(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
2025 年 6 月 12 日 (12.06.2025)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2025/119342 A1

(51) 国际专利分类号:
G06F 9/445 (2018.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2024/137492

(22) 国际申请日: 2024 年 12 月 6 日 (06.12.2024)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202311666484.9 2023年12月6日 (06.12.2023) CN

(71) 申请人:天翼云科技有限公司(**CHINA TELECOM CLOUD TECHNOLOGY CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国北京市东城区青龙胡同甲1号、3号2幢2层205-32室 100007 (CN)。

(72) 发明人:朱帅琦(**ZHU, Shuaiqi**); 中国北京市东城区青龙胡同甲1号、3号2幢2层205-32室 100007 (CN)。王小乾(**WANG, Xiaoqian**); 中国北京市东城区青龙胡同甲1号、3号2幢2层205-32室 100007 (CN)。向帅(**XIANG, Shuai**); 中国北京市东城区青龙胡同甲1号、3号2幢2层205-32室 100007 (CN)。尹士勇(**YIN, Shiyong**); 中国北京市东城区青龙胡同甲1号、3号2幢2层205-32室 100007 (CN)。

(74) 代理人: 华进联合专利商标代理有限公司 (**ADVANCE CHINA IP LAW OFFICE**); 中国广东省广州市天河区珠江东路6号4501房（部位：自编01-03和08-12单元）（仅限办公用途) 510623 (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,

(54) **Title:** FILE LOADING METHOD AND APPARATUS

(54) 发明名称: 一种文件加载方法和装置

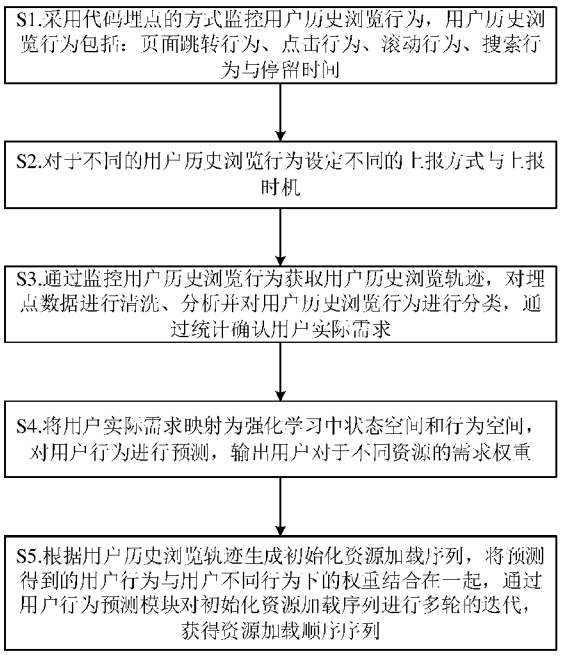

图 1

(57) **Abstract:** The present invention belongs to the technical field of file loading, and relates to a file loading method and apparatus, and an electronic device and a storage medium. The method comprises: monitoring historical browsing behaviors of a user; setting different reporting modes and different reporting occasions; acquiring a historical browsing trajectory of the user by means of monitoring the historical browsing behaviors of the user, cleaning and analyzing event-tracking data, classifying the historical browsing behaviors of the user, and determining actual requirements of the user by means of statistics; mapping the actual requirements of the user to a state

WO 2025/119342 A1

[见续页]

BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))。

space and a behavior space in reinforcement learning, predicting a user behavior, and outputting requirement weights of the user in respect of different resources; and generating an initialized resource loading sequence on the basis of the historical browsing trajectory of the user, combining the predicted user behavior with weights under different user behaviors, and performing multiple rounds of iterations by means of a user behavior prediction module, so as to obtain a resource loading order sequence. By means of the method, apparatus, electronic device and storage medium of the present invention, file loading time is reduced.

(57) 摘要: 本发明涉及一种文件加载方法、装置、电子设备和存储介质，属于文件加载技术领域，该方法包括：监控用户历史浏览行为，设定不同的上报方式与上报时机；通过监控用户历史浏览行为获取用户历史浏览轨迹，对埋点数据进行清洗、分析并对用户历史浏览行为进行分类，通过统计确认用户实际需求；将用户实际需求映射为强化学习中状态空间和行为空间，对用户行为进行预测，输出用户对于不同资源的需求权重；根据用户历史浏览轨迹生成初始化资源加载序列，将预测得到的用户行为与用户不同行为下的权重结合在一起，通过用户行为预测模块进行多轮的迭代，获得资源加载顺序序列。本发明所述的方法、装置、电子设备和存储介质，减少文件加载的时间。

说明书

发明名称：一种文件加载方法和装置

本申请要求于 2023 年 12 月 06 日申请的，申请号为 CN202311666484.9、名称为“一种文件加载方法和装置”的中国专利申请的优先权，在此将其全文引入作为参考。

技术领域

本发明属于文件加载技术领域，尤其涉及一种文件加载方法、装置、电子设备和存储介质。

背景技术

由于当前互联网技术发展迅速，过多的 HTTP（Hypertext Transfer Protocol，超文本传输协议）请求、长时间对 JavaScript 线程的占用以及资源加载过程中存在的拥堵，造成页面加载缓慢，影响用户体验。目前存在较多的前端性能优化方案，比如资源的压缩与合并、网络连接及资源加载的优化等。在加载前端页面过程中，大多发明聚焦于数据标识的设计以便快速查找缓存与资源模块，但通过用户行为及实际需要的记录与预测进行 JavaScript 的资源加载的相关发明较少，因此作为本发明的发明动机。

现有页面加载优化的相关发明中，通常分为资源的数据标识设计、缓存查询操作、DOM（Document Object Model，文档对象模型）树构建方式，提高页面加载速度从而提升用户体验。专利 CN112181532A 设计一种页面资源加载方案，根据页面资源加载请求获取页面资源的预加载参数，根据预加载参数是否满足预加载条件进行资源文件的获取，其中包括从本地获取以及从资源文件中加载预加载参数对应的页面资源。专利 CN111666497A 主要设计页面的访问指令，基于访问指令在预存的资源数据库中进行查找相关文件。上述专利侧重资源侧、渲染侧的设计，重点考虑如何高效获取资源从而优化用户需求与体验。

专利 CN110377361A 设计不同的数据表示，根据数据表示展示相应的数据，从而节约内存空间，从而提升用户体验。专利 CN116225567A 通过收集用户行为进行预加载页面的预测结果，采用多层感知机进行预测，但多层感知机可能会随着层数的增加出现过拟合、参数难以调试的问题。上述专利主要针对预加载资源选择进行发明研究，但对于用户行为及需求考虑较少。

现有页面渲染背景下涉及用户行为的相关发明中，通常分为埋点设计、真实可视界面滚动检测、记录用户操作轨迹等策略，该类发明大多侧重于用户操作行为的记录，对于用户行为的预测较少。因此，本发明提出一种基于用户行为的 JavaScript 文件混合加载方法，通过用户历史行为感知、用户实际需求获取、用户行为预测、资源加载顺序决策等模块，结合资源预加载和按需加载方式，获得最终资源加载序列。页面加载过程中，根据资源加载序列预加载一部分 JavaScript 文件，按需加载其他文件，以实现更精确的资源加载控制和优化。

发明内容

鉴于以上现有技术的不足，发明的目的在于提供云桌面重复按键处理方法、装置、电子设备和存储介质，将用户历史行为轨迹与强化学习结合，进行合理的资源加载预测，从而获得最优的 JavaScript 加载序列，该方法能够减少页面加载的时间，同时避免阻塞渲染，从而避免不同脚本的资源冲突，确保页面正常运行，提高用户体验。

本发明的第一方面，提出了一种文件加载方法，包括：

采用代码埋点的方式监控用户历史浏览行为，所述用户历史浏览行为包括：页面跳转行为、点击行为、滚动行为、搜索行为与停留时间；

对于不同的用户历史浏览行为设定不同的上报方式与上报时机；

通过监控用户历史浏览行为获取用户历史浏览轨迹，对埋点数据进行清洗、分析并对用户历史浏览行为进行分类，通过统计确认用户实际需求；

将所述用户实际需求映射为强化学习中状态空间和行为空间，对用户行为进行预测，输出用户对于不同资源的需求权重；

根据用户历史浏览轨迹生成初始化资源加载序列，将预测得到的用户行为与用户不同行为下的权重结合在一起，通过用户行为预测模块对初始化资源加载序列进行多轮的迭代，获得资源加载顺序序列。

进一步地，上述一种文件加载方法中，采用代码埋点的方式监控用户历史浏览行为，包括：

在关键行为节点手动添加埋点代码；

对于用户的点击行为、滚动行为、搜索行为使用 JavaScript 中事件监听器与回调函数的方式引入埋点脚本；

对于停留时间，分别使用 user_id、user_name 表示用户 ID 和用户名称，使用 page_path、page_title 表示当前页面的路径与页面标题，使用 event_type、act_tag、begin_time、end_time 表示当前的事件类型，资源标签、开始时间和结束时间。

进一步地，上述一种文件加载方法中，对于不同的用户历史浏览行为设定不同的上报方式与上报时机，包括：

页面跳转行为采用 WebSocket 上报机制进行同步上报，前后端建立长连接，前端将用户页面跳转的相关数据传给服务器；

点击行为和所述搜索行为采用 Batch 机制进行异步上报，Batch 机制将前端收集到的用户轨迹使用数据队列进行缓存，当数据量达到阈值 data_threshold 后进行上报；

滚动行为和停留行为，对应资源达到页面预设虚拟视区、用户停留某资源多于预设时间，采用 Beacon API 的方式对性能数据进行上报；

对于上报的内容，采用统一字段标识与表层结构。

进一步地，上述一种文件加载方法中，对埋点数据进行清洗、分析并对用户历史浏览行为进行分类，通过统计确认用户实际需求，包括：

对采集到的用户历史浏览行为的埋点数据进行清洗；

对清洗后的数据按照预设资源类型进行分类；

对于所有资源，按照 begin_time 从小到大进行排序，表示时间层面用户的行为轨迹，对分类后的资源按照停留时间进行排序，确定同种资源下用户的兴趣偏好；

其中，对采集到的用户历史浏览行为数据进行清洗包括删除重复记录、搜索异常值的操作，对于重复记录的删除规则如下：

滚动行为中，删除页面渲染首屏相关的用户行为数据；

若存在同个资源的滚动行为与停留行为数据，只保留停留用户行为数据；

若存在同个资源的点击行为与停留行为数据，只保留点击行为数据；

若存在同个资源的搜索行为与停留行为数据，只保留搜索行为数据；

搜索异常值的操作，确定停留时间是否大于预设阈值。

进一步地，上述一种文件加载方法中，将用户实际需求映射为强化学习中状态空间和行为空间，并通对用户行为进行预测，输出用户不同行为下的权重，包括：

将用户实际需求映射为强化学习的状态空间，其中状态空间以统一资源标签为特征，资源标签至少包括：脚本、样式表、JSON、XML、图片和音视频文件等，资源的多少取决于当前用户浏览页面的环境及资源；

将行为空间定义为用户实际需求中的用户浏览行为，用户浏览行为表示为$A = \{a_1, a_2, \ldots, a_n\}$,其中，A表示当前用户的浏览资源集合，$a_n$表示用户浏览的第n个资源；

根据行为空间与状态空间对用户行为进行预测，输出用户不同行为下的权重。

进一步地，上述一种文件加载方法中，根据用户历史浏览轨迹生成初始化资源加载序列，将预测得到的用户行为与用户不同行为下的权重结合在一起，通过用户行为预测模块对初始化资源加载序列进行多轮的迭代，获得资源加载顺序序列，包括：

定义奖励函数为：$R = \sum_{a_i \in A}(t_i^{user_time} - t_i^{load_{time}})$，其中，R表示当前资源加载序列下产生的奖励，$t_i^{user_time}$表示用户浏览到资源i的时间，$t_i^{load_time}$表示前端页面加载完毕资源i的时间，$t_i^{user_time} - t_i^{load_time}$表示资源i的用户浏览与渲染时间之差，奖励函数为所有资源的时间差之和；

将预测得到的用户行为与用户不同行为下的权重结合在一起，通过用户行为预测模块对初始化资源加载序列进行多轮的迭代，奖励函数测试所得的资源加载序列对用户的体验感，最终输出最佳的资源加载决策序列。

进一步地，上述一种文件加载方法中，预设资源类型包括：

act_tag1：JavaScript 脚本文件；

act_tag2：css 样式表文件；

act_tag3：JSON 文件；

act_tag4：XML 文件；

act_tag5： 图片文件，图片文件的文件类型至少包括：jpg、png 和 gif；

act_tag6：音频文件，音频文件的文件类型至少包括：mp3、opp；

act_tag7：视频文件，视频文件的文件类型至少包括：mp4、webm；

act_tag8： 其他文件，其他文件的文件类型至少包括：PDF 文件、SVG 矢量文件、数据文件、压缩文件。

本发明的第二方面，提出了一种文件加载装置，包括：

监控模块：用于采用代码埋点的方式监控用户历史浏览行为，所述用户历史浏览行为包括：页面跳转行为、点击行为、滚动行为、搜索行为与停留时间；

设定模块：用于对于不同的用户历史浏览行为设定不同的上报方式与上报时机；

统计模块：用于通过监控用户历史浏览行为获取用户历史浏览轨迹，对埋点数据进行清洗、分析并对用户历史浏览行为进行分类，通过统计确认用户实际需求；

预测模块和输出模块：用于将所述用户实际需求映射为强化学习中状态空间和行为空间，对用户行为进行预测，输出用户对于不同资源的需求权重；

获得模块：用于根据用户历史浏览轨迹生成初始化资源加载序列，将预测得到的用户行为与用户不同行为下的权重结合在一起，通过用户行为预测模块对初始化资源加载序列进行多轮的迭代，获得资源加载顺序序列。

本发明的第三方面，还提出了一种电子设备，包括：处理器和存储器；

所述处理器通过调用所述存储器存储的程序或指令，用于执行如上所述任一项所述一种文件加载方法。

本发明的第四方面，还提出了一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质存储程序或指令，所述程序或指令使计算机执行如上所述任一项所述一种文件加载方法。

本发明的有益效果如下：本发明通过采用代码埋点的方式监控用户历史浏览行为，所述用户历史浏览行为包括：页面跳转行为、点击行为、滚动行为、搜索行为与停留时间；对于不同的用户历史浏览行为设定不同的上报方式与上报时机；通过监控用户历史浏览行为获取用户历史浏览轨迹，对埋点数据进行清洗、分析并对用户历史浏览行为进行分类，通过统计确认用户实际需求；将用户实际需求映射为强化学习中状态空间和行为空间，对用户行为进行预测，输出用户对于不同资源的需求权重；根据用户历史浏览轨迹生成初始化资源加载序列，将预测得到的用户行为与用户不同行为下的权重结合在一起，通过用户行为预测模块对初始化资源加载序列进行多轮的迭代，获得资源加载顺序序列。本发明将用户历史行为轨迹与强化学习结合，进行合理的资源加载预测，从而获得最优的 JavaScript 加载序列，该方法能够减少页面加载的时间，同时避免阻塞渲染，从而避免不同脚本的资源冲突，确保页面正常运行，提高用户体验。

附图说明

附图仅用于示出具体实施例的目的，而并不认为是对本发明的限制，在整个附图中，相同的参考符号表示相同的部件。显而易见地，下面描述中的

附图仅仅是本发明实施例中记载的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为本发明实施例提供的一种文件加载方法图一；

图 2 为本发明实施例提供的监控用户历史浏览行为示意图；

图 3 为本发明实施例提供的一种文件加载方法图二；

图 4 为本发明实施例提供的一种文件加载装置图；

图 5 为本发明实施例提供的一种电子设备的示意性框图。

具体实施方式

为了使本领域的人员更好地理解本发明实施例中的技术方案，下面将结合附图对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。应该理解，这些描述只是示例性的，并非用于限定本发明的范围。基于本发明的实施例，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，都应当属于本发明保护的范围。

此外，在以下说明中，省略了对公知结构和技术的描述，以避免不必要地混淆本发明公开的概念。

在本发明的描述中，术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性。术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

这里将详细地对示例性实施例进行说明，其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时，除非另有表示，不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本发明相一致的所有实施方式。相反，它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本发明的一些方面相一致的方法和系统的例子。

本发明提出了一种文件加载方法、装置、电子设备和存储介质，将用户历史行为轨迹与强化学习结合，进行合理的资源加载预测，从而获得最优的 JavaScript 加载序列，该方法能够减少页面加载的时间，同时避免阻塞渲染，从而避免不同脚本的资源冲突，确保页面正常运行，提高用户体验。

方法实施例

在介绍本发明之前，先介绍本发明涉及到的专业术语。

JavaScript（简称 JS）：是一种具有函数优先的轻量级，解释型或即时编译型的编程语言。JavaScript 基于原型编程、多范式的动态脚本语言，并且支持面向对象、命令式、声明式、函数式编程范式。其主要功能有：在 HTML（Hyper Text Markup Language，超文本标记语言）页面中嵌入动态文本、对浏览器事件做出相应、读写 HTML 元素等。作为一种网络的高级脚本语言，广泛应用于前端应用开发。

强化学习（Reinforcement Learning，简称 RL）：强化学习作为机器学习分支的一种，用于描述和解决智能体在与环境的交互过程中通过学习策略，从而达成回报最大化或实现特定目标的问题。

预加载：资源预加载作为性能优化技术的一种，将所有所需的资源提前请求并加载到本地，网页加载过程中直接从缓存中获取该类资源，为用户提高更好的体验，减少页面加载过程中的等待时间。

按需加载：按需加载作为性能优化其中的一个环节，根据用户当前需要的功能加载相应代码。浏览器在同一时间内发出的请求次数有限，一次性加载所有功能对应的代码，会造成进入单页面系统产生首页白屏时间较长的情况。在 JS 中，通常通过一些用户行为或者定时任务触发加载动作，从而优化用户体验。

图 1 为本发明实施例提供的一种文件加载方法图一。

图 2 为本发明实施例提供的监控用户历史浏览行为示意图。

本发明的第一方面，提出了一种文件加载方法，结合图 1 和图 2，包括 S1 至 S5 五个步骤：

S1：采用代码埋点的方式监控用户历史浏览行为，用户历史浏览行为包括：页面跳转行为、点击行为、滚动行为、搜索行为与停留时间。

具体的，本发明实施例中，在前端采用代码埋点的方式来监控用户历史浏览行为，应理解，页面跳转行为作为用户浏览当前页面的开始节点，点击与搜索行为表示用户对某个资源具有较大的兴趣，滚动行为可以通过监听用户在页面上的滚动操作，从而了解用户的阅读的浏览行为。停留时间可以用来衡量用户的兴趣。

S2：对于不同的用户历史浏览行为设定不同的上报方式与上报时机。

具体的，本发明实施例中，对于页面跳转行为、点击行为、滚动行为、搜索行为与停留时间设定不同的上报方式与上报时机，如页面跳转行为采用 WebSocket 上报机制进行同步上报，前后端建立长连接，前端将用户页面跳转的相关数据传给服务器。

S3：通过监控用户历史浏览行为获取用户历史浏览轨迹，对埋点数据进行清洗、分析并对用户历史浏览行为进行分类，通过统计确认用户实际需求。

具体的，本发明实施例中，对埋点数据进行清洗、分析、用户行为分类，通过统计确认用户实际需求的方法下文详细介绍。

S4：将用户实际需求映射为强化学习中状态空间和行为空间，对用户行为进行预测，输出用户对于不同资源的需求权重。

具体的，本发明实施例中，将用户实际需求映射为强化学习中状态空间和行为空间，对用户行为进行预测，输出用户对于不同资源的需求权重的方法下文详细介绍。

S5：根据用户历史浏览轨迹生成初始化资源加载序列，将预测得到的用户行为与用户不同行为下的权重结合在一起，通过用户行为预测模块对初始化资源加载序列进行多轮的迭代，获得资源加载顺序序列。

具体的，本发明实施例中，根据用户历史浏览轨迹生成初始化资源加载序列，将预测得到的用户行为与用户不同行为下的权重结合在一起，通过用户行为预测模块对初始化资源加载序列进行多轮的迭代，获得资源加载顺序序列的方法下文详细介绍。

进一步地，上述一种文件加载方法中，采用代码埋点的方式监控用户历史浏览行为，包括：

在关键行为节点手动添加埋点代码；

对于用户的点击行为、滚动行为、搜索行为使用 JavaScript 中事件监听器与回调函数的方式引入埋点脚本；

对于停留时间，分别使用 user_id、user_name 表示用户 ID 和用户名称，使用 page_path、page_title 表示当前页面的路径与页面标题，使用 event_type、act_tag、begin_time、end_time 表示当前的事件类型，资源标签、开始时间和结束时间。

具体的，本发明实施例中，采用代码埋点的方式监控用户历史浏览行为，对于不同的行为添加埋点代码的方式不一样。

进一步地，上述一种文件加载方法中，对于不同的用户历史浏览行为设定不同的上报方式与上报时机，包括：

页面跳转行为采用 WebSocket 上报机制进行同步上报，前后端建立长连接，前端将用户页面跳转的相关数据传给服务器；

点击行为和搜索行为采用 Batch 机制进行异步上报，Batch 机制将前端收集到的用户轨迹使用数据队列进行缓存，当数据量达到阈值 data_threshold 后进行上报；

滚动行为和停留行为，对应资源达到页面预设虚拟视区、用户停留某资源多于预设时间，采用 Beacon API 的方式对性能数据进行上报；

对于上报的内容，采用统一字段标识与表层结构。

具体的，本发明实施例中，当数据量达到阈值 data_threshold 后进行上报，由于用户的交互操作可能较多，因此使用批量上报方式从而减少网络请求次数；采用 Beacon API 的方式对此类关键性能数据进行上报，作为 HTML5 的新特性，它允许在页面卸载前发送数据到服务器，即使页面已经关闭也可以发送数据，并且不影响页面的加载速度。

应理解，本发明通过设定不同的埋点上报时机与方式，为不同的用户行为与 JavaScript 资源类型设定特定的上报方式，考虑前端渲染过程中的前端压力，能够较好地将业务操作与行为采集解耦，采用 HTML5 及其他相关技术进行上报，避免服务器不必要的处理和带宽消耗，节省资源和成本，不阻塞主线程或延迟页面的卸载，不影响用户浏览页面过程中的用户体验。

图 3 为本发明实施例提供的一种文件加载方法图二。

进一步地，上述一种文件加载方法中，通过采集用户历史浏览行为获取用户浏览轨迹，对埋点数据进行清洗、分析并对用户历史浏览行为进行分类，通过统计确认用户实际需求，结合图 3，包括 S31 至 S33 三个步骤：

S31：对采集到的用户历史浏览行为的埋点数据进行清洗。

具体的，本发明实施例中，对采集到的用户历史浏览行为的埋点数据进行清洗的方式包括：删除重复记录和搜索异常值的操作。

S32：对清洗后的数据按照预设资源类型进行分类。

具体的，本发明实施例中，预设资源类型，包括如下八种：

act_tag1：JavaScript 脚本文件；

act_tag2：css 样式表文件；

act_tag3：JSON 文件；

act_tag4：XML 文件；

act_tag5： 图片文件，图片文件的文件类型至少包括：jpg、png 和 gif；

act_tag6：音频文件，音频文件的文件类型至少包括：mp3、opp；

act_tag7：视频文件，视频文件的文件类型至少包括：mp4、webm；

act_tag8： 其他文件，其他文件的文件类型至少包括：PDF 文件、SVG 矢量文件、数据文件、压缩文件。

S33：对于所有资源，按照 begin_time 从小到大进行排序，表示时间层面用户的行为轨迹；对分类后的资源按照停留时间进行排序，确定同种资源下用户的兴趣偏好。

具体的，本发明实施例中，对于所有资源，按照 begin_time 从小到大进行排序，表示时间层面用户的行为轨迹；同时针对数据分类后的资源按照停留时间进行排序，从而确定同种资源下用户的兴趣偏好。

其中，对采集到的用户历史浏览行为数据进行清洗包括删除重复记录、搜索异常值的操作，对于重复记录的删除规则如下：

滚动行为中，删除页面渲染首屏相关的用户行为数据；

若存在同个资源的滚动行为与停留行为数据，只保留停留用户行为数据；

若存在同个资源的点击行为与停留行为数据，只保留点击行为数据；

若存在同个资源的搜索行为与停留行为数据，只保留搜索行为数据；

搜索异常值的操作，确定停留时间是否大于预设阈值。

具体的，本发明实施例中，对于异常值的操作，主要确定停留时间是否大于 5 秒，即 end_time-begin_time>5，应理解，预设阈值的大小根据实际情况灵活设定，并不以此限定本发明的保护范围。

应理解，本发明通过数据清洗、分类、排序等方法，能够有效提高数据质量，减少误导性分析，更准确地获取用户行为，清洗与分类后的数据更加规范与准确，数据具有完备性与合理性，可以减少后期的数据处理，节约计算资源与时间。

进一步地，上述一种文件加载方法中，将用户实际需求映射为强化学习中状态空间和行为空间，并通对用户行为进行预测，输出用户不同行为下的权重，包括：

将用户实际需求映射为强化学习的状态空间，其中状态空间以统一资源标签为特征，资源标签至少包括：脚本、样式表、JSON、XML、图片和音视

频文件等，资源的多少取决于当前用户浏览页面的环境及资源；

将行为空间定义为用户实际需求中的用户浏览行为，用户浏览行为表示为$A = \{a_1, a_2, \ldots, a_n\}$,其中，A表示当前用户的浏览资源集合，$a_n$表示用户浏览的第n个资源；

根据行为空间与状态空间对用户行为进行预测，输出用户不同行为下的权重。

具体的，本发明实施例中，状态空间用来表示用户和环境的特征或状态的集合，用户浏览行为表示用户实际需求的浏览行为，用户浏览行为可以表示为$A = \{a_1, a_2, \ldots, a_n\}$,其中，A表示当前用户的浏览资源集合，$a_n$表示用户浏览的第n个资源，根据行为空间与状态空间对用户行为进行预测，输出用户不同行为下的权重。

进一步地，上述一种文件加载方法中，根据用户历史浏览轨迹生成初始化资源加载序列，将预测得到的用户行为与用户不同行为下的权重结合在一起，通过用户行为预测模块对初始化资源加载序列进行多轮的迭代，获得资源加载顺序序列，包括：

定义奖励函数为：$R = \sum_{a_i \in A}(t_i^{user_time} - t_i^{load_{time}})$，其中，R表示当前资源加载序列下产生的奖励，$t_i^{user_time}$表示用户浏览到资源i的时间，$t_i^{load_time}$表示前端页面加载完毕资源i的时间，$t_i^{user_time} - t_i^{load_time}$表示资源i的用户浏览与渲染时间之差，奖励函数为所有资源的时间差之和；

将预测得到的用户行为与用户不同行为下的权重结合在一起，通过用户行为预测模块对初始化资源加载序列进行多轮的迭代，奖励函数测试所得的资源加载序列对用户的体验感，最终输出最佳的资源加载决策序列。

应理解，本发明将用户的历史行为与强化学习相结合，采用轻量级的迭代方式与预测算法，对用户行为进行权重分析，得到资源相关的加载顺序。轻量级的强化学习应用于用户行为方面具有计算效率高、易于实现与调试的优点，使得开发人员能够更好的将算法应用于开发中，并且轻量级的学习具有较低的响应时间，能够实时根据环境做出决策，对于时间敏感的应用具有更好的效果。

综上：本发明能够从用户行为采集、行为数据上报、相关数据清理、用户轨迹预测方面入手，能够有效根据用户历史行为轨迹对 JavaScript 相关资源进行加载资源预测，针对不同的页面资源与用户行为习惯做出合理的资源加载顺序决策，具有较低的响应时间，不阻塞主线程加载，减少不必要的资源损耗，同时提高用户的浏览体验。

装置实施例

图 4 为本发明实施例提供的一种文件加载装置图。

本发明的第二方面，提出了一种文件加载装置，结合图 4，包括：

监控模块 41：用于采用代码埋点的方式监控用户历史浏览行为，所述用户历史浏览行为包括：页面跳转行为、点击行为、滚动行为、搜索行为与停留时间；

设定模块 42：用于对于不同的用户历史浏览行为设定不同的上报方式与上报时机；

统计模块 43：用于通过监控用户历史浏览行为获取用户历史浏览轨迹，对埋点数据进行清洗、分析并对用户历史浏览行为进行分类，通过统计确认用户实际需求；

预测模块 44 和输出模块 45：用于将用户实际需求映射为强化学习中状态空间和行为空间，对用户行为进行预测，输出用户对于不同资源的需求权重；

获得模块 46：用于根据用户历史浏览轨迹生成初始化资源加载序列，将预测得到的用户行为与用户不同行为下的权重结合在一起，通过用户行为预测模块对初始化资源加载序列进行多轮的迭代，获得资源加载顺序序列。

图 5 是本发明实施例提供的一种电子设备的示意性框图。

如图 5 所示，电子设备包括：至少一个处理器 501、至少一个存储器 502 和至少一个通信接口 503。电子设备中的各个组件通过总线系统 504 耦合在一起。通信接口 503，用于与外部设备之间的信息传输。可理解，总线系统 504 用于实现这些组件之间的连接通信。总线系统 504 除包括数据总线之外，还包括电源总线、控制总线和状态信号总线。但为了清楚说明起见，在图 5 中将各种总线都标为总线系统 504。

可以理解，本实施例中的存储器 502 可以是易失性存储器或非易失性存储器，或可包括易失性和非易失性存储器两者。

在一些实施方式中，存储器 502 存储了如下的元素，可执行单元或者数据结构，或者他们的子集，或者他们的扩展集：操作系统和应用程序。

其中，操作系统，包含各种系统程序，例如框架层、核心库层、驱动层等，用于实现各种基础业务以及处理基于硬件的任务。应用程序，包含各种应用程序，例如媒体播放器（Media Player）、浏览器（Browser）等，用于实现各种应用业务。实现本发明实施例提供的一种文件加载方法中任一方法的程序可以包含在应用程序中。

在本发明实施例中，处理器 501 通过调用存储器 502 存储的程序或指令，具体的，可以是应用程序中存储的程序或指令，处理器 501 用于执行本发明实施例提供的一种文件加载方法各实施例的步骤。

采用代码埋点的方式监控用户历史浏览行为，所述用户历史浏览行为包括：页面跳转行为、点击行为、滚动行为、搜索行为与停留时间；

对于不同的用户历史浏览行为设定不同的上报方式与上报时机；

通过监控用户历史浏览行为获取用户历史浏览轨迹，对埋点数据进行清洗、分析并对用户历史浏览行为进行分类，通过统计确认用户实际需求；

将所述用户实际需求映射为强化学习中状态空间和行为空间，对用户行为进行预测，输出用户对于不同资源的需求权重；

根据用户历史浏览轨迹生成初始化资源加载序列，将预测得到的用户行为与用户不同行为下的权重结合在一起，通过用户行为预测模块对初始化资

源加载序列进行多轮的迭代，获得资源加载顺序序列。

本发明实施例提供的一种文件加载方法中任一方法可以应用于处理器501中，或者由处理器501实现。处理器501可以是一种集成电路芯片，具有信号的处理能力。在实现过程中，上述方法的各步骤可以通过处理器501中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。上述的处理器501可以是通用处理器、数字信号处理器（Digital Signal Processor，DSP）、专用集成电路（Application Specific Integrated Circuit，ASIC）、现成可编程门阵列（Field Programmable Gate Array，FPGA）或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。

本发明实施例提供的一种文件加载方法中任一方法的步骤可以直接体现为硬件译码处理器执行完成，或者用译码处理器中的硬件及软件单元组合执行完成。软件单元可以位于随机存储器，闪存、只读存储器，可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器502，处理器501读取存储器502中的信息，结合其硬件完成方法的步骤。

本领域的技术人员能够理解，尽管在此所述的一些实施例包括其它实施例中所包括的某些特征而不是其它特征，但是不同实施例的特征的组合意味着处于本发明的范围之内并且形成不同的实施例。

本领域的技术人员能够理解，对各个实施例的描述都各有侧重，某个实施例中没有详述的部分，可以参见其他实施例的相关描述。

虽然结合附图描述了本发明的实施方式，但是本领域技术人员可以在不脱离本发明的精神和范围的情况下做出各种修改和变型，这样的修改和变型均落入由所附权利要求所限定的范围之内以上，仅为本发明的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，可轻易想到各种等效的修改或替换，这些修改或替换都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

以上，仅为本发明的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，可轻易想到各种等效的修改或替换，这些修改或替换都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

权利要求书

1、一种文件加载方法，其特征在于，包括：

采用代码埋点的方式监控用户历史浏览行为，所述用户历史浏览行为包括：页面跳转行为、点击行为、滚动行为、搜索行为与停留时间；

对于不同的用户历史浏览行为设定不同的上报方式与上报时机；

通过监控用户历史浏览行为获取用户历史浏览轨迹，对埋点数据进行清洗、分析并对用户历史浏览行为进行分类，通过统计确认用户实际需求；

将所述用户实际需求映射为强化学习中状态空间和行为空间，对用户行为进行预测，输出用户对于不同资源的需求权重；

根据用户历史浏览轨迹生成初始化资源加载序列，将预测得到的用户行为与用户不同行为下的权重结合在一起，通过用户行为预测模块对初始化资源加载序列进行多轮的迭代，获得资源加载顺序序列。

2、根据权利要求 1 所述的一种文件加载方法，其特征在于，采用代码埋点的方式监控用户历史浏览行为，包括：

在关键行为节点手动添加埋点代码；

对于用户的点击行为、滚动行为、搜索行为使用 JavaScript 中事件监听器与回调函数的方式引入埋点脚本；

对于停留时间，分别使用 user_id、user_name 表示用户 ID 和用户名称，使用 page_path、page_title 表示当前页面的路径与页面标题，使用 event_type、act_tag、begin_time、end_time 表示当前的事件类型，资源标签、开始时间和结束时间。

3、根据权利要求 1 所述的一种文件加载方法，其特征在于，所述对于不同的用户历史浏览行为设定不同的上报方式与上报时机，包括：

所述页面跳转行为采用 WebSocket 上报机制进行同步上报，前后端建立长连接，前端将用户页面跳转的相关数据传给服务器；

所述点击行为和所述搜索行为采用 Batch 机制进行异步上报，Batch 机制将前端收集到的用户轨迹使用数据队列进行缓存，当数据量达到阈值 data_threshold 后进行上报；

所述滚动行为和所述停留行为，对应资源达到页面预设虚拟视区、用户停留某资源多于预设时间，采用 Beacon API 的方式对性能数据进行上报；

对于上报的内容，采用统一字段标识与表层结构。

4、根据权利要求 1 所述的一种文件加载方法，其特征在于，所述对埋点数据进行清洗、分析并对用户历史浏览行为进行分类，通过统计确认用户实际需求，包括：

对采集到的用户历史浏览行为的埋点数据进行清洗；

对清洗后的数据按照预设资源类型进行分类；

对于所有资源，按照 begin_time 从小到大进行排序，表示时间层面用户的行为轨迹，对分类后的资源按照停留时间进行排序，确定同种资源下用户

的兴趣偏好；

其中，对采集到的用户历史浏览行为数据进行清洗包括删除重复记录、搜索异常值的操作，对于重复记录的删除规则如下：

滚动行为中，删除页面渲染首屏相关的用户行为数据；

若存在同个资源的滚动行为与停留行为数据，只保留停留用户行为数据；

若存在同个资源的点击行为与停留行为数据，只保留点击行为数据；

若存在同个资源的搜索行为与停留行为数据，只保留搜索行为数据；

搜索异常值的操作，确定停留时间是否大于预设阈值。

5、根据权利要求 1 所述的一种文件加载方法，其特征在于，所述将所述用户实际需求映射为强化学习中状态空间和行为空间，并通对用户行为进行预测，输出用户不同行为下的权重，包括：

将用户实际需求映射为强化学习的状态空间，其中状态空间以统一资源标签为特征，资源标签至少包括：脚本、样式表、JSON、XML、图片和音视频文件等，资源的多少取决于当前用户浏览页面的环境及资源；

将行为空间定义为用户实际需求中的用户浏览行为，用户浏览行为表示为$A = \{a_1, a_2, \ldots, a_n\}$,其中，A表示当前用户的浏览资源集合，$a_n$表示用户浏览的第n个资源；

根据行为空间与状态空间对用户行为进行预测，输出用户不同行为下的权重。

6、根据权利要求 1 所述的一种文件加载方法，其特征在于，所述根据用户历史浏览轨迹生成初始化资源加载序列，将预测得到的用户行为与用户不同行为下的权重结合在一起，通过用户行为预测模块对初始化资源加载序列进行多轮的迭代，获得资源加载顺序序列，包括：

定义奖励函数为：$R = \sum_{a_i \in A}(t_i^{user_time} - t_i^{load_{time}})$，其中，R表示当前资源加载序列下产生的奖励，$t_i^{user_time}$表示用户浏览到资源i的时间，$t_i^{load_time}$表示前端页面加载完毕资源i的时间，$t_i^{user_time} - t_i^{load_time}$表示资源i的用户浏览与渲染时间之差，奖励函数为所有资源的时间差之和；

将预测得到的用户行为与用户不同行为下的权重结合在一起，通过用户行为预测模块对初始化资源加载序列进行多轮的迭代，奖励函数测试所得的资源加载序列对用户的体验感，最终输出最佳的资源加载决策序列。

7、根据权利要求 4 所述的一种文件加载方法，其特征在于，所述预设资源类型包括：

act_tag1：JavaScript 脚本文件；

act_tag2：css 样式表文件；

act_tag3：JSON 文件；

act_tag4：XML 文件；

act_tag5： 图片文件，图片文件的文件类型至少包括：jpg、png 和 gif；

act_tag6：音频文件，音频文件的文件类型至少包括：mp3、opp；

act_tag7：视频文件，视频文件的文件类型至少包括：mp4、webm；

act_tag8： 其他文件，其他文件的文件类型至少包括：PDF 文件、SVG 矢量文件、数据文件、压缩文件。

8、一种文件加载装置，其特征在于，包括：

监控模块：用于采用代码埋点的方式监控用户历史浏览行为，所述用户历史浏览行为包括：页面跳转行为、点击行为、滚动行为、搜索行为与停留时间；

设定模块：用于对于不同的用户历史浏览行为设定不同的上报方式与上报时机；

统计模块：用于通过监控用户历史浏览行为获取用户历史浏览轨迹，对埋点数据进行清洗、分析并对用户历史浏览行为进行分类，通过统计确认用户实际需求；

预测模块和输出模块：用于将所述用户实际需求映射为强化学习中状态空间和行为空间，对用户行为进行预测，输出用户对于不同资源的需求权重；

获得模块：用于根据用户历史浏览轨迹生成初始化资源加载序列，将预测得到的用户行为与用户不同行为下的权重结合在一起，通过用户行为预测模块对初始化资源加载序列进行多轮的迭代，获得资源加载顺序序列。

9、一种电子设备，其特征在于，包括：处理器和存储器；

所述处理器通过调用所述存储器存储的程序或指令，用于执行如权利要求 1 至 7 任一项所述一种文件加载方法。

10、一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述非暂态计算机可读存储介质存储程序或指令，所述程序或指令使计算机执行如权利要求 1 至 7 任一项所述一种文件加载方法。

S1.采用代码埋点的方式监控用户历史浏览行为，用户历史浏览行为包括：页面跳转行为、点击行为、滚动行为、搜索行为与停留时间

S2.对于不同的用户历史浏览行为设定不同的上报方式与上报时机

S3.通过监控用户历史浏览行为获取用户历史浏览轨迹，对埋点数据进行清洗、分析并对用户历史浏览行为进行分类，通过统计确认用户实际需求

S4.将用户实际需求映射为强化学习中状态空间和行为空间，对用户行为进行预测，输出用户对于不同资源的需求权重

S5.根据用户历史浏览轨迹生成初始化资源加载序列，将预测得到的用户行为与用户不同行为下的权重结合在一起，通过用户行为预测模块对初始化资源加载序列进行多轮的迭代，获得资源加载顺序序列

图 1

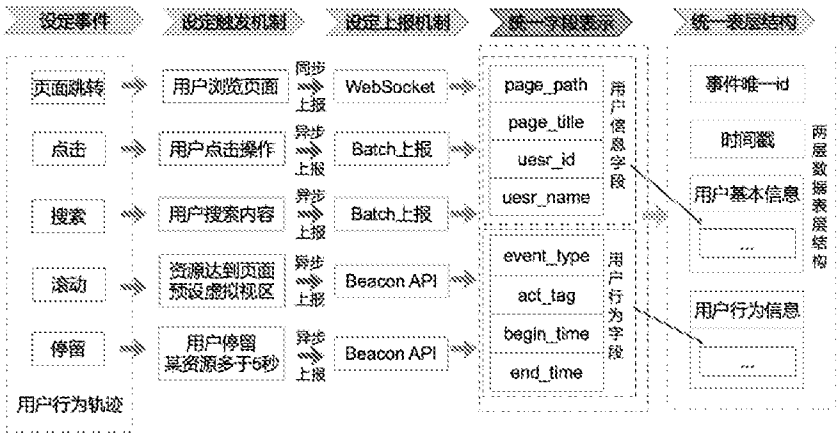

图 2

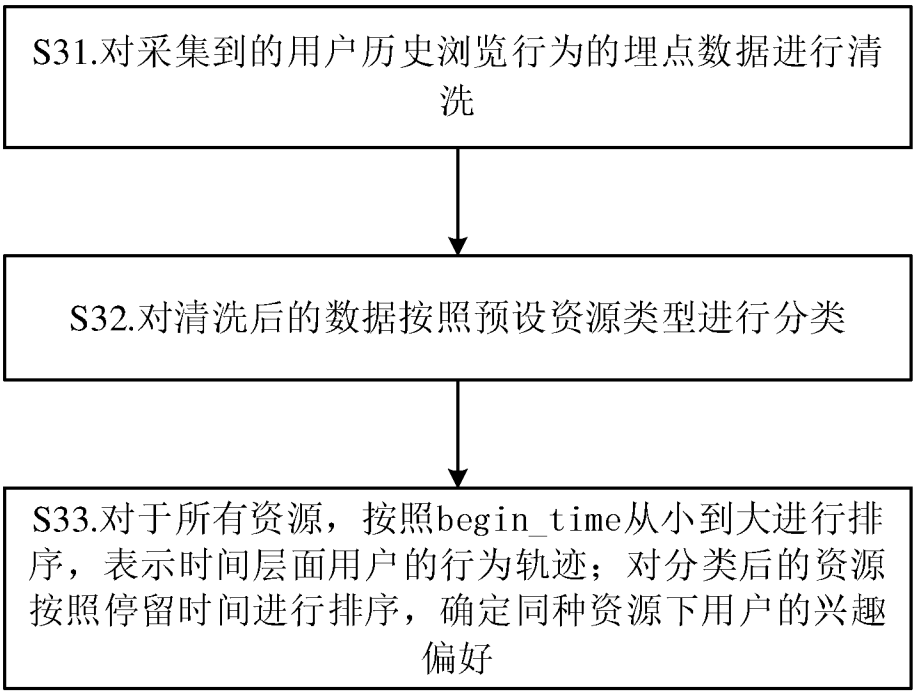
S31.对采集到的用户历史浏览行为的埋点数据进行清洗
S32.对清洗后的数据按照预设资源类型进行分类
S33.对于所有资源，按照begin_time从小到大进行排序，表示时间层面用户的行为轨迹；对分类后的资源按照停留时间进行排序，确定同种资源下用户的兴趣偏好

图 3

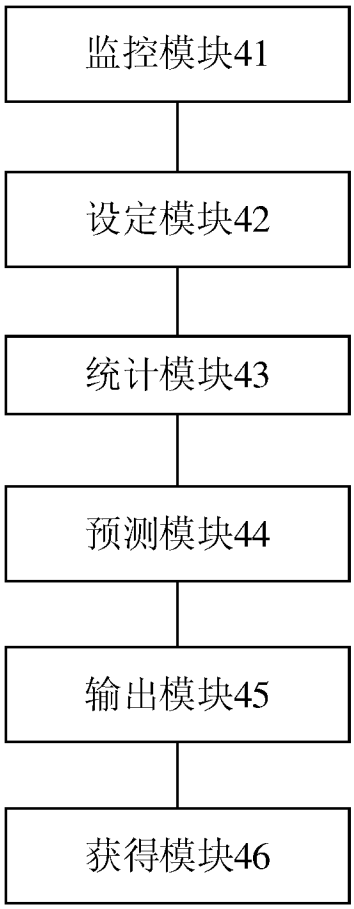
监控模块41
设定模块42
统计模块43
预测模块44
输出模块45
获得模块46

图 4

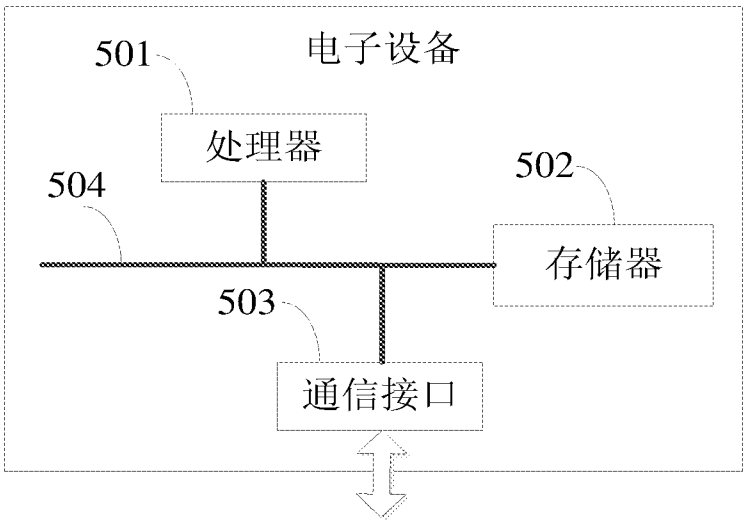

图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2024/137492

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F9/445(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)

IPC: 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)

VEN, CNABS, CNTXT, WOTXT, EPTXT, USTXT, CNKI, IEEE: 文件, 加载, 页面, 历史, 浏览行为, 轨迹, 状态, 预测, 需求, 权重, 迭代, 资源, 序列, file, load, page, history, browsing, behavior, track, state, prediction, demand, weight, iteration, resource, sequence

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 117873583 A (TIANYI CLOUD TECHNOLOGY CO., LTD.) 12 April 2024 (2024-04-12) claims 1-10	1-10
A	CN 113268695 A (PING AN INTERNATIONAL SMART CITY TECHNOLOGY CO., LTD.) 17 August 2021 (2021-08-17) description, paragraphs [0059]-[0121]	1-10
A	CN 113689257 A (QINGDAO HAIER TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 23 November 2021 (2021-11-23) entire document	1-10
A	CN 110532479 A (BEIJING SIWEI CREATED BEING INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 03 December 2019 (2019-12-03) entire document	1-10
A	CN 116484134 A (TSINGHUA UNIVERSITY) 25 July 2023 (2023-07-25) entire document	1-10

☑ 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
"D" document cited by the applicant in the international application
"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	Date of mailing of the international search report
19 February 2025	**24 February 2025**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) **China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2024/137492

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2022126901 A1 (PING AN TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.) 23 June 2022 (2022-06-23) entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2024/137492

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 117873583 A	12 April 2024	None	
CN 113268695 A	17 August 2021	None	
CN 113689257 A	23 November 2021	None	
CN 110532479 A	03 December 2019	None	
CN 116484134 A	25 July 2023	None	
WO 2022126901 A1	23 June 2022	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2024/137492

A. 主题的分类

G06F9/445(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)

IPC: 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））

VEN, CNABS, CNTXT, WOTXT, EPTXT, USTXT, CNKI, IEEE: 文件, 加载, 页面, 历史, 浏览行为, 轨迹, 状态, 预测, 需求, 权重, 迭代, 资源, 序列, file, load, page, history, browsing, behavior, track, state, prediction, demand, weight, iteration, resource, sequence

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
PX	CN 117873583 A (天翼云科技有限公司) 2024年4月12日 (2024 - 04 - 12) 权利要求1-10	1-10
A	CN 113268695 A (平安国际智慧城市科技股份有限公司) 2021年8月17日 (2021 - 08 - 17) 说明书第[0059]-[0121]段	1-10
A	CN 113689257 A (青岛海尔科技有限公司 等) 2021年11月23日 (2021 - 11 - 23) 全文	1-10
A	CN 110532479 A (北京思维造物信息科技股份有限公司) 2019年12月3日 (2019 - 12 - 03) 全文	1-10
A	CN 116484134 A (清华大学) 2023年7月25日 (2023 - 07 - 25) 全文	1-10
A	WO 2022126901 A1 (PING AN TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.) 2022年6月23日 (2022 - 06 - 23) 全文	1-10

☐ 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

"D" 申请人在国际申请中引证的文件

"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	国际检索报告邮寄日期
2025年2月19日	2025年2月24日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	受权官员 马晋涛 电话号码 (+86) 010-53961410

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2024/137492

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 117873583 A	2024年4月12日	无	
CN 113268695 A	2021年8月17日	无	
CN 113689257 A	2021年11月23日	无	
CN 110532479 A	2019年12月3日	无	
CN 116484134 A	2023年7月25日	无	
WO 2022126901 A1	2022年6月23日	无	