



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102576438 A

(43) 申请公布日 2012. 07. 11

(21) 申请号 200980161652. 0

(22) 申请日 2009. 09. 21

(85) PCT申请进入国家阶段日
2012. 03. 21

(86) PCT申请的申请数据
PCT/SE2009/051047 2009. 09. 21

(87) PCT申请的公布数据
W02011/034475 EN 2011. 03. 24

(71) 申请人 瑞典爱立信有限公司
地址 瑞典斯德哥尔摩

(72) 发明人 J·毕约克 M·利德斯特伦
S·莫里茨 J·塞德贝格

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001
代理人 汤春龙 朱海煜

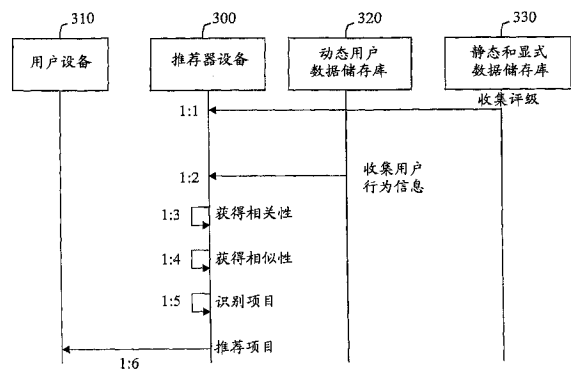
(51) Int. Cl.
G06Q 30/02 (2012. 01)

权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 3 页

(54) 发明名称
用于执行推荐的方法和设备

(57) 摘要

一种用于生成向用户的项目推荐的方法、设备和系统。收集 (1:1) 用户对项目进行的评级。还收集 (1:2) 用户行为信息。然后获得 (1:3) 评级相关性, 并获得 (1:4) 用户之间的用户行为相似性。此后, 基于评级相关性和用户之间的用户行为相似性识别 (1:5) 用于向用户推荐的项目, 并且向用户推荐 (1:6) 该项目。



1. 一种用于生成向用户的项目推荐的方法,所述方法包括如下步骤:
 - 收集 (1:1) 用户对项目进行的评级;
 - 收集 (1:2) 用户行为信息;
 - 获得 (1:3) 评级相关性;
 - 获得 (1:4) 所述用户之间的用户行为相似性;
 - 基于所述评级相关性和所述用户之间的用户行为相似性识别 (1:5) 用于向用户推荐的项目;以及
 - 向所述用户推荐 (1:6) 所述项目。
2. 如权利要求 1 所述的方法,其中通过使用诸如 K 均值聚类法、支持向量机器法、潜在语义分析 (LSA) 或概率潜在语义分析 (PLSA) 等机器学习技术将相似用户聚类在一起来计算所述用户之间的用户行为相似性。
3. 如以上权利要求中任一项所述的方法,其中收集来自一个或多个用户的反馈,所述反馈涉及之前推荐的项目。
4. 如权利要求 3 所述的方法,其中所述识别 (1:5) 用于向用户推荐的项目还包括根据所述反馈和所述用户执行的评级数量确定 (1:5a) 开发因子和探索因子,其中所述开发因子涉及评级相关性,并且所述探索因子涉及用户行为相似性。
5. 如权利要求 4 所述的方法,其中当所述探索因子大于所述开发因子时,指示所述用户已经消费之前推荐的项目的正面反馈将向所述探索因子给予更大权重,而指示所述用户尚未消费之前推荐的项目的负面反馈将向所述探索因子给予更小权重;并且当所述开发因子大于所述探索因子时,正面反馈将向所述开发因子给予更大权重,而负面反馈将向所述开发因子给予更小权重。
6. 如权利要求 4 或 5 所述的方法,其中按照所述开发因子和探索因子调整 (1:5b) 权重,其中用户给予的评级越多,则给予所述开发因子的权重越大,并且用户给予的评级越少,则给予所述探索因子的权重越大,并且其中所述识别 (1:5c) 用于向用户推荐的项目还基于所述开发因子和探索因子以及所述权重。
7. 如权利要求 6 所述的方法,其中用调整的权重预测评级。
8. 如权利要求 7 所述的方法,其中使用最近邻居算法执行评级预测。
9. 如权利要求 7 或 8 所述的方法,其中通过排列预测值来产生推荐。
10. 如以上权利要求中任一项所述的方法,其中从收费数据记录、动态用户数据记录和/或位置数据记录中收集所述用户行为信息。
11. 一种设备 (300,400,500),适合于识别用于向用户推荐的项目并向所述用户推荐所述项目,所述设备包括:
 - 收集单元 (410),适合于收集用户对项目进行的评级并适合于收集用户行为信息;
 - 获得单元 (420),适合于获得评级相关性并适合于获得所述用户之间的用户行为相似性;
 - 识别单元 (430),适合于基于计算的评级相关性和计算的用户行为相似性识别用于向用户推荐的项目;以及
 - 推荐单元 (440),适合于向所述用户推荐所述项目。
12. 如权利要求 11 所述的设备 (300,400,500),适合于通过使用诸如 K 均值聚类法、支

持向量机器法、潜在语义分析 (LSA) 或概率潜在语义分析 (PLSA) 等机器学习技术将相似用户聚类在一起来计算所述用户之间的用户行为相似性。

13. 如权利要求 11 所述的设备 (300, 400, 500), 适合于检索来自一个或多个用户的反馈, 所述反馈涉及之前推荐的项目。

14. 如权利要求 13 所述的设备 (300, 400, 500), 适合于根据所述反馈和所述用户执行的评级数量确定开发因子和探索因子, 其中所述开发因子涉及评级相关性, 并且所述探索因子涉及用户行为相似性, 以便识别用于向用户推荐的项目。

15. 如权利要求 14 所述的设备 (300, 400, 500), 适合于当接收到指示所述用户已经消费之前推荐的项目的正面反馈时向所述探索因子给予更大权重, 并且当接收到指示所述用户尚未消费之前推荐的项目的负面反馈时向所述探索因子给予更小权重。

16. 如权利要求 14 所述的设备 (300, 400, 500), 适合于按照所述开发因子和探索因子调整权重, 其中用户给予的评级越多, 则给予所述开发因子的权重越大, 并且用户给予的评级越少, 则给予所述探索因子的权重越大。

17. 如权利要求 16 所述的设备 (300, 400, 500), 适合于用调整的权重预测用于向用户推荐的项目。

18. 如权利要求 17 所述的设备 (300, 400, 500), 适合于使用最近邻居算法执行对用于向用户推荐的项目的预测。

19. 如权利要求 17 或 18 所述的设备 (300, 400, 500), 适合于通过排列预测值来产生推荐。

20. 如权利要求 11-19 中任一项所述的设备 (300, 400, 500), 适合于从收费数据记录、动态用户数据记录和 / 或位置数据记录中收集所述用户行为信息。

21. 一种配置用于发现一个或多个用于向用户推荐的项目的系统, 所述系统包括:

- 第一数据库 (510), 用于存储涉及用户和 / 或项目评级的数据;

- 第二数据库 (520), 用于存储涉及用户行为信息的动态用户数据;

- 适合于从所述第一数据库检索用户和 / 或项目评级并计算评级相关性的设备 (500),

- 适合于从所述第二数据库检索用户行为信息并计算所述用户之间的用户行为相似性的设备 (500), 以及

- 适合于检索计算的用户之间的用户行为相似性、检索计算的评级相关性并适合于基于计算的评级相关性和计算的用户行为相似性识别一个或多个用于向用户 (540) 推荐的项目的设备 (500)。

22. 如权利要求 21 所述的系统, 还包括用于向所述用户 (540) 提供服务并用于请求向所述用户的项目推荐的服务传递节点 (530)。

用于执行推荐的方法和设备

技术领域

[0001] 本发明一般涉及用于基于改进的推荐方案执行推荐的方法和用于执行这种推荐的设备。

背景技术

[0002] 在信息量不断增加的当今世界中,能够发现或更确切地说呈现人们可能感兴趣的信息变得越来越重要。信息可涉及有关不同服务的许多不同东西。例如,人们可能愿意接收他或她可能认为令人感兴趣的不同网站的推荐,电影、食品、游戏、音乐、CD、DVD 或其它对象或产品和 / 或服务的推荐。在这个说明书中,术语“项目”用于表示能推荐给用户的任何对象、信息源、产品或服务。

[0003] 还经常给予人们提供他们对他们已经购买、消费或以某种方式另外体验的不同项目的评级的机会。这经常是以能够推荐一个或多个评级的项目给可能发现这个推荐有用或有价值的其它人为目的来进行的。

[0004] 已经采用了不同方法进行这种推荐,经常称为过滤。两个最常用的方法被称为协同过滤 (CF) 和基于内容的过滤。

[0005] 协同法发现项目并推荐项目给各个用户,这些项目已经由评级模式与接收推荐的用户的评级模式类似的其它用户给予很高评级。协同过滤系统可通过计算不同用户对特定项目的偏好之间的相似性来产生推荐。主要存在两种类型的协同过滤方法:基于项目的过滤方法和基于用户的过滤方法。基于项目的推荐正在查看一个项目相比其它项目已经从不同用户获得的偏好的相似性,并且随后,基于用户的推荐正在相对于他们的特性和偏好查看用户之间的相似性。

[0006] 基于内容的过滤方法基于关键字和关于用户或项目本身的信息建议项目。

[0007] 还提出了混合推荐系统,其组合了协同过滤方法和基于内容的过滤方法。这些混合系统可具有四个不同的架构,单独地实现并组合它们的相应推荐,将一些基于内容的特性合并到协同过滤算法中,并还将一些协同过滤特性合并到基于内容的过滤算法中或合并了基于内容的过滤算法和协同过滤算法的统一模型。

[0008] 然而,存在两个一般而言众所周知的、与传统协同过滤相关联的问题,即,所谓的“第一评级者”问题和“冷启动”问题。

[0009] 第一评级者问题涉及系统中的新项目,这些项目尚未从任何用户接收到任何评级。该系统因此不能够生成到这些项目的语义互连,并且因此它们不能被推荐给任何用户,除非它们到一定时候最终被评级了。

[0010] 冷启动问题是指系统中的新用户,这些用户尚未提交任何评级。没有关于用户和 / 或用户的评级的任何信息,系统直到用户已经评级了足够的项目才能够预测那个用户的偏好并且才能够生成推荐。

[0011] 还可能是如下情况:同一数据集中的两个用户尚未进行足够的评级以便获得交叠,并且因此用户在它们的偏好方面没有相关性,并且它们的相应项目评级不会对彼此的

推荐有影响。当具有项目和用户的数据集很大时,这是常见问题,因为每个用户已经评级的项目分数将非常小。

[0012] 仅仅作为示例,假设在线书店或在线 CD/DVD 店具有 100000 个标题或项目。普通用户可能在一段长时间会买大大低于那些标题 / 项目的 0.1%,即大大低于 100 个标题 / 项目。这暗示,它需要一段长时间以及大量用户,每个都进行多次购买,之后才有可能制造或发现用户和 / 或项目之间的相关性。因而,由于缺乏基础而非常难以为具体用户进行任何项目推荐。

[0013] 还已知的是,将用户的人口学特征和项目的元数据引入推荐器系统中以便处理这些问题。用户的人口学特征涉及关于用户的信息,诸如他的 / 她的家庭位置、年龄、性别、发色等等。项目的元数据是项目的数据或信息。例如,如果项目是书,则其元数据可包括作者姓名、书的类别、书中的主要人物等等。上面的人口学特征和元数据由此一般被视为静态信息,静态信息不动态改变。

[0014] 然而,将用户的人口学特征和项目的元数据引入推荐器系统中的这种方法有若干问题。由于信息是非常静态的,不随时间改变,因此没有新信息被加入系统中。还有,它与所述一个或多个用户的偏好有非常小的相关性。例如,彼此住得很近、大约同一年龄并且同一性别的两个人不一定具有相同的偏好。因而,这种方法鉴于第一评级者问题和冷启动问题不是非常有用。

发明内容

[0015] 本发明的一个目的是解决上面概括的问题中的至少一部分。具体地说,目的是识别一个或多个用于向用户推荐的项目。这些目的以及其它可通过提供根据下面所附的独立权利要求的方法和设备获得。

[0016] 根据一个方面,定义一种用于生成向用户的项目推荐的方法。在这种方法中,收集用户对项目进行的评级。还收集用户行为信息。然后获得评级相关性和用户之间的用户行为相似性。然后,基于评级相关性和用户之间的用户行为相似性识别用于向用户推荐的项目,并且向所述用户推荐所述项目。通过这种解决方案,当识别用于向用户推荐的项目时引入用户行为,反映用户的当前行为,能实现用户之间的更大交叠,这使计算用户之间的更准确相关性成为可能。而且,这种解决方案可缓解第一评级者问题和冷启动问题的至少一些影响。通过获得用户之间的用户行为相似性,识别具有相似行为的其它用户可能感兴趣的项目。

[0017] 根据另一方面,提供一种设备,该设备适合于识别用于向用户推荐的项目并向所述用户推荐所述项目。所述设备包括适合于收集项目评级的收集单元,所述评级由用户进行,并且所述设备适合于收集用户行为信息。设备还包括:获得单元,适合于获得评级相关性并适合于获得用户之间的用户行为相似性;以及识别单元,适合于基于计算的评级相关性和计算的用户行为相似性识别用于向用户推荐的项目。另外,设备包括适合于向用户推荐项目的推荐单元。

[0018] 在上面的方法和设备中不同实施例是有可能的。

[0019] 在一个实施例中,通过使用诸如 K 均值聚类法、支持向量机器法、潜在语义分析(LSA)或概率潜在语义分析(PLSA)等机器学习技术将相似用户聚类在一起来计算用户之

间的用户行为相似性。通过将具有相似使用行为的用户组织或聚类到聚类中,可识别具有相似行为的用户。

[0020] 在其它可能实施例中,收集来自一个或多个用户的反馈,所述反馈涉及之前推荐的项目。

[0021] 在又一实施例中,根据所述反馈和所述用户执行的评级数量确定开发因子和探索因子,其中所述开发因子涉及评级相关性,并且探索因子涉及用户行为相似性。

[0022] 在另一个可能实施例中,当探索因子大于开发因子时,指示所述用户已经消费之前推荐的项目的正面反馈将向探索因子给予更大权重,而指示所述用户尚未消费之前推荐的项目的负面反馈将向探索因子给予更小权重。类似地,当开发因子大于探索因子时,正面反馈将向开发因子给予更大权重,而负面反馈将向开发因子给予更小权重。

[0023] 另外,在另一个实施例中,可按照开发因子和探索因子调整权重,其中用户给予的评级越多,则给予开发因子的权重越大,并且用户给予的评级越少,则给予探索因子的权重越大,并且其中识别用于向用户推荐的项目还基于所述开发因子和探索因子以及所述权重。

[0024] 在又一个实施例中,用调整的权重预测评级,并通过排列预测的值产生推荐。由此,有可能根据反馈和用户已经给予的评级数量,将该过程和该设备训练成更开发性的和/或更探索性的,或更不开发性的和/或更不探索性的。

[0025] 在方法和设备的又一个可能实施例中,可以从收费数据记录、动态用户数据记录和/或位置数据记录中收集用户行为信息。

[0026] 根据又一方面,提供一种用于发现一个或多个用于向用户推荐的项目的系统。系统包括用于存储涉及用户和/或项目评级的数据的第一数据库和用于存储涉及用户行为信息的动态用户数据的第二数据库。系统还包括适合于从第一数据库检索用户和/或项目评级并计算评级相关性的设备,以及适合于从第二数据库检索用户行为信息并计算用户之间的用户行为相似性的设备。所述系统还包括:适合于检索计算的用户之间的用户行为相似性,检索计算的评级相关性,并适合于基于计算的评级相关性和计算的用户行为相似性识别一个或多个用于向用户推荐的项目的设备。

[0027] 在一个实施例中,系统还包括用于向用户提供服务并用于请求向用户的项目推荐的服务传递节点。

[0028] 将在如下具体实施方式中说明本发明的另外可能的特征和益处。

附图说明

[0029] 现在将借助于优选实施例并参照附图更详细描述本发明,附图中:

[0030] - 图 1 是示出用于向用户执行推荐的示范过程的流程图。

[0031] - 图 2 是根据另一实施例的方法流程图。

[0032] - 图 3 是示出用于向用户执行推荐的示范过程的信令图。

[0033] - 图 4 是示出用于向用户执行推荐的设备实施例的框图。

[0034] - 图 5 是示出用于向用户执行推荐的系统的框图。

具体实施方式

[0035] 简单地描述,提供一种方法、设备和系统以根据改进的推荐方案识别要向用户推荐的项目。如早前叙述的,术语“项目”用于表示能推荐给用户的任何对象、产品或服务。

[0036] 根据现有技术的典型推荐系统收集由用户对项目进行的评级,并获得评级相关性以便识别用户可能感兴趣的项目。

[0037] 在这种解决方案中,方法、设备和系统可用于识别要向用户推荐的项目,其中通过收集用户行为信息、获得用户之间的用户行为相似性还有收集用户对项目进行的评级以及获得评级相关性来执行项目识别。然后,用于向用户推荐的项目的识别基于评级相关性和用户行为相似性。一旦项目已经被识别为可能是用户感兴趣的,就向用户推荐该项目。

[0038] 现在将参考图 1 中的流程图描述可如何执行方法的示例。在这个示例中,在第一步骤 1:1 收集用户对项目进行的评级。在第二步骤 1:2 还收集用户行为信息。然后在第三步骤 1:3 获得评级相关性,并在第四步骤 1:4 还获得用户之间的用户行为相似性。此后,在第五步骤 1:5 基于评级相关性和用户行为相似性识别用于向用户推荐的项目,并且在第六步骤 1:6 向所述用户推荐该项目。

[0039] 图 3 是当实现图 1 所示方法时可使用的信令图,其中步骤 1:1-1:6 示为涉及如下逻辑节点的信令流程:推荐器设备 300、用户设备 310、动态用户数据储存库 320 以及静态和显式数据储存库 330。应该注意,这些节点仅仅是逻辑节点,并且该方法不限于在诸如图 3 中所示出的那些节点中实现。

[0040] 图 3 示出了在第一步骤 1:1 从静态和显式数据储存库 330 收集用户对项目进行的评级。在第二步骤 1:2,从动态用户数据储存库 320 收集用户行为信息。此后,在第三步骤 1:3 获得评级相关性,并在第四步骤 1:4 还获得用户之间的用户行为相似性。在第五步骤 1:5,基于评级相关性和用户行为相似性识别用于向用户推荐的项目。此后,在第六步骤 1:6 向所述用户推荐识别的项目。

[0041] 通过在执行识别用于向用户推荐的项目的步骤 1:5 时引入用户行为,反映用户的当前行为,能实现用户之间的更大交叠,这使计算用户之间的更准确相关性成为可能。

[0042] 用户行为可包括呼叫其它用户方面的类似行为。某些用户可进行许多比较短的呼叫;一些用户可发送比较多的文本消息。某些用户可进行比较长的呼叫,而其它用户可发送比较少的文本消息。在一些用户利用因特网和 / 或移动因特网的方式上可能存在相似性。其它示范相似性可以是旅行行为,一些用户旅行的方式、一些用户旅行的频率、一些用户旅行去的目的地(位置数据)等等。共享相似行为以及可能还有静态数据的用户将也有可能共享相似品位。

[0043] 为了通过组合不同类型的数据来进行推荐,在数据类型之间应该存在一些关系。例如,位置数据可能是用于向用户推荐店和 / 或餐馆的好候选,但可能不是用于推荐书的好候选。

[0044] 优选地,存储评级相关性和用户行为相似性以便提高在线性能。这个信息例如可存储在高速缓冲存储器中。在这种情况下,获得评级相关性的第三步骤 1:3 和获得用户之间的用户行为相似性的第四步骤 1:4 优选可包括从高速缓存检索这个信息,还有根据在步骤 1:1 和 1:2 收集的信息计算评级相关性和用户行为相似性。

[0045] 在一个实施例中,通过使用诸如 K 均值聚类法、支持向量机器法、潜在语义分析(LSA) 或概率潜在语义分析(PLSA) 等机器学习技术将相似用户聚类在一起来计算用户之

间的用户行为相似性。这些是现有技术中本身已知的技术,并且可以使用其它适当的技术。

[0046] 聚类方法是网络数据挖掘工具。“数据挖掘”是一般术语,其在本说明书中是指用于处理或应对可用于发现用户行为相似性的大量数据的概念。这种数据挖掘可用于根据某种行为聚类用户,使得具有相似使用行为的两个用户可被说成属于同一聚类。该聚类然后可被归类成具有某种行为,并由此似真地得出如下结论:属于某一聚类的用户将具有某些特性。

[0047] 可使用现有相关方法、例如皮尔逊或双加权相关,计算评级(或用户)相关性。

[0048] 根据另外的可能实施例,收集来自一个用户或多个用户的反馈,其中反馈涉及之前推荐的项目。

[0049] 反馈可以是隐式的,例如用户购买或以某种方式消费推荐的项目,或避免购买或消费推荐的项目。反馈也可以是显式的,例如当用户对推荐的项目评级时。

[0050] 反馈可优选存储在用于存储涉及用户和/或项目评级的数据的静态和显式数据储存库中。可与收集第一步骤 1:1 中从同一数据储存库收集的、用户对项目进行的评级一起收集反馈。

[0051] 现在将参考图 2 中的流程图描述根据另一个可能实施例可如何执行图 1 中的步骤 1:5 的更详细示例。

[0052] 识别用于向用户推荐的项目的步骤 1:5 中的操作由此可包括根据反馈和用户执行的评级数量确定“开发”因子和“探索”因子的另一步骤 1:5a,其中开发因子涉及评级相关性,并且探索因子涉及用户行为相似性。

[0053] 在其尚未对任何项目评级或仅对非常少的项目评级的新用户情况下,探索因子将优选是高的,因为该方法将比评级相关性更多地利用用户之间的用户行为相似性。随着用户对越来越多的项目评级,开发因子将变得更高,因为该方法将越来越多地利用评级相关性。

[0054] 另外,如果用户在系统中或在服务内是比较新的,并且尚未对任何项目评级或只对少数项目评级,使得探索因子是高的,则指示用户已经消费之前推荐的项目的正面反馈将向探索因子给予更大权重,而指示用户尚未消费之前推荐的项目的负面反馈将向探索因子给予更小权重。

[0055] 假设,项目已经被推荐给用户,并且该推荐更多地基于用户行为相似性而不是评级相关性。这意味着,该方法倾向于是探索性的。正面反馈指示成功的推荐,并且可增加方法的探索能力。相对地,负面反馈指示不成功的推荐,并且可降低方法的探索能力。

[0056] 类似地,假设项目已经被推荐给用户,并且该推荐更多地基于评级相关性而不是用户行为相似性。这意味着,该方法倾向于是开发性的。正面反馈指示成功的推荐,并且可增加方法的开发能力。相对地,负面反馈指示不成功的推荐,并且可降低方法的开发能力。

[0057] 另外,在附加步骤 1:5b,可按照开发因子和探索因子调整权重,其中用户给予的评级越多,则给予开发因子的权重越大,并且用户给予的评级越少,给予探索因子的权重越大,并且其中在步骤 1:5c,识别用于向用户推荐的项目还基于开发因子和探索因子以及权重。

[0058] 通过引入上述开发因子和探索因子以及可按照开发因子和探索因子调整的权重,有可能相对于评级相关性和用户之间的用户行为相似性的影响控制或调整进程。例如,如

果用户已经对有限量的项目评级了,使得可能仅仅存在小交叠乃至在评级中根本没有交叠,则有可能的是,它不能识别用于向那个具体用户推荐的任何项目。在这种情况下,通过给予探索因子更大权重,可给予用户之间的用户行为相似性更大影响。如果用户已经对比较大量的项目评级了,则更有可能的是:可发现评级交叠,并因此可识别用于向那个具体用户推荐的其它项目。在这种情况下,通过给予开发因子更大权重,可给予评级相关性更大影响。

[0059] 应注意,用户可能已经对比较多的项目评级了,这可向开发因子给予更大权重,并且同时,反馈指示:已经基于探索因子向用户推荐的项目已经被给予了正面反馈,或者已经基于开发因子向用户推荐的项目已经被给予了负面反馈,这将向探索因子给予更大权重。在该方法中两种因子都被考虑了。

[0060] 仅仅作为示例,假设该方法已经运行了一会儿,并且在特定时间,该方法 70% 基于评级相关性 A 并且 30% 基于用户行为相似性 B 识别用于向用户推荐的项目。这意味着,该方法倾向于是开发性的。假设接收到负面反馈,指示该项目未被接收到该推荐的用户消费或被该用户负面评级。在这种情况下,开发因子和探索因子例如可调整成使得 60% 基于评级相关性 A 并且 40% 基于用户行为相似性 B 识别被识别用于推荐给用户的下一项目。相反,假设接收到正面反馈,指示该项目被接收到该推荐的用户消费或正面评级。在这种情况下,开发因子和探索因子例如可调整成使得 80% 基于评级相关性 A 并且 20% 基于用户行为相似性 B 识别被识别用于推荐给用户的下一项目。通过恒定地调整开发因子和探索因子,该方法将适应系统或服务中的改变,诸如引入新的项目或用户。

[0061] 在下文,用户行为相似性表示为 F_{sim} , 并且评级相关性表示为 F_{corr} 。另外,评级相关性的权重表示为 a, 并且用户行为相似性的权重表示为 b。那么,相关性与相似性之间的调整因子可表示为:

[0062] **二维相似性** = $\frac{a * F_{corr} + b * F_{sim}}{a + b}$, 其中 a 增大了来自评级相关性的影响, 并且 b 增大了来自用户之间的用户行为相似性的影响。

[0063] 可通过调整 a 和 b 的值来匹配用户给予的评级值,从而训练上面用于计算相似性的模型。这些值然后可根据反馈调整或改变,其中反馈涉及之前推荐的项目。这可用于判定用于生成向用户的项目推荐的方法是应该倾向于探索性的还是开发性的。

[0064] 现有技术中已知的传统推荐器系统将仅根据开发因子推荐。

[0065] 另外,可用调整的权重预测评级。

[0066] 预测评级意味着,该方法预测具体用户将如何对已经通过评级相关性和 / 或用户行为相似性发现的可能项目之中的特定项目评级。可能项目之中的每个特定项目由此被给予为那个具体用户预测的评级。

[0067] 根据另一个可能实施例,可使用最近邻居算法执行评级预测。

[0068] 另外,通过排列预测值可产生推荐。按照预测评级排列发现的项目。由此,具有最高预测评级的项目对于向那个具体用户的推荐是合格的。

[0069] 可从收费数据记录、动态用户数据和 / 或位置数据中收集用户行为信息。

[0070] 收集用户行为信息可包括收集收费数据,这反映用户对他 / 她的终端的使用,他 / 她的终端例如是他 / 她的移动台、膝上型计算机或用户可用来通信以便在因特网上冲浪、

购买或消费项目等的其它任何终端。可从包括收费数据的任何类型节点或数据库收集收费数据。还有,数据仓库系统和其它类型的消费者信息管理系统是可从收集用户行为信息的适当的和 / 或可能的节点或数据库的示例。

[0071] 如前所述,用户行为的另一个示例是动态用户数据,诸如位置数据。可以从包括位置数据信息的节点和 / 或数据库以及从包括呼叫详情记录 (CDR) 的节点和 / 或数据库收集这种信息。

[0072] 当用户希望利用任何种类的服务或服务提供商上的日志时,可触发或发起上面描述的过程。当采用以上过程时,用户他自己 / 她自己可请求建议的推荐,或者可自动生成推荐。通常,服务与服务节点等相关联。这种服务节点的一些示例是应用服务器、MSDP (移动服务传递平台) 和 IAP (IPTV 应用平台)。这种节点还可负责请求向用户的项目推荐。

[0073] 现在将参考图 4 更详细描述推荐器设备 400,推荐器设备 400 适合于识别用于向用户推荐的项目并向所述用户推荐所述项目。

[0074] 图 4 是示出这种设备实施例的框图。应该注意,图 4 仅仅在逻辑意义上示出了推荐器设备 400 中的各种功能单元。然而,本领域技术人员使用任何适当的软件和硬件构件实际上自由地实现这些功能。由此,本发明一般不限于推荐器设备 400 和功能单元的所示结构。

[0075] 设备 400 由此适合于识别用于向用户推荐的项目并向所述用户推荐所述项目,并且包括适合于收集用户对项目进行的评级并适合于收集用户行为信息的收集单元 410。它还包括适合于获得评级相关性并适合于获得用户之间的用户行为相似性的获得单元 420。设备 400 还包括:识别单元 430,适合于基于计算的评级相关性和计算的用户行为相似性识别用于向用户推荐的项目;以及推荐单元 440,适合于向用户推荐项目。

[0076] 在图 4 中,收集单元 410 被示为推荐设备 400 内的一个单元。收集单元实际上可被分成两个单独的收集单元,一个单元用于收集项目评级,并且一个单元用于收集用户行为信息。同样,获得单元 420 被示为一个单元,但可以同样方式包括两个单独的获得单元。另外,这些单元可实现为推荐设备的部分。然而,它们可备选地以分布式方式实现,使得它们是单独单元,或合并到其它节点或设备中。

[0077] 识别单元 430 和推荐单元 440 可以相同方式实现在一个设备中,或合并到其它节点或设备中。

[0078] 还提供一种配置用于识别一个或多个用于向用户推荐的项目的系统。图 5 中示出了这种系统的示范实施例。

[0079] 图 5 中的系统包括用于存储涉及用户和 / 或项目评级的数据的第一数据库 510。系统还包括用于存储涉及用户行为信息的动态用户数据的第二数据库 520。另外,系统包括推荐器设备 500,推荐器设备 500 可配置为图 4 中的推荐器设备 400。推荐器设备 500 适合于从所述第一数据库 510 检索用户和 / 或项目的用户评级并计算评级相关性。此外,设备 500 适合于从所述第二数据库 520 检索用户行为信息,并计算用户之间的用户行为相似性。另外,设备 500 适合于检索计算的用户之间的用户行为相似性,检索计算的评级相关性,并适合于基于计算的评级相关性和计算的用户行为相似性识别一个或多个用于向用户设备 540 的用户推荐的项目。

[0080] 系统还可包括用于向用户 540 提供服务的服务传递节点 (SDN) 530。

[0081] 如上所述,服务可与服务传递节点等相关联。这种服务节点的一些示例是应用服务器、MSDP(移动服务传递平台)和 IAP(IPTV 应用平台)。这种节点还可负责请求向用户的项目推荐。服务传递节点 530 通常在逻辑上布置在用户 540 与推荐器设备 500 之间。

[0082] 再者,应该注意,图 5 仅仅在逻辑意义上示出了系统和推荐器设备 500 中的各种功能单元或节点。然而,本领域技术人员使用任何适当的软件和硬件构件实际上自由地实现这些功能和设备。由此,本发明一般不限于系统和推荐器设备 500 的所示结构。

[0083] 虽然已经参考特定示范实施例描述了本发明,但是说明书一般仅打算示出发明概念,并且不应该被视为限制本发明的范围。本发明由随附权利要求定义。

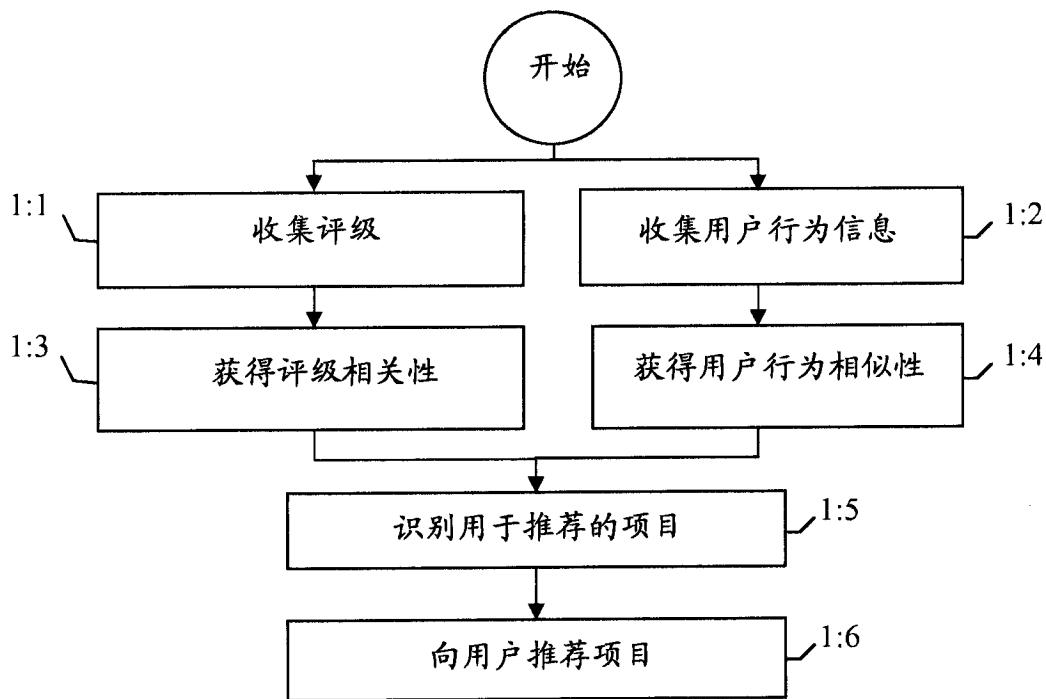


图 1

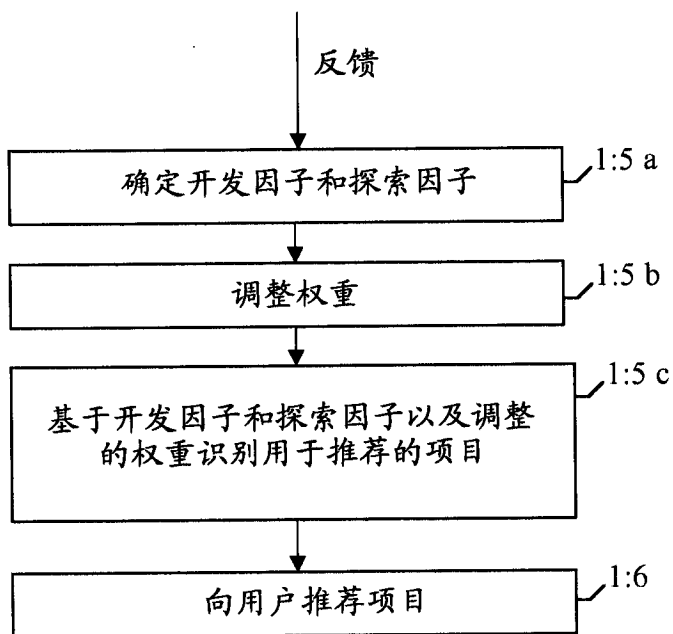


图 2

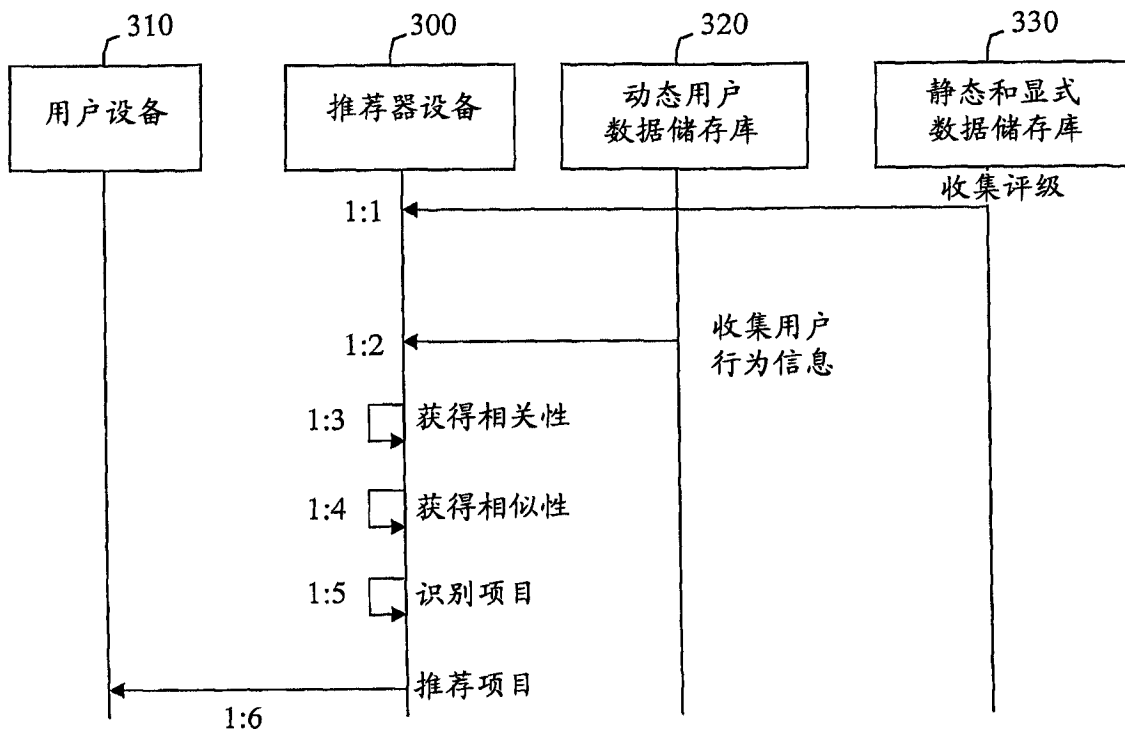


图 3

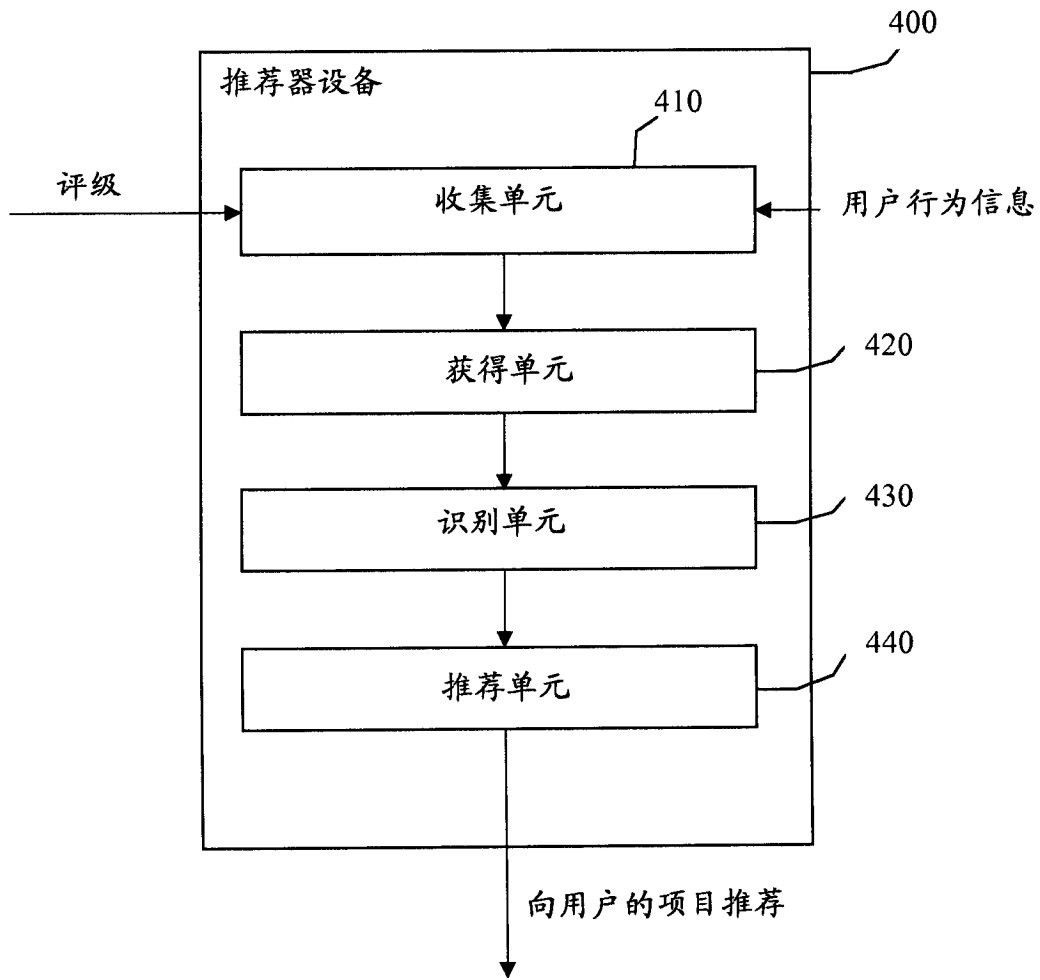


图 4

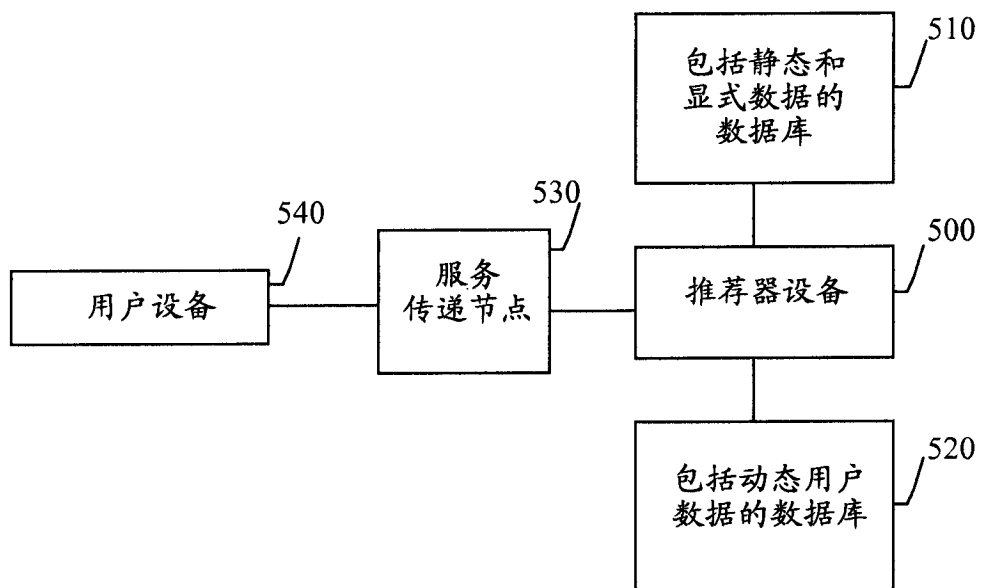


图 5