



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101334792 B

(45) 授权公告日 2011.01.12

(21) 申请号 200810116477.0

(22) 申请日 2008.07.10

(73) 专利权人 中国科学院计算技术研究所

地址 100080 北京市海淀区中关村科学院南路6号

(72) 发明人 顾晓光 史红周 叶剑 朱珍民

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006

代理人 梁挥 祁建国

(51) Int. Cl.

G06F 17/30 (2006.01)

审查员 李燕东

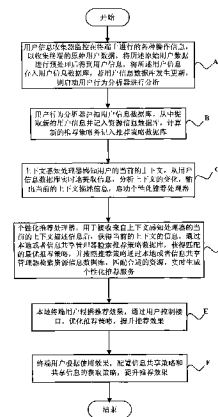
权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图 3 页

(54) 发明名称

一种个性化服务推荐系统和方法

(57) 摘要

本发明公开了一种个性化服务推荐系统和方法。该方法包括：用户信息收集器监控在终端上进行的各种操作信息，并进行预处理后，存入用户信息数据库，若用户信息数据库发生更新，则启动用户行为分析器进行分析；用户行为分析器扫描用户信息数据库，提取新的用户信息并记入资源信息数据库，计算新的推荐策略并记入推荐策略数据库；上下文感知处理器感知用户的当前的上下文，输出当前的上下文描述信息，启动个性化推荐处理器；个性化推荐处理器，接收来自上下文感知处理器的消息后，获得当前的上下文的信息，通过检索推荐策略数据库，获得匹配的最优推荐策略，并按照最优推荐策略通过检索资源信息数据库，匹配合适的资源信息，实时生成个性化推荐服务。



1. 一种个性化服务推荐系统,包括至少一个终端,其特征在于,所述终端包括:用户信息收集器、用户信息数据库、用户行为分析器、资源信息数据库、推荐策略数据库、上下文感知处理器、信息共享管理器以及个性化推荐处理器,其中:

所述用户信息收集器,用于监控用户在终端上进行的各种操作的信息,以收集终端的原始用户数据,将该原始用户数据进行预处理后得到用户信息,将所述用户信息存入用户信息数据库,并在用户信息数据库发生更新后向用户行为分析器发送触发消息;

所述用户信息数据库,用于存放由所述用户信息收集器输出的用户信息,供用户行为分析器进行用户行为分析;

所述用户行为分析器,用于在收到所述触发消息后,扫描所述用户信息数据库,从中提取新的资源信息,记入资源信息数据库,计算新的推荐策略,记入推荐策略数据库;

所述资源信息数据库,用于存放由所述用户行为分析器分析产生的资源信息;

所述推荐策略数据库,用于存放由所述用户行为分析器生成的推荐策略,并将该推荐策略用于个性化推荐处理器生成推荐服务;

所述上下文感知处理器,用于感知用户的当前的上下文,从用户信息数据库实时地提取用户信息,从中查询虚拟系统代表用户和虚拟环境代表用户的最新更新的记录条目和新增的记录条目,并根据感知到上下文的变化输出当前的上下文描述信息,向个性化推荐处理器发送触发消息;

所述个性化推荐处理器,用于接收来自上下文感知处理器的触发消息后,获得当前的上下文的信息,通过本地或者信息共享管理器检索推荐策略数据库,获得匹配的最优推荐策略,并按照最优推荐策略通过本地或者信息共享管理器检索资源信息数据库,匹配合适的资源信息,实时生成个性化推荐服务;

所述信息共享管理器,用于使不同终端之间共享资源信息和推荐策略,以及获取共享的资源信息和推荐策略。

2. 根据权利要求 1 所述的个性化服务推荐系统,其特征在于,还包括共享信息服务器和用户控制接口,其中:

所述共享信息服务器,用于对于基于共享信息服务器的方式的信息共享时,存放终端用户允许并上传的资源信息和推荐策略,供其他终端用户检索并下载使用;

所述用户控制接口,用于调整推荐策略以及对信息共享管理器进行配置和管理,以及控制信息共享管理器。

3. 根据权利要求 2 所述的个性化服务推荐系统,其特征在于,所述信息共享管理器的信息共享通过以下两种方式实现:一种是 P2P 方式,在用户终端之间点对点的共享;另一种是基于共享信息服务器的方式,用户将共享信息存储到共享信息服务器上,供其他用户查询使用。

4. 根据权利要求 1 所述的个性化服务推荐系统,其特征在于,所述个性化推荐处理器,能够同时支持个性化服务推荐中的基于规则的过滤、基于内容的过滤和协作过滤。

5. 根据权利要求 1 所述的个性化服务推荐系统,其特征在于,所述用户信息收集器和上下文感知处理器是作为独立的程序或者程序模块同时运行。

6. 一种个性化服务推荐方法,其特征在于,包括步骤:

步骤 A、用户信息收集器监控用户在终端上进行的各种操作的信息,以收集终端的原始

用户数据,将所述原始用户数据进行预处理后得到用户信息,将所述用户信息存入用户信息数据库,若用户信息数据库发生更新,则启动用户行为分析器进行分析;

步骤 B、用户行为分析器扫描用户信息数据库,从中提取新的资源信息并记入资源信息数据库,计算新的推荐策略并记入推荐策略数据库;

步骤 C、上下文感知处理器感知用户的当前的上下文,从用户信息数据库实时地提取用户信息,从中查询虚拟系统代表用户和虚拟环境代表用户的最新更新的记录条目和新增的记录条目,并根据感知到上下文的变化输出当前的上下文描述信息,启动个性化推荐处理器;

步骤 D、个性化推荐处理器,用于接收来自上下文感知处理器的当前的上下文描述信息后,获得当前的上下文的信息,通过本地或者信息共享管理器检索推荐策略数据库,获得匹配的最优推荐策略,并按照推荐策略通过本地或者信息共享管理器检索资源信息数据库,匹配合适的资源信息,实时生成个性化推荐服务。

7. 根据权利要求 6 所述的个性化服务推荐方法,其特征在于,所述步骤 D 包括步骤:

步骤 D1、个性化推荐处理器以当前的上下文描述信息作为输入,并检索本地终端的第一推荐策略数据库,如果找到匹配的推荐策略,则按照策略,检索本地终端的第一资源信息数据库,找到匹配的资源信息;

步骤 D2、若匹配失败,个性化推荐处理器向信息共享管理器发送查询请求,等待响应;

步骤 D3、信息共享管理器向可连接的第二终端或者共享信息服务器发送查询请求,并等待响应;

步骤 D4、可连接的第二终端或者共享信息服务器的信息共享管理器接受查询请求,以当前的上下文描述信息作为输入,检索并匹配推荐策略和资源信息;

步骤 D5、本地的信息共享管理器接收到响应消息,更新资源信息数据库和推荐策略数据库,并向个性化推荐处理器发送一个触发消息,启动个性化推荐处理器运行,实时生成个性化推荐服务。

8. 根据权利要求 6 所述的个性化服务推荐方法,其特征在于,还包括步骤:

步骤 E、本地终端用户根据推荐效果,通过用户控制接口,优化推荐策略,提升推荐效果;

步骤 F、终端用户根据使用效果,配置信息共享策略和共享信息的获取策略,提升推荐效果。

一种个性化服务推荐系统和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及计算机应用技术领域,特别是涉及一种个性化服务推荐系统和方法。

背景技术

[0002] 个性化推荐系统被用来帮助用户在大量的信息中寻找感兴趣的内容,它体现的“个性化”服务目前越来越为商务网站、电子图书馆等众多领域所接受,成为了它们的一个重要的功能。个性化服务技术为不同的用户提供不同的服务,以满足不同的需求。个性化服务通过收集和分析用户信息来学习用户的兴趣和行为,从而实现主动推荐的目的。目前存在许多个性化服务系统,它们提出了各种思路以实现个性化服务。根据其所采用的推荐技术可以分为两种:基于规则的系统和信息过滤系统。信息过滤系统又可分为基于内容过滤的系统和协作过滤系统。

[0003] 为了实现个性化服务,首先需要跟踪和学习用户的兴趣和行为,并设计一种合适的表达方式。为了把资源推荐给用户,必须组织好资源,选取资源的特征,并采用合适的推荐方式。此外,还必须考虑系统的体系结构,考虑在服务器端、客户端和代理端实现的利弊。

[0004] 一般的,个性化推荐系统需要经过用户建模、项目匹配和推荐输出三个阶段来实现个性化推荐。用户建模是获取和维护与用户兴趣、需求或者习惯相关的知识的过程,其结果将产生一个表示用户特有背景知识或兴趣、需求的用户模型。项目匹配阶段将以这一模型为依据,运用各种推荐技术寻找出与其相匹配的项目,然后在推荐输出阶段将这些项目以预测值、Top-N 推荐或者其他形式呈现给用户。

[0005] 不同个性化服务系统的用户描述文件各有其特点,用户描述文件从内容上可以划分为基于兴趣的和基于行为的两种类型。基于兴趣的用户描述文件可以表示为加权矢量模型、类型层次结构模型、加权语义网模型、书签和目录结构等。基于行为的用户描述文件可以表示为用户浏览模式或访问模式。用户描述文件可以用文件来组织,也可以用关系数据库或其他数据库来组织。

[0006] 在用户第 1 次使用个性化服务系统的时候,系统可以要求用户注册自己的基本信息和感兴趣的内容,系统也可以隐式地收集用户信息。在定制好一个用户描述文件之后,系统可以让用户自主修改,也可以由系统自适应地修改。系统要自适应的修改用户信息,必须根据学习的信息源分析当前用户的行为,从而调整用户兴趣的权重或调整用户兴趣层次结构。根据学习的信息源,用户跟踪的方法可分为两种:显式跟踪和隐式跟踪。显式跟踪是指系统要求用户对推荐的资源进行反馈和评价,从而达到学习的目的。隐式跟踪不要求用户提供什么信息,所有的跟踪都由系统自动完成,隐式跟踪又可分为行为跟踪和日志挖掘。

[0007] 资源的描述与用户的描述密切相关,一般的做法是用同样的机制来表达用户和资源,可以用基于内容的方法和基于分类的方法来表示。基于内容的方法是从资源本身抽取信息来表示资源,例如加权关键词矢量。基于分类的方法是利用类别来表示资源,对文档资源进行分类有利于将文档推荐给对该文档感兴趣的用戶。文本分类的方法有多种,例如朴素贝叶斯, k 最近邻方法和支持向量机。

[0008] 个性化推荐可以采用基于规则的技术、基于内容过滤的技术和协作过滤技术。

[0009] 基于 Web 的个性化服务体系结构和用户的描述文件分布的位置有很大关系。现有的个性化服务推荐系统和方法,对于涉及用户隐私信息的用户描述文件可以存放在服务器端、客户端、代理端。

[0010] 大部分个性化服务系统的用户描述文件都存放在服务器端。优点是可以避免用户描述文件的传输,除了支持基于内容的过滤,还可以支持协作过滤。缺点是用户描述文件不能在不同的 Web 应用之间共享。

[0011] 用户描述文件存储在代理上的优点是不仅可以支持基于内容的过滤和协作过滤,还支持用户描述文件在不同 Web 应用之间的共享,缺点是可能需要传输用户描述文件。

[0012] 用户描述文件存储在客户端的优点是用户描述文件可以在不同的应用之间共享,缺点是只能进行基于内容的过滤,限制了推荐能力。

发明内容

[0013] 本发明的目的在于提供一种个性化服务推荐系统和方法,其能够在有效地保护终端用户的隐私信息的前提下,保持与现有推荐系统相当的推荐能力,并扩展了服务推荐的范围。

[0014] 本发明提供一种个性化服务推荐系统,包括至少一个终端,所述终端包括:用户信息收集器、用户信息数据库、用户行为分析器、资源信息数据库、推荐策略数据库、上下文感知处理器、信息共享管理器以及个性化推荐处理器,其中:

[0015] 所述用户信息收集器,用于监控用户在终端上进行的各种操作的信息,以收集终端的原始用户数据,将该原始用户数据进行预处理后得到用户信息,将所述用户信息存入用户信息数据库,并在用户信息数据库发生更新后向用户行为分析器发送触发消息;

[0016] 所述用户信息数据库,用于存放由所述用户信息收集器输出的用户信息条目,供用户行为分析器进行用户行为分析;

[0017] 所述用户行为分析器,用于在收到所述触发消息后,扫描所述用户信息数据库,从中提取新的资源信息,记入资源信息数据库,计算新的推荐策略,记入推荐策略数据库;

[0018] 所述资源信息数据库,用于存放由所述用户行为分析器分析产生的资源信息;

[0019] 所述推荐策略数据库,用于存放由所述用户行为分析器生成的推荐策略,并将该推荐策略用于个性化推荐处理器生成推荐服务;

[0020] 所述上下文感知处理器,用于感知用户的当前的上下文,从用户信息数据库实时地提取用户信息,从中查询虚拟系统代表用户和虚拟环境代表用户的最新更新的记录条目和新增的记录条目,并根据感知到上下文的变化输出当前的上下文描述信息,向个性化推荐处理器发送触发消息;

[0021] 所述个性化推荐处理器,用于接收来自上下文感知处理器的触发消息后,获得当前的上下文的信息,通过本地或者信息共享管理器检索推荐策略数据库,获得匹配的最优推荐策略,并按照最优推荐策略通过本地或者信息共享管理器检索资源信息数据库,匹配合适的资源信息,实时生成个性化推荐服务;

[0022] 所述信息共享管理器,用于使不同终端之间共享资源信息和推荐策略,以及获取共享的资源信息和推荐策略。

[0023] 所述个性化服务推荐系统,还包括共享信息服务器和用户控制接口,其中:

[0024] 所述共享信息服务器,用于对于基于共享信息服务器的方式的信息共享时,存放终端用户允许并上传的资源信息和推荐策略,供其他终端用户检索并下载使用;

[0025] 所述用户控制接口,用于调整推荐策略以及对信息共享管理器进行配置和管理,以及控制信息共享管理器。

[0026] 所述信息共享管理器的信息共享通过以下两种方式实现:一种是 P2P 方式,可以在用户终端之间点对点的共享;另一种是基于共享信息服务器的方式,用户将共享信息存储到共享信息服务器上,供其他用户查询使用。

[0027] 所述个性化推荐处理器,能够同时支持个性化服务推荐中的基于规则的过滤、基于内容的过滤和协作过滤。

[0028] 所述用户信息收集器和上下文感知处理器是作为独立的程序或者程序模块同时运行。

[0029] 本发明还提供一种个性化服务推荐方法,包括步骤:

[0030] 步骤 A. 用户信息收集器监控用户在终端上进行的各种操作的信息,以收集终端的原始用户数据,将所述原始用户数据进行预处理后得到用户信息,将所述用户信息存入用户信息数据库,若用户信息数据库发生更新,则启动用户行为分析器进行分析;

[0031] 步骤 B,用户行为分析器扫描用户信息数据库,从中提取新的资源信息并记入资源信息数据库,计算新的推荐策略并记入推荐策略数据库;

[0032] 步骤 C,上下文感知处理器感知用户的当前的上下文,从用户信息数据库实时地提取信息,从中查询虚拟系统代表用户和虚拟环境代表用户的最新更新的记录条目和新增的记录条目,并根据感知到上下文的变化,输出当前的上下文描述信息,启动个性化推荐处理器;

[0033] 步骤 D,个性化推荐处理器,用于接收来自上下文感知处理器的当前的上下文描述信息后,获得当前的上下文的信息,通过本地或者信息共享管理器检索推荐策略数据库,获得匹配的最优推荐策略,并按照推荐策略通过本地或者信息共享管理器检索资源信息数据库,匹配合适的资源,实时生成个性化推荐服务。

[0034] 所述步骤 D 包括步骤:

[0035] 步骤 D1,个性化推荐处理器以当前的上下文描述信息作为输入,并检索本地终端的第一推荐策略数据库,如果找到匹配的推荐策略,则按照策略,检索本地终端的第一资源信息数据库,找到匹配的资源信息;

[0036] 步骤 D2,若匹配失败,个性化推荐处理器向信息共享管理器发送查询请求,等待响应;

[0037] 步骤 D3,信息共享管理器向可连接的第二终端或者共享信息服务器发送查询请求,并等待响应;

[0038] 步骤 D4,可连接的第二终端或者共享信息服务器的信息共享管理器接受查询请求,以当前的上下文描述信息作为输入,检索并匹配推荐策略和资源信息;

[0039] 步骤 D5,本地的信息共享管理器接收到响应消息,更新资源信息数据库和推荐策略数据库,并向个性化推荐处理器发送一个触发消息,启动个性化推荐处理器运行,实时生成个性化推荐服务。

[0040] 所述个性化服务推荐方法,还包括步骤:

[0041] 步骤 E,本地终端用户根据推荐效果,通过用户控制接口,优化推荐策略,提升推荐效果;

[0042] 步骤 F,终端用户根据使用效果,配置信息共享策略和共享信息的获取策略,提升推荐效果。

[0043] 本发明的有益效果是:本发明的个性化服务推荐系统和方法,其既能对用户隐私信息进行有效保护,又能同时支持个性化服务推荐中的基于规则的过滤、基于内容的过滤和协作过滤;其可推荐的服务范围不仅限于 Web 资源,还包括终端的本地资源和终端的周围资源;进一步地,用户在使用本发明所提供的推荐服务的同时,能够不受任何限制地使用现有的各种个性化推荐服务。

附图说明

[0044] 图 1 是本发明个性化服务推荐系统实施例的结构图;

[0045] 图 2 是本发明个性化服务推荐方法实施例的流程图;

[0046] 图 3 是本发明个性化服务推荐方法实施例中数据的传输图。

具体实施方式

[0047] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明的一种个性化服务推荐系统和方法进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0048] 本发明所要解决的问题在于提供一种基于终端的个性化服务推荐系统和方法。能够在有效的保护终端用户的隐私信息的前提下,保持与现有推荐系统相当的推荐能力,并扩展了服务推荐的范围。

[0049] 图 1 是本发明个性化服务推荐系统实施例的结构图,参照图 1,本发明一种个性化服务推荐系统,包括至少一个终端。

[0050] 所述终端可以是任意形式的终端,包括但不限于 PC、移动电话、嵌入式手持设备等,但不限于这些终端形式,只要具有一定的计算能力即可。

[0051] 本发明的个性化服务推荐系统由多个独立的模块和数据存储组成,通过共享信息交换和消息实现各独立模块之间的联系和协作。

[0052] 其中用户信息收集器和上下文感知处理器并行运行,其他模块通过消息触发运行。

[0053] 如图 1 所示,本发明的所述终端包括用户信息收集器、用户信息数据库、用户行为分析器、资源信息数据库、推荐策略数据库、上下文感知处理器、个性化推荐处理器、信息共享管理器、用户控制接口,其中:

[0054] 所述用户信息收集器,用于监控用户在终端上发生的各种行为,以收集终端的原始用户数据,将该原始用户数据进行预处理后得到用户信息,将用户信息存入用户信息数据库,并根据情况向用户行为分析器发送触发消息;

[0055] 如果用户信息数据库发生更新,用户信息收集器通过消息触发,启动用户行为分析器进行分析。

[0056] 所述用户信息收集器的数据来源主要包括：操作系统级日志、web 浏览器访问记录、用户操作行为记录。操作系统级日志和 Web 浏览器访问记录的存储位置是公开和固定的，用户信息收集器可以通过定期读取这些数据文件获得原始数据。

[0057] 用户操作行为记录和上述两种原始数据不同，没有可以直接使用的数据来源，而且不同的操作系统需要采用不同的方法获取。针对类 Unix 系统，有一组系统命令可以获取用户操作的相关信息，例如，w 命令查询 utmp 文件并显示当前系统中每个用户和它所运行的进程信息。用户信息收集器可以通过 exec 系统调用执行这些命令，并通过管道或者 socket 通信得到执行结果，从而获取用户操作行为记录。更简单的方法直接读取这些命令所操作的记录文件，但是需要预先了解其存储位置。针对 Windows 系统，方法之一是采用微软提供的 MSAA (Microsoft Active Accessibility) 技术。这项技术是用来提供交互式在线帮助的，能够实时捕获用户的各项操作，只要按照规范实现其客户端程序就可以实现实时的获取用户操作行为记录。

[0058] 所述原始用户数据包括但不限于如下内容：用户标识信息、用户操作信息、用户操作开始时间、用户操作使用的资源。

[0059] 所述用户数据收集器进行的数据预处理，是指将收集到的原始数据整理成具有如下语意的信息条目：何用户在何时间使用何应用程序进行了何操作需要何资源取得何结果，并将此条目存入用户信息数据库。

[0060] 所述用户信息数据库，用于存放由用户信息收集器输出的用户信息条目，此用户信息用于用户行为分析。

[0061] 所述用户信息数据库可以是一个逻辑存储器，并不限定具体实现类型，可以是关系型数据库，也可以是文件。其主要字段为：

[0062] 序号：用于标识每条记录，主键；

[0063] 用户标识：用于标识每个用户，采用用户的系统登陆名；

[0064] 最近一次发生时间：记录本条记录所描述的信息的最近一次出现的时间；

[0065] 应用程序名称：记录用户使用的应用程序名称；

[0066] 操作名称：记录用户此时的操作名称；

[0067] 操作的结果：操作引发的反映，例如新进程的启动；

[0068] 累计次数：此条记录所述信息的重复次数；

[0069] 更新标志：此条记录相对于前一次是否发生了更新；

[0070] 关联资源：主要包括文档资源、设备资源和网络资源，此字段是一个复合字段，包含的子表结构为：

[0071] 资源名称：记录资源的名称；

[0072] 资源的访问地址：记录资源的可访问地址；

[0073] 资源的访问权限：记录资源的访问权限；

[0074] 所述用户行为分析器，收到触发消息后，扫描用户信息数据库，从中提取新的资源信息，记入资源信息数据库，计算新的推荐策略，记入推荐策略数据库。

[0075] 所述推荐策略包括但不限于关联规则。

[0076] 所述用户行为分析器，首先对用户信息数据库进行全局扫描，选出更新过的记录和新增加的记录。得到这些记录以后，提取所述用户信息数据库中主要字段的关联资源字

段,得到资源信息,资源信息包括但不限于设备类资源、文档类资源、程序类资源等。对资源信息进行分类之后存入资源信息数据库。主要的分类包括但不限于:设备类资源、文档类资源、程序类资源等。上述类别还可划分多层次的子类。完成资源信息提取之后,用户行为分析器对用户信息数据库进行关联规则挖掘,此处可以使用目前主流的关联规则挖掘算法,不作具体限定。生成的关联规则存入推荐策略数据库。关联规则采用 IF-THEN 结构表达。例如:IF(Open a file with MSWORD) THEN(Using a printer)。

[0077] 所述资源信息数据库,用于存放由用户行为分析器分析产生的资源信息。其字段主要包括:

[0078] 序号:主键;

[0079] 资源类别代码:标识资源类别;

[0080] 资源名称:资源的名称;

[0081] 资源的访问地址:记录资源的可访问地址;

[0082] 资源的访问权限:记录资源的访问权限;

[0083] 所述数据库是一个逻辑存储器,并不限定具体实现类型,可以是关系型数据库,也可以是文件。

[0084] 所述推荐策略数据库,用于存放由用户行为分析器生成的推荐策略,并将该推荐策略用于个性化推荐处理器生成推荐服务,其主要字段包括:

[0085] 序号:主键;

[0086] 前件:策略的前提条件;

[0087] 后件:策略的推荐内容;

[0088] 权值:统计权值,代表此条策略的可信程度;

[0089] 所述上下文感知处理器,用于感知用户的当前的上下文。上下文感知处理器定时扫描用户信息数据库,从中查询两类特殊用户的最新更新的记录条目和新增的记录条目,来感知用户的当前的上下文,并根据情况向个性化推荐处理器发送触发消息。

[0090] 所述上下文是指终端自身软硬件状态的实时特征描述信息和终端周围环境状态的实时特征描述信息。

[0091] 两类特殊用户包括虚拟系统代表用户和虚拟环境代表用户。这两类特殊用户的用户信息由用户信息收集器收集,方法和普通用户完全一样。但是信息的语意上有不同。虚拟系统代表用户代表的是终端软硬件环境,虚拟环境代表用户代表的是终端的周围环境。其每条用户信息记录代表的是终端上下文的变化。例如下面两条记录:

[0092] (“虚拟系统代表用户”,“200801011224”,“设备加载删除”,“断开无线网络”,“成功断开”,“1”,“更新”,“”);

[0093] (“虚拟环境代表用户”,“200801011224”,“位置感知”,“切换环境”,“切换完成”,“1”,“更新”,“”);

[0094] 上下文感知处理器由如上两条用户信息数据库的记录可以得到当前的上下文的一个高层语意:环境切换,无线网络失效。得到此上下文的信息以后,将其加入触发消息,发送给个性化推荐处理器。

[0095] 所述个性化推荐处理器,用于接收来自上下文感知处理器的消息后,获得当前的上下文的信息,通过检索推荐策略数据库,获得匹配的最优推荐策略,并按照最优推荐策略

通过检索资源信息数据库,匹配合适的资源,实时生成个性化推荐服务。

[0096] 所述个性化推荐处理器的输入来自资源信息数据库、推荐策略数据库和上下文感知处理器输出的上下文的信息,其输出为推荐服务列表和执行计划;

[0097] 本发明中个性化推荐处理器能够同时支持现有的个性化服务推荐中的基于规则的过滤、基于内容的过滤和协作过滤。

[0098] 首先使用基于内容的过滤算法选择可用的推荐策略。如果失败,则通过获得其他终端或者共享信息服务器的推荐策略的方法,进行协同过滤算法。得到推荐策略以后,进行基于规则的过滤,完成推荐过程。

[0099] 所述输出的推荐服务列表和执行计划,可以是以预测值、Top-N 推荐或者其他形式呈现给用户。

[0100] 所述用户控制接口,用于调整推荐策略以及对信息共享管理器进行配置和管理,以及控制信息共享管理器。

[0101] 用户控制接口是终端用户干涉终端工作活动的通道,即本发明所述系统的界面。终端用户通过用户控制接口调整推荐策略以及对信息共享管理器进行配置和管理,以及控制信息共享管理器。主要包含如下操作:指定可以共享的推荐策略、开关 P2P 共享方式、开关基于中心服务器的共享方式、共享本地信息。

[0102] 较佳地,信息共享的配置和管理完全由用户控制接口控制,更佳地,所述信息共享经过用户控制接口的显式允许,才能共享信息,而且提示用户可能带来的风险。

[0103] 所述信息共享管理器,用于使不同终端之间共享资源信息和推荐策略,以及获取共享的资源信息和推荐策略。其既被动的被各个有需要的终端通过授权的方式访问,又主动的将自身允许被共享的资源发布给个终端。

[0104] 所述信息共享管理器的信息共享通过以下两种方式实现:一种是 P2P 方式,可以在用户终端之间点对点的共享;另一种是基于共享信息服务器的方式,用户将共享信息存储到共享信息服务器上,供其他用户查询使用。

[0105] 作为一种可实施方式,在信息共享的时候,如果是基于共享信息服务器的方式,则本发明的个性化服务推荐系统,还包括共享信息服务器,用于存放终端用户允许并上传的资源信息和推荐策略,供其他终端用户检索并下载使用。

[0106] 用户信息收集器可以作为独立的程序模块或者独立的软件模块运行于用户终端之上。用户信息收集器监控用户在终端上进行的各种操作,用户操作信息的来源包括操作系统日志、应用程序日志和其他操作系统的应用程序提供的可能的用于获取用户操作信息的接口或者数据缓冲区。该用户信息收集器根据终端的操作系统和主要的应用程序环境自身进行调整。

[0107] 较佳地,该用户信息收集器收集到用户操作的原始信息以后,为了不使数据库无限增长,如果有相同的操作,则只更新时间,并将累计次数增 1。

[0108] 用户信息收集器生成的用户信息包括但不限于时间、操作类型、操作资源类型、资源访问地址、资源访问方式、资源访问权限、资源使用开始时间、资源使用结束时间、累计次数等。

[0109] 该生成的用户信息由用户信息收集器存入用户信息数据库。

[0110] 用户信息收集器在每次更新用户信息数据库之后,向用户行为分析器发送一个消

息,启动用户行为分析器进行分析;用户行为分析器扫描用户信息数据库,从中提取新的资源信息存入资源信息数据库,同时计算新的推荐策略,如果有新的推荐策略生成,则更新推荐策略数据库。

[0111] 上下文感知处理器作为独立的程序模块或者软件模块运行,从用户信息数据库实时地提取信息,分析上下文的变化;如果上下文发生了变化,则更新上下文的信息,并且发送一个消息启动个性化推荐处理器。

[0112] 个性化推荐处理器接收到来自上下文感知处理器的消息以后,首先获得当前的上下文的信息;然后根据上下文的信息检索推荐策略数据库,获得匹配的最优推荐策略;得到推荐策略以后,个性化推荐处理器按照推荐策略检索资源信息数据库,匹配合适的资源,并按照上下文的信息进行合适的资源推荐,例如预先启动一个下一步要使用的本地资源,或者提供一个可能要使用的资源连接列表。

[0113] 信息共享管理器作为单独的程序模块或者单独的软件模块运行,通过用户控制接口接受用户的直接控制。信息共享管理器具有两种功能:1、共享本地信息;2、获取其他终端的共享信息。针对这两种功能有两种方式实现:1、P2P方式;2、基于中心服务器方式。

[0114] 图2是本发明个性化服务推荐方法实施例的流程图,图3是本发明个性化服务推荐方法实施例中数据的传输图,参照图2、图3,本发明一种个性化服务推荐方法,包括下列步骤:

[0115] 步骤A,用户信息收集器监控在终端上进行的各种操作信息,以收集终端的原始用户数据,将该原始用户数据进行预处理后得到用户信息,将所述用户信息存入用户信息数据库,并判断用户信息数据库是否发生更新,若是,则启动用户行为分析器进行分析;

[0116] 用户信息收集器实时地收集终端用户的各类信息,执行操作1,将处理后的信息存入用户信息数据库;如果用户信息数据库发生更新,则产生一个触发消息,执行操作2,启动用户行为分析器;

[0117] 所述用户信息数据库发生更新,又分为两种情况:一种是新增数据,另一种是用户在终端上重复进行的某一个操作信息的次数到达一定阈值,这两种情况下,都认为用户信息数据库发生了更新。

[0118] 对于前者,用户信息数据库直接进行更新,并将对应该新增的用户信息的累积次数增一,并产生一个触发消息,启动用户行为分析器;

[0119] 对于后者,当用户在终端上重复进行的某一个操作信息的次数未到达一定阈值时,用户信息数据库更新原先用户信息对应的时间,并将对应该原先用户信息的累积次数增一,而并不启动用户行为分析器;而只有当用户在终端上重复进行的某一个操作信息的次数,即对应该原先用户信息的累积次数,到达一定阈值时,此时说明该操作信息被经常使用,需要用户行为分析器进行分析,以便于推荐,那么用户信息数据库才产生一个触发消息,启动用户行为分析器。

[0120] 所述阈值,是根据具体操作信息而设定的。不同操作信息对应的阈值不同。

[0121] 步骤B,用户行为分析器扫描用户信息数据库,从中提取新的用户信息并记入资源信息数据库,计算新的推荐策略并记入推荐策略数据库;

[0122] 执行操作3,用户行为分析器扫描用户信息数据库,用户行为分析器根据用户信息数据库,重新计算用户行为,执行操作4,将提取的新资源记入资源信息数据库,同时执行操

作 5,将提取的新推荐策略记入推荐策略数据库;

[0123] 步骤 C,上下文感知处理器感知用户的当前的上下文,从用户信息数据库实时地提取用户信息,分析上下文的变化,输出当前的上下文描述信息,启动个性化推荐处理器;

[0124] 执行操作 7,上下文感知处理器感知用户的当前的上下文,执行操作 6,上下文感知处理器实时的分析用户信息数据库,如果发现上下文发生变化,更新当前的上下文描述信息,并产生一个触发消息,执行操作 8,启动个性化推荐处理器。

[0125] 步骤 D,个性化推荐处理器,用于接收来自上下文感知处理器的当前的上下文描述信息后,获得当前的上下文的信息,通过本地或者信息共享管理器检索推荐策略数据库,获得匹配的最优推荐策略,并按照推荐策略通过本地或者信息共享管理器检索资源信息数据库,匹配合适的资源信息,实时生成个性化推荐服务。

[0126] 所述检索推荐策略数据库,既可以只检索本地的推荐策略数据库,又可以通过信息共享管理器检索远程共享的推荐策略数据库。

[0127] 个性化推荐处理器,用于接收来自上下文感知处理器的消息后,执行操作 11,获得上下文的信息,执行操作 14、16,通过本地或者信息共享管理器检索推荐策略数据库,执行操作 10,获得匹配的最优推荐策略;然后执行操作 15、16,按照推荐策略通过本地或者信息共享管理器检索资源信息数据库,执行操作 9,匹配合适的资源,实时生成个性化推荐服务。

[0128] 具体进一步地,所述步骤 D 包括下列步骤:

[0129] 步骤 D1,个性化推荐处理器以当前的上下文描述信息作为输入,并检索本地终端的第一推荐策略数据库,如果找到匹配的推荐策略,则按照策略,检索本地终端的第一资源信息数据库,找到匹配的资源;

[0130] 步骤 D2,如果匹配失败,个性化推荐处理器向信息共享管理器发送查询请求,等待响应;

[0131] 步骤 D3,信息共享管理器向可连接的第二终端或者共享信息服务器发送查询请求,并等待响应;

[0132] 步骤 D4,可连接的第二终端或者共享信息服务器的信息共享管理器接受查询请求,以当前的上下文描述信息作为输入,检索并匹配推荐策略和资源信息;

[0133] 步骤 D5,本地的信息共享管理器接收到响应消息,更新资源信息数据库和推荐策略数据库,并向个性化推荐处理器发送一个触发消息,启动个性化推荐处理器运行,实时生成个性化推荐服务。

[0134] 所述步骤 D4 中,信息共享管理器进行检索匹配,包括两种方式:1、P2P 方式;2、基于共享信息服务器方式。

[0135] 下面按照这两种实现方式分别描述步骤 D4 的实现过程:

[0136] 1、P2P 方式

[0137] 在 P2P 方式下,信息共享管理器执行操作 17,与其他可连接用户终端的信息共享管理器(即外部信息共享管理器)进行直接通信,交换资源信息和推荐策略,实现协作过滤。

[0138] 检索的具体过程如下:

[0139] 第二终端的信息共享管理器接收到查询请求以后,如果存在第二终端允许共享的推荐策略,则检索第二终端的第二推荐策略数据库,如果找到匹配的推荐策略,则按照策

略,检索第二终端的第二资源信息数据库,找到匹配的资源,将推荐策略和匹配的资源结果返回给查询的发起终端;

[0140] 2、基于共享信息服务器方式

[0141] 在基于共享信息服务器方式下,本地终端的信息共享管理器执行操作 18,与中心共享信息服务器的信息共享管理器直接连接,上传或检索共享信息,上传的共享信息由用户通过控制接口指定,并由用户控制完成上传。检索的具体过程如下:

[0142] 共享信息服务器的信息共享管理器接收到查询请求以后,如果存在共享信息服务器允许共享的推荐策略,则检索该共享信息服务器的第二推荐策略数据库,如果找到匹配的推荐策略,则按照策略,检索共享信息服务器的第二资源

[0143] 信息数据库,找到匹配的资源,将推荐策略和匹配的资源结果返回给查询的发起终端。

[0144] 较佳地,本发明的个性化服务推荐方法,还包括下列步骤

[0145] 步骤 E,本地终端用户根据推荐效果,通过用户控制接口,优化推荐策略,提升推荐效果;

[0146] 本地终端用户根据推荐效果,执行操作 12,通过用户控制接口,优化推荐策略,提升推荐效果。

[0147] 步骤 F,终端用户根据使用效果,配置信息共享策略和共享信息的获取策略,提升推荐效果。

[0148] 终端用户根据使用效果,执行操作 13,通过用户控制接口,配置信息共享策略和共享信息的获取策略,提升推荐效果。

[0149] 本发明的个性化服务推荐系统和方法,与现有的个性化服务推荐系统和方法相比,主要具有如下优点:

[0150] 1. 现有的个性化服务推荐系统和方法,对于涉及用户隐私信息的用户描述文件有三种存放位置:客户端、服务器和代理。将用户描述文件存放在客户端,能够有效的保护用户隐私信息,并且用户描述文件可以在不同的应用之间共享,但只能进行基于内容的过滤,限制了推荐能力。其他两种方法,都需要将用户描述文件存放在用户终端以外的位置,对用户的隐私信息构成了潜在的威胁。本发明所述系统和方法能够解决上述问题。一方面,用户信息、资源信息和推荐策略只存储在用户终端,可以避免用户隐私信息的外泄。另一方面,用户之间可以通过显式控制,以 P2P 或者服务器的方式共享推荐策略和资源信息,从而同时实现基于内容的过滤和协作过滤。

[0151] 2. 现有的个性化服务推荐系统和方法,都是针对 Web 应用的,一般基于 B/S 计算模式,只能对 Web 服务进行个性化推荐。本发明的基于终端的个性化服务推荐系统和方法,针对终端应用,基于本地计算模式,不仅能够将 Web 服务纳入推荐范围,而且能够将本地服务和周围服务都纳入推荐范围,扩展了推荐范围。

[0152] 3. 现有的个性化服务推荐系统和方法,能够不受任何限制的应用于本发明的系统中,因为本地浏览器作为一种本地资源纳入本发明系统的推荐范围。例如,当侦测到用户将进行网络搜索时,将启动浏览器,并自动连接用户经常使用的搜索引擎,例如 Google,从而用户可以使用其提供的个性化推荐服务。

[0153] 以上对本发明的具体实施例进行了描述和说明,这些实施例应被认为其只是示例

性的,并不用于对本发明进行限制,本发明应根据所附的权利要求进行解释。

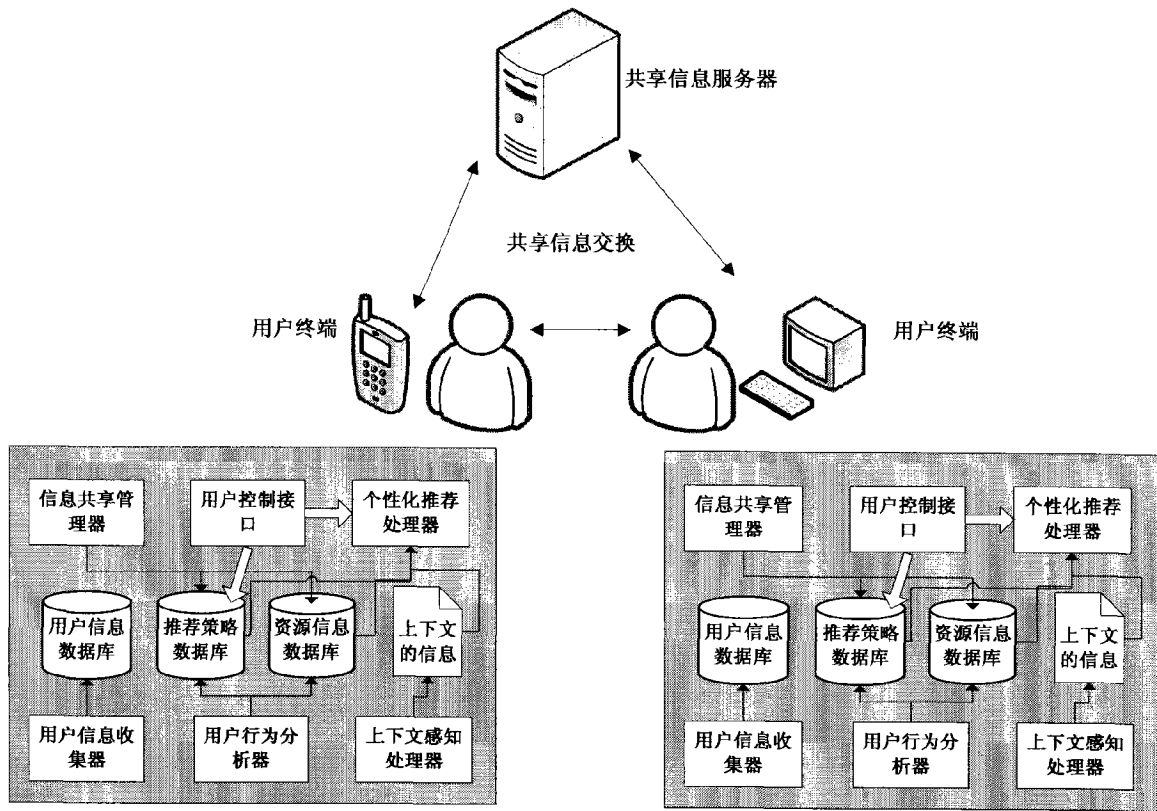


图 1

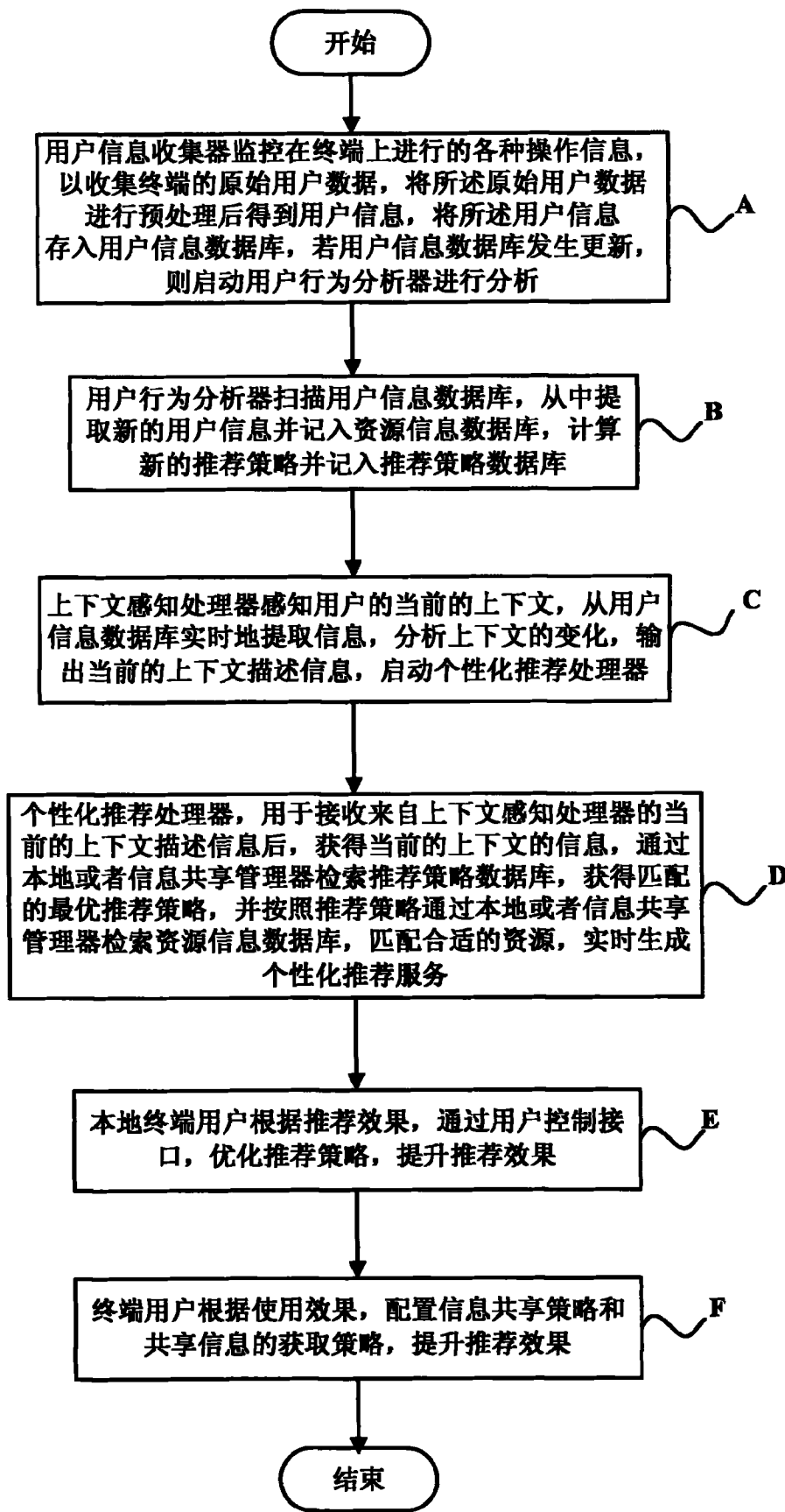


图 2

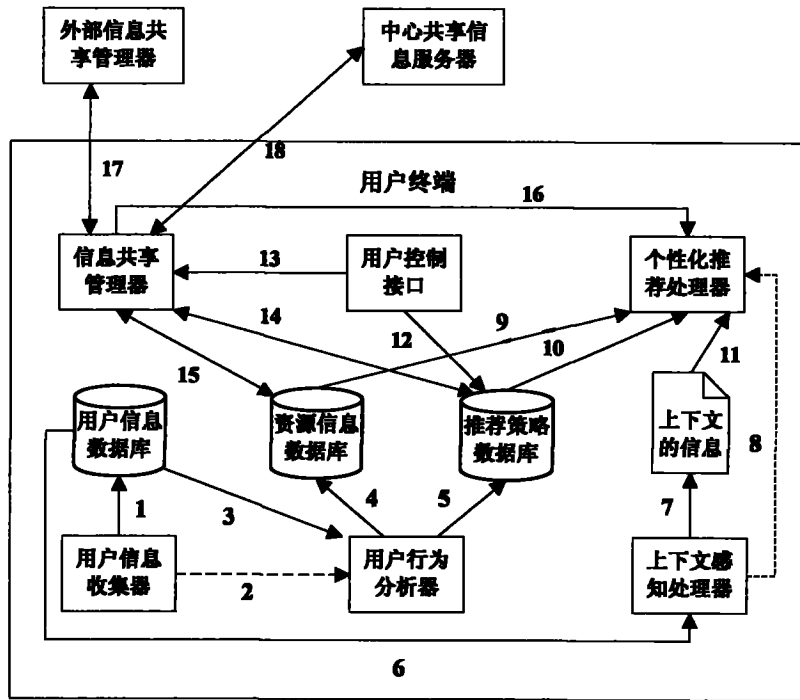


图 3