

(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
2023 年 2 月 2 日 (02.02.2023)



(10) 国际公布号
WO 2023/005104 A1

(51) 国际专利分类号:
G06F 16/54 (2019.01) **G06F 16/904** (2019.01)
G06F 16/901 (2019.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2021/137614

(22) 国际申请日: 2021 年 12 月 13 日 (13.12.2021)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202110856014.3 2021 年 7 月 28 日 (28.07.2021) CN

(71) 申请人: 中国科学院深圳先进技术研究院 (SHENZHEN INSTITUTES OF ADVANCED TECHNOLOGY CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区深圳大学城学苑大道 1068 号, Guangdong 518055 (CN)。

(72) 发明人: 陈茜(CHEN, Xi); 中国广东省深圳市南山区深圳大学城学苑大道 1068 号, Guangdong 518055

(CN)。 曾伟(ZENG, Wei); 中国广东省深圳市南山区深圳大学城学苑大道 1068 号, Guangdong 518055 (CN)。 邵灵丹(SHAO, Lingdan); 中国广东省深圳市南山区深圳大学城学苑大道 1068 号, Guangdong 518055 (CN)。 楚哲(CHU, Zhe); 中国广东省深圳市南山区深圳大学城学苑大道 1068 号, Guangdong 518055 (CN)。

(74) 代理人: 北京中巡通大知识产权代理有限公司 (BEIJING ZHONG XUN TONG DA INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD.); 中国北京市西城区榆树馆胡同东口 1 层 106, Beijing 100195 (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, IT, 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,

(54) Title: MULTI-VIEW DISPLAY METHOD AND APPARATUS, AND DEVICE AND MEDIUM

(54) 发明名称: 一种多视图展示方法、装置、设备和介质

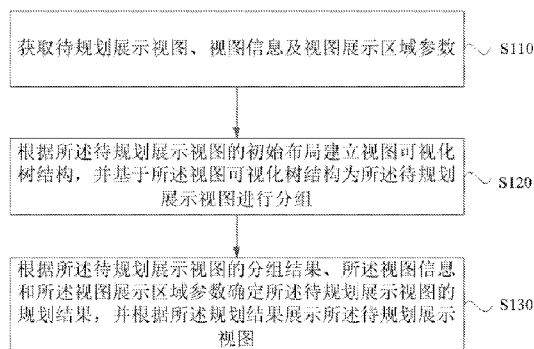


图 1

S110 Acquire views to be planned and presented, view information and view presentation area parameters
S120 Establish a view visual tree structure according to an initial layout of said views, and group said views on the basis of the view visual tree structure
S130 Determine a planning result for said views according to a grouping result of said views, the view information and the view presentation area parameters, and present said views according to the planning result

(57) Abstract: Disclosed in the embodiments of the present invention are a multi-view display method and apparatus, and a device and a medium. The method comprises: acquiring views to be planned and presented, view information and view presentation area parameters; establishing a view visual tree structure according to an initial layout of said views, and grouping said views on the basis of the view visual tree structure; and determining a planning result for said views according to a grouping result of said views, the view information and the view presentation area parameters, and presenting said views according to the planning result. By means of the technical solution of the present embodiment, the problem in the prior art of the low readability caused by an irrational multi-view layout is solved; and combination planning is performed on multi-view presentation according to view characteristics and view presentation area parameters, such that a multi-view presentation result is more rational, thereby improving the readability of views.

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,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, WS, 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: 本发明实施例公开了一种多视图展示方法、装置、设备和介质, 其中, 方法包括: 获取待规划展示视图、视图信息及视图展示区域参数; 据所述待规划展示视图的初始布局建立视图可视化树结构, 并基于所述视图可视化树结构为所述待规划展示视图进行分组; 根据所述待规划展示视图的分组结果、所述视图信息和所述视图展示区域参数确定所述待规划展示视图的规划结果, 并根据所述规划结果展示所述待规划展示视图。本实施例的技术方案解决了现有技术中多视图布局不合理导致可读性低的问题, 实现了根据视图特性以及视图展示区域的参数对多视图展示进行组合规划, 使多视图展示结果更加合理, 提高视图可读性。

一种多视图展示方法、装置、设备和介质

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及数据可视化技术领域，尤其涉及一种多视图展示方法、装置、设备和介质。

背景技术

[0002] 多视图可视化可将不同种类的视图组合起来，从多个角度展示数据的特征或是同时展示不同的数据。由于受到移动设备屏幕大小的限制，多视图可视化在进行显示时，难以同时显示所有信息，为此需要将多视图可视化包含的视图进行视图规划，以进行视图展示。

[0003] 目前的多视图可视化展示的规划是通过分析展示屏幕的展示空间，以及每个可视化视图的最大尺寸，将多个视图进行组合显示，尽可能将各视图尺寸最大化，此种视图规划方法只考虑了垂直堆叠和基于网格的视图布局，没有充分利用实践中多视图可视化的视图布局的丰富性，布局不合理导致视图可读性低，视图布局方式还有待优化。

发明概述

技术问题

[0004] 本发明实施例提供了一种多视图展示方法、装置、设备和介质，以实现根据视图特性以及视图展示区域的参数对多视图展示进行组合规划，使多视图展示结果更加合理，提高视图可读性。

问题的解决方案

技术解决方案

[0005] 第一方面，本发明实施例提供了一种多视图展示方法，该方法包括：

[0006] 获取待规划展示视图、视图信息及视图展示区域参数；

[0007] 根据所述待规划展示视图的初始布局建立视图可视化树结构，并基于所述视图可视化树结构为所述待规划展示视图进行分组；

[0008] 根据所述待规划展示视图的分组结果、所述视图信息和所述视图展示区域参数

确定所述待规划展示视图的规划结果，并根据所述规划结果展示所述待规划展示视图。

- [0009] 可选的，所述根据所述待规划展示视图的初始布局建立视图可视化树结构，包括：
- [0010] 将所述待规划展示视图中每一个视图作为一个节点，在所述初始布局中位置相邻的两个视图对应的节点之间建立连接线，形成视图连接拓扑结构图；
- [0011] 针对所述视图连接拓扑结构图中的各节点之间的连接线，采用水平或垂直的切分的方式进行切分，并根据切分结果构建视图可视化树结构。
- [0012] 可选的，所述基于所述视图可视化树结构为所述待规划展示视图进行分组，包括：
- [0013] 将所述视图可视化树结构中，具有相同父节点的节点对应的视图分为一组。
- [0014] 可选的，针对所述视图连接拓扑结构图中的各节点之间的连接线，采用水平或垂直的切分的方式进行切分，包括：
- [0015] 当相连接的节点对应的视图为类别和尺寸相同的视图时，将所述相连接的节点对应的视图作为一个整体，不进行切分。
- [0016] 可选的，所述根据所述待规划展示视图的分组结果、所述视图信息和所述视图展示区域参数确定所述待规划展示视图的规划结果，包括：
- [0017] 根据所述待规划展示视图的分组数量以及所述视图展示区域参数中的视图展示区域数量和各视图展示区域的尺寸确定分组后的各组视图能够使用的视图展示区域；
- [0018] 在分组后的各组视图能够使用的每一个视图展示区域中，按照所述视图信息中的视图类别和视图缩放比例参数，生成分组后的各组视图全部排布方案；
- [0019] 针对分组后的各组视图，基于预设规则计算每一个排布方案的成本数值，并将将在各视图展示区域中成本数值最低的方案作为各组视图在对应的视图展示区域中的排布方案；
- [0020] 基于所述预设规则，计算分组后多组视图与视图展示区域同步匹配的多个匹配结果的整体排布方案的成本数值，并将所述多个匹配结果中整体排布方案的成本数值最低的排布方案作为最终的视图规划结果。

- [0021] 可选的, 所述根据所述待规划展示视图的分组数量以及所述视图展示区域参数中的视图展示区域数量和各视图展示区域的尺寸确定分组后的各组视图能够使用的视图展示区域, 包括:
- [0022] 当所述视图分组的数量小于所述视图展示区域数量时, 按照各视图展示区域的尺寸大小, 在视图展示区域中选取与所述视图分组的数量相同的视图展示区域, 作为分组后的各组视图能够使用的视图展示区域;
- [0023] 当所述视图分组的数量大于或等于所述视图展示区域数量时, 每一个视图展示区域均作为分组后的各组视图能够使用的视图展示区域。
- [0024] 可选的, 所述按照所述视图信息中的视图类别、视图缩放比例参数, 在展示区域中生成分组后的各组视图全部排布方案, 包括:
- [0025] 将分组后的各组视图在每一个能够使用的视图展示区域中, 按照视图类别和视图缩放比例参数进行拉伸、翻转或旋转操作, 生成多个视图排布方案。
- [0026] 可选的, 所述预设规则包括:
- [0027] 针对每一个排布方案中, 通过计算视图展示区域中的显示区域空间利用率、每个视图尺寸与对应原视图尺寸的缩放比例、每个视图长宽比与对应原视图的长宽比差值及排布方案中视图拓扑结构指标与原拓扑结构指标的差值之和作为成本数值。
- [0028] 可选的, 在根据所述规划结果展示所述待规划展示视图之前, 所述方法还包括:
- [0029] 调整各视图展示区域中各视图中的文本字体和字号。
- [0030] 可选的, 在根据所述规划结果展示所述待规划展示视图之前, 所述方法还包括:
- [0031] 当识别到任一视图中的图例标签文本重叠时, 对文本重叠的图例标签的展示样式进行调整。
- [0032] 第二方面, 本发明实施例提供了一种多视图展示装置, 该装置包括:
- [0033] 初始视图数据获取模块, 用于获取待规划展示视图、视图信息及视图展示区域参数;
- [0034] 视图分组模块, 用于根据所述待规划展示视图的初始布局建立视图可视化树结

构，并基于所述视图可视化树结构为所述待规划展示视图进行分组；

[0035] 视图展示规划模块，用于根据所述待规划展示视图的分组结果、所述视图信息和所述视图展示区域参数确定所述待规划展示视图的规划结果，并根据所述规划结果展示所述待规划展示视图。

[0036] 可选的，所述视图分组模块包括可视化树结构建立子模块，用于：

[0037] 将所述待规划展示视图中每一个视图作为一个节点，在所述初始布局中位置相邻的两个视图对应的节点之间建立连接线，形成视图连接拓扑结构图；

[0038] 针对所述视图连接拓扑结构图中的各节点之间的连接线，采用水平或垂直的切分的方式进行切分，并根据切分结果构建视图可视化树结构。

[0039] 可选的，所述视图分组模块包括视图分组子模块，用于：

[0040] 将所述视图可视化树结构中，具有相同父节点的节点对应的视图分为一组。

[0041] 可选的，所述可视化树结构建立子模块还用于：

[0042] 当相连接的节点对应的视图为类别和尺寸相同的视图时，将所述相连接的节点对应的视图作为一个整体，不进行切分。

[0043] 可选的，所述视图展示规划模块包括：

[0044] 展示区域确定子模块，用于根据所述待规划展示视图的分组数量以及所述视图展示区域参数中的视图展示区域数量和各视图展示区域的尺寸确定分组后的各组视图能够使用的视图展示区域；

[0045] 视图排布方案生成子模块，用于在分组后的各组视图能够使用的每一个视图展示区域中，按照所述视图信息中的视图类别和视图缩放比例参数，生成分组后的各组视图全部排布方案；

[0046] 视图排布方案确定子模块，用于针对分组后的各组视图，基于预设规则计算每一个排布方案的成本数值，并将在各视图展示区域中成本数值最低的方案作为各组视图在对应的视图展示区域中的排布方案；

[0047] 多视图组整体排布方案确定子模块，用于基于所述预设规则，计算分组后多组视图与视图展示区域同步匹配的多个匹配结果的整体排布方案的成本数值，并将所述多个匹配结果中整体排布方案的成本数值最低的排布方案作为最终的视图规划结果。

- [0048] 可选的，所述展示区域确定子模块具体用于：
- [0049] 当所述视图分组的数量小于所述视图展示区域数量时，按照各视图展示区域的尺寸大小，在视图展示区域中选取与所述视图分组的数量相同的视图展示区域，作为分组后的各组视图能够使用的视图展示区域；
- [0050] 当所述视图分组的数量大于或等于所述视图展示区域数量时，每一个视图展示区域均作为分组后的各组视图能够使用的视图展示区域。
- [0051] 可选的，所述视图排布方案生成子模块具体用于：
- [0052] 将分组后的各组视图在每一个能够使用的视图展示区域中，按照视图类别和视图缩放比例参数进行拉伸、翻转或旋转操作，生成多个视图排布方案。
- [0053] 可选的，所述预设规则包括：
- [0054] 针对每一个排布方案中，通过计算视图展示区域中的显示区域空间利用率、每个视图尺寸与对应原视图尺寸的缩放比例、每个视图长宽比与对应原视图的长宽比差值及排布方案中视图拓扑结构指标与原拓扑结构指标的差值之和作为成本数值。
- [0055] 可选的，所述多视图展示装置还包括文字调整模块，用于调整各视图展示区域中各视图中的文本字体和字号。
- [0056] 可选的，所述多视图展示装置还包括图例样式调整模块，用于在根据所述规划结果展示所述待规划展示视图之前，当识别到任一视图中的图例标签文本重叠时，对文本重叠的图例标签的展示样式进行调整。
- [0057] 第三方面，本发明实施例还提供了一种计算机设备，所述计算机设备包括：
- [0058] 一个或多个处理器；
- [0059] 存储器，用于存储一个或多个程序；
- [0060] 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发明任意实施例所提供的多视图展示方法。
- [0061] 第四方面，本发明实施例还提供了一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，该程序被处理器执行时实现如本发明任意实施例所提供的多视图展示。

发明的有益效果

有益效果

[0062] 上述发明中的实施例具有如下优点或有益效果：

[0063] 本发明实施例，通过获取待规划展示视图、视图信息及视图展示区域参数；根据所述待规划展示视图的初始布局建立视图可视化树结构，并基于所述视图可视化树结构为所述待规划展示视图进行分组；根据所述待规划展示视图的分组结果、所述视图信息和所述视图展示区域参数确定所述待规划展示视图的规划结果，并根据所述规划结果展示所述待规划展示视图。解决了现有技术中多视图布局不合理导致可读性低的问题，实现了根据视图特性以及视图展示区域的参数对多视图展示进行组合规划，使多视图展示结果更加合理，提高视图可读性。

对附图的简要说明

附图说明

[0064] 图1是本发明实施例一提供的一种多视图展示方法的流程图；

[0065] 图2是本发明实施例一提供的一组待规划展示视图例图；

[0066] 图3是本发明实施例一提供的一组视图展示区域排布示意图；

[0067] 图4是本发明实施例一提供的图2中待规划展示视图的视图拓扑结构示意图；

[0068] 图5是本发明实施例一提供的对图4中的视图拓扑结构进行切分的过程示意图；

[0069] 图6是本发明实施例一提供的基于图4的切分过程确定的视图可视化树结构的示意图；

[0070] 图7是本发明实施例一提供的对图2中待规划展示视图进行视图分组结果示意图；

[0071] 图8是本发明实施例一提供的一个视图组在一个视图展示区域中多种视图排布方案的示意图；

[0072] 图9是本发明实施例一提供的将图2中待规划视图分为2组视图的规划展示效果图；

[0073] 图10是本发明实施例一提供的一种视图标签字号调整过程示意图；

[0074] 图11是本发明实施例一提供的一个应用实例中待规划展示视图的示意图；

[0075] 图12是本发明实施例一提供的采用现有技术在一个视图展示区域中展示图11中

多视图的效果图；

[0076] 图13是本发明实施例一提供的采用本发明实施例技术在一个视图展示区域中展示图11中多视图的效果图；

[0077] 图14是本发明实施例一提供的一种采用现有技术两个视图展示区域中展示图11中多视图的效果图；

[0078] 图15是本发明实施例一提供的采用本发明实施例技术在两个视图展示区域中展示图11中多视图的效果图；

[0079] 图16是本发明实施例一提供的采用本发明实施例技术在三个视图展示区域中展示图11中多视图的效果图；

[0080] 图17是本发明实施例二提供的一种多视图展示装置的结构示意图；

[0081] 图18是本发明实施例三提供的一种计算机设备的结构示意图。

发明实施例

本发明的实施方式

[0082] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是，此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明，而非对本发明的限定。另外还需要说明的是，为了便于描述，附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部结构。

[0083] 实施例一

[0084] 图1为本发明实施例一提供的一种多视图展示方法的流程图，本实施例可适用于对同时展示的多个视图进行布局规划并展示的情况。该方法可以由多视图展示装置执行，该装置可以由软件和/或硬件的方式来实现，集成于具有应用开发功能的电子设备中。

[0085] 如图1所示，多视图展示方法包括以下步骤：

[0086] S110、获取待规划展示视图、视图信息及视图展示区域参数。

[0087] 其中，待规划展示视图是由用户上传到多视图展示规划系统的视图，是用户根据待展示的数据初步制作形成时可视化视图。

[0088] 视图信息则包括视图类型，编码信息，以及边界框等信息。其中，视图类型，用于描述可视化中的数据项或链接的基本几何元素，包括散点图、线型图、柱状图、面积图、饼状图和地图等视图类型。不同类型的视图具有不同的属性，

如视图是否能够旋转的属性是不同的，通常只有柱状图是可以旋转的，其他类型的视图是不可以旋转的。编码信息是用于控制视图的视觉外观的信息，包括标签字体大小、颜色展示样式等信息。边界框则指定了视图的显示属性，由视图的中心点的位置，宽和高构成，还包括视图的宽和高数值调整范围。例如，图2示出了一组获取到的待规划展示视图，在该组视图中，包括柱状图（最左侧图），地图（中间的图），线状图（最右侧一列图中的最上面的图），散点图（最右侧一列图中的中间的图）和饼状图（最右侧一列图中的最下面的图）。图2中的柱状图当前所在的位置的中心点的位置（0.0885，0.5），宽为0.177个单位，高为1个单位。

[0089] 进一步的，视图展示区域参数包括用于展示待规划展示视图的区域数量、尺寸以及多个视图展示区域的布局。视图展示区域通常为显示终端的屏幕，可以是一个终端的显示屏幕，也可以由多个终端的显示屏幕组成。多个视图展示区域的布局则是指视图展示区域包含多个终端时，多个终端的排列情况，如左右和/或上下并排的多种布局方式。如图3所示，假设用户希望将图2中的多个可视化视图，经过重新规划布局后，显示在图3所示的视图展示区域中，该视图展示区域由两个移动终端构成，其中，左侧为智能手机尺寸为375*667，右侧平板电脑的尺寸为1024*768，两者采用左右并排的布局方式。

[0090] S120、根据所述待规划展示视图的初始布局建立视图可视化树结构，并基于所述视图可视化树结构为所述待规划展示视图进行分组。

[0091] 本实施例中，获取到的待规划展示视图的初始布局，是指获取到待规划展示视图时，各视图的尺寸大小、宽高比以及各视图之间的布局关系等信息，例如，图2中各视图的排布即为其初始布局。待规划展示视图的初始布局页体现了用户的视图排布偏好，如哪一个视图和哪一个视图连在一起等视图的设置参数。

[0092] 首先，先依据待规划展示视图的初始布局，将待规划展示视图中每一个视图作为一个节点，在初始布局中位置相邻的两个视图对应的节点之间建立连接线，建立一个初始的视图拓扑结构，可以理解的是，节点间的连线是无向的。初始的视图拓扑结构可参考图4中所示的拓扑结构，其中，a、b、c、d和e分别代表图2中的5个视图。

- [0093] 进一步的，针对图4中的视图拓扑结构图中的各节点之间的连接线，采用水平或垂直的切分的方式进行切分，直到视图之间不能被分割为止。切分的过程如图5所示。在图5中，数字1、2、3和4分别表示进行切分的先后顺序。通过切片1将视图分为两组，接下来是切片2、3和4，直到视图之间不能被分割为止。特别的，当相连接的节点对应的视图为类别和尺寸相同的视图时，将这些相连接的节点对应的视图作为一个整体，不进行切分。
- [0094] 然后，根据切分的结果，可以构成如图6所示的视图可视化树结构。
- [0095] 最终，视图可视化树结构的基础上，对多个视图进行分组。例如，可以将视图可视化树结构中，具有相同父节点的节点对应的视图分为一组。分组结果可参考图7所示的视图分组结果示意图。当视图展示区域只有一个时（即一个终端），可以将切分开的5个视图作为一组，分别在终端显示界面上进行显示。当视图展示区域有两个时（即2个终端），可以将多个视图分为两组，视图a和b为一组，视图b、c和d为一组。或者，还可以分为3组或4组等其他分组方式。在视图拓扑结构图中，无连接的结点对应视图不被分在同一组即可。
- [0096] S130、根据所述待规划展示视图的分组结果、所述视图信息和所述视图展示区域参数确定所述待规划展示视图的规划结果，并根据所述规划结果展示所述待规划展示视图。
- [0097] 在视图规划的过程中，由于视图展示区域（目标移动终端）数量是固定的，而视图分组的数量是动态的，而不是确定的，我们需要进一步的确定视图分组以及对应的视图展示区域中视图排布规划的结果。
- [0098] 首先，要根据待规划展示视图的分组数量以及所述视图展示区域参数中的视图展示区域数量和各视图展示区域的尺寸确定分组后的各组视图能够使用的视图展示区域。
- [0099] 当所述视图分组的数量小于视图展示区域数量时，表明一些移动终端可能不会被使用，那么便按照各视图展示区域的尺寸大小，在多个视图展示区域中选取尺寸较大的，数量所述视图分组的数量相同的视图展示区域，作为分组后的各组视图能够使用的视图展示区域；当视图分组的数量大于或等于视图展示区域数量时，每一个视图展示区域均作为分组后的各组视图能够使用的视图展示区

域。即目前，对于分组后的每一个视图组，可以使用任意一个视图展示区域进行展示，至于最终选取哪一个视图展示区域，还需要进一步的对视图排布展示方案进行评估。

[0100] 然后，生成分组后的每一个视图组，在每一个可以使用的视图展示区域中，全部的排布方案。具体的，可以在分组后的各组视图能够使用的每一个视图展示区域中，按照所述视图信息中的视图类别和视图缩放比例参数，生成分组后的各组视图全部排布方案。如将分组后的各组视图在每一个能够使用的视图展示区域中，按照视图类别和视图缩放比例参数进行拉伸、翻转或旋转操作，生成多个视图排布方案。示例性的，可参考图8所示的一个视图组在一个可以使用的视图展示区域中的多种排布方式，其中，将每个视图用矩形的四个顶点表示，这些点可以放置视图展示区域的任何位置，但不允许放置在其他视图内，确保不重叠。如果两个矩形之间共享整条边，则有两个共享顶点，为初始化设计（如图（a）），1和2为视图组中两个视图的共享节点；如果两个矩形共享部分，则拥有一个共享顶点（如图（c1））。通过对视图进行拉伸，将视图的一条边向特定方向移动，如果该视图的顶点和另一个视图共享，则另一个视图共享边也向同样的方向移动，可由图（a）得到图（b）。将两个视图之间的相邻关系从水平翻转到垂直，通过翻转可以打破两个视图之间共享点，还可以进一步的得到图（c1）。将图（c1）中上面的图进行旋转，以转换视图的宽和高，可得到图（c2），再由图（c2）进行拉伸得到图（c3）共五种视图排布方案。同理，该组视图在其他的可以使用的视图展示区域中，也可以按照上述方式，得到多种视图排布方案。也就是说，如果将待规划展示视图进行分组，得到2组视图，且有两个可以使用的视图展示区域时，需要分别确定，第一视图分组在第一视图展示区域的多个视图排布方案，第一视图分组在第二视图展示区域的多个视图排布方案，第二视图分组在第一视图展示区域的多个视图排布方案，以及第二视图分组在第二视图展示区域的多个视图排布方案。

[0101] 进一步的，要为分组后的各组视图在每一个可以使用的视图展示区域中，确定一个最佳的视图排布方案。即确定第一视图分组在第一视图展示区域的最佳视图排布方案，第一视图分组在第二视图展示区域的最佳视图排布方案，第二视

图分组在第一视图展示区域的最佳视图排布方案，以及第二视图分组在第二视图展示区域的最佳视图排布方案。具体的，针对分组后的各组视图，基于一个预设规则计算每一个排布方案的成本数值，并将在各视图展示区域中成本数值最低的方案作为各组视图在对应的视图展示区域中的最佳排布方案。其中，预设规则也可以称为一个成本函数，综合考虑视图展示区域的空间利用率指标、视图相对大小指标、视图长宽比指标以及视图拓扑结构评价指标多方面的数据，来评估多种视图排布方案的呈现效果。

[0102] 空间利用率指标是用100% 减去视图排布方案中，多个视图占视图展示区域的面积比例。相对大小指标是指该视图分组中的视图在初始布局中的视图面积与原视图展示区域面积的比值，与新的视图排布方案中视图面积占其所在的可以使用的视图展示区域面积比值的差值。长宽比指标是指该视图分组中的各视图在初始布局中视图的长宽比值，与新的视图排布方案中对应视图的长宽比值之差。拓扑结构指标是采用威斯费勒-莱曼算法来计算视图分组中的视图在初始布局中的拓扑结构指标与新的视图排布方案中的拓扑结构指标值之差。当视图分组中包含多个视图时，相对大小指标和长宽比指标采用将多个视图的指标求平均值的方式进行计算。最终，将四个指标的数值相加作为成本函数数值。

[0103] 接下来，要综合考虑多个视图分组的整体布局，判断是采取第一视图分组在第一视图展示区域的最佳视图排布方案和第二视图分组在第二视图展示区域的最佳视图排布方案，还是采取第一视图分组在第二视图展示区域的最佳视图排布方案和第二视图分组在第一视图展示区域的最佳视图排布方案。同样，从整体出发，基于上述预设规则，计算分组后多组视图与多个视图展示区域同步匹配的多个匹配结果的整体排布方案的成本数值，并将所述多个匹配结果中整体排布方案的成本数值最低的排布方案作为最终的视图规划结果。在从整体评估多个视图组的排布方案时，各指标的计算采用针对每个视图展示区域的各指标均值。根据成本函数数值的计算，最终选定的排布方案，可如图9和图10所示。其中，图9中将待规划视图分为了2组，且视图展示区域的数量为2，两个视图展示区域的排布方式如图9所示。

[0104] 本实施例的技术方案，通过获取待规划展示视图、视图信息及视图展示区域参

数；根据所述待规划展示视图的初始布局建立视图可视化树结构，并基于所述视图可视化树结构为所述待规划展示视图进行分组；根据所述待规划展示视图的分组结果、所述视图信息和所述视图展示区域参数确定所述待规划展示视图的规划结果，并根据所述规划结果展示所述待规划展示视图，即分别对分组后的各组视图确定其在各视图显示区域的排布方式，进而确定多组视图的整体视图排布方案。解决了现有技术中多视图布局不合理导致可读性低的问题，实现了根据视图特性以及视图展示区域的参数对多视图展示进行组合规划，使多视图展示结果更加合理，提高视图可读性。

[0105] 在一种优选的实施例中，在视图的排布方式确定之后，以及在展示待规划展示视图之前，还可以进一步的调整各视图展示区域中各视图中的文本字体和字号，如设置最小的字号为12px，以使文字能够被清晰阅读。另一方面，为了保持多个视图一致性，还可以使每个视图标签使用相同字体大小，该一致性同样适用于标题大小。如图10所示的视图标签字号调整过程，将上图中的横坐标的字号调整变大，得到下图。在另一种优选的实施方式中，在根据规划结果展示待规划展示视图之前，还可以自动地识别视图标签重叠的现象，当识别到任一视图中的图例标签文本重叠时，对文本重叠的图例标签的展示样式进行调整。例如，将换行符应用于由两个或更多单词组成的超长标签；或者，将标签进行旋转，可以先旋转45度，如果仍然存在重叠，则将旋转增加到90度。具体的，可以通过两段文字的起止点及间隙等参数判断两段文字是否发生重叠。示例型的，已知两段文字的长度分别为len1和len2，且已知两段文字的起始端点距离坐标系原点的距离分别为startLen1和startLen2，并且我们期望两段文字间间隙为gap，当 $(len1+len2)/2 < abs(startLen2-startLen1)-gap$ 成立时，表明该两段文字时不重叠的。

[0106] 以下是本发明实施例提供的多视图展示装置的实施例，该装置与上述实施例的多视图展示方法属于同一个发明构思，可实现上述实施例的多视图展示方法。在多视图展示装置的实施例中未详尽描述的细节内容，可以参考上述多视图展示方法的实施例。

[0107] 在一个具体的实施例中，以图11中的9个视图作为待规划展示视图，在只有一

个视图展示区域时，若采用现有技术中的视图展示方式，可得到图12所示的视图规划展示效果，若采用本实施例中的多视图展示方法，可以得到如图13所示的视图规划效果。图13中，3个视图展示界面表示三个视图分组分成3页进行展示，并非三个视图展示区域。在有两个视图展示区域时，若采用现有技术中的视图展示方式，可得到图14所示的视图规划展示效果，若采用本实施例中的多视图展示方法，可以得到如图15所示的视图规划效果。其中，图15的展示效果明显可读性更佳，布局更为合理。图16展示了采用本发明实施例技术，在三个视图展示区域中展示图11中多视图的效果图。

[0108] 实施例二

[0109] 图17为本发明实施例二提供了一种多视图展示装置的结构示意图，本实施例可适用于对同时展示的多个视图进行布局规划并展示的情况。

[0110] 如图17所示，多视图展示装置包括初始视图数据获取模块210、初始视图数据获取模块210和视图展示规划模块230。

[0111] 其中，初始视图数据获取模块210，用于获取待规划展示视图、视图信息及视图展示区域参数；视图分组模块220，用于根据所述待规划展示视图的初始布局建立视图可视化树结构，并基于所述视图可视化树结构为所述待规划展示视图进行分组；视图展示规划模块230，用于根据所述待规划展示视图的分组结果、所述视图信息和所述视图展示区域参数确定所述待规划展示视图的规划结果，并根据所述规划结果展示所述待规划展示视图。

[0112] 本实施例的技术方案，通过获取待规划展示视图、视图信息及视图展示区域参数；根据所述待规划展示视图的初始布局建立视图可视化树结构，并基于所述视图可视化树结构为所述待规划展示视图进行分组；根据所述待规划展示视图的分组结果、所述视图信息和所述视图展示区域参数确定所述待规划展示视图的规划结果，并根据所述规划结果展示所述待规划展示视图，即分别对分组后的各组视图确定其在各视图显示区域的排布方式，进而确定多组视图的整体视图排布方案。解决了现有技术中多视图布局不合理导致可读性低的问题，实现了根据视图特性以及视图展示区域的参数对多视图展示进行组合规划，使多视图展示结果更加合理，提高视图可读性。

- [0113] 可选的, 所述视图分组模块220包括可视化树结构建立子模块, 用于:
- [0114] 将所述待规划展示视图中每一个视图作为一个节点, 在所述初始布局中位置相邻的两个视图对应的节点之间建立连接线, 形成视图连接拓扑结构图;
- [0115] 针对所述视图连接拓扑结构图中的各节点之间的连接线, 采用水平或垂直的切分的方式进行切分, 并根据切分结果构建视图可视化树结构。
- [0116] 可选的, 所述视图分组模块220还包括视图分组子模块, 用于:
- [0117] 将所述视图可视化树结构中, 具有相同父节点的节点对应的视图分为一组。
- [0118] 可选的, 所述可视化树结构建立子模块还用于:
- [0119] 当相连接的节点对应的视图为类别和尺寸相同的视图时, 将所述相连接的节点对应的视图作为一个整体, 不进行切分。
- [0120] 可选的, 所述视图展示规划模块230包括:
- [0121] 展示区域确定子模块, 用于根据所述待规划展示视图的分组数量以及所述视图展示区域参数中的视图展示区域数量和各视图展示区域的尺寸确定分组后的各组视图能够使用的视图展示区域;
- [0122] 视图排布方案生成子模块, 用于在分组后的各组视图能够使用的每一个视图展示区域中, 按照所述视图信息中的视图类别和视图缩放比例参数, 生成分组后的各组视图全部排布方案;
- [0123] 视图排布方案确定子模块, 用于针对分组后的各组视图, 基于预设规则计算每一个排布方案的成本数值, 并将将在各视图展示区域中成本数值最低的方案作为各组视图在对应的视图展示区域中的排布方案;
- [0124] 多视图组整体排布方案确定子模块, 用于基于所述预设规则, 计算分组后多组视图与视图展示区域同步匹配的多个匹配结果的整体排布方案的成本数值, 并将所述多个匹配结果中整体排布方案的成本数值最低的排布方案作为最终的视图规划结果。
- [0125] 可选的, 所述展示区域确定子模块具体用于:
- [0126] 当所述视图分组的数量小于所述视图展示区域数量时, 按照各视图展示区域的尺寸大小, 在视图展示区域中选取与所述视图分组的数量相同的视图展示区域, 作为分组后的各组视图能够使用的视图展示区域;

- [0127] 当所述视图分组的数量大于或等于所述视图展示区域数量时，每一个视图展示区域均作为分组后的各组视图能够使用的视图展示区域。
- [0128] 可选的，所述视图排布方案生成子模块具体用于：
- [0129] 将分组后的各组视图在每一个能够使用的视图展示区域中，按照视图类别和视图缩放比例参数进行拉伸、翻转或旋转操作，生成多个视图排布方案。
- [0130] 可选的，所述预设规则包括：
- [0131] 针对每一个排布方案中，通过计算视图展示区域中的显示区域空间利用率、每个视图尺寸与对应原视图尺寸的缩放比例、每个视图长宽比与对应原视图的长宽比差值及排布方案中视图拓扑结构指标与原拓扑结构指标的差值之和作为成本数值。
- [0132] 可选的，所述多视图展示装置还包括文字调整模块，用于调整各视图展示区域中各视图中的文本字体和字号。
- [0133] 可选的，所述多视图展示装置还包括图例样式调整模块，用于在根据所述规划结果展示所述待规划展示视图之前，当识别到任一视图中的图例标签文本重叠时，对文本重叠的图例标签的展示样式进行调整。
- [0134] 本发明实施例所提供的多视图展示装置可执行本发明任意实施例所提供的多视图展示方法，具备执行方法相应的功能模块和有益效果。
- [0135] 实施例三
- [0136] 图18为本发明实施例三提供的一种计算机设备的结构示意图。图18示出了适于用来实现本发明实施方式的示例性计算机设备12的框图。图18显示的计算机设备12仅仅是一个示例，不应对本发明实施例的功能和使用范围带来任何限制。计算机设备12可以任意具有计算能力的终端设备，如智能控制器及服务器、手机等终端设备。
- [0137] 如图18所示，计算机设备12以通用计算设备的形式表现。计算机设备12的组件可以包括但不限于：一个或者多个处理器或者处理单元16，系统存储器28，连接不同系统组件（包括系统存储器28和处理单元16）的总线18。
- [0138] 总线18表示几类总线结构中的一种或多种，包括存储器总线或者存储器控制器，外围总线，图形加速端口，处理器或者使用多种总线结构中的任意总线结构

的局域总线。举例来说，这些体系结构包括但不限于工业标准体系结构（ISA）总线，微通道体系结构（MAC）总线，增强型ISA总线、视频电子标准协会（VESA）局域总线以及外围组件互连（PCI）总线。

[0139] 计算机设备12典型地包括多种计算机系统可读介质。这些介质可以是任何能够被计算机设备12访问的可用介质，包括易失性和非易失性介质，可移动的和不可移动的介质。

[0140] 系统存储器28可以包括易失性存储器形式的计算机系统可读介质，例如随机存取存储器（RAM）30和/或高速缓存存储器32。计算机设备12可以进一步包括其它可移动/不可移动的、易失性/非易失性计算机系统存储介质。仅作为举例，存储系统34可以用于读写不可移动的、非易失性磁介质（图18未显示，通常称为“硬盘驱动器”）。尽管图18中未示出，可以提供用于对可移动非易失性磁盘（例如“软盘”）读写的磁盘驱动器，以及对可移动非易失性光盘（例如CD-ROM，DVD-ROM或者其它光介质）读写的光盘驱动器。在这些情况下，每个驱动器可以通过一个或者多个数据介质接口与总线18相连。系统存储器28可以包括至少一个程序产品，该程序产品具有一组（例如至少一个）程序模块，这些程序模块被配置以执行本发明各实施例的功能。

[0141] 具有一组（至少一个）程序模块42的程序/实用工具40，可以存储在例如系统存储器28中，这样的程序模块42包括但不限于操作系统、一个或者多个应用程序、其它程序模块以及程序数据，这些示例中的每一个或某种组合中可能包括网络环境的实现。程序模块42通常执行本发明所描述的实施例中的功能和/或方法。

[0142] 计算机设备12也可以与一个或多个外部设备14（例如键盘、指向设备、显示器24等）通信，还可与一个或者多个使得用户能与该计算机设备12交互的设备通信，和/或与使得该计算机设备12能与一个或多个其它计算设备进行通信的任何设备（例如网卡，调制解调器等等）通信。这种通信可以通过输入/输出（I/O）接口22进行。并且，计算机设备12还可以通过网络适配器20与一个或多个网络（例如局域网（LAN），广域网（WAN）和/或公共网络，例如因特网）通信。如图所示，网络适配器20通过总线18与计算机设备12的其它模块通信。应当

明白，尽管图18中未示出，可以结合计算机设备12使用其它硬件和/或软件模块，包括但不限于：微代码、设备驱动器、冗余处理单元、外部磁盘驱动阵列、RAID系统、磁带驱动器以及数据备份存储系统等。

[0143] 处理单元16通过运行存储在系统存储器28中的程序，从而执行各种功能应用以及数据处理，例如实现本发实施例所提供的一种多视图展示方法，包括：

[0144] 获取待规划展示视图、视图信息及视图展示区域参数；

[0145] 根据所述待规划展示视图的初始布局建立视图可视化树结构，并基于所述视图可视化树结构为所述待规划展示视图进行分组；

[0146] 根据所述待规划展示视图的分组结果、所述视图信息和所述视图展示区域参数确定所述待规划展示视图的规划结果，并根据所述规划结果展示所述待规划展示视图。

[0147] 实施例四

[0148] 本实施例四提供了一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，该程序被处理器执行时实现如本发明任意实施例所提供的多视图展示方法，包括：

[0149] 获取待规划展示视图、视图信息及视图展示区域参数；

[0150] 根据所述待规划展示视图的初始布局建立视图可视化树结构，并基于所述视图可视化树结构为所述待规划展示视图进行分组；

[0151] 根据所述待规划展示视图的分组结果、所述视图信息和所述视图展示区域参数确定所述待规划展示视图的规划结果，并根据所述规划结果展示所述待规划展示视图。

[0152] 本发明实施例的计算机存储介质，可以采用一个或多个计算机可读的介质的任意组合。计算机可读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。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（非穷举的列表）包括：具有一个或多个导线的电连接、便携式计算机磁盘、硬盘、随机存取存储器（RAM）、只读存储器（ROM）、可擦式可编程只读存储器（EPROM或闪存）、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。在本文件中，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。

[0153] 计算机可读的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。计算机可读的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。

[0154] 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：无线、电线、光缆、RF等等，或者上述的任意合适的组合。

[0155] 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发明操作的计算机程序代码，所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）。

[0156] 本领域普通技术人员应该明白，上述的本发明的各模块或各步骤可以用通用的计算装置来实现，它们可以集中在单个计算装置上，或者分布在多个计算装置所组成的网络上，可选地，他们可以用计算机装置可执行的程序代码来实现，从而可以将它们存储在存储装置中由计算装置来执行，或者将它们分别制作成各个集成电路模块，或者将它们中的多个模块或步骤制作成单个集成电路模块来实现。这样，本发明不限制于任何特定的硬件和软件的结合。

[0157] 注意，上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解，本发明不限于这里所述的特定实施例，对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此，虽然通

过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明，但是本发明不仅仅限于以上实施例，在不脱离本发明构思的情况下，还可以包括更多其他等效实施例，而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种多视图展示方法，其特征在于，包括：
- 获取待规划展示视图、视图信息及视图展示区域参数；
- 根据所述待规划展示视图的初始布局建立视图可视化树结构，并基于所述视图可视化树结构为所述待规划展示视图进行分组；
- 根据所述待规划展示视图的分组结果、所述视图信息和所述视图展示区域参数确定所述待规划展示视图的规划结果，并根据所述规划结果展示所述待规划展示视图。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述根据所述待规划展示视图的初始布局建立视图可视化树结构，包括：
- 将所述待规划展示视图中每一个视图作为一个节点，在所述初始布局中位置相邻的两个视图对应的节点之间建立连接线，形成视图连接拓扑结构图；
- 针对所述视图连接拓扑结构图中的各节点之间的连接线，采用水平或垂直的切分的方式进行切分，并根据切分结果构建视图可视化树结构。
- [权利要求 3] 根据权利要求1或2所述的方法，其特征在于，所述基于所述视图可视化树结构为所述待规划展示视图进行分组，包括：
- 将所述视图可视化树结构中，具有相同父节点的节点对应的视图分为一组。
- [权利要求 4] 根据权利要求2所述的方法，其特征在于，针对所述视图连接拓扑结构图中的各节点之间的连接线，采用水平或垂直的切分的方式进行切分，包括：
- 当相连接的节点对应的视图为类别和尺寸相同的视图时，将所述相连接的节点对应的视图作为一个整体，不进行切分。
- [权利要求 5] 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述根据所述待规划展示视图的分组结果、所述视图信息和所述视图展示区域参数确定所述待规划展示视图的规划结果，包括：

根据所述待规划展示视图的分组数量以及所述视图展示区域参数中的视图展示区域数量和各视图展示区域的尺寸确定分组后的各组视图能够使用的视图展示区域；

在分组后的各组视图能够使用的每一个视图展示区域中，按照所述视图信息中的视图类别和视图缩放比例参数，生成分组后的各组视图全部排布方案；

针对分组后的各组视图，基于预设规则计算每一个排布方案的成本数值，并将在各视图展示区域中成本数值最低的方案作为各组视图在对应的视图展示区域中的排布方案；

基于所述预设规则，计算分组后多组视图与视图展示区域同步匹配的多个匹配结果的整体排布方案的成本数值，并将所述多个匹配结果中整体排布方案的成本数值最低的排布方案作为最终的视图规划结果。

[权利要求 6]

根据权利要求5所述的方法，其特征在于，所述根据所述待规划展示视图的分组数量以及所述视图展示区域参数中的视图展示区域数量和各视图展示区域的尺寸确定分组后的各组视图能够使用的视图展示区域，包括：

当所述视图分组的数量小于所述视图展示区域数量时，按照各视图展示区域的尺寸大小，在视图展示区域中选取与所述视图分组的数量相同的视图展示区域，作为分组后的各组视图能够使用的视图展示区域；

当所述视图分组的数量大于或等于所述视图展示区域数量时，每一个视图展示区域均作为分组后的各组视图能够使用的视图展示区域。

[权利要求 7]

根据权利要求5所述的方法，其特征在于，所述按照所述视图信息中的视图类别、视图缩放比例参数，在展示区域中生成分组后的各组视图全部排布方案，包括：

将分组后的各组视图在每一个能够使用的视图展示区域中，按照视图类别和视图缩放比例参数进行拉伸、翻转或旋转操作，生成多个视图排布方案。

- [权利要求 8] 根据权利要求5所述的方法，其特征在于，所述预设规则包括：
针对每一个排布方案中，通过计算视图展示区域中的显示区域空间利用率、每个视图尺寸与对应原视图尺寸的缩放比例、每个视图长宽比与对应原视图的长宽比差值及排布方案中视图拓扑结构指标与原拓扑结构指标的差值之和作为成本数值。
- [权利要求 9] 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，在根据所述规划结果展示所述待规划展示视图之前，所述方法还包括：
调整各视图展示区域中各视图中的文本字体和字号。
- [权利要求 10] 根据权利要求9所述的方法，其特征在于，在根据所述规划结果展示所述待规划展示视图之前，所述方法还包括：
当识别到任一视图中的图例标签文本重叠时，对文本重叠的图例标签的展示样式进行调整。
- [权利要求 11] 一种多视图展示装置，其特征在于，包括：
初始视图数据获取模块，用于获取待规划展示视图、视图信息及视图展示区域参数；
视图分组模块，用于根据所述待规划展示视图的初始布局建立视图可视化树结构，并基于所述视图可视化树结构为所述待规划展示视图进行分组；
视图展示规划模块，用于根据所述待规划展示视图的分组结果、所述视图信息和所述视图展示区域参数确定所述待规划展示视图的规划结果，并根据所述规划结果展示所述待规划展示视图。
- [权利要求 12] 一种计算机设备，其特征在于，所述计算机设备包括：
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1-10中任一所述的多视图展示方法。
- [权利要求 13] 一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，其特征在于，该程序被处理器执行时实现如权利要求1-10中任一所述的多视图展示方

法。

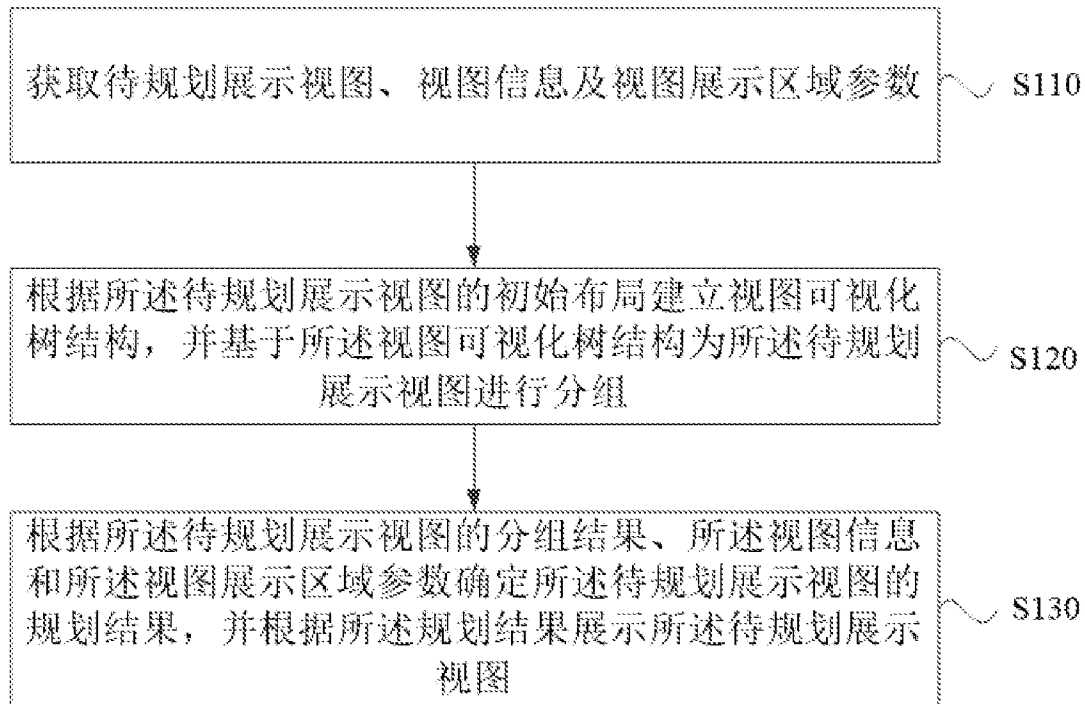


图 1

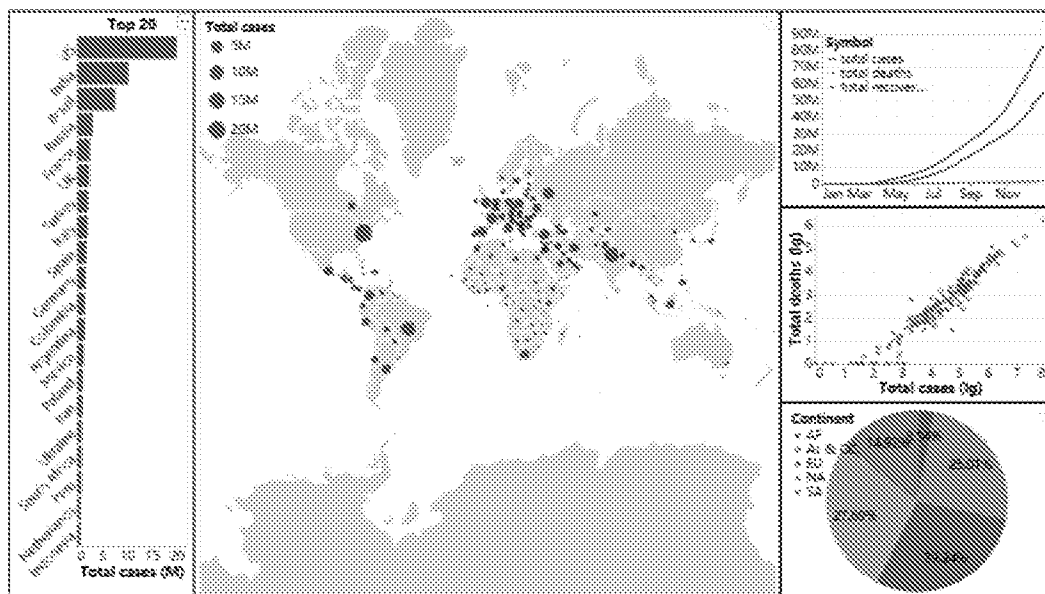


图 2

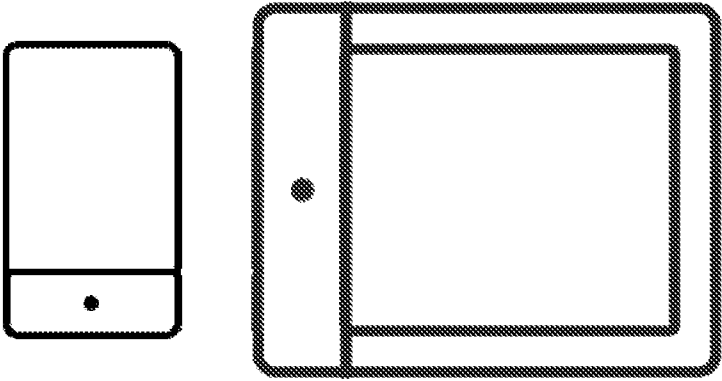


图 3

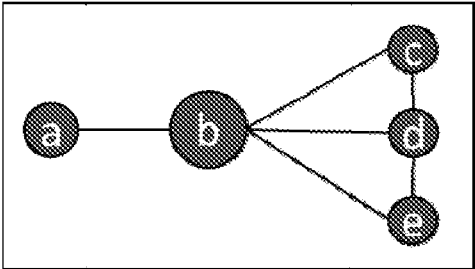


图 4

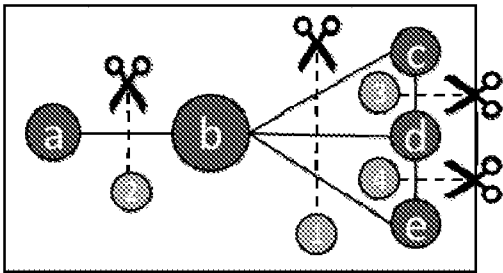


图 5

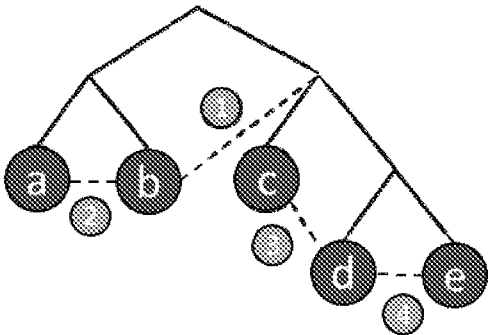


图 6

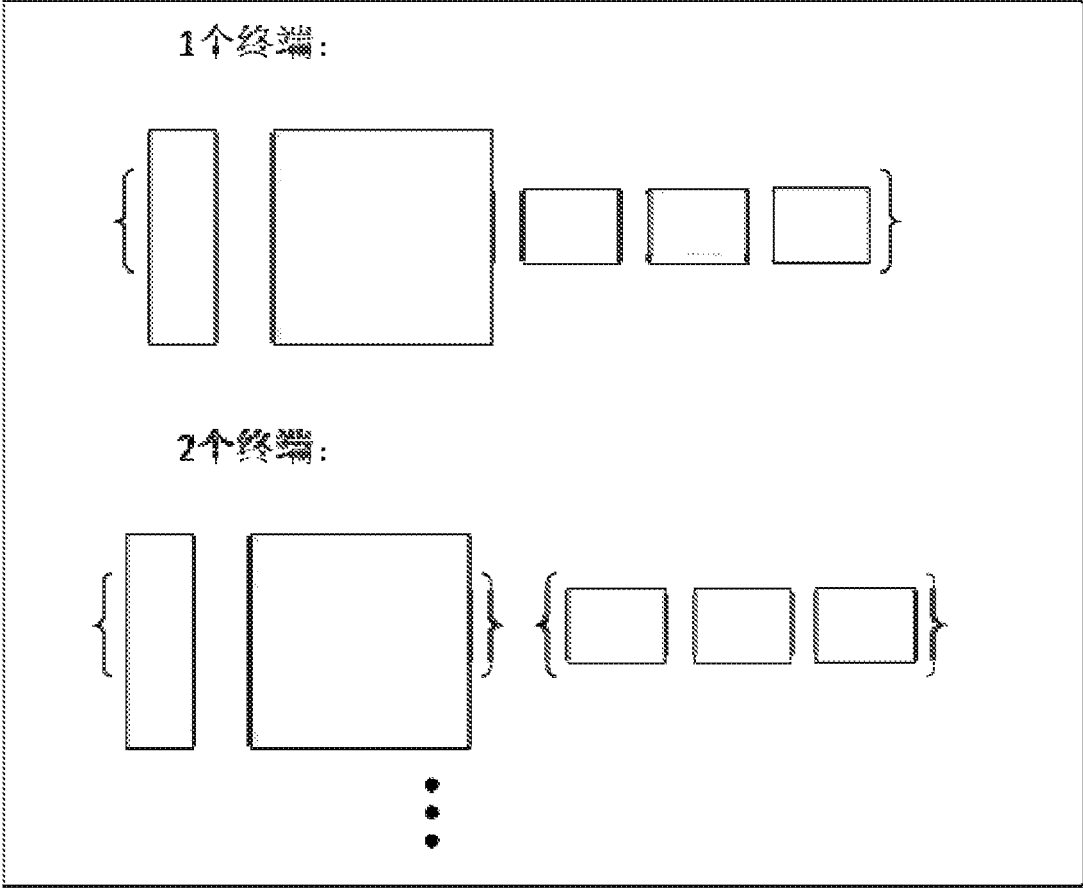


图 7

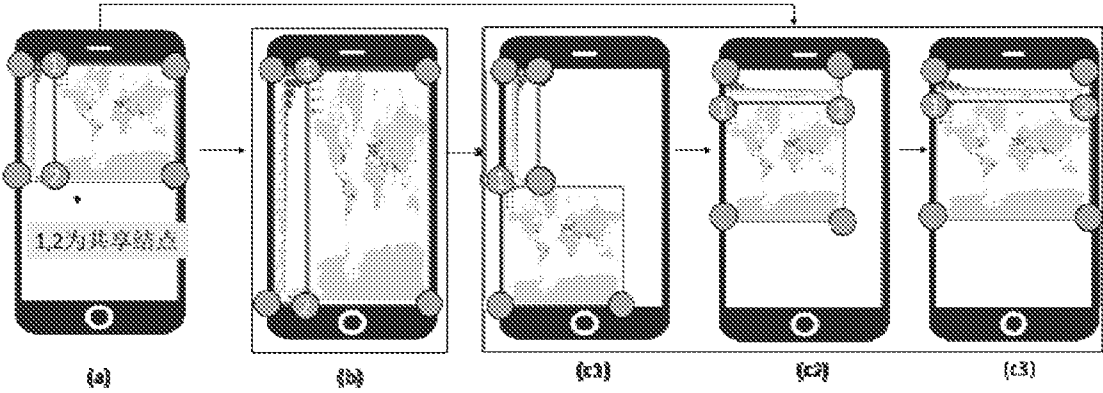


图 8



图 9

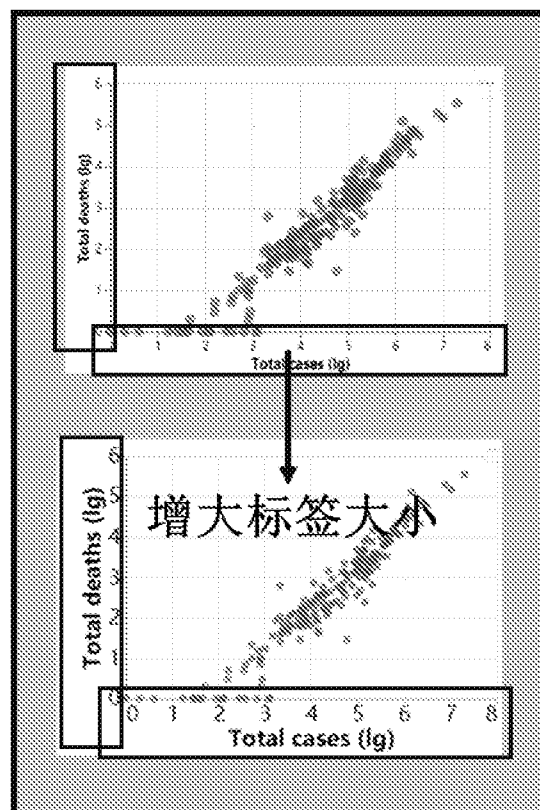


图 10

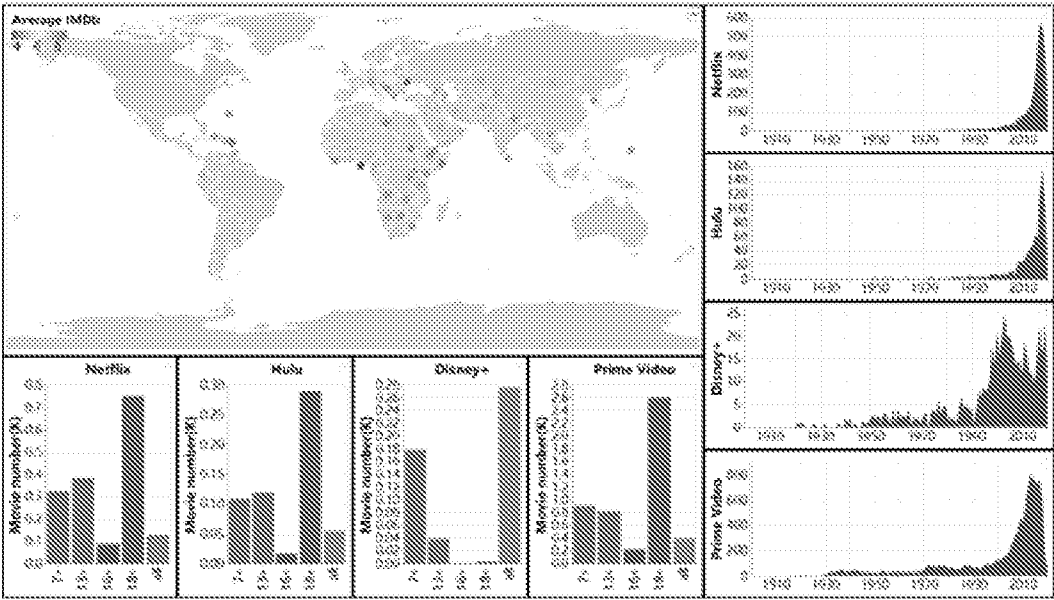


图 11

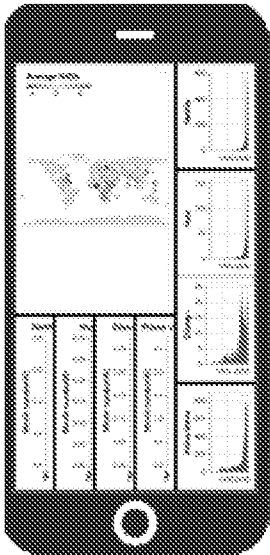


图 12

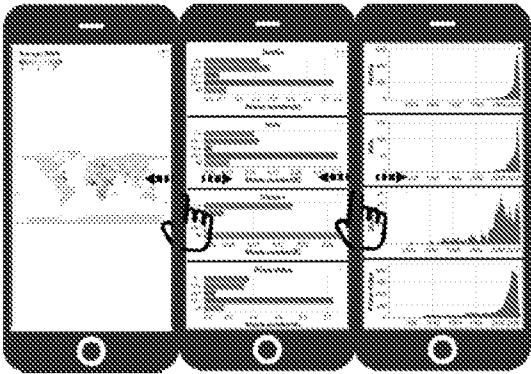


图 13

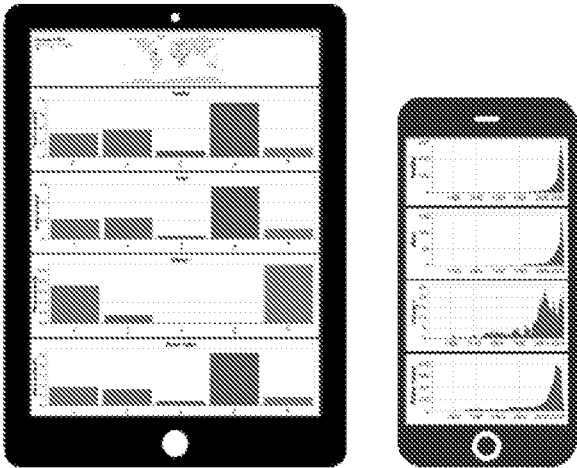


图 14

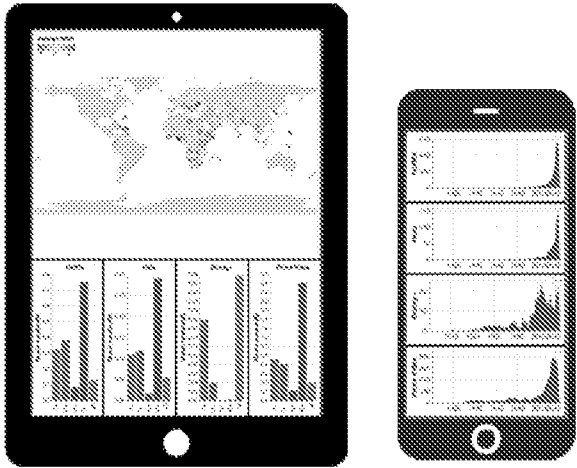


图 15



16

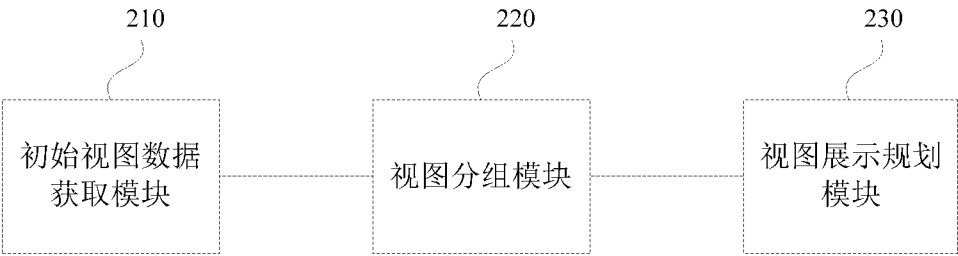


图 17

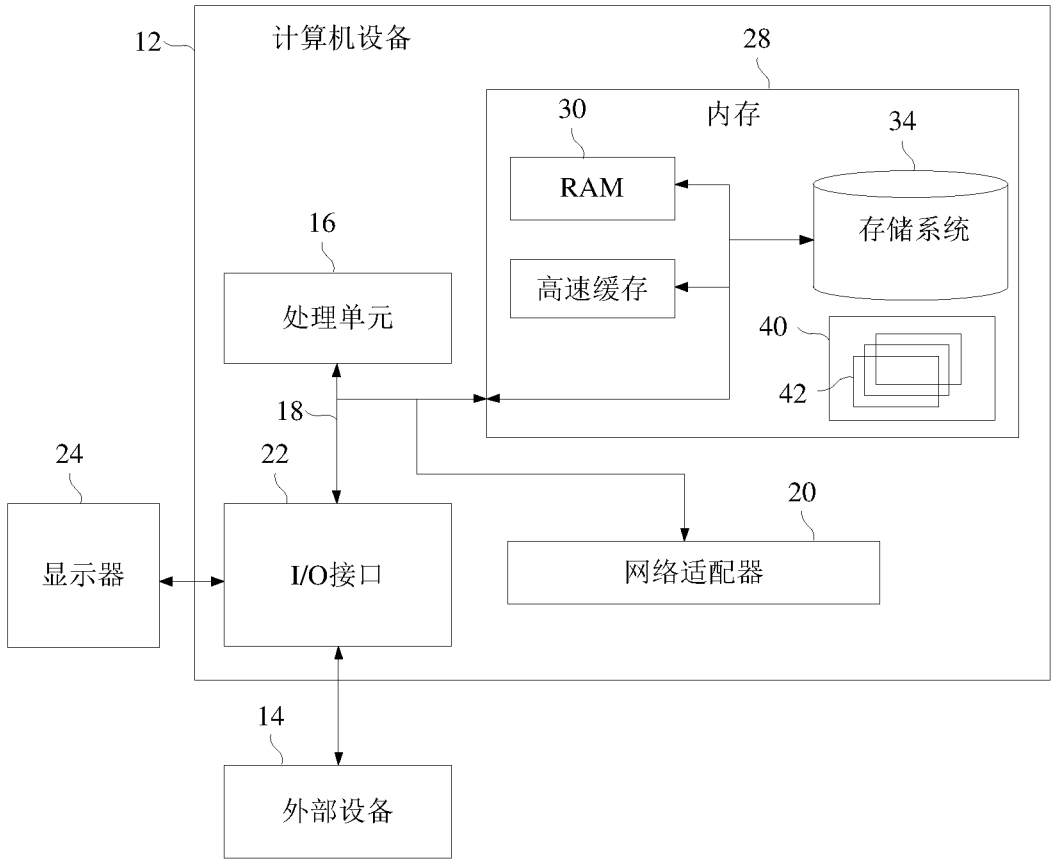


图 18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/137614

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 16/54(2019.01)i; G06F 16/901(2019.01)i; G06F 16/904(2019.01)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)

EPODOC, WPI, CNPAT, IEEE, CNKI: 多, 视图, 屏, 跨屏, 展示, 可视化树, 分组, 可读性, multiple, display, screen, across, visual+, tree, group, readability

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 2632130 A1 (RESEARCH IN MOTION LIMITED) 28 August 2013 (2013-08-28) description, paragraphs [0027]-[0028], [0035]-[0037], [0041]-[0045], [0062], [0067], [0070]-[0072] and [0092], and figures 1-2, 6, 9, 12 and 14	1-4, 9-13
A	CN 105934943 A (BARCO N.V.) 07 September 2016 (2016-09-07) entire document	1-13
A	CN 110032701 A (NETEASE (HANGZHOU) NETWORK CO., LTD.) 19 July 2019 (2019-07-19) entire document	1-13
A	WO 2020239082 A1 (BEIJING BYTEDANCE NETWORK TECHNOLOGY CO., LTD.) 03 December 2020 (2020-12-03) entire document	1-13



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

15 April 2022

Date of mailing of the international search report

28 April 2022

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

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/137614

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
EP	2632130	A1	28 August 2013	CA	2806906	A1	21 August 2013
CN	105934943	A	07 September 2016	WO	2015110487	A1	30 July 2015
				EP	3097684	A1	30 November 2016
				US	2016337602	A1	17 November 2016
				GB	2522453	A	29 July 2015
CN	110032701	A	19 July 2019	None			
WO	2020239082	A1	03 December 2020	CN	110188253	A	30 August 2019

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/137614

A. 主题的分类

G06F 16/54(2019.01)i; G06F 16/901(2019.01)i; G06F 16/904(2019.01)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))

EP0DOC, WPI, CNPAT, IEEE, CNKI: 多, 视图, 屏, 跨屏, 展示, 可视化树, 分组, 可读性, multiple, display, screen, across, visual+, tree, group, readability

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	EP 2632130 A1 (RESEARCH IN MOTION LIMITED) 2013年8月28日 (2013 - 08 - 28) 说明书第[0027]-[0028]、[0035]-[0037]、[0041]-[0045]、[0062]、[0067]、 [0070]-[0072]、[0092]段, 图1-2、6、9、12、14	1-4, 9-13
A	CN 105934943 A (巴科股份有限公司) 2016年9月7日 (2016 - 09 - 07) 全文	1-13
A	CN 110032701 A (网易杭州网络有限公司) 2019年7月19日 (2019 - 07 - 19) 全文	1-13
A	WO 2020239082 A1 (BEIJING BYTEDANCE NETWORK TECHNOLOGY CO., LTD.) 2020年12月 3日 (2020 - 12 - 03) 全文	1-13

☐ 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

2022年4月15日

国际检索报告邮寄日期

2022年4月28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

李铎

电话号码 86-(10)-53961393

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/137614

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)
EP	2632130	A1	2013年8月28日	CA	2806906	A1	2013年8月21日
CN	105934943	A	2016年9月7日	WO	2015110487	A1	2015年7月30日
				EP	3097684	A1	2016年11月30日
				US	2016337602	A1	2016年11月17日
				GB	2522453	A	2015年7月29日
CN	110032701	A	2019年7月19日	无			
WO	2020239082	A1	2020年12月3日	CN	110188253	A	2019年8月30日