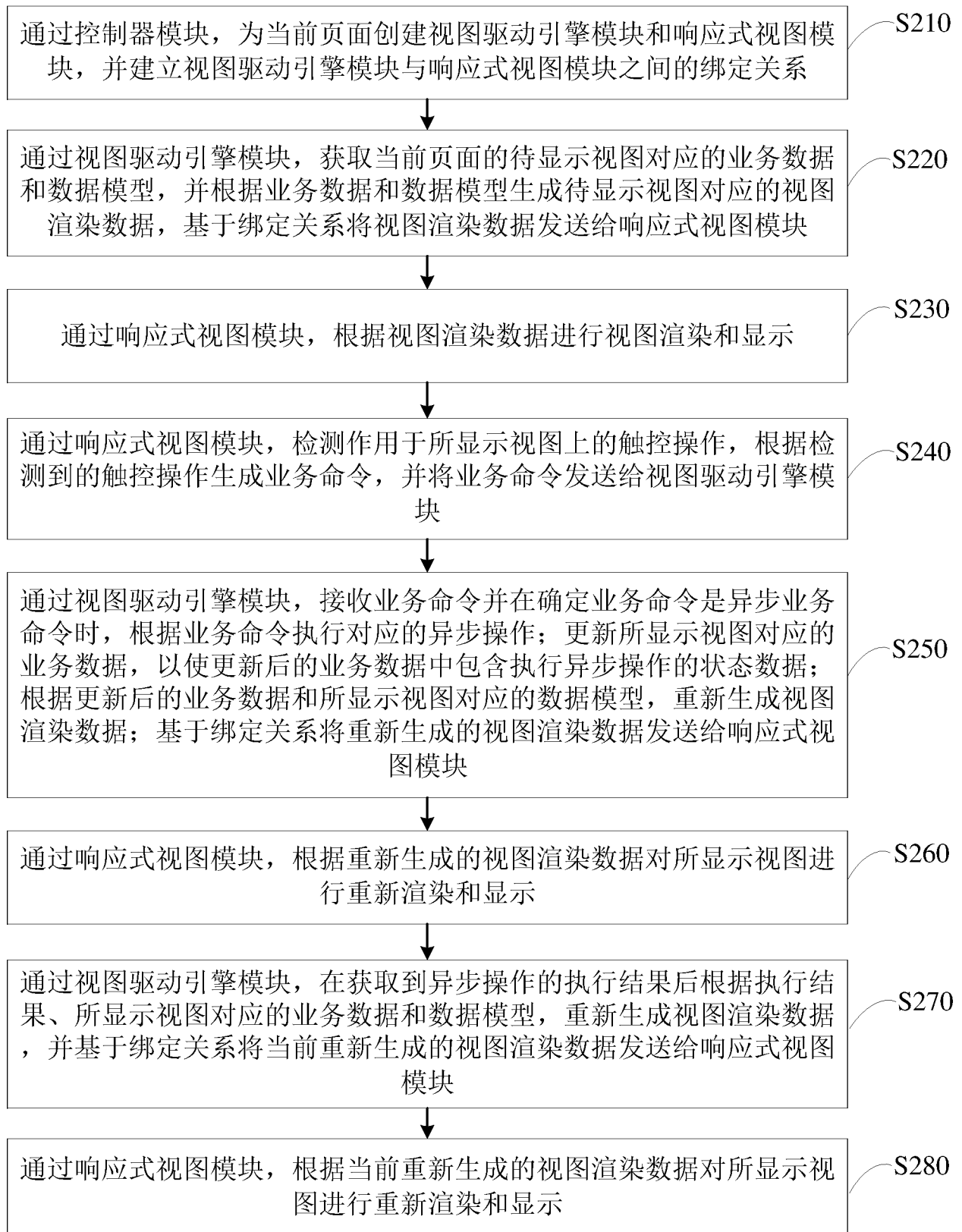


图 4

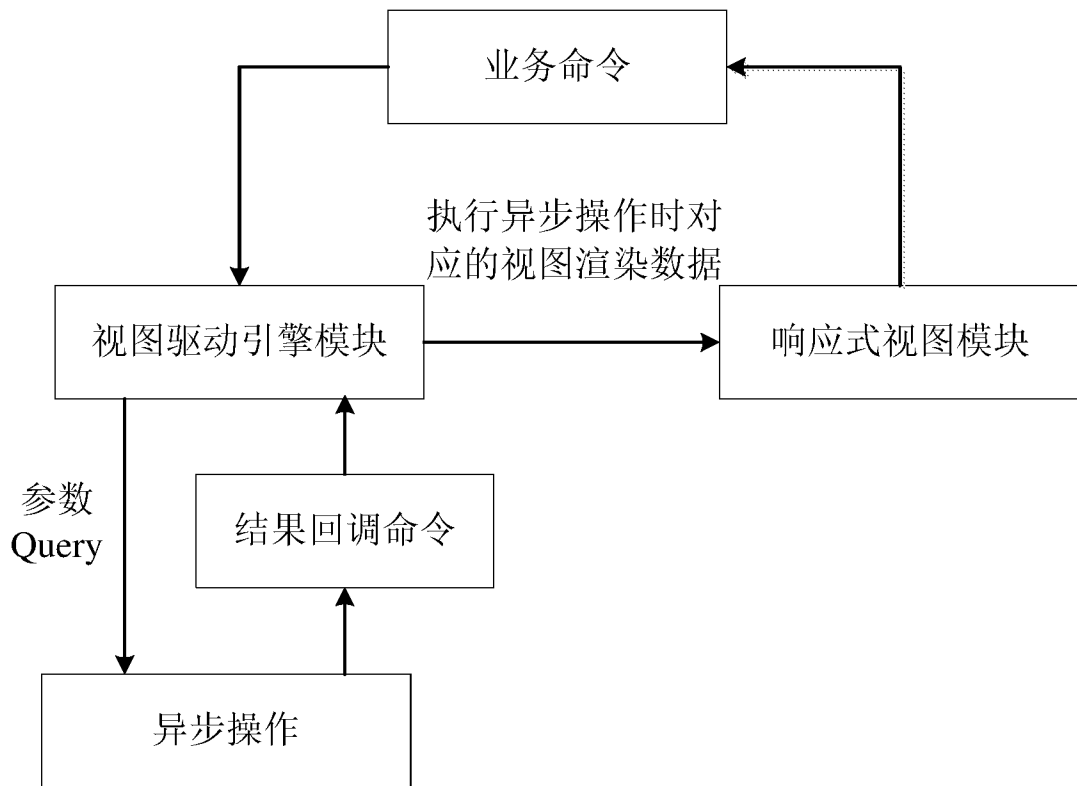


图 5

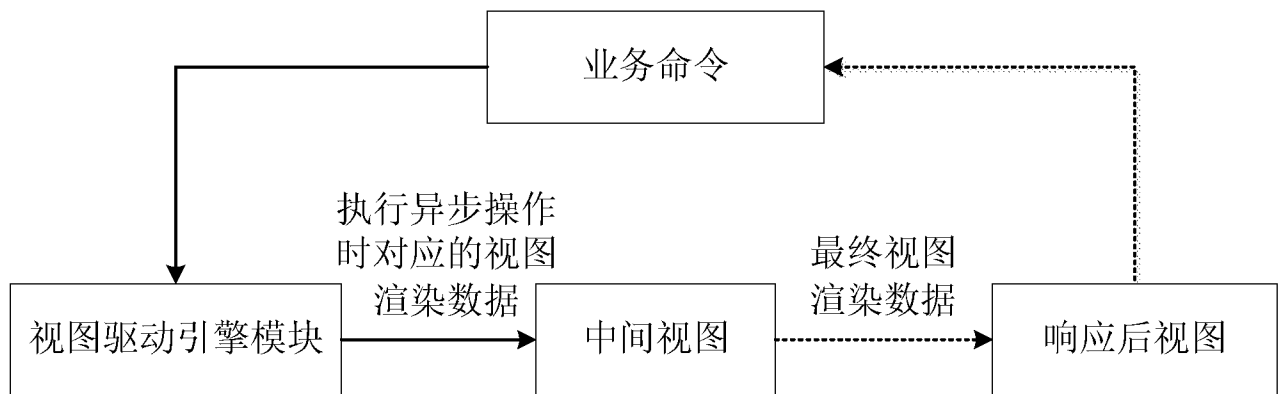


图 6

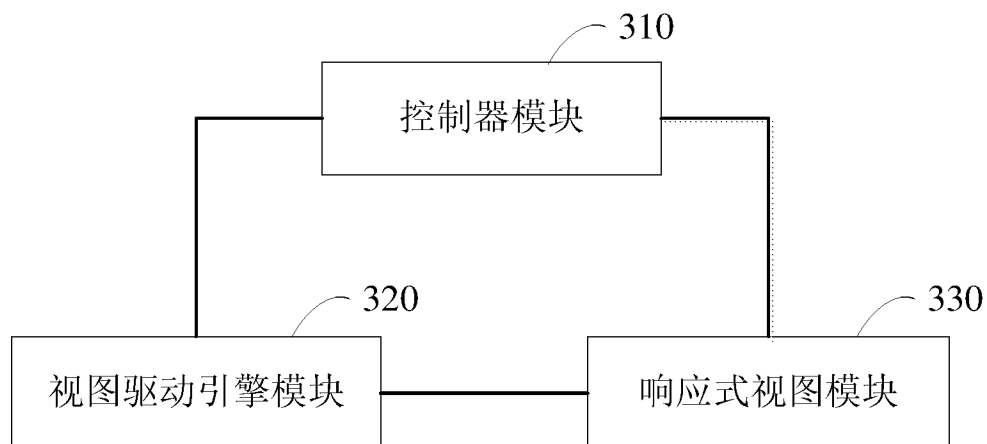


图 7

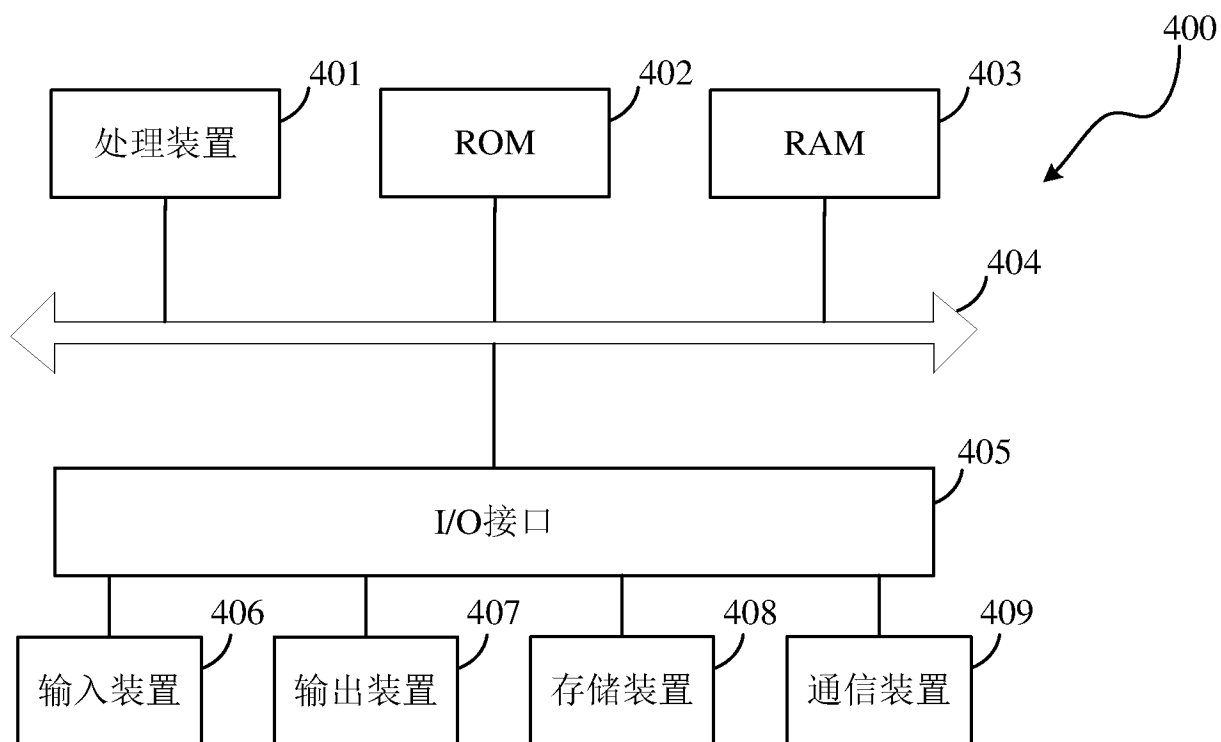


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/125322

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 8/34(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)

CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI, IEEE: 渲染, 属性, 业务, 价格, 商品, 同步, 异步, 绑定, render, attribute, business, price, commodity, goods, asynchronous, synchronous, bind

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 106815007 A (ALIBABA GROUP HOLDING LIMITED) 09 June 2017 (2017-06-09) description, paragraphs 18-69, 95-117, 120-123	1-12
PX	CN 109634599 A (BEIJING BYTEDANCE NETWORK TECHNOLOGY CO., LTD.) 16 April 2019 (2019-04-16) claims 1-12	1-12
A	CN 104484169 A (CHENGDU STARCOR INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 01 April 2015 (2015-04-01) entire document	1-12
A	CN 106250128 A (NETEASE (HANGZHOU) NETWORK CO., LTD.) 21 December 2016 (2016-12-21) entire document	1-12
A	CN 106569900 A (TENCENT TECHNOLOGY SHENZHEN CO., LTD.) 19 April 2017 (2017-04-19) entire document	1-12

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“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)

“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

“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

“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

“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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 February 2020

Date of mailing of the international search report

12 March 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Authorized officer

Facsimile No. (86-10)62019451

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/125322

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	106815007	A	09 June 2017	EP	3384398	A4	07 August 2019
				JP	2018537783	A	20 December 2018
				EP	3384398	A1	10 October 2018
				WO	2017096065	A1	08 June 2017
				US	2017161032	A1	08 June 2017
				TW	201721411	A	16 June 2017
CN	109634599	A	16 April 2019	None			
CN	104484169	A	01 April 2015	CN	104484169	B	31 October 2017
CN	106250128	A	21 December 2016	CN	106250128	B	10 December 2019
CN	106569900	A	19 April 2017	WO	2018077085	A1	03 May 2018
				CN	106569900	B	23 August 2019

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/125322

A. 主题的分类

G06F 8/34(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))

CNPAT, WPI, EPDOC, CNKI, IEEE: 渲染, 属性, 业务, 价格, 商品, 同步, 异步, 绑定, render, attribute, business, price, commodity, goods, asynchronous, synchronous, bind

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 106815007 A (阿里巴巴集团控股有限公司) 2017年 6月 9日 (2017 - 06 - 09) 说明书第18-69、95-117、120-123段	1-12
PX	CN 109634599 A (北京字节跳动网络技术有限公司) 2019年 4月 16日 (2019 - 04 - 16) 权利要求1-12	1-12
A	CN 104484169 A (成都视达科信息技术有限公司) 2015年 4月 1日 (2015 - 04 - 01) 全文	1-12
A	CN 106250128 A (网易杭州网络有限公司) 2016年 12月 21日 (2016 - 12 - 21) 全文	1-12
A	CN 106569900 A (腾讯科技深圳有限公司) 2017年 4月 19日 (2017 - 04 - 19) 全文	1-12

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 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

2020年 2月 26日

国际检索报告邮寄日期

2020年 3月 12日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局 (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

授权官员

武晓冬

电话号码 86-(10)-53961385

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/125322

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	106815007	A	2017年 6月 9日	EP	3384398	A4	2019年 8月 7日
				JP	2018537783	A	2018年 12月 20日
				EP	3384398	A1	2018年 10月 10日
				WO	2017096065	A1	2017年 6月 8日
				US	2017161032	A1	2017年 6月 8日
				TW	201721411	A	2017年 6月 16日
CN	109634599	A	2019年 4月 16日	无			
CN	104484169	A	2015年 4月 1日	CN	104484169	B	2017年 10月 31日
CN	106250128	A	2016年 12月 21日	CN	106250128	B	2019年 12月 10日
CN	106569900	A	2017年 4月 19日	WO	2018077085	A1	2018年 5月 3日
				CN	106569900	B	2019年 8月 23日