



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103477319 A

(43) 申请公布日 2013. 12. 25

(21) 申请号 201280018953. X

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2012. 04. 03

G06F 7/00(2006. 01)

(30) 优先权数据

13/088, 794 2011. 04. 18 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2013. 10. 17

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2012/031962 2012. 04. 03

(87) PCT申请的公布数据

W02012/145158 EN 2012. 10. 26

(71) 申请人 国际商业机器公司

地址 美国纽约阿芒克

(72) 发明人 D·阿格拉瓦尔 J·W·布兰驰

F·勒 李时炯 M·K·莫哈尼亚

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 王茂华

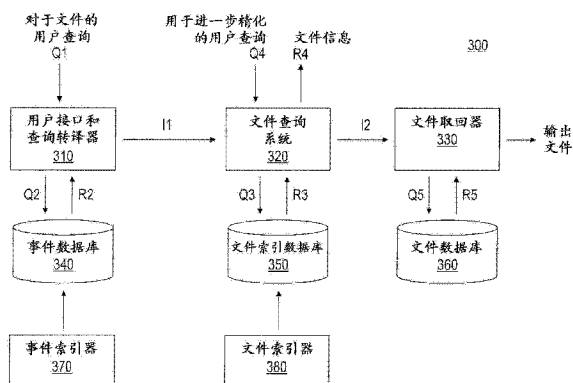
权利要求书3页 说明书12页 附图8页

(54) 发明名称

移动设备上的文件搜索

(57) 摘要

提供用于移动设备(100)上的文件搜索的系统和方法。一种系统(300)包括用户接口(310)和文件查询系统(320)。用户接口(310)用于接收用于在搜寻特定文件中使用的由用户提供的时空查询(Q1)。由用户提供的时空查询(Q1)由移动设备(100)的用户提供。文件查询系统(320)用于响应于由用户提供的时空查询(Q1)确定关于特定文件的信息,并且从该信息标识一个或者多个文件作为特定文件的搜索结果。



1. 一种系统,包括:

用户接口,用于接收用于在搜寻特定文件中使用的由用户提供的时空查询,由用户提供的所述时空查询由移动设备的用户提供;以及

文件查询系统,用于响应于由用户提供的所述时空查询确定关于所述特定文件的信息,并且从所述信息标识一个或者多个文件作为用于所述特定文件的搜索结果。

2. 根据权利要求1所述的系统,其中由用户提供的所述时空查询指定周围环境事件和周围设备相关事件中的至少一项。

3. 根据权利要求1所述的系统,还包括:

事件数据库,用于存储关于多个事件的事件信息;以及

事件索引器,用于对所述事件数据库中存储的所述事件信息编索引,

其中所述事件信息用于在响应于由用户提供的所述时空查询确定关于所述特定文件的所述信息中使用,所述事件信息包括所述多个事件中的每个事件的事件出现时间和事件出现日期。

4. 根据权利要求3所述的系统,其中所述事件信息还包括所述多个事件中的每个事件的事件类型、事件名称和事件位置中的至少一项。

5. 根据权利要求3所述的系统,其中所述多个事件包括与所述移动设备相关的周围事件和非周围事件,其中用于所述周围事件的所述事件信息直接获得自所述移动设备或者获得自远程源,并且用于所述非周围事件的所述事件信息在被预存于所述移动设备时获得自所述移动设备或者另外获得自所述远程设备。

6. 根据权利要求1所述的系统,还包括:

文件数据库,用于存储关于多个文件中的每个文件的相应文件特定信息;

文件索引器,用于对所述文件数据库中存储的所述相应文件特定信息编索引,

其中所述相应文件特定信息用于在响应于由用户提供的所述时空查询而确定关于所述特定文件的所述信息中使用,用于来自所述多个文件之中的给定的文件的所述相应文件特定信息包括所述给定的文件的名称、所述给定的文件先前从其被访问的位置、所述给定的文件先前被访问的时间和所述给定的文件当前被存储的位置。

7. 根据权利要求1所述的系统,其中由用户提供的所述时空查询指定具体位置或者位置范围和具体时间或者时间范围。

8. 根据权利要求1所述的系统,其中所述用户接口包括:查询转译器,用于使用自然语言处理将由用户提供的所述时空查询转译成预先指定的格式。

9. 根据权利要求1所述的系统,其中所述用户接口被配置用于接收继由用户提供的所述时空查询之后的一个或者多个精化查询,并且所述文件查询系统被配置用于响应于所述一个或者多个精化查询来精化所述搜索结果。

10. 根据权利要求1所述的系统,其中所述文件查询系统包括:文件排序器,用于对所述一个或者多个文件进行排序。

11. 根据权利要求1所述的系统,其中所述特定文件在接收由用户提供的所述时空查询时不驻留在所述移动设备上,并且所述一个或者多个文件包括关于所述移动设备的当前位置的至少一个远程地定位的文件。

12. 根据权利要求1所述的系统,其中所述文件查询系统被配置用于尽管所述特定文

件不驻留在所述移动设备上仍然维护指定所述特定文件的至少一个文件索引。

13. 根据权利要求 1 所述的系统,其中强度度量被计算和使用以标识所述一个或者多个文件,所述强度度量基于情境半径指示情境属性与文件操作之间的关联量,所述情境属性和所述文件操作涉及关于所述特定文件的所述信息,所述情境半径指定关于显式地或者隐式地存在于由用户提供的所述时空查询中的情境的界定。

14. 根据权利要求 1 所述的系统,其中由用户提供的所述时空查询的空间部分基于得自 WIFI 接入点信息、信号三角测量信息和全球定位系统信息的位置信息来估计。

15. 一种方法,包括:

接收用于在搜寻特定文件中使用的由用户提供的时空查询,由用户提供的所述时空查询由移动设备的用户提供;以及

响应于由用户提供的所述时空查询确定关于所述特定文件的信息,并且从所述信息标识一个或者多个文件作为所述特定文件的搜索结果。

16. 根据权利要求 15 所述的方法,其中由用户提供的所述时空查询指定周围环境事件和周围设备相关事件中的至少一项。

17. 根据权利要求 15 所述的方法,还包括:

存储关于多个事件的事件信息;以及

对所述事件数据库中存储的所述事件信息编索引,

其中所述事件信息用于在响应于由用户提供的所述时空查询而确定关于所述特定文件的所述信息中使用,所述事件信息包括所述多个事件中的每个事件的事件出现时间和事件出现日期。

18. 根据权利要求 17 所述的系统,其中所述事件信息还包括所述多个事件中的每个事件的事件类型、事件名称和事件位置中的至少一项。

19. 根据权利要求 17 所述的系统,其中所述多个事件包括与所述移动设备相关的周围事件和非周围事件,其中用于所述周围事件的所述事件信息直接获得自所述移动设备或者获得自远程源,并且用于所述非周围事件的所述事件信息在被预存于所述移动设备时获得自所述移动设备获得或者另外获得自所述远程设备。

20. 根据权利要求 15 所述的方法,其中所述特定文件在接收由用户提供的所述时空查询时不驻留在所述移动设备上,并且所述一个或者多个文件包括关于所述移动设备的当前位置的至少一个远程地定位的文件。

21. 根据权利要求 15 所述的方法,还包括尽管所述特定文件不驻留于所述移动设备上仍然维护指定所述特定文件的至少一个文件索引。

22. 根据权利要求 15 所述的方法,其中强度度量被计算和使用以标识所述一个或者多个文件,所述强度度量基于情境半径指示情境属性与文件操作之间的关联量,所述情境属性和所述文件操作涉及关于所述特定文件的所述信息,所述情境半径指定关于显式地或者隐式地存在于由用户提供的所述时空查询中的情境的界定。

23. 一种系统,包括:

用户接口,用于接收用于在搜寻特定文件中使用的由用户提供的时空查询,由用户提供的所述时空查询由移动设备的用户提供;以及

文件查询系统,用于响应于由用户提供的所述时空查询确定关于所述特定文件的信

息,并且从所述信息标识一个或者多个文件作为所述特定文件的搜索结果,

其中所述文件查询系统通过使用情境半径将由用户提供的所述时空查询与关于所述移动设备的周围环境事件和周围设备相关事件来确定关于所述特定文件的所述信息,所述情境半径与给定的文件操作关联并且得自由用户提供的所述时空查询,所述情境半径限定时间窗和地理距离中的至少一项。

24. 一种方法,包括:

接收用于在搜寻特定文件中使用的由用户提供的时空查询,由用户提供的所述时空查询由移动设备的用户提供;以及

响应于由用户提供的所述时空查询确定关于所述特定文件的信息,并且从所述信息标识一个或者多个文件作为所述特定文件的搜索结果,

其中确定关于所述特定文件的所述信息包括使用情境半径将由用户提供的所述时空查询与关于所述移动设备的周围环境事件和周围设备相关事件来确定关于所述特定文件的所述信息,所述情境半径与给定的文件操作关联并且得自由用户提供的所述时空查询,所述情境半径限定时间窗和地理距离中的至少一项。

25. 一种包括计算机可读程序的计算机可读存储介质,其中所述计算机可读程序在计算机上执行时使所述计算机执行以下各项:

处理用于在搜寻特定文件中使用的由用户提供的时空查询,由用户提供的所述时空查询由移动设备的用户提供;以及

响应于由用户提供的所述时空查询确定关于所述特定文件的信息,并且从所述信息标识一个或者多个文件作为所述特定文件的搜索结果。

移动设备上的文件搜索

技术领域

[0001] 本发明总体涉及移动设备,并且更具体地涉及移动设备上的文件搜索。

背景技术

[0002] 超轻移动计算设备(例如智能电话)的使用将继续以快节奏增长。这样的设备已经变成用于分享多媒体内容(例如相片和视频)的主要渠道。随着移动设备对于工作场所生产率而言变得更加可接受并且不可或缺,它们将用于创建、编辑和分发传统办公室文档。

[0003] 这些趋势表明基本用户要求将是有能力在移动设备上以直观方式搜索和获取文档。这里的主要问题是移动设备经常缺乏文档本身的副本。例如其中移动设备缺乏文档的副本的一些情形包括以下各项:此文档已被传送至膝上型计算机或者其他存储设备并且从移动设备删除;例如如果该文档是经由电子邮件向移动设备提供的并且用户未在移动设备上阅读/打开该文档或者附件,则该文档可能从未被下载至设备;文档可以是瞬态的并且经转码以与设备形式相配等等。当前的桌面搜索工具未充分解决现有的问题,因为它们主要基于文件名、内容和文档类型来对文件编索引,如果文档本身在移动设备上不可用则该工具不能工作。此外,这些桌面搜索工具对文件编索引的方式限制用户可以提交的查询种类(按照上次修改日期、创建日期、文件名、目录、文件中的词语、内容类型等等)。虽然这样的查询在许多境况中 useful,但是它们经常让终端用户气馁,这是因为这些现有的工具排除如下查询,这些查询使用与文档关联的易于记住的时空事件。

[0004] 其他相关现有技术提出将文件与已经在大约相同时间访问的其他文件关联或者与活动应用窗口有关的较低级系统活动关联。这些方法确实改进传统查询,因为它们在查询中允许对时间事件的规定。然而这些方法都要求文件存在于设备上来工作并且它们无法利用移动设备的可以有助于文档搜索的独特特征。

发明内容

[0005] 根据当前原理的一个方面,提供一种系统。该系统包括用户接口和文件查询系统。用户接口用于接收用于在搜寻特定文件中使用的由用户提供的时空查询。由用户提供的时空查询由移动设备的用户提供。文件查询系统用于响应于由用户提供的时空查询确定关于特定文件的信息,并且从该信息标识一个或者多个文件作为特定文件的搜索结果。

[0006] 根据当前原理的另一方面,提供一种方法。该方法包括接收用于在搜寻特定文件中使用的由用户提供的时空查询。由用户提供的时空查询由移动设备的用户提供。该方法还包括响应于由用户提供的时空查询确定关于特定文件的信息,并且从信息标识一个或者多个文件作为特定文件的搜索结果。

[0007] 根据当前原理的又一方面,提供一种系统。该系统包括用户接口和文件查询系统。用户接口用于接收用于在搜寻特定文件时使用的由用户提供的时空查询。由用户提供的时空查询由移动设备的用户提供。文件查询系统用于响应于由用户提供的时空查询确定关于特定文件的信息,并且从该信息标识一个或者多个文件作为特定文件的搜索结果。文件查

询系统通过使用情境半径(radius)将由用户提供的时空查询与关于移动设备的周围环境事件和周围设备相关事件进行比较来确定关于特定文件的该信息。情境半径与给定的文件操作关联并且得自由用户提供的时空查询来。情境半径限定时间窗和地理距离中的至少一项。

[0008] 根据当前原理的再一方面,提供一种方法。该方法包括接收用于在搜寻特定文件中使用的由用户提供的时空查询。由用户提供的时空查询由移动设备的用户提供。该方法还包括响应于由用户提供的时空查询确定关于特定文件的信息,并且从信息标识一个或者多个文件作为特定文件的搜索结果。确定关于特定文件的信息包括使用情境半径将由用户提供的时空查询与关于移动设备的周围环境事件和周围设备相关事件进行比较,来确定关于特定文件的信息。情境半径与给定的文件操作关联并且得自由用户提供的时空查询。情境半径限定时间窗和地理距离中的至少一项。

[0009] 根据当前原理的又一方面,提供一种包括计算机可读程序的计算机可读存储介质。该计算机可读程序在计算机上执行时使计算机执行以下各项。处理用于在搜寻特定文件中使用的由用户提供的时空查询。由用户提供的时空查询由移动设备的用户提供。响应于由用户提供的时空查询确定关于特定文件的信息。从信息标识一个或者多个文件作为特定文件的搜索结果。

[0010] 这些和其他特征及优点将从将结合附图阅读的对其说明性实施例的以下具体描述中变得清楚。

附图说明

[0011] 公开内容将参照附图在对优选实施例的以下描述中提供细节,在附图中:

[0012] 图 1 示出对根据当前原理的实施例的可以应用当前原理的示例性移动设备 100 进行图示的框图;

[0013] 图 2 示出对根据当前原理的实施例的用于移动设备上的文件搜索的示例性方法 200 进行图示的流程图;

[0014] 图 3 示出对根据当前原理的实施例的用于移动设备上的文件搜索的示例性系统 300 进行图示的框图;

[0015] 图 4 示出对根据当前原理的实施例的可以应用当前原理的示例性无线网络 400 进行图示的框图;

[0016] 图 5 示出对根据当前原理的实施例的图 3 的文件查询系统 320 进行进一步图示的框图;

[0017] 图 6 示出对根据当前原理的实施例的图 3 的用户接口 310 进行进一步图示的框图;

[0018] 图 7 示出对根据当前原理的实施例的示例性云计算节点 710 进行图示的框图;

[0019] 图 8 示出对根据当前原理的实施例的可以应用当前原理的示例性云计算环境 850 进行图示的框图;以及

[0020] 图 9 示出对根据当前原理的实施例的由图 8 的云计算环境 850 提供的功能抽象化层的示例性集合进行图示的框图。

具体实施方式

[0021] 如上所言,当前原理涉及移动设备上的文件搜索。有利地,当前原理使得用户即使在他们已经接收或者另外已经交互的文档不在移动设备上可用时仍然能够在设备上搜寻文档。此外,当前原理有利地使得用户能够发出包括用户有可能记住的、与文件关联的时空事件的查询。

[0022] 在一个或者多个实施例中,除了通过传统的查询索引之外,还通过使用用户有可能记住的有意义的地理空间和时间事件对文档编索引来提供移动设备上的文件搜索。有意义的地理空间事件可以例如是“我在旧金山机场简略地看了 powerpoint”。有意义的时间事件可以例如是“刚好在我们公司总部 / 在比尔的办公室内会面之后比尔就将文件发送给我了”。其他示例如下:“我记得向贝丝发送过该文件的一个版本来让她给出意见”;以及“刚好在我们讨论接下来行动项目的通话结束之后,特里就将文档发送给我了”。当然,有意义的地理空间和时间事件的前述示例仅仅是说明性的,因此保留当前原理的精神的同时,当前原理可以应用于如本领域普通技术人员容易设想的其他有意义的地理空间和时间事件。

[0023] 因此,在提出的方式中,将移动设备视为具有(例如通过 GPS、日历、电子邮件、聊天、传统电话呼叫日志等等实现的)丰富情境信息的活动枢纽,可以利用该情境信息来创建地理空间和时间索引以缩减可能文档的列表,而不是依赖于在移动设备中可用于编索引的文档。一旦可能文档的列表得到缩减,可以从远程服务器(例如电子邮件或者文件服务器、办公室桌面、共享仓库)取得文档,移动台在从本地存储装置删除文档之前可以已经将该文档存储在该远程服务器。

[0024] 因此,在一个或者多个实施例中,可以认为当前原理包括以下两个部分:(1) 时空文件编索引;以及(2) 用于查询输入和文档取回(retrieval)的用户接口。

[0025] 时空文件编索引始于限定与给定的文件操作(例如编辑、发送、保存等等)关联的情境“半径”。具体而言,这一半径定义时间窗和地理距离。时间窗围绕和 / 或另外包括文件操作,在该时间窗以外,情境属性不与该文件操作关联。地理距离是地理距离阈值,超出该地理距离阈值的情境属性也变成无效。

[0026] 关于时间维度的示例包括如果日历条目的开始和结束时间出现在文件操作的特定小时数(例如 24 小时)以内,则将来自条目的数据与该操作关联。因此对于时间尺度,在一个实施例中,所有文件操作可以被直接加时间戳,或者可以易于与时间窗关联(例如在发电子邮件或者上传文件的情况下)。

[0027] 关于空间维度,增长的多数移动设备包括可以与其他服务结合用来提供位置的语义解译的 GPS 能力。其他方法可能包括小区塔三角测量或者从本地热点信号获取的位置数据。

[0028] 因此,关于空间维度,在文件操作出现的位置的特定距离(例如 1/4 英里)以内的所有位置(例如地址、路口、企业等等)将与该操作关联。当然,时空半径必须以某个原点为参考。

[0029] 对文件编索引的另一示例包括使用“周围”时间事件,这些“周围”时间事件包括不可通过用户的移动设备上的信息而直接检测的时间事件。使用周围时间事件的示例包括将主要新闻事件与文件操作关联。例如当前原理的一个或者多个实施例可以使用任何数目

的网络服务或者简单 RSS 订阅来将大雷暴或者暴雪与特定文件关联的操作。这样的场景会看起来相当有用,比如远程工作者将很可能记住他们在恶劣天气期间在家里执行一项工作。为了过滤周围时间事件的汇集,也可以考虑用户偏好。例如对体育感兴趣的某人可以告知系统将文件操作与主要体育事件关联、比如他们最喜欢的队伍参加的比赛等等。

[0030] 关于实际上对文件操作编索引的过程,在可以使用的文献中存在许多潜在的与数据挖掘有关的方法。因此,当前原理有利地不限于任何特定的编索引文件操作。还可以使用现有技术中的技术和以上描述的情境半径来推导情境属性与文件操作之间的关联“强度”。例如属性从文件操作落下(fall from)的“距离”越大,关联将越弱。这可以用于基于情境的文件取回。用于文件的索引可以存储在任何远程实体中,或者为了提高速度,用于文件的索引可以驻留于移动设备上。

[0031] 接着,描述用于查询输入和文档取回的用户接口。这始于用户向系统提供时空查询描述。用户可以使用图形用户界面(GUI)以输入查询、比如“去年二月在耶鲁书店编辑 PPT 文件”。很有可能使用自然语言处理和其他有关技术来识别这一短语中嵌入的时空信息。

[0032] 其他查询选项是可能的。例如,用户可以在分开的栏位中输入空间和时间查询属性。另一选项包括使用被动查询属性。作为使用被动查询属性的示例,用户可以仅仅通过人工地提供时间属性并且选择使用他或她的当前位置作为空间属性来搜寻文件操作。在已经提交查询之后,向用户返回满足查询的规定的可能结果的集合。这时,特别是由于结果集合可能太大而无用时,可以输入进一步搜索规定以过滤结果。示例包括提供“强度”值,其基于结果的(例如从如这里描述的关联强度推导的)相关度过滤查询结果。其他示例包括提供传统查询属性、比如内容描述(在可能时)和文件类型(如果未经更早指明)。这一过程继续进行直至用户对结果满意。此后,文件可以从移动设备远程地访问或者被下载以用于其他目的。

[0033] 所属技术领域的技术人员知道,本发明的各个方面可以实现为系统、方法或计算机程序产品。因此,本发明的各个方面可以具体实现为以下形式,即:完全的硬件实施方式、完全的软件实施方式(包括固件、驻留软件、微代码等),或硬件和软件方面结合的实施方式,这里可以统称为“电路”、“模块”或“系统”。此外,在一些实施例中,本发明的各个方面还可以实现为在一个或多个计算机可读介质中的计算机程序产品的形式,该计算机可读介质中包含计算机可读的程序代码。

[0034] 可以采用一个或多个计算机可读介质的任意组合。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。

[0035] 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。

[0036] 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、有线、光缆、RF 等等,或者上述的任意合适的组合。

[0037] 可以以一种或多种程序设计语言的任意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设计语言——诸如 Java、Smalltalk、C++ 等,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)。

[0038] 下面将参照根据本发明实施例的方法、装置(系统)和计算机程序产品的流程图和/或框图描述本发明。应当理解,流程图和/或框图的每个方框以及流程图和/或框图中各方框的组合,都可以由计算机程序指令实现。这些计算机程序指令可以提供给通用计算机、专用计算机或其他可编程数据处理装置的处理器,从而生产出一种机器,使得这些计算机程序指令在通过计算机或其他可编程数据处理装置的处理器执行时,产生了实现流程图和/或框图中的一个或多个方框中指定的功能/动作的装置。

[0039] 也可以把这些计算机程序指令存储在计算机可读介质中,这些指令使得计算机、其他可编程数据处理装置、或其他设备以特定方式工作,从而,存储在计算机可读介质中的指令就产生出包括实现流程图和/或框图中的一个或多个方框中指定的功能/动作的指令的制造品(article of manufacture)。

[0040] 也可以将计算机程序指令载入到计算机、其他可编程数据处理装置、或其他设备以特定方式工作,从而,存储在计算机可读介质中的指令就产生出包括实现在流程图和/或框图中的一个或多个方框中指定的功能/动作指令的制造品。

[0041] 附图中的流程图和框图显示了根据本发明的多个实施例的系统、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,所述模块、程序段或代码的一部分包含一个或多个用于实现指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,两个连续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,可以用执行指定的功能或动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。

[0042] 图 1 示出根据当前原理的实施例的可以应用当前原理的示例性移动设备 100。移动设备 100 包括经由系统总线 104 操作耦合到其他部件的至少一个处理器(CPU) 102。只读存储器(ROM) 106、随机存取存储器(RAM) 108、显示适配器 110、I/O 适配器 112、用户接口适配器 114 和网络适配器 198 操作耦合到系统总线 104。

[0043] 显示设备 116 由显示适配器 110 操作耦合到系统总线 104。盘存储设备(例如磁盘或者光盘存储设备) 118 由 I/O 适配器 112 操作耦合到系统总线 104。

[0044] 至少一个扬声器(下文为“扬声器”)185 和传声器 186 由声音适配器 170 操作耦合到系统总线 104。

[0045] 小键盘 122 由用户接口适配器 114 操作耦合到系统总线 104。小键盘 122 用来输入和输出往和来自移动设备 100 的信息。

[0046] (数字和 / 或模拟、有线和 / 或无线) 调制解调器 196 由网络适配器 198 操作耦合到系统总线 104。天线 143 操作耦合到调制解调器 196。

[0047] 当然, 移动设备 100 也可以包括如本领域技术人员容易设想的其他单元(未示出), 这些单元包括但不限于声音适配器和(一个或多个) 对应的扬声器等。

[0048] 图 2 示出根据当前原理的实施例的用于移动设备上的文件搜索的示例性方法 200。在步骤 210, 获得包括地理空间和时间规定的用于文件搜索的查询。在步骤 220, 获得满足地理空间和时间规定的文件名集合。在步骤 230, 向用户呈现文件名集合并且向用户询问进一步搜索规定。在步骤 240, 修改文件名集合以满足如果在步骤 230 提供的进一步搜索规定。在步骤 250, 取回用户选择的文件。

[0049] 术语“文件”是指可以以不同格式存储的各种类型的内容。例如, 文件可以是文档、演示幻灯片、图像、歌曲、电影、网页等等。

[0050] 查询可以包括时空查询。可以定义术语“时空查询”为指示两个要素的查询:(i) 与寻找的文件关联的位置; 以及(ii) 与寻找的文件关联的时间。用户可以指定这两个要素中的一个或者两个要素。用户也可以指定近似位置和时间(例如在上周期间在纽约市内某处阅读文件)。可以用事件形式指定这些近似位置和时间(例如在上月与部门主管会面之前的 1-4 小时修改文件)。

[0051] 图 3 示出根据当前原理的实施例的用于移动设备中的文件搜索的示例性系统 300。系统 300 包括用户接口和查询转译器 310、文件查询系统 320、文件取回器 330、事件数据库(DB) 340、文件索引数据库(DB) 350、文件数据库(DB) 360、事件索引器 370 和文件索引器 380。

[0052] 用户接口和查询转译器 310 接收对于文件的用户查询, 文件查询系统 320 发现关于这一文件的信息, 并且文件取回器 330 最终地取得文件。这些部件可以通过从三个数据库 340、350 和 380 取回信息来求解查询。数据库 340 和 350 分别由两个索引器 360 和 370 填充。

[0053] 用户接口和查询转译器 310 具有两个主要功能。第一, 它允许用户描述对于文件 Q1 的时空查询。第二, 它然后将这一查询转译成可以指定位置和时间范围的一致格式 I1 (例如在距离纽约市的 1 英里内和在 2010 年 10 月 5 日午夜的 24 小时内)。

[0054] 可以以各种格式描述时空查询 Q1。一个可能的格式是自由形式(例如我去年二月在耶鲁书店编辑 PPT 文件), 其中可以使用自然语言处理来识别时空信息。该形式还可以允许用户从可能描述符(例如“在”时间“之前 / 之后”、“在”位置“附近”) 的列表选择, 并且进行多个短语的逻辑 AND 和 OR。该形式也可以支持自动完成不完整关键字和纠正语法错误。

[0055] 在查询 Q1 包括事件时, 用户接口和查询转译器 310 通过参照事件数据库 340 来求解查询。例如可以向事件数据库 340 发送对于事件 Q2 的查询(例如上月与部门主管会面),

并且这一数据可以以事件 R2 的位置和时间(例如 2010 年 10 月 5 日午夜)做出答复。

[0056] 事件数据库可以包括各种类型的事件。通常可以在移动设备中发现这些事件中的一些事件(例如日历事件、旅行路线、通话 / 聊天记录(log)和文件 /web 访问历史)。这些事件可以用来描述各种活动(例如在收听歌曲 A 之时修改文件)。其他事件可能未在移动设备中直接发现、因此可以从外部服务器收集其他事件。这些事件可以包括“周围”事件(例如大型灾难和体育赛事)。事件索引器 370 可以定期地收集这些类型的事件并且对事件编索引。存在可以用来按事件的名称对事件编索引的许多方法。如果移动设备配备有各种类型的传感器则可以指定附加的周围事件。例如,温度计记录可以允许用户指定查询“在访问文件时天冷”,并且加速度计 / 高度计可以允许用户指定查询“在访问这一文件时飞机向陆地下降”。因此如这里所用,短语“事件信息”是指能够表征特定事件(包括周围事件或者非周围事件)的任何信息。因此例如这样的事件信息可以包括但不限于事件出现时间、事件出现日期、事件类型、事件名称、事件位置、比赛分数、运动队、特定表演者、出席人士、用来到达和 / 或离开事件的路线、在准备事件时和 / 或在事件执行的动作(与事件有关或者无关)和 / 或与事件有些有关的动作、向事件出席者给予、抽奖或者拍卖的物品、(例如在事件期间)的天气等等。这里也提供事件信息的其他示例,再次指出当前原理不限于仅仅这些示例,因此其他项目可以用于事件信息而维持当前原理的精神实质。查询 Q1 也可以按名称包括位置(例如纽约公共图书馆)、因此需要将其转译成一致的格式(例如坐标)。可以在移动设备中执行这一转译,因为增长数目的移动设备包括 GPS 能力。也可以通过访问外部位置服务器来执行转译。

[0057] 按范围和事件对查询 Q1 的规定可以允许用户指定时间上(或者空间上)有关的文件。例如用户可以在文件 B 被修改之后工作于文件 A、但是仅记住 B 的文件名。为了对文件 A 进行定位,用户然后可以指定查询“在访问文件 B 之后访问该文件”。

[0058] 文件查询系统 320 在位置和时间范围 I1 给定时发现关于文件集合 I2 的信息。此系统向文件索引数据库 350 发送对于文件 Q3 的查询,该文件索引数据库然后用关于文件集合 R3 的信息做出答复。然后通过用户接口向用户(R4)呈现这一文件集合。可以通过使用附加用户查询 Q4 来进一步缩减这一集合 R4。这些附加查询可以包括常规文件搜索标准,比如文件名、目录和内容类型。根据查询 Q4,系统 320 修改文件集合 R4 并且将这一集合返回呈现给用户。用户可以继续用多个查询 Q4 精化集合 R4 直至集合充分小到能够识别目标文件。最后,用户选择要取回的文件,并且向文件取回器 330 发送它们的信息 I2(例如指向选择的文件的索引),该文件取回器从文件数据库 360 获取实际文件。

[0059] 查询 Q3 可以包括位置和时间范围。响应 R3 可以包括文件名集合和这些文件可以位于的地点。这些地点可以是指移动设备中的目录。如果文件(i)在移动设备中删除、(ii)被传送到另一设备或者(iii)在附于电子邮件中而被下载在移动设备中,则地点也可以是指文件可以位于的外部存储装置。例如响应 R3 可以包括文件名、这一文件所附于的电子邮件的索引和取回这一电子邮件的服务器。

[0060] 文件索引器 380 可以定期地收集关于文件的信息并且填充文件索引数据库 350。这一索引器可以继续通过监视各种类型的事件、比如读取文件、传送文件、删除文件和读取附着文件的电子邮件来跟踪对文件的访问。索引器然后可以记录访问历史,该访问历史可以包括(i)文件名、(ii)访问文件的位置、(iii)访问文件的时间和(iv)存储文件的地点。

存在可以用来对信息编索引使得可以高效地处理时空查询的许多方法。

[0061] 图 4 示出根据当前原理的实施例的可以应用当前原理的示例性无线网络 400。网络 400 包括以下各项：这里描绘为包括事件数据库 340 和文件索引数据库 350 的移动设备 100、可以服务于多个移动设备 100 的接入点 420、可以服务于多个接入点 420 的中间节点 430、可以服务于多个中间节点 430 的核心网络 440（例如核心 IP 网络）以及文件数据库 360。

[0062] 节点 420 和 430 可以在不同网络标准中具有不同名称。例如在通用移动通信系统（UMTS）网络中，节点 420 和 430 可以分别称为节点 B 和无线电网络控制器（RNC）。在码分多址 2000（CDMA2000）网络中，节点 420 和 430 可以称为基站（BS）和基站控制器（BSC）。

[0063] 这里，文件数据库 360 附接于中间节点 430。数据库 350 可以高速缓存如下文件，这些文件可以由移动设备 100 潜在地访问，从而可以从核心网络 440 下游快速地取得这些文件，而不是从核心网络 440 更远的上游取得这些文件。例如数据库 350 可以预取附于电子邮件的文件。这些电子邮件由多个移动设备 100 读取。

[0064] 在其他实施例中，三个数据库 340、350 和 360 可以物理地位于网络 400 中的任何节点。如果一个节点可能不能够存储所有条目，则数据库中的条目也可以分布于不同节点中。例如，更频繁地被访问的文件可以存储于附接于网络 400 的接入点侧的数据库 350 中，而更少频繁地访问的文件可以存储于附接于网络 400 的核心网络侧的数据库 360 中。

[0065] 图 5 进一步示出根据当前原理的实施例的图 3 的文件查询系统 320。文件查询系统 320（驻留于移动设备 100 内）可以包括（i）文件查询引擎 522、（ii）文件排序系统 524、（iii）文件过滤器 526 和（iv）用户接口 528。在来自用户的表示位置和时间范围 I1 的时空查询给定时，文件查询引擎 522 用位置和时间范围 Q3 查询文件索引数据库 30，然后它在文件索引集合 R3 中取回信息。文件排序系统 524 可以根据各种准则（例如更新近访问的文件收到更高的排名）对这一文件集合进行排序，类似于因特网搜索引擎对网页进行排序的方式。文件过滤器 526 可以通过允许用户通过用户接口 528 指定附加查询来进一步缩减文件集合。

[0066] 由文件排序系统 524 排序的文件集合 R4 首先通过用户接口 528 向用户呈现。用户然后可以选择通过指定附加查询 Q4 来减少集合 R4。这一查询 Q4 可以包含两个部分：（i）附加排序准则和（ii）附加过滤准则。排序准则可以包括“强度”分数（例如，文件如果它们的访问时间和位置更接近如在 I1 中给定的指定范围的中心，则收到更高的分数）。过滤准则可以包括常规文件搜索准则（例如文件名、目录、文件中的单词、内容类型）。过滤准则还可以包括强度分数的阈值（例如仅包括具有大于 n 的分数的文件、即在如在 I1 中给定的指定位置的四分之一英里内被访问的文件）和排序形式的阈值（例如仅包括排在前 50 个的文件）。根据查询 Q4，文件过滤器 528 修改集合 R4，该集合然后由文件排序系统 524 重新排序。所得的集合 R4 由接口 528 向用户再次呈现。用户可以通过指定附加查询 Q4 来进一步缩减集合 R4。用户也可以从 R4 选择要取回的文件子集，在此情况下被选择的文件 I2 的索引被发往文件取回器 330。

[0067] 在用户接口 528 中，附加查询 R4 可以以各种格式描述，类似于查询 Q1 在用户接口 310 中被指定的方式。一个可能格式是自由形式（例如对于更新近地访问的文件给予更高排名），其中可以使用自然语言处理来识别排序和过滤信息。该形式还可以允许用户从可能描

述(例如距离位置的“n 英里内”)的列表进行选择。(用于附加查询的)用户接口 528 可以与(用于初始查询的)用户接口 310 集成于一个一致的接口中。

[0068] 图 6 进一步示出根据当前原理的实施例的图 3 的用户接口和查询转译器 310。用户接口和查询转译器 310 包括与查询转译引擎 614 连接进行信号通信的用户接口 612。用户接口 612 接收对时空情境的用户描述。查询转译引擎 614 接收用户描述并且提供位置和时间范围作为输出。查询转译引擎 614 例如向事件数据库 340 输出事件查询,并且从事件数据库 340 或者从另一实体(例如文件索引数据库 350)接收位置和时间信息。

[0069] 我们不会解决关于云计算实施的当前原理的一个或者多个实施例。然而应当提前理解,尽管本公开包括关于云计算的详细描述,但其中记载的教导的实现却不限于云计算环境,而是能够结合现在已知或以后开发的任何其他类型的计算环境而实现。

[0070] 云计算是一种服务交付模式,用于对共享的可配置计算资源池进行方便、按需的网络访问。可配置计算资源是能够以最小的管理成本或与服务提供者进行最少的交互就能快速部署和释放的资源,例如可以是网络、网络带宽、服务器、处理、内存、存储、应用、虚拟机和服务。这种云模式可以包括至少五个特征、至少三个服务模型和至少四个部署模型。

[0071] 特征包括:

[0072] 按需自助式服务:云的消费者在无需与服务提供者进行人为交互的情况下能够单方面自动地按需部署诸如服务器时间和网络存储等的计算能力。

[0073] 广泛的网络接入:计算能力可以通过标准机制在网络上获取,这种标准机制促进了通过不同种类的瘦客户机平台或厚客户机平台(例如移动电话、膝上型电脑、个人数字助理 PDA)对云的使用。

[0074] 资源池:提供者的计算资源被归入资源池并通过多租户(multi-tenant)模式服务于多重消费者,其中按需将不同的实体资源和虚拟资源动态地分配和再分配。一般情况下,消费者不能控制或甚至并不知晓所提供的资源的确切位置,但可以在较高抽象程度上指定位置(例如国家、州或数据中心),因此具有位置无关性。

[0075] 迅速弹性:能够迅速、有弹性地(有时是自动地)部署计算能力,以实现快速扩展,并且能迅速释放来快速缩小。在消费者看来,用于部署的可用计算能力往往显得是无限的,并能在任意时候都能获取任意数量的计算能力。

[0076] 可测量的服务:云系统通过利用适于服务类型(例如存储、处理、带宽和活跃用户帐号)的某种抽象程度的计量能力,自动地控制和优化资源效用。可以监测、控制和报告资源使用情况,为服务提供者和消费者双方提供透明度。

[0077] 服务模型如下:

[0078] 软件即服务(SaaS):向消费者提供的能力是使用提供者在云基础架构上运行的应用。可以通过诸如网络浏览器的瘦客户机接口(例如基于网络的电子邮件)从各种客户机设备访问应用。除了有限的特定于用户的应用配置设置外,消费者既不管理也不控制包括网络、服务器、操作系统、存储、乃至单个应用能力等的底层云基础架构。

[0079] 平台即服务(PaaS):向消费者提供的能力是在云基础架构上部署消费者创建或获得的应用,这些应用利用提供者支持的程序设计语言和工具创建。消费者既不管理也不控制包括网络、服务器、操作系统或存储的底层云基础架构,但对其部署的应用具有控制权,对应用托管环境配置可能也具有控制权。

[0080] 基础架构即服务(IaaS):向消费者提供的能力是消费者能够在其中部署并运行包括操作系统和应用的任意软件的处理、存储、网络和其他基础计算资源。消费者既不管理也不控制底层的云基础架构,但是对操作系统、存储和其部署的应用具有控制权,对选择的网络组件(例如主机防火墙)可能具有有限的控制权。

[0081] 部署模型如下:

[0082] 私有云:云基础架构单独为某个组织运行。云基础架构可以由该组织或第三方管理并且可以存在于该组织内部或外部。

[0083] 共同体云:云基础架构被若干组织共享并支持有共同利害关系(例如任务使命、安全要求、政策和合规考虑)的特定共同体。共同体云可以由共同体内的多个组织或第三方管理并且可以存在于该共同体内部或外部。

[0084] 公共云:云基础架构向公众或大型产业群提供并由出售云服务的组织拥有。

[0085] 混合云:云基础架构由两个或更多部署模型的云(私有云、共同体云或公共云)组成,这些云依然是独特的实体,但是通过使数据和应用能够移植的标准化技术或私有技术(例如用于云之间的负载平衡的云突发流量分担技术)绑定在一起。

[0086] 云计算环境是面向服务的,特点集中在无状态性、低耦合性、模块性和语意的互操作性。云计算的核心是包含互连节点网络的基础架构。

[0087] 图 7 示出根据当前原理的一个实施例的示例性云计算节点 710。云计算节点 710 仅仅是适合的云计算节点的一个示例,不应对本发明实施例的功能和使用范围带来任何限制。总之,云计算节点 710 能够被用来实现和/或执行以上所述的任何功能。

[0088] 云计算节点 710 具有计算机系统/服务器 712,其可与众多其他通用或专用计算系统环境或配置一起操作。众所周知,适于与计算机系统/服务器 712 一起操作的计算系统、环境和/或配置的例子包括但不限于:个人计算机系统、服务器计算机系统、瘦客户机、厚客户机、手持或膝上设备、基于微处理器的系统、机顶盒、可编程消费电子产品、网络个人电脑、小型计算机系统、大型计算机系统和包括上述任意系统的分布式云计算技术环境,等等。

[0089] 计算机系统/服务器 712 可以在由计算机系统执行的计算机系统可执行指令(诸如程序模块)的一般语境下描述。通常,程序模块可以包括执行特定的任务或者实现特定的抽象数据类型的例程、程序、目标程序、组件、逻辑、数据结构等。计算机系统/服务器 712 可以在通过通信网络链接的远程处理设备执行任务的分布式云计算环境中实施。在分布式云计算环境中,程序模块可以位于包括存储设备的本地或远程计算系统存储介质上。

[0090] 如图 7 所示,云计算节点 710 中的计算机系统/服务器 712 以通用计算设备的形式表现。计算机系统/服务器 712 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 716,系统存储器 728,耦合不同系统组件(包括系统存储器 728 和处理单元 716)的总线 718。

[0091] 总线 718 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(MCA)总线,增强型 ISA(EISA)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。

[0092] 计算机系统 / 服务器 712 典型地包括多种计算机系统可读介质。这些介质可以是能够被计算机系统 / 服务器 712 访问的任意可获得的介质, 包括易失性和非易失性介质, 可移动的和不可移动的介质。

[0093] 系统存储器 728 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) 730 和 / 或高速缓存存储器 732。计算机系统 / 服务器 712 可以进一步包括其他可移动 / 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 734 可以用于读写不可移动的、非易失性磁介质 (图 7 未显示, 通常称为“硬盘驱动器”)。尽管未示出, 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 或者其他光介质) 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 718 相连接。如以下将进一步描绘和描述的那样, 存储器 728 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。

[0094] 具有一组 (至少一个) 程序模块 742 的程序 / 实用工具 740, 可以存储在存储器 728 中, 这样的程序模块 742 包括但不限于操作系统、一个或者多个应用程序、其他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 742 通常执行本发明所描述的实施例中的功能和 / 或方法。

[0095] 计算机系统 / 服务器 712 也可以与一个或多个外部设备 714 (例如键盘、指向设备、显示器 724 等) 通信, 还可与一个或者多个使得用户能与该计算机系统 / 服务器 712 交互的设备通信, 和 / 或与使得该计算机系统 / 服务器 712 能与一个或多个其他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 722 进行。并且, 计算机系统 / 服务器 712 还可以通过网络适配器 720 与一个或者多个网络 (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 720 通过总线 718 与计算机系统 / 服务器 712 的其他部件通信。应当明白, 尽管图中未示出, 其他硬件和 / 或软件模块可以与计算机系统 / 服务器 712 一起操作, 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。

[0096] 图 8 示出根据当前原理的一个实施例的可以应用当前原理的示例性云计算环境 850。如图所示, 云计算环境 850 包括云计算消费者使用的本地计算设备可以与其相通信的一个或者多个云计算节点 810, 本地计算设备例如可以是个人数字助理 (PDA) 或移动电话 854A, 台式电脑 854B、笔记本电脑 854C 和 / 或汽车计算机系统 854N。云计算节点 810 之间可以相互通信。可以在包括但不限于如上所述的私有云、共同体云、公共云或混合云或者它们的组合的一个或者多个网络中将云计算节点 810 进行物理或虚拟分组 (图中未显示)。这样, 云的消费者无需在本地计算设备上维护资源就能请求云计算环境 850 提供的基础架构即服务、平台即服务和 / 或软件即服务。应当理解, 图 8 显示的各类计算设备 854A-N 仅仅是示意性的, 云计算节点 810 以及云计算环境 850 可以与任意类型网络上和 / 或网络可寻址连接的任意类型的计算设备 (例如使用网络浏览器) 通信。

[0097] 图 9 示出根据当前原理的由图 8 的云计算环境 850 提供的功能抽象化层的示例性集合。首先应当理解, 图 9 所示的组件、层以及功能都仅仅是示意性的, 本发明的实施例不限于此。如图 9 所示, 提供下列层和对应功能:

[0098] 硬件和软件层 960 包括硬件和软件组件。硬件组件的例子包括：主机，例如 IBM® zSeries® 系统；基于 RISC（精简指令集计算机）体系结构的服务器，例如 IBM pSeries® 系统；IBM xSeries® 系统；IBM BladeCenter® 系统；存储设备；网络和网络组件。软件组件的例子包括：网络应用服务器软件，例如 IBM WebSphere® 应用服务器软件；数据库软件，例如 IBM DB2® 数据库软件。（IBM, zSeries, pSeries, xSeries, BladeCenter, WebSphere 以及 DB2 是国际商业机器公司在全世界各地的注册商标）。

[0099] 虚拟层 962 提供一个抽象化层，该层可以提供下列虚拟实体的例子：虚拟服务器、虚拟存储、虚拟网络（包括虚拟私有网络）、虚拟应用和操作系统，以及虚拟客户端。

[0100] 在一个示例中，管理层 964 可以提供下述功能：资源供应功能：提供用于在云计算环境中执行任务的计算资源和其他资源的动态获取；计量和定价功能：在云计算环境内对资源的使用进行成本跟踪，并为此提供帐单和发票。在一个例子中，该资源可以包括应用软件许可。安全功能：为云的消费者和任务提供身份认证，为数据和其他资源提供保护。用户门户功能：为消费者和系统管理员提供对云计算环境的访问。服务水平管理功能：提供云计算资源的分配和管理，以满足必需的服务水平。服务水平协议（SLA）计划和履行功能：为根据 SLA 预测的对云计算资源未来需求提供预先安排和供应。

[0101] 工作负载层 966 提供云计算环境可能实现的功能的示例。在该层中，可提供的工作负载或功能的示例包括：地图绘制与导航；软件开发及生命周期管理；虚拟教室的教学提供；数据分析处理；事务处理；以及移动设备中的文件搜索。

[0102] 已经描述系统和方法的优选实施例（旨在于示例而非限制），注意本领域技术人员可以按照以上教导进行修改和变化。因此将理解可以在具体实施例中进行在如所附权利要求概括的本发明范围内的改变。已经这样描述本发明的方面，用专利法要求的细节和特性在所附权利要求中阐述专利证书要求保护和希望保护的内容。

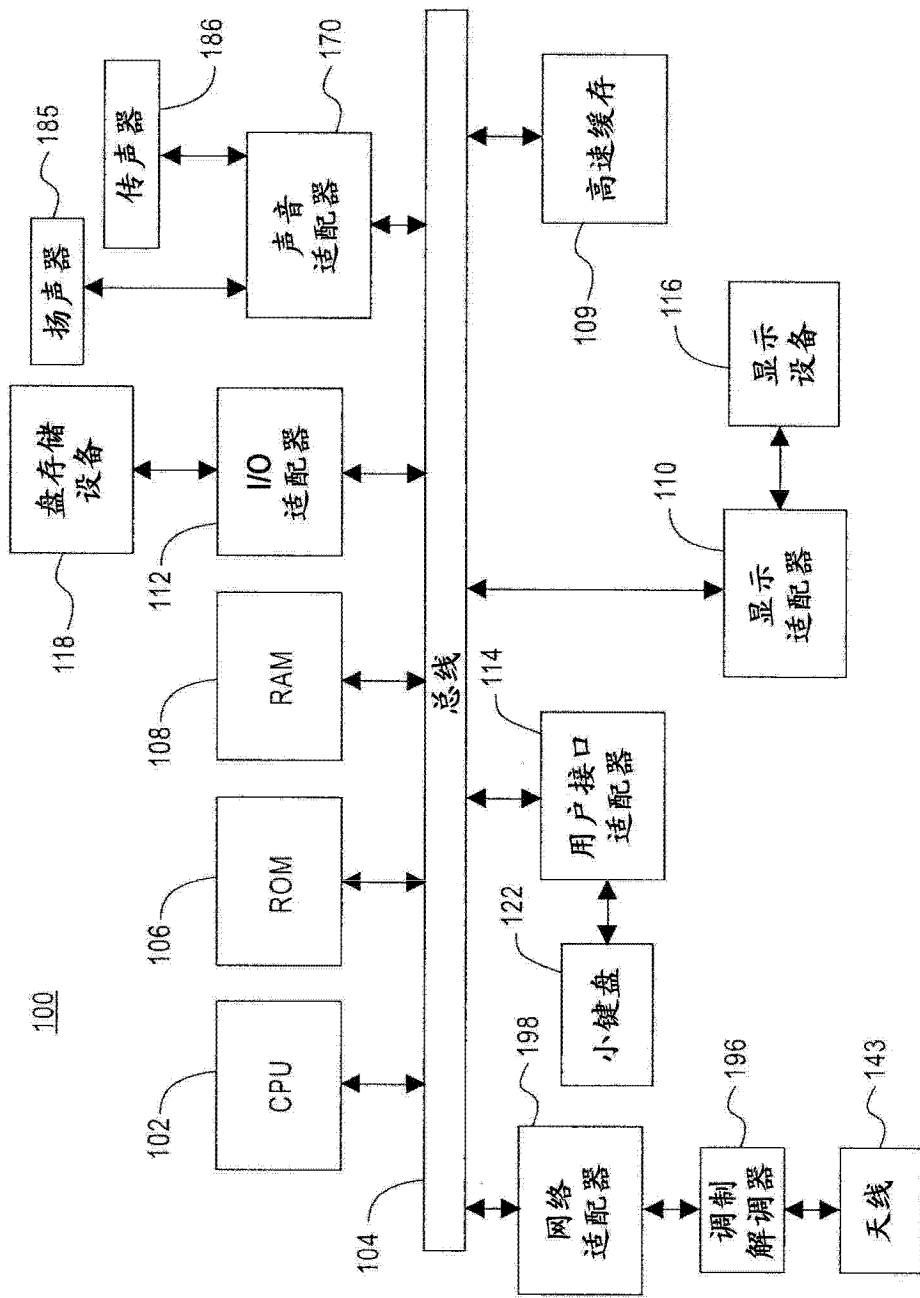


图 1

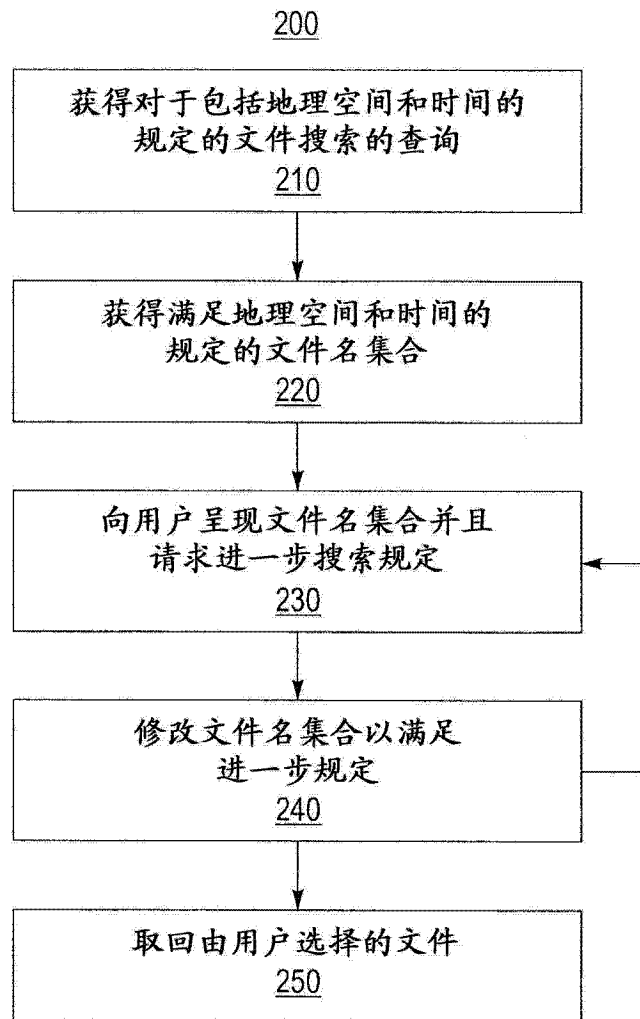


图 2

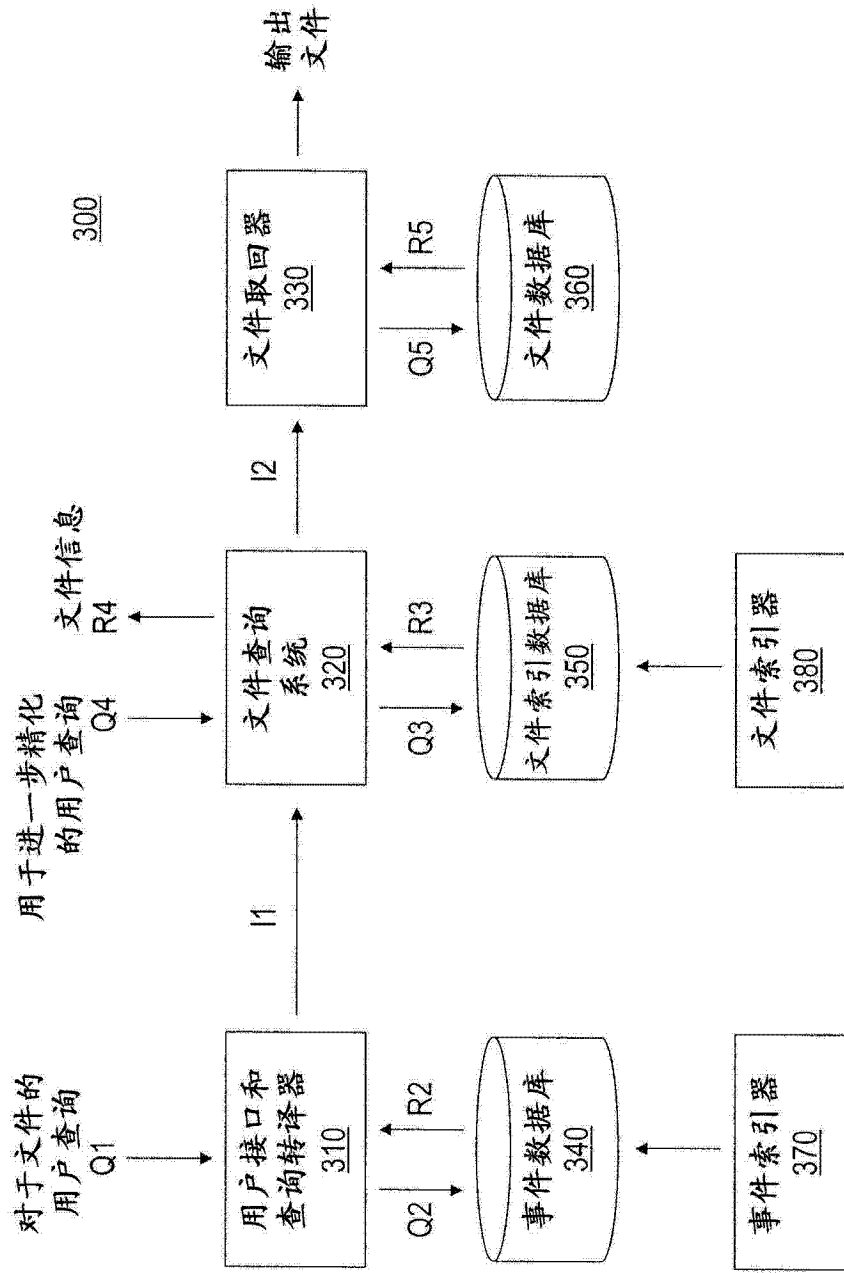


图 3

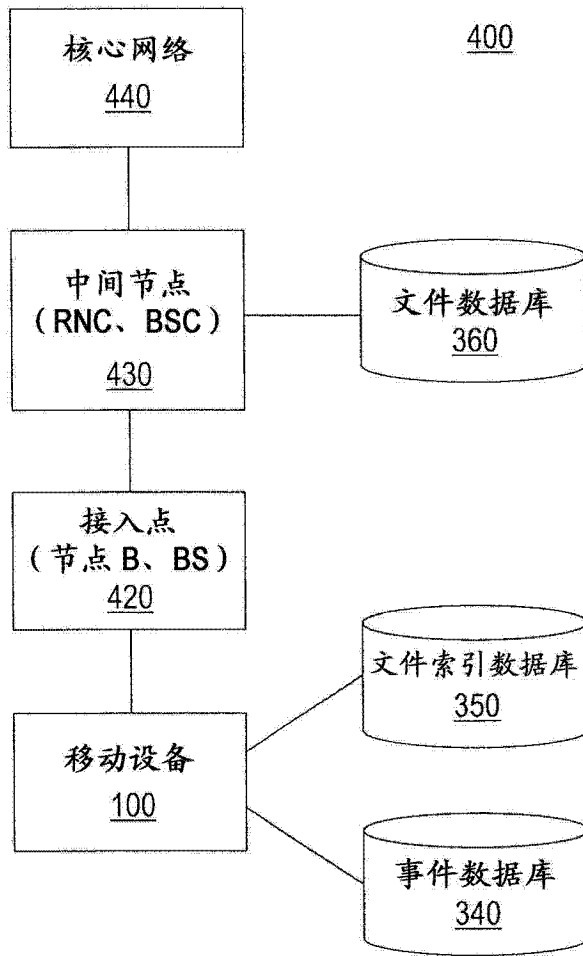


图 4

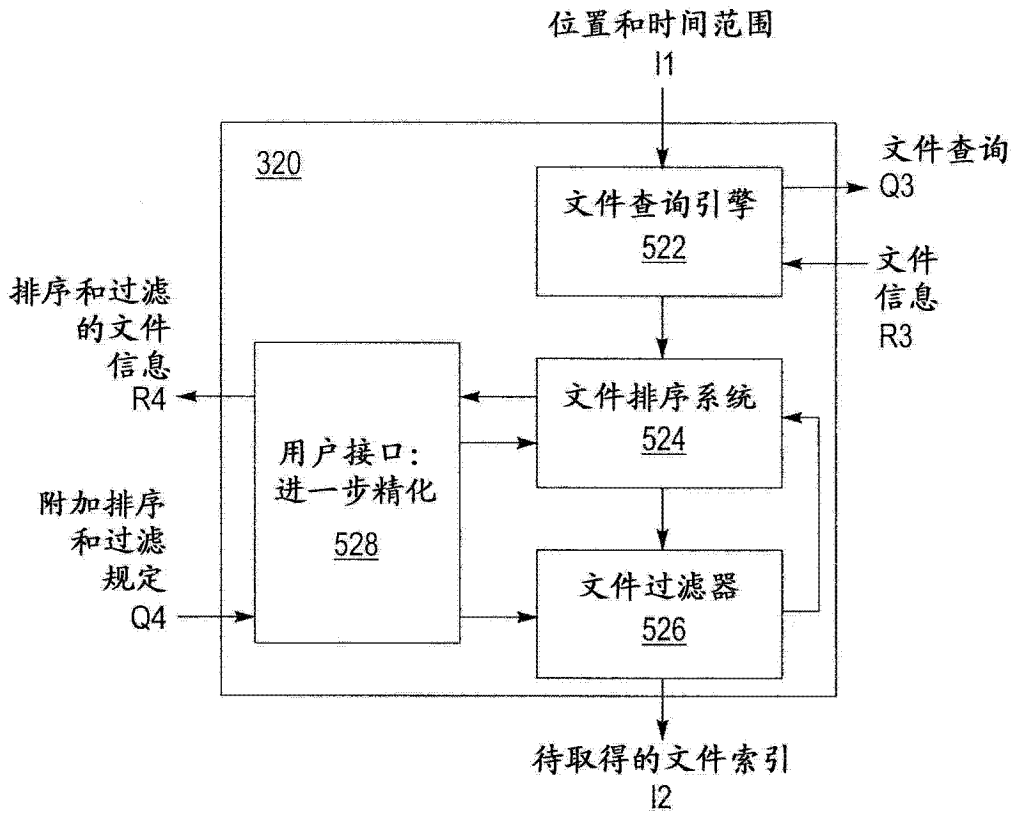


图 5

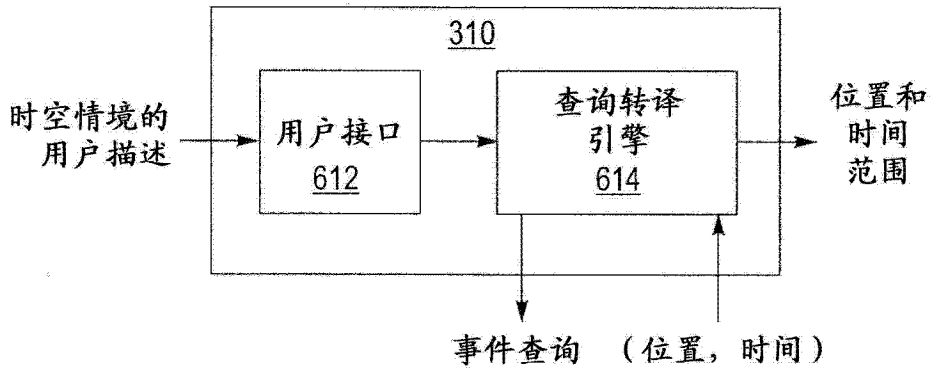


图 6

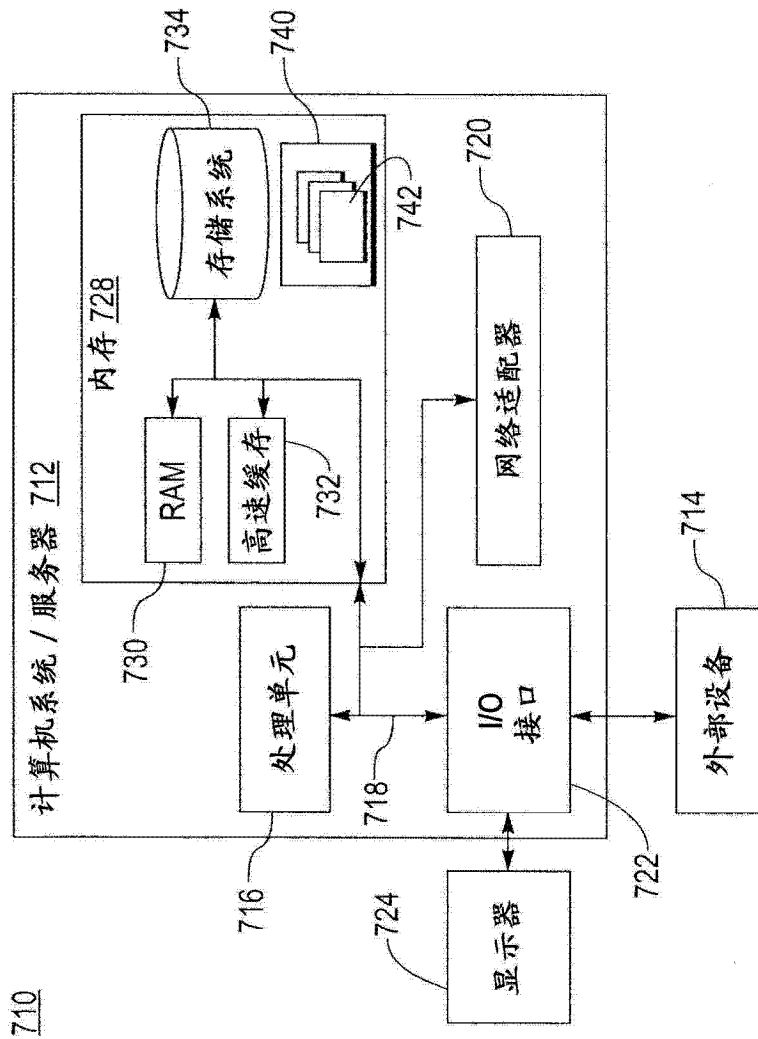


图 7

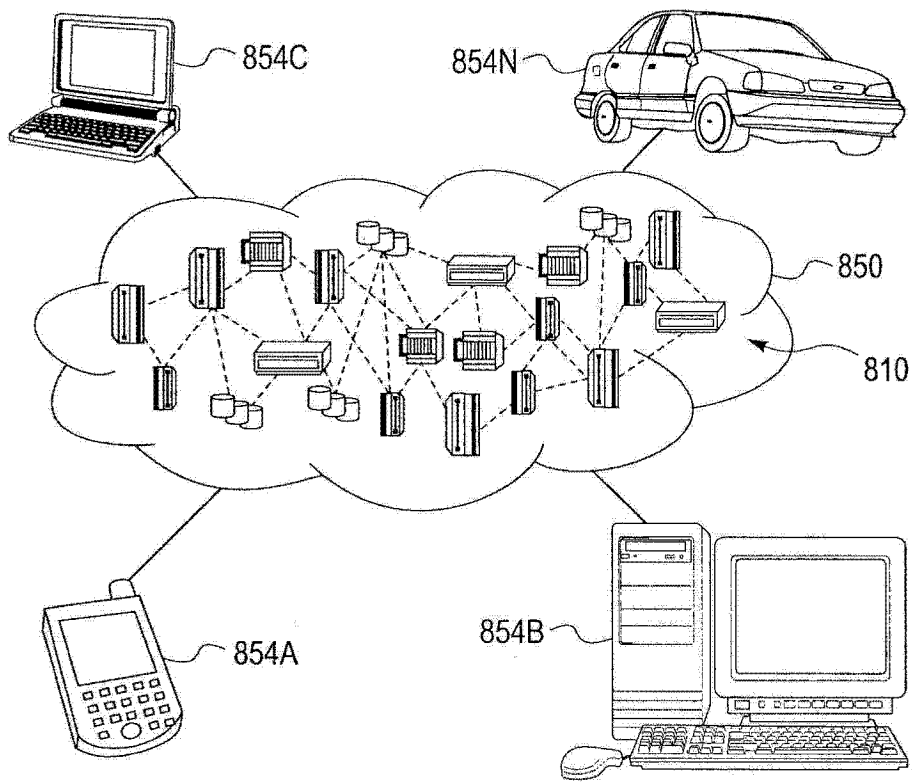


图 8

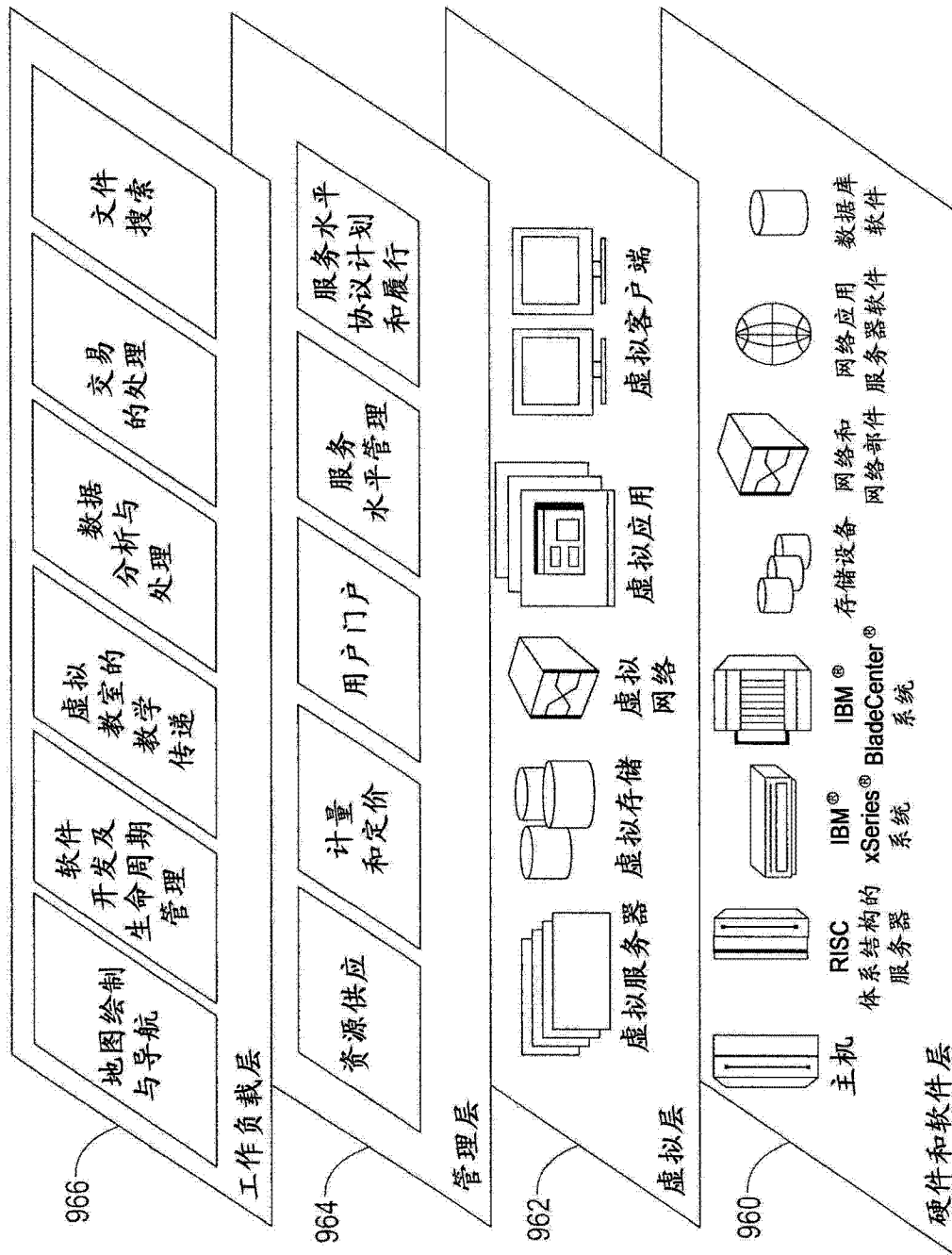


图 9