

(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
2019 年 6 月 27 日 (27.06.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/119951 A1

(51) 国际专利分类号:
G06F 9/48 (2006.01)

晶 (LIU, Jing); 中国北京市海淀区北四环西路
9号2106-030, Beijing 100080 (CN)。

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/110850

(22) 国际申请日: 2018 年 10 月 18 日 (18.10.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
2017111405724.4 2017年12月22日 (22.12.2017) CN

(71) 申请人: 北京三快在线科技有限公司 (BEIJING SANKUAI ONLINE TECHNOLOGY CO., LTD) [CN/CN]; 中国北京市海淀区北四环西路9号2106-030, Beijing 100080 (CN)。

(72) 发明人: 侯景宽 (HOU, Jingkuan); 中国北京市海淀区北四环西路9号2106-030, Beijing 100080 (CN)。 申燊 (SHEN, Shen); 中国北京市海淀区北四环西路9号2106-030, Beijing 100080 (CN)。 赛音毕力格 (SAIYIN, Bilige); 中国北京市海淀区北四环西路9号2106-030, Beijing 100080 (CN)。 李朋举 (LI, Pengju); 中国北京市海淀区北四环西路9号2106-030, Beijing 100080 (CN)。 柳

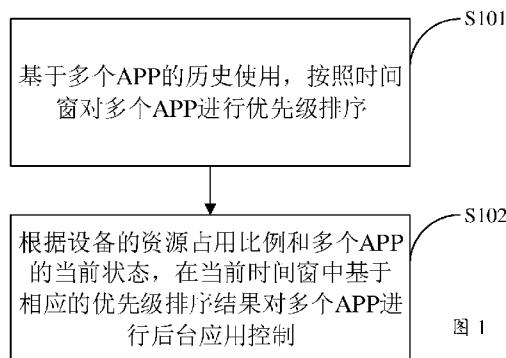
(74) 代理人: 北京曼威知识产权代理有限公司 (BEIJING MAVAIPI INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国北京市海淀区上地三街9号嘉华大厦B座411室, Beijing 100085 (CN)。

(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,

(54) Title: DEVICE RESOURCE MANAGEMENT

(54) 发明名称: 设备资源管理



S101 Rank a plurality of apps by priority according to a time window on the basis of the historical usage of the plurality of apps
S102 According to the occupancy ratio of resources of a device and the current states of the plurality of apps, control the plurality of apps by means of a background application in a current time window on the basis of the corresponding priority ranking result

(57) Abstract: The present disclosure relates to a method for device resource management, which is applied in a device on which a plurality of application programs (apps) is installed. According to the method, the plurality of apps are ranked by priority according to a time window on the basis of the historical usage of the plurality of apps. According to the occupancy ratio of resources of the device and the respective current states of the plurality of apps, the plurality of apps are controlled by a background application in a current time window on the basis of the corresponding priority ranking result.

(57) 摘要: 本公开是关于一种设备资源管理方法, 应用于安装有多个应用程序APP的设备中。根据该方法, 基于所述多个APP的历史使用, 按照时间窗对所述多个APP进行优先级排序。根据所述设备的资源占用比例和所述多个APP各自的当前状态, 在当前时间窗中基于相应的优先级排序结果对所述多个APP进行后台应用控制。

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))。

设备资源管理

相关申请的交叉引用

[01] 本专利申请要求于 2017 年 12 月 22 日提交的、申请号为 201711405724.4、发明名称为“设备资源管理方法和装置以及智能终端”的中国专利申请的优先权，该申请的全文以引用的方式并入本文中。

技术领域

[02] 本公开涉及互联网技术领域，尤其涉及一种设备资源管理方法和装置以及智能终端。

背景技术

[03] 随着互联网特别是移动网络的普及，越来越多的产品和服务提供商都选择使用应用程序（APP）作为与消费者交互的渠道之一，甚至越来越多的商业用户也选择第三方提供的 APP 来向普通消费者提供推广、结算、支付等服务。随着终端设备上安装的 APP 越来越多，APP 在运行时以及在后台占用的设备资源也日益严重，造成终端设备的系统卡顿变得严重。

[04] 以不断拓展的智能支付业务为例，根据某智能 POS（Point of Sale，销售终端）机的使用情况以及商户反馈，无论是在独立收银还是混合使用（例如设备兼顾收银、排队和外卖等多种功能）的业务场景下，都会出现系统卡顿的现象，随着使用时间越长甚至会越严重，不仅影响收银相关业务，对其他第三方的应用也会造成影响。

发明内容

[05] 本公开的目的是提供一种设备资源管理方法和装置以及智能终端，进而至少在一定程度上克服由于相关技术的限制和缺陷而导致的一个或者多个问题。

[06] 本公开的其他特性和优点将通过下面的详细描述变得显然，或部分地通过本公开的实践而习得。

[07] 根据本公开实施例的第一方面，提供一种设备资源管理方法，应用于安装有多个应用程序 APP 的设备中，所述方法包括：基于所述多个 APP 的历史使用情况，按照一个或多个时间窗对所述多个 APP 进行优先级排序，得到所述多个 APP 在每个所述时间窗

内的优先级排序结果；以及根据所述设备的资源占用比例和所述多个 APP 各自的当前状态以及所述多个 APP 在当前时间窗内的优先级排序结果，对所述多个 APP 进行后台应用控制。

5 [08] 根据本公开实施例的第二方面，提供一种设备资源管理装置，应用于安装有多个应用程序 APP 的设备中，所述装置包括：优先级模块，设置为基于所述多个 APP 的历史使用情况，按照一个或多个时间窗对所述多个 APP 进行优先级排序，得到所述多个 APP 在每个所述时间窗内的优先级排序结果；以及应用控制模块，设置为根据所述设备的资源占用比例和所述多个 APP 各自的当前状态以及所述多个 APP 在当前时间窗内的优先级排序结果，对所述多个 APP 进行后台应用控制。

10 [09] 根据本公开实施例的第三方面，提供一种存储有计算机程序的存储介质，所述计算机程序在由安装有多个应用程序 APP 的设备的处理器运行时，使所述设备执行如以上任一实施例所述的方法。

15 [10] 根据本公开实施例的第四方面，提供一种智能终端，包括：处理器；存储介质，存储有可由所述处理器执行的指令；其中所述处理器被配置为执行如以上任一实施例所述的方法。

[11] 根据本公开的实施例中，可以基于应用的设备类型适配不同的初始化配置，并且根据用户行为导致的应用数据变化进行优先级的动态调整，从而实现基于应用场景的系统性能优化，提升了用户体验。

20 [12] 应当理解的是，以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的，并不能限制本公开。

附图说明

[13] 图 1 为根据本公开一实施例的设备资源管理方法流程图。

[14] 图 2 为根据本公开一实施例的优先级排序流程图。

[15] 图 3 为根据本公开一实施例的后台应用控制流程图。

25 [16] 图 4 为根据本公开另一实施例的设备资源管理方法流程图。

[17] 图 5 为根据本公开另一实施例的后台应用控制流程图。

[18] 图 6 为根据本公开一实施例的设备资源管理装置示意框图。

[19] 图 7 为根据本公开一实施例的智能终端示意框图。

具体实施方式

[20] 下面将参考若干示例性实施方式来描述本公开的原理和精神。应当理解，给出这些实施方式仅仅是为了使本领域技术人员能够更好地理解进而实现本公开，而并非以任何方式限制本公开的范围。相反，提供这些实施方式是为了使本公开更加透彻和完整，并且能够将本公开的范围完整地传达给本领域的技术人员。

[21] 本领域技术人员知道，本公开的实施方式可以实现为一种系统、装置、设备、方法或计算机程序产品。因此，本公开可以具体实现为以下形式，即：完全的硬件、完全的软件（包括固件、驻留软件、微代码等），或者硬件和软件结合的形式。

[22] 根据本公开的实施方式，提出了一种设备资源管理方法和装置以及介质和智能终端。

[23] 下面参考本公开的若干代表性实施方式，详细阐释本公开的原理和精神。

[24] 图 1 为根据本公开一实施例的设备资源管理方法流程图，如图 1 所示，本实施例的方法包括以下步骤 S101-S102。在一个实施例中，本实施例的方法可由安装有应用程序 APP 的设备（例如手机、平板、智能 POS 机）来执行。

[25] 在步骤 S101 中，基于多个 APP 的历史使用情况，按照时间窗对多个 APP 进行优先级排序。

[26] 为了确定在后续步骤 S102 中进行后台应用控制的依据，本步骤中需要对多个 APP 进行优先级排序。本步骤可基于微积分原理来实现优先级的排序。例如，可先将单个业务周期进行拆解，然后再横向对比多个历史业务周期完成优先级的计算。这里，单个业务周期的拆解按时间窗来进行。例如以每天 24 小时为单个业务周期，则可将这单个业务周期细分为 24 个时间窗，或者以营业时间和非营业时间为基础将单个业务周期粗分为 2 个时间窗，本实施例可视需要采用，此处并不加以限制。

[27] 在一个实施例中，本步骤对多个 APP 的优先级排序的结果可按照预设周期进行更新。例如，每次优先级排序对 3 天内同一时间窗（例如 8:00-9:00）的数据按照预定算法进行处理后，对该处理结果进行排序，3 天后更新一次排序结果。例如，该预定算法可以是对同一时间窗内的数据进行累加，根据需要也可以采用其他算法。

[28] 如图 2 所示，在一个实施例中，本步骤 S101 可通过以下包括步骤 S201-S202 的流程实现。

[29]在步骤 S201 中，分别统计多个 APP 在单个时间窗内处于前台的使用时间和切换到前台的切换次数。

[30]在步骤 S202 中，根据各 APP 的所述使用时间和切换次数，按照以下排序策略的任意一者进行优先级排序：使用时间越长，对应 APP 的优先级越高；以及，在两个或多个 APP 的使用时间相同时，切换次数越高，对应 APP 的优先级越高。

[31]以设备本地安装的 APP 1 至 APP 3 为例，假设经步骤 S201 统计得到三者 in 预设周期（例如 3 天）内同一时间窗（例如 8:00-9:00）累加的使用时间和切换次数分别为：APP 1（1 小时，10 次）、APP 2（0.6 小时，15 次）和 APP 3（0.6 小时，12 次），则基于步骤 S202 的排序策略得到的优先级排序结果为 APP 1>APP 2>APP 3。

10 [32]另外，在一个实施例中，上述排序策略还包括：在两个或多个 APP 的使用时间和切换次数均相同时，切换到前台的时间越早，对应 APP 的优先级越高。

[33]在一个实施例中，本步骤的优先级排序可仅针对前一周周期相应时间窗使用过的应用（也可称活跃应用）进行。另外，为了实现设备资源的优化配置，在一个实施例中针对上述优先级排序还可设置优先级限制，例如，在每个时间窗内，可以没有活跃应用，但
15 活跃应用的数目不超过预设数目（例如 3 个）。

[34]在一个实施例中，步骤 S101 之前还可包括获取初始化配置的步骤。

[35]当设备新投入使用时，可从本地或从服务器获取针对设备上已安装多个 APP 的初始化配置。在一个实施例中，获取初始化配置的步骤包括根据设备对应的标签，在按照标签建立的同类设备使用习惯数据库中，确定匹配度最高的初始化配置。

20 [36]以从服务器获取初始化配置为例，所有与服务器通信的设备都与若干个特定的标签绑定（也可以理解为使用设备的用户或商户与这些标签绑定），不同标签可对应不同的业务属性，例如包括但不限于行业分类、门店规模、业务性质和运营方式等等。服务器侧预先基于这些设备的使用历史大数据生成不同业务场景下使用习惯模型，将生成的使用习惯模型与标签相对应地存储于使用习惯数据库。当新投入使用的设备与服务器通信
25 时，服务器可根据该设备绑定的标签搜索使用习惯数据库，匹配出最适合的使用习惯模型，以作为初始化配置发送至该设备。该使用习惯数据库不局限于某一设备，而可以应用于某一类设备或多类设备。

[37]这里，所述的初始化配置包括上述多个 APP 中至少部分 APP 的优先级排序结果。例如，当前设备从服务器获取到最适配的使用习惯模型中携带指示以下优先级的信息：

APP 1>APP 2>APP 3, 则设备将该优先级排序应用于本地安装的 APP 1 至 APP 3 以作为初始阶段进行后台应用控制的依据。在一个实施例中, 初始化配置还包括各 APP 对应的业务属性、活跃状态和虚拟内存值等信息, 详见后续实施例的描述。

[38] 另外, 与步骤 S101 和 S102 相对应, 此处获取的初始化配置也可按时间窗进行存储, 例如以每天 24 小时为基础细分为 24 个时间窗, 或者以营业时间和非营业时间为基础粗分为 2 个时间窗, 本实施例可视需要采用, 此处并不加以限制。

[39] 在步骤 S102 中, 根据设备的资源占用比例和多个 APP 的当前状态, 在当前时间窗中基于相应的优先级排序结果对多个 APP 进行后台应用控制。

[40] 为了实现设备资源的优化配置, 本实施例可对多个 APP 的后台应用进行控制, 包括: 针对多个 APP 中运行于后台的至少一个 APP, 结合前述步骤的优先级排序结果、当前设备资源使用情况以及预设阈值来选择性的保活或终止应用。

[41] 如图 3 所示, 在一个实施例中, 本步骤 S102 可通过以下包括步骤 S301-S305 的流程实现。

[42] 在步骤 S301 中, 判断设备的资源占用比例是否低于等于预设值, 若是则转步骤 S302, 否则, 设备的资源占用比例高于预设值时, 转步骤 S303。

[43] 在步骤 S302 中, 响应于多个 APP 中任意 APP 退到后台均对该 APP 进行应用保活。

[44] 预设值根据设备资源占用的正常情况 (例如, 设备系统无卡顿) 进行设置, 设备的资源占用比例低于等于该预设值时, 表示资源占用没有偏离正常情况, 无需触发优化配置, 任意在后台运行的 APP 均可以进行保活处理, 从而分配相应的系统资源。

[45] 在步骤 S303 中, 判断设备的资源占用比例是否低于等于预警值, 若是则转步骤 S304, 否则, 设备的资源占用比例高于预警值时, 转步骤 S305。

[46] 在步骤 S304 中, 响应于多个 APP 中优先级高于等于预设级别的 APP 退到后台而对该 APP 进行应用保活, 响应于多个 APP 中优先级低于预设级别的 APP 退到后台而对该 APP 进行应用终止。

[47] 预警值根据设备资源占用的边界情况进行设置, 设备的资源占用比例高于预设值但低于等于预警值时, 表示资源占用濒临偏离正常情况, 从而需要进行优化配置, 仅对优先级较高的部分 APP 分配系统资源。例如, 对于 APP 1>APP 2>APP 3 的排序结果, 假设预设级别为 1, 则仅在 APP 1 退到后台运行时才进行保活处理, 而当 APP 2 或 APP

3 退到后台运行时都进行终止处理，从而将设备的资源占用维持在正常状态。

[48] 在步骤 S305 中，对于多个 APP 中处于后台的 APP，按照优先级从低到高的顺序进行应用终止，直至设备的资源占用比例低于等于预设值。

5 [49] 设备的资源占用比例高于预警值，表示设备的资源占用已偏离正常情况，从而需要终止部分后台应用，回收相应的系统资源。例如，对于 APP 1>APP 2>APP 3 的排序结果，在步骤 S305 中按照 APP 3、APP 2、APP 1 的顺序终止后台运行的 APP，直至设备的资源占用比例低于等于预设值。

[50] 在一个实施例中，本步骤 S102 所提及的资源占用比例可以包括 CPU 的占用百分比和内存的实际使用比例，相应的预设值和预警值也针对 CPU 和内存分别进行设置。

10 [51] 另外，对于步骤 S305 的终止条件“设备的资源占用比例低于等于预设值”，在资源占用比例为内存使用比例时，为便于快速计算，设备的资源占用比例可以利用执行步骤之前的资源占用比例减去初始化配置中相应 APP 的虚拟内存值来确定。

[52] 根据上述实施例的设备资源管理方法，可以基于应用的设备类型适配不同的初始化配置，并且根据用户行为导致的应用数据变化进行优先级的动态调整，从而实现基于应用场景的系统性能优化，提升了用户体验。

[53] 在一个实施例中，本公开的设备资源管理方法可应用于有专门业务需求的智能终端（例如智能 POS 机）。实际上，系统性能优化方案一般都是基于 To C（To Customer，针对消费者）的场景，而对于具有专门业务需求的 To B（To Business，针对商户）场景，相关技术并没有特别适用的重构方案。一般来说，To B 和 To C 场景有以下几点区别。

20 [54] 第一，To C 不区分细化使用场景，也不区分业务，需要保证消费级别用户使用任何应用都有流畅的体验；而 To B 场景有很强的业务属性，需要保证在业务应用的流畅体验下，尽可能让其他应用也有流畅的体验。

[55] 第二，To C 场景无法预期，终端设备可能会有几百个应用，用户没有非常明确的使用规律；To B 场景很垂直，业务使用有周期性，用户行为可预期。

25 [56] 第三，To C 场景对电量敏感，需要控制功耗，To B 场景可以随时充电，对电量消耗不敏感。

[57] 基于以上区别，以下实施例的设备资源管理方法对 To B 场景进行方案重构。图 4 为该实施例的设备资源管理方法的流程图，如图 4 所示，本实施例的方法包括以下步骤

S401-S403。在一个实施例中，该方法可由安装有至少一个业务 APP 和多个非业务 APP 的设备来执行。以智能 POS 机为例，业务 APP 例如是专用于实现结算收银的 APP，而非业务 APP 例如包括用于实现排队、外卖接单等功能的各种 APP。

[58] 在步骤 S401 中，获取并应用针对多个非业务 APP 的初始化配置。

5 [59] 当设备新投入使用时，可从本地或从服务器获取针对设备上已安装的多个 APP 的初始化配置。在一个实施例中，本步骤包括根据设备对应的标签，在按照标签建立的使用习惯数据库中，确定匹配度最高的初始化配置。例如，匹配的具体标签可以包括：商户的行业分类（例如餐饮、酒店、电影等）、商户的门店规模（大中小三个规模可选）、商户的业务性质（快餐、烧烤、正餐等）和商户的运营方式（单店、连锁店）等等。

10 [60] 以从服务器获取初始化配置为例，当商户在第三方提供的智能 POS 机上第一次登陆时，第三方服务器可获取商户新绑定的标签内容，从而在使用习惯数据库中匹配出最适合的非业务 APP 初始化配置。初始化配置的内容可参见图 1 实施例的描述，此处不再赘述。

[61] 在步骤 S402 中，基于多个非业务 APP 的历史使用，按照时间窗对多个非业务 APP
15 进行优先级排序。

[62] 本步骤的实施可参见图 1 实施例步骤 S101 的描述，此处不再重复。

[63] 在步骤 S403 中，根据设备的资源占用比例和所有 APP 各自的当前状态，在当前时间窗中基于相应的优先级排序的结果对所有 APP 进行后台应用控制。

[64] 为了实现设备资源的优化配置，本实施例可对所有 APP 的后台应用进行控制，包括：
20 针对至少一个业务 APP 和多个非业务 APP，结合前述步骤的优先级排序结果、当前设备资源使用情况以及预设阈值来选择性的保活或终止应用。

[65] 与图 1 实施例步骤 S102 不同的是，由于此处适用的 To B 场景，本步骤 S403 中同时要考虑业务 APP 的状态。如图 5 所示，在一个实施例中，本步骤 S403 可通过以下包括步骤 S501-S505 的流程实现。

25 [66] 在步骤 S501 中，判断设备的资源占用比例是否低于等于预设值，若是则转步骤 S502，否则，设备的资源占用比例高于预设值时，转步骤 S503。

[67] 在步骤 S502 中，响应于所有 APP 中任意 APP 退到后台均对该 APP 进行应用保活。

[68] 预设值根据设备资源占用的正常情况（例如，设备系统无卡顿）进行设置，设备的

资源占用比例低于等于预设值时,表示资源占用没有偏离正常情况,无需触发优化配置,任意在后台运行的 APP 均可以进行保活处理,从而分配相应的系统资源。

[69]在步骤 S503 中,判断设备的资源占用比例是否低于等于预警值,若是则转步骤 S504,否则,设备的资源占用比例高于预警值时,转步骤 S505。

- 5 [70]在步骤 S504 中,响应于任意业务 APP 退到后台均对该业务 APP 进行应用保活,响应于多个非业务 APP 中优先级高于等于预设级别的 APP 退到后台而对该非业务 APP 进行应用保活,响应于多个非业务 APP 中优先级低于预设级别的 APP 退到后台而对该非业务 APP 进行应用终止。

- 10 [71]预警值根据设备资源占用的边界情况进行设置,设备的资源占用比例高于预设值但低于等于预警值时,表示资源占用濒临偏离正常情况,从而需要进行优化配置,仅对业务 APP 以及优先级较高的部分非业务 APP 分配系统资源。例如,对于非业务 APP 的排序结果 APP 1>APP 2>APP 3,假设预设级别为 1,则仅在 APP 1 退到后台运行时才进行保活处理,而当 APP 2 或 APP 3 退到后台运行时都进行终止处理,从而在保证为业务 APP 分配足够资源的条件下将设备的资源占用维持在正常状态。

- 15 [72]在步骤 S505 中,对于多个非业务 APP 中处于后台的非业务 APP,按照优先级从低到高的顺序进行应用终止,直至设备的资源占用比例低于等于预设值。

- [73]设备的资源占用比例高于预警值,表示设备的资源占用已偏离正常情况,从而需要终止部分后台应用,回收相应的系统资源。例如,对于 APP 1>APP 2>APP 3 的排序结果,在步骤 S505 中按照 APP 3、APP 2、APP 1 的顺序终止后台运行的 APP,直至设备的资源占用比例低于等于预设值。
- 20

[74]图 5 实施例的其他内容可参见图 3 实施例的描述,此处不再重复。

- [75]根据上述实施例的设备资源管理方法,针对 To B 场景进行了重构,可以基于设备应用的场景类型适配不同的初始化配置,并且根据用户行为导致的应用数据变化进行非业务应用优先级的动态调整,从而在保证为业务应用分配足够资源的条件下将设备的资源占用始终维持在正常状态,实现基于应用场景的系统性能优化,提升了用户体验。
- 25

[76]需要说明的是,尽管在附图中以特定顺序描述了本公开中方法的各个步骤,但是,这并非要求或者暗示必须按照该特定顺序来执行这些步骤,或是必须执行全部所示的步骤才能实现期望的结果。附加的或备选的,可以省略某些步骤,将多个步骤合并为一个步骤执行,以及/或者将一个步骤分解为多个步骤执行等。另外,也易于理解的是,这些

步骤可以是例如在多个模块/进程/线程中同步或异步执行。

[77] 本示例实施方式中进一步提供了一种设备资源管理装置。

[78] 图 6 为根据本公开一实施例的设备资源管理装置示意框图。如图所示，本实施例的设备资源管理装置包括优先级模块 61 和应用控制模块 62。

5 [79] 在一个实施例中，优先级模块 61 设置为基于多个 APP 的历史使用情况，按照一个或多个时间窗对上述多个 APP 进行优先级排序，得到所述多个 APP 在每个所述时间窗内的优先级排序结果；应用控制模块 62 设置为根据设备的资源占用比例和多个 APP 各自的当前状态以及所述多个 APP 在当前时间窗内的优先级排序结果，对上述多个 APP 进行后台应用控制。

10 [80] 在一个实施例中，优先级模块 61 设置为分别确定所述多个 APP 在单个时间窗内处于前台的使用时间和切换到前台的切换次数，并根据各 APP 的所述使用时间和切换次数，按照预设排序策略的任意一者进行所述优先级排序。

[81] 在一个实施例中，上述预设排序策略包括：使用时间越长，对应 APP 的优先级越高；在两个或多个 APP 的使用时间相同时，所述切换次数越高，对应 APP 的优先级越高。

15 在另一个实施例中，上述预设排序策略还包括：在两个或多个 APP 的使用时间和切换次数均相同时，切换到前台的时间越早，对应 APP 的优先级越高。

[82] 在一个实施例中，优先级模块 61 还设置为按照预设周期更新对所述多个 APP 的优先级排序。

[83] 在一个实施例中，应用控制模块 62 的后台应用控制包括以下至少一种：在所述设备的资源占用比例低于等于预设值时，响应于所述多个 APP 中任意 APP 退到后台、对该 APP 进行应用保活；在所述设备的资源占用比例高于预设值但低于等于预警值时，响应于所述多个 APP 中优先级高于等于预设级别的 APP 退到后台、对该 APP 进行应用保活，响应于所述多个 APP 中优先级低于预设级别的 APP 退到后台、对该 APP 进行应用终止；以及在所述设备的资源占用比例高于预警值时，对于所述多个 APP 中处于后台的 APP，
25 按照优先级从低到高的顺序进行应用终止，直至所述设备的资源占用比例低于等于预设值。

[84] 在一个实施例中，设备资源管理装置还包括初始化模块（图中未示出），设置为根据设备对应的标签，从按照标签建立的使用习惯数据库中，获取匹配度最高的初始化配置，并对所述多个 APP 应用获取的所述初始化配置。在一个实施例中，所述初始化配

置包括上述多个 APP 中至少部分 APP 的优先级排序结果。

[85] 在一个实施例中，上述多个 APP 为非业务 APP，所述设备还安装有至少一个业务 APP。

5 [86] 关于上述实施例中的装置，其中各个模块执行操作的具体方式已经在有关该方法的实施例中进行了详细描述，此处将不做详细阐述说明。

[87] 应当注意，尽管在上文详细描述中提及了用于动作执行的设备的若干模块或者单元，但是这种划分并非强制性的。实际上，根据本公开的实施方式，上文描述的两个或更多模块或者单元的特征和功能可以在一个模块或者单元中具体化。反之，上文描述的一个模块或者单元的特征和功能可以进一步划分为由多个模块或者单元来具体化。作为模块
10 或单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本公开方案的目的。本领域普通技术人员在不付出创造性劳动的情况下，即可以理解并实施。

[88] 通过以上实施方式的描述，本领域的技术人员易于理解，上文描述的示例实施方式可以通过软件实现，也可以通过软件结合必要的硬件的方式来实现。

15 [89] 例如，在一个示例实施方式中，还提供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可以实现上述任意一个实施例中所述方法的步骤。所述方法的具体步骤可参考前述实施例中的详细描述，此处不再赘述。所述计算机可读存储介质可以是 ROM、随机存取存储器（RAM）、CD-ROM、磁带、软盘和光数据存储设备等。

20 [90] 在另一个示例实施方式中，还提供一种智能终端，该智能终端可以是手机、平板电脑等移动终端，也可以是台式计算机、服务器等终端设备，本示例实施方式中对此不作限制。图 7 示出根据本公开示例实施方式中一种智能终端 70 的示意图。例如，智能终端 70 可以被提供为一移动终端。参照图 7，智能终端 70 包括处理组件 71，其进一步包括一个或多个处理器，以及由存储介质 72 所代表的存储资源，用于存储可由处理组件
25 71 的执行的指令，例如应用程序。存储介质 72 中存储的应用程序可以包括一个或一个以上的每一个对应于一组指令的模块。此外，处理组件 71 被配置为执行指令，以执行上述设备资源管理方法。该方法的步骤可参考前述方法实施例中的详细描述，此处不再赘述。

[91] 智能终端 70 还可以包括一个电源组件 73 被配置为执行智能终端 70 的电源管理，一

个有线或无线网络接口 74 被配置为将智能终端 70 连接到网络, 和一个输入输出 (I/O) 接口 75。智能终端 70 可以基于存储在存储介质 72 的操作系统进行操作, 例如 Android、IOS 或类似。

[92] 本领域技术人员在考虑说明书及实践本公开后, 将容易想到本公开的其它实施方案。

- 5 本申请旨在涵盖本公开的任何变型、用途或者适应性变化, 这些变型、用途或者适应性变化遵循本公开的一般性原理并包括本公开未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的, 本公开的真正范围和精神由所附的权利要求指出。

- 10 [93] 虽然已参照几个典型实施例描述了本公开, 但应当理解, 所用的术语是说明和示例性、而非限制性的术语。由于本公开能够以多种形式具体实施而不脱离申请的精神或实质, 所以应当理解, 上述实施例不限于任何前述的细节, 而应在随附权利要求所限定的精神和范围内广泛地解释, 因此落入权利要求或其等效范围内的全部变化和改型都应为随附权利要求所涵盖。

权利要求书

1、一种设备资源管理方法，应用于安装有多个应用程序 APP 的设备中，所述方法包括：

5 基于所述多个 APP 的历史使用情况，按照一个或多个时间窗对所述多个 APP 进行优先级排序，得到所述多个 APP 在每个所述时间窗内的优先级排序结果；以及

根据所述设备的资源占用比例和所述多个 APP 各自的当前状态以及所述多个 APP 在当前时间窗内的所述优先级排序结果，对所述多个 APP 进行后台应用控制。

2、如权利要求 1 所述的方法，其中，按照所述时间窗对所述多个 APP 进行优先级排序包括：

10 统计所述多个 APP 在所述时间窗内处于前台的使用时间和切换到前台的切换次数；以及

根据所述统计的使用时间和切换次数，按照预设的排序策略确定所述多个 APP 在所述时间窗内的优先级排序结果。

15 3、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述排序策略包括以下任意一个或多个：

在所述时间窗内的使用时间越长，对应的所述 APP 在所述时间窗内的优先级越高；

在两个或多个所述 APP 在所述时间窗内的使用时间相同时，所述切换次数越高，对应的所述 APP 在所述时间窗内的优先级越高；

20 在两个或多个所述 APP 在所述时间窗内的使用时间和切换次数均相同时，切换到前台的时间越早，对应的所述 APP 在所述时间窗内的优先级越高。

4、如权利要求 1 所述的方法，其中，所述方法还包括：

按照预设周期更新所述多个 APP 在每个所述时间窗内的优先级排序结果。

5、如权利要求 1 所述的方法，其中，对所述多个 APP 进行后台应用控制包括以下步骤的至少一个：

25 在所述设备的资源占用比例低于等于预设值时，响应于所述多个 APP 中任意 APP 退到后台均对该 APP 进行应用保活；

在所述设备的资源占用比例高于所述预设值、但低于等于预警值时，

响应于所述多个 APP 中优先级高于等于预设级别的 APP 退到后台而对该 APP 进行应用保活，

30 响应于所述多个 APP 中优先级低于所述预设级别的 APP 退到后台而对该 APP 进行应用终止；以及

在所述设备的资源占用比例高于所述预警值时，对于所述多个 APP 中处于后台的 APP，按照优先级从低到高的顺序进行应用终止，直至所述设备的资源占用比例低于等于所述预设值。

5 6、如权利要求 1 所述的方法，其中，在按照所述时间窗对所述多个 APP 进行优先级排序之前，所述方法还包括：

根据所述设备对应的标签，从按照标签建立的使用习惯数据库中，获取匹配度最高的初始化配置；

其中，所述初始化配置包括所述多个 APP 中至少部分 APP 的优先级排序结果。

10 7、如权利要求 1 至 6 任一项所述的方法，其中，所述多个 APP 为非业务 APP，所述设备还安装有至少一个业务 APP。

8、如权利要求 7 所述的方法，其中，对所述多个 APP 进行后台应用控制包括以下步骤的至少一个：

在所述设备的资源占用比例低于等于预设值时，响应于所有 APP 中任意 APP 退到后台均对该 APP 进行应用保活；

15 在所述设备的资源占用比例高于所述预设值、但低于等于预警值时，

响应于任意所述业务 APP 退到后台而对该 APP 进行应用保活，

响应于所述多个非业务 APP 中优先级高于等于预设级别的非业务 APP 退到后台而对该非业务 APP 进行应用保活，

20 响应于所述多个非业务 APP 中优先级低于所述预设级别的非业务 APP 退到后台而对该非业务 APP 进行应用终止；以及

在所述设备的资源占用比例高于所述预警值时，对于所述多个非业务 APP 中处于后台的非业务 APP，按照优先级从低到高的顺序进行应用终止，直至所述设备的资源占用比例低于等于所述预设值。

25 9、一种设备资源管理装置，应用于安装有多个应用程序 APP 的设备中，所述装置包括：

优先级模块，设置为基于所述多个 APP 的历史使用情况，按照一个或多个时间窗对所述多个 APP 进行优先级排序，得到所述多个 APP 在每个所述时间窗内的优先级排序结果；以及

30 应用控制模块，设置为根据所述设备的资源占用比例和所述多个 APP 各自的当前状态以及所述多个 APP 在当前时间窗内的所述优先级排序结果，对所述多个 APP 进行后台应用控制。

10、一种存储有计算机程序的存储介质，所述计算机程序在由安装有多个应用程序 APP 的设备的处理器运行时，使所述设备执行如权利要求 1-8 中任一项所述的方法。

11、一种智能终端，包括：

处理器；

5 存储介质，存储有可由所述处理器执行的指令；

其中所述处理器被配置为执行如权利要求 1-8 中任一项所述的方法。

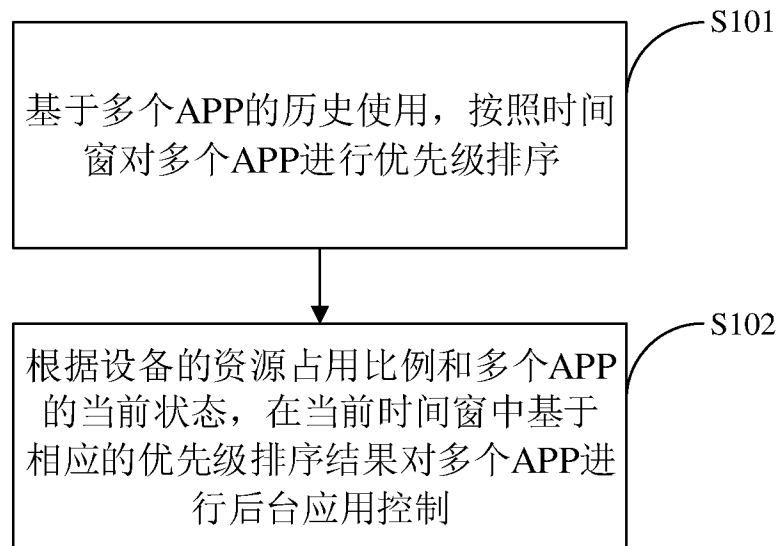


图 1

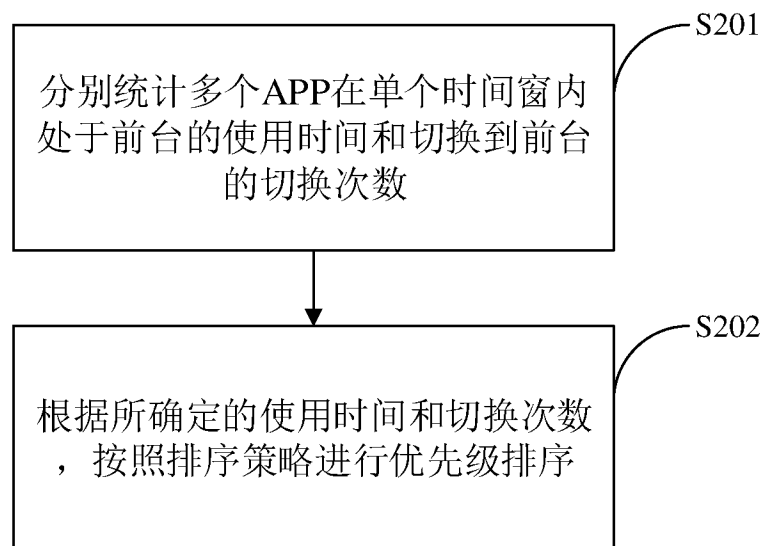


图 2

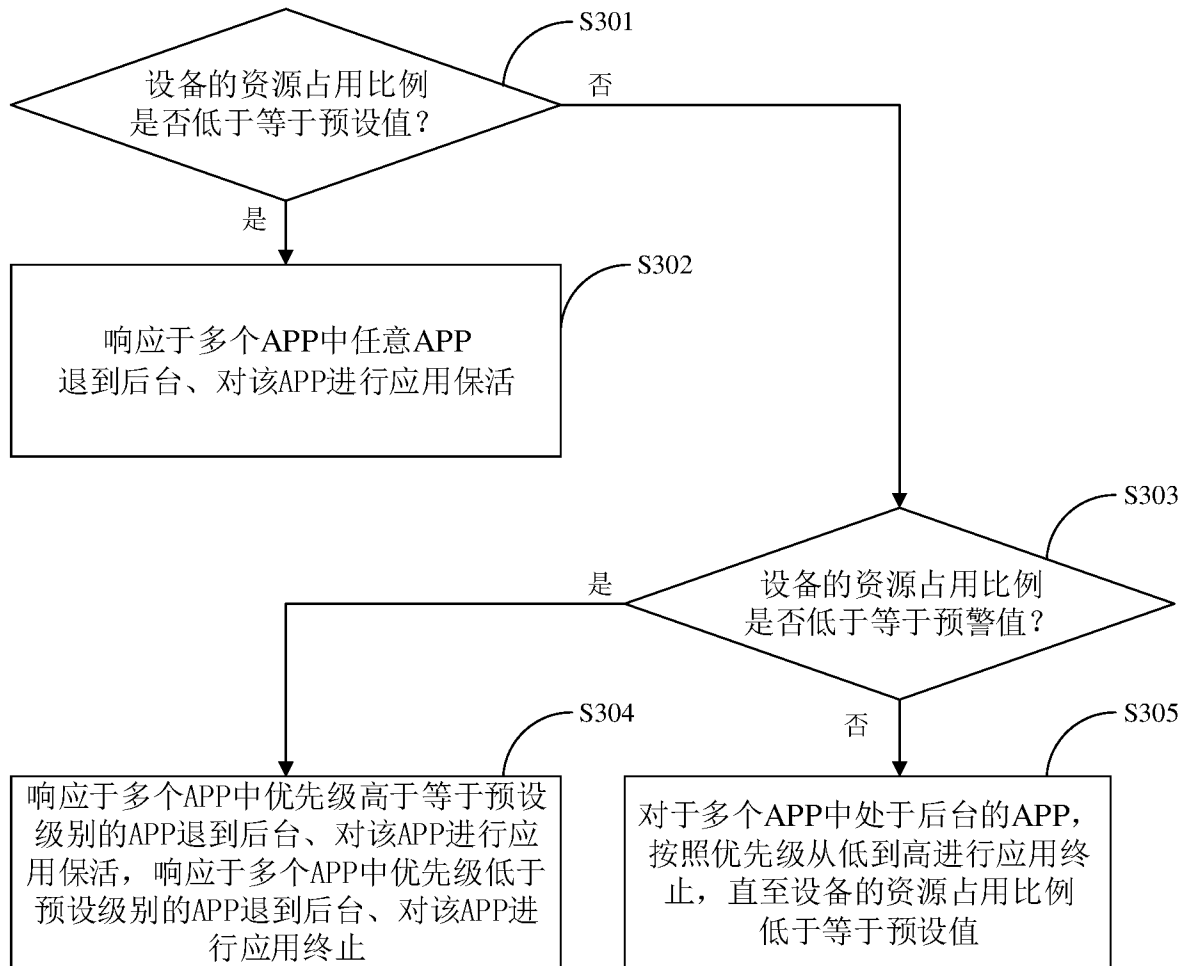


图 3

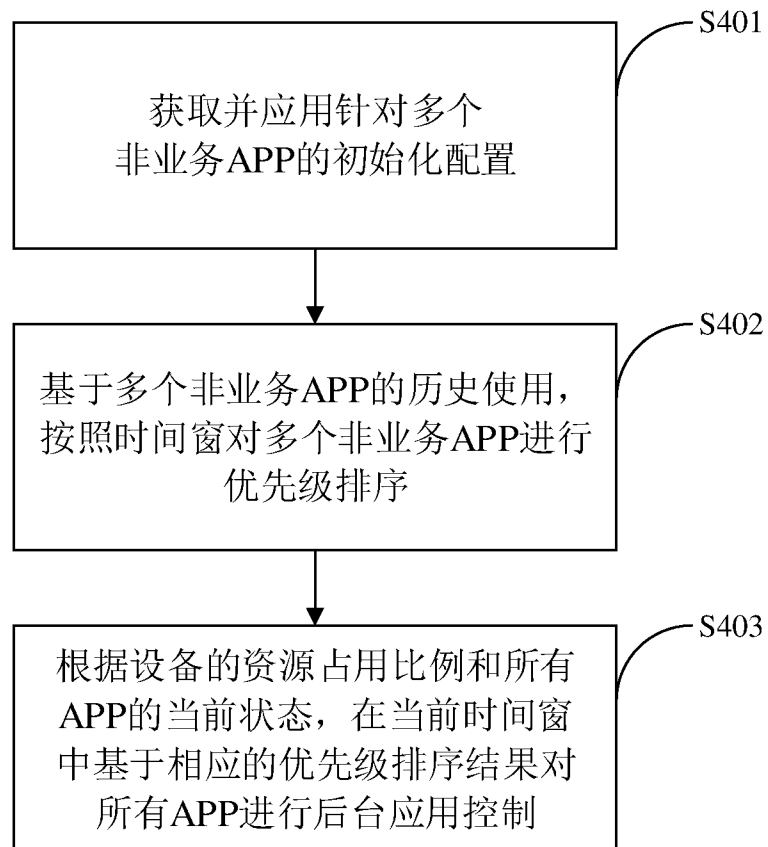


图 4

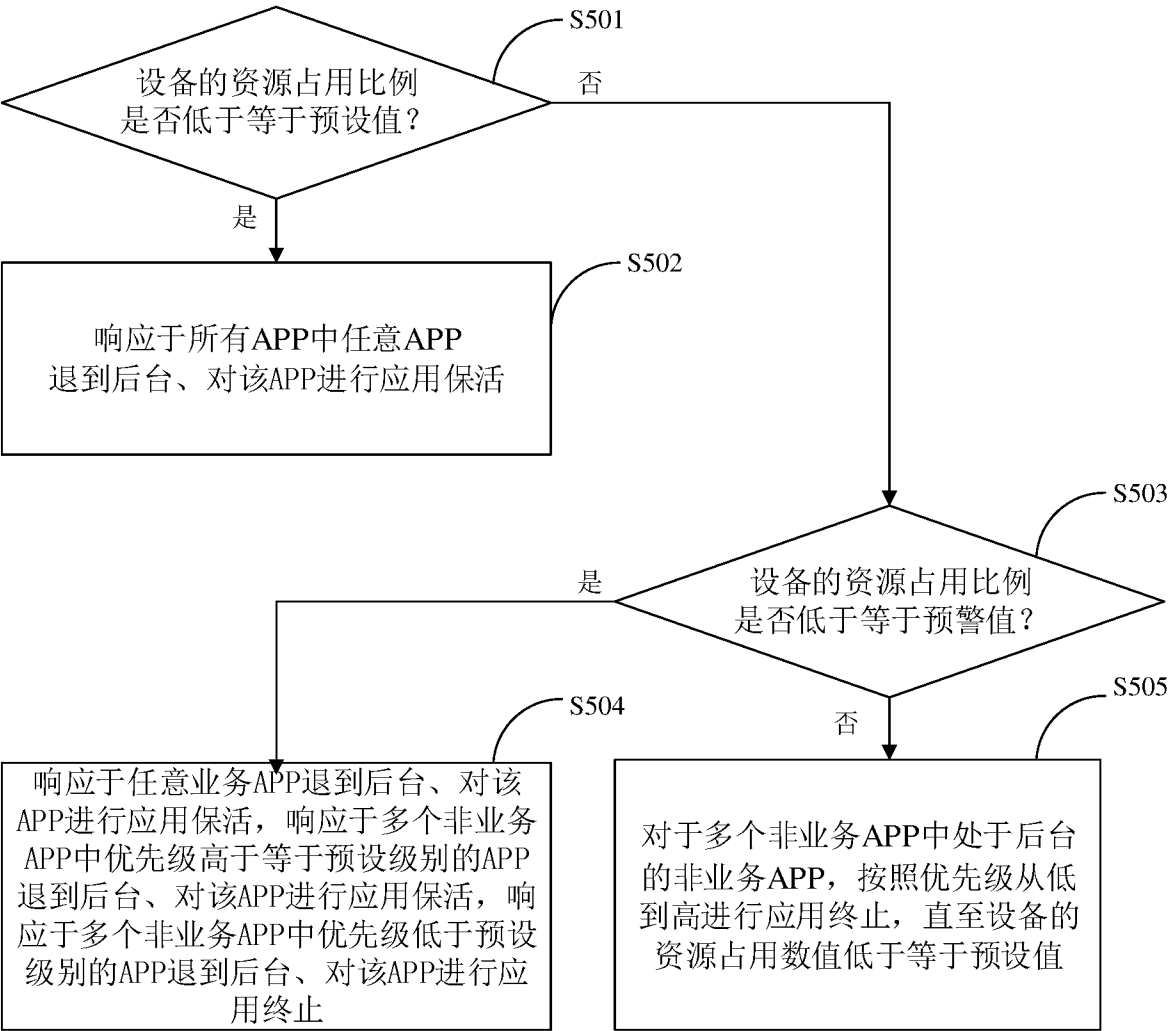


图 5

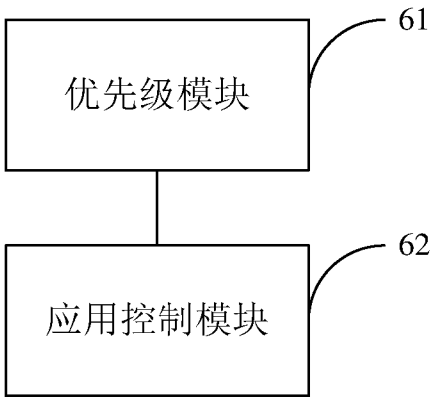


图 6

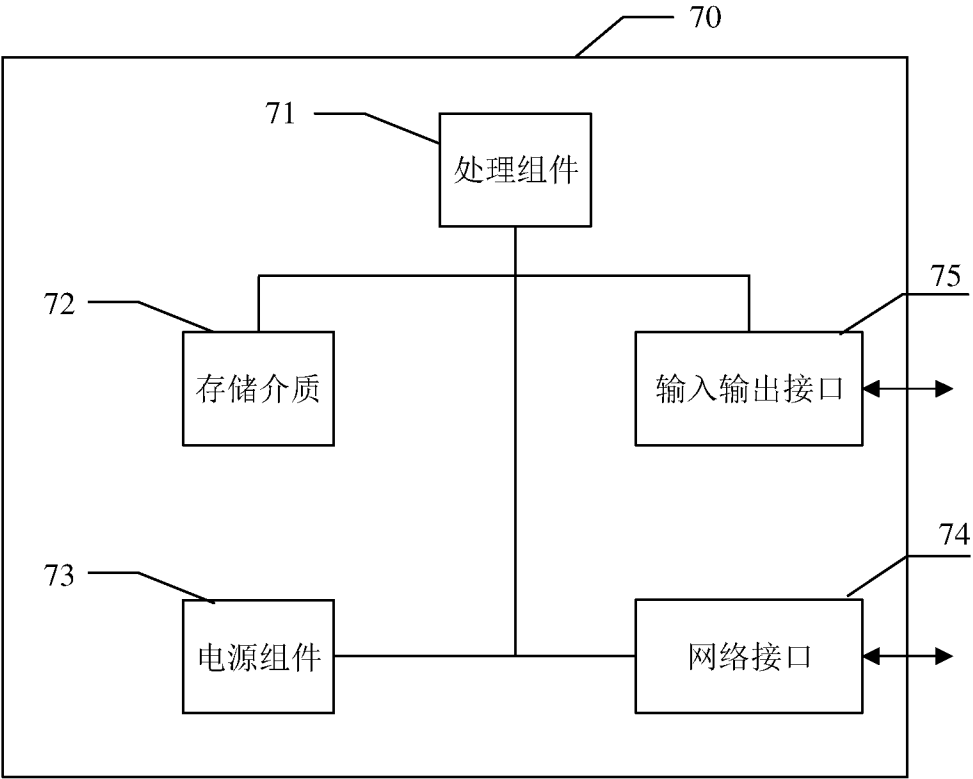


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/110850

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 9/48(2006.01)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; VEN; WOTXT; EPTXT; USTXT; CNKI: 资源, 管理, 分配, 应用程序, 优先级, 后台, 时间, 切换, 次数, 关闭, 结束, 终止, source, manage, allocate, application, app, priority, background, time, switch, times, close, terminate

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 103631661 A (QINGDAO HISENSE ELECTRIC CO., LTD.) 12 March 2014 (2014-03-12) description, paragraphs 43-71 and 127-130	1-11
A	CN 103324536 A (YULONG COMPUTER TELECOMMUNICATION SCIENTIFIC (SHENZHEN) CO., LTD.) 25 September 2013 (2013-09-25) entire document	1-11
A	US 2012102497 A1 (STAHL, N.R.) 26 April 2012 (2012-04-26) entire document	1-11

☐ 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

21 December 2018

Date of mailing of the international search report

16 January 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

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

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/110850

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	103631661	A	12 March 2014	CN	103631661	B	05 April 2017
CN	103324536	A	25 September 2013	None			
US	2012102497	A1	26 April 2012	US	8856798	B2	07 October 2014

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/110850

A. 主题的分类

G06F 9/48(2006.01)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;VEN;WOTXT;EPTXT;USTXT;CNKI;资源, 管理, 分配, 应用程序, 优先级, 后台, 时间, 切换, 次数, 关闭, 结束, 终止, source, manage, allocate, application, app, priority, background, time, switch, times, close, terminate

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 103631661 A (青岛海信电器股份有限公司) 2014年 3月 12日 (2014 - 03 - 12) 说明书第43-71、127-130段	1-11
A	CN 103324536 A (宇龙计算机通信科技深圳有限公司) 2013年 9月 25日 (2013 - 09 - 25) 全文	1-11
A	US 2012102497 A1 (STAHL, NATHANIEL R.) 2012年 4月 26日 (2012 - 04 - 26) 全文	1-11

☐ 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

2018年 12月 21日

国际检索报告邮寄日期

2019年 1月 16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

受权官员

郑舒玲

电话号码 86-(20)-28950720

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/110850

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	103631661	A	2014年 3月 12日	CN	103631661	B	2017年 4月 5日
CN	103324536	A	2013年 9月 25日	无			
US	2012102497	A1	2012年 4月 26日	US	8856798	B2	2014年 10月 7日