



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119493915 A

(43) 申请公布日 2025. 02. 21

(21) 申请号 202411506635.9

(22) 申请日 2024.10.28

(71) 申请人 南京信息职业技术学院

地址 210023 江苏省南京市栖霞区文澜路  
99号

(72) 发明人 史律 李郭梁

(74) 专利代理机构 南京纵横知识产权代理有限公司 32224

专利代理师 杨磊

(51) Int.Cl.

G06F 16/9536 (2019.01)

G06F 16/9535 (2019.01)

G06Q 50/20 (2012.01)

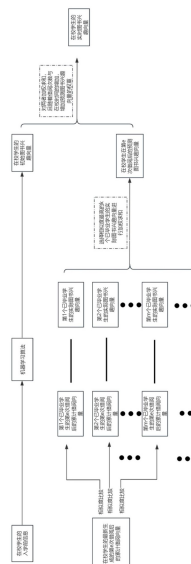
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

### (54) 发明名称

一种用于高校的图书推荐方法、装置及存储介质

### (57) 摘要

本发明公开一种用于高校的图书推荐方法、装置及存储介质,属于教育管理技术领域,所述方法包括以下步骤:获取在校学生的入学前信息,输入到预训练的机器学习模型中,得到在校学生的初始图书兴趣向量;生成在校学生的累计借阅向量,以及得到已毕业学生的累计借阅向量;进行相似度对比,确定相似度最高的若干个已毕业学生;将对应的实际图书兴趣向量进行加权求和,得到在校学生借阅后的预测图书兴趣向量;将初始图书兴趣向量与预测图书兴趣向量进行加权求和,得到实时图书兴趣向量;向学生推荐图书。本发明能够基于学校图书借阅数据稀疏性条件下进行图书推荐,符合高校图书系统特点,实时推荐结果准确。



1. 一种用于高校的图书推荐方法,其特征在于:包括以下步骤:

获取在校学生的入学前信息,再将入学前信息输入到预训练的机器学习模型中,得到在校学生的初始图书兴趣向量;

在校学生每次借阅后,生成在校学生的累计借阅向量,以及获取已毕业学生历史借阅数据,得到已毕业学生的累计借阅向量;

将在校学生的累计借阅向量与已毕业学生的累计借阅向量进行相似度对比,确定相似度最高的若干个已毕业学生;

将相似度最高的若干个已毕业学生对应的实际图书兴趣向量进行加权求和,得到在校学生借阅后的预测图书兴趣向量;

将在校学生的初始图书兴趣向量与在校学生借阅后的预测图书兴趣向量进行加权求和,得到在校学生的实时图书兴趣向量;

根据在校学生的实时图书兴趣向量,向学生推荐图书。

2. 根据权利要求1所述的用于高校的图书推荐方法,其特征在于:所述机器学习模型的训练包括以下步骤:

获取已毕业学生历史借阅数据,得到已毕业学生的图书借阅向量,具体表示为: $v_m = [y_{m1}, y_{m2} \dots y_{mn} \dots y_{mc}]$ ,

其中, $v_m$ 表示第m个已毕业学生的图书借阅向量, $y_{mn}$ 表示第m个已毕业学生的第n类图书的借阅量,c为图书类别的总数;

将已毕业学生的图书借阅向量归一化,得到已毕业学生的实际图书兴趣向量,具体表示为: $V_m = [y'_{m1}, y'_{m2} \dots y'_{mn} \dots y'_{mc}]$ ,

其中, $V_m$ 表示第m个已毕业学生的实际图书兴趣向量, $y'_{mn}$ 表示第m个已毕业学生对第n类图书的兴趣大小;

使用已毕业学生的入学前信息作为输入,以对应已毕业学生的实际图书兴趣向量为输出,训练机器学习模型。

3. 根据权利要求2所述的用于高校的图书推荐方法,其特征在于:所述初始图书兴趣向量包括学生对各个类别图书的兴趣信息,具体表示为: $u_i = [x_{i1}, x_{i2} \dots x_{ij} \dots x_{ic}]$ ,

其中, $u_i$ 表示第i个在校学生的初始图书兴趣向量, $x_{ij}$ 表示第i个在校学生对第j个类别图书的兴趣大小。

4. 根据权利要求3所述的用于高校的图书推荐方法,其特征在于:在校学生的累计借阅向量具体表示为: $w_i^e = [x_{i1}^e, x_{i2}^e \dots x_{ij}^e \dots x_{ic}^e]$ ;

其中, $w_i^e$ 为第i个在校学生第e次借阅后的累计借阅向量, $x_{ij}^e$ 为第i个在校学生第e次借阅后第j类图书的累计借阅量;

已毕业学生的借阅后的累计借阅向量,具体表示为: $v_m^e = [y_{m1}^e, y_{m2}^e \dots y_{mn}^e \dots y_{mc}^e]$ ;

其中, $v_m^e$ 为第m个已毕业学生的第e次借阅后累计借阅向量, $y_{mn}^e$ 表示第m个已毕业学生在累计e次借阅后在第n类图书的借阅量,若第m个已毕业的学生借阅总次数达不到e次,则 $v_m^e = v_m$ ;

在校学生借阅后的预测图书兴趣向量具体表示为: $u_i^e = [z_{i1}^e, z_{i2}^e \dots z_{ij}^e \dots z_{ic}^e]$ ,

其中,  $u_i^e$  表示第  $i$  个在校学生第  $e$  次借阅后的预测图书兴趣向量,  $z_{ij}^e$  表示第  $i$  个在校学生第  $e$  次借阅后对第  $j$  类图书兴趣的预测大小。

5. 根据权利要求4所述的用于高校的图书推荐方法, 其特征在于: 在校学生的实时图书兴趣向量具体表示为:

$$U_i = [X_{i1}, X_{i2} \dots X_{ij} \dots X_{ic}] = (1 - \lambda)u_i + \lambda u_i^e;$$

其中,  $U_i$  表示第  $i$  个在校学生的实时图书兴趣向量,  $X_{ij}$  表示第  $i$  个在校学生对第  $j$  类图书的实时兴趣大小,  $\lambda$  为权重参数, 且  $\lambda \in [0, 1]$ 。

6. 根据权利要求5所述的用于高校的图书推荐方法, 其特征在于: 权重参数  $\lambda$  为权的数值不固定, 随着借阅次数和在校时间的增加,  $\lambda$  的数值不断增加, 在校学生没有产生借阅行为时  $\lambda$  的数值固定为0。

7. 根据权利要求1所述的用于高校的图书推荐方法, 其特征在于: 入学前信息包括考各科目成绩、地区、即将学习的专业中的一种或多种; 入学前信息的具体编码方式为高考各科目成绩, 使用对应科目名次除以所在地区对应科目总人数, 地区使用地理位置编码, 即将学习的专业使用嵌入向量。

8. 根据权利要求6所述的用于高校的图书推荐方法, 其特征在于: 根据在校学生的实时图书兴趣向量, 向学生推荐图书具体为: 在实时图书兴趣向量中找出实时兴趣大小最大的  $g$  个图书类别, 按照这几个图书类别的实时兴趣大小, 在对应图书类别推荐相应数量的最新书籍或者最热书籍, 其中  $g$  为预设参数。

9. 一种用于高校的图书推荐装置, 其特征在于: 包括:

初始兴趣生成模块, 用于获取在校学生的入学前信息, 再将入学前信息输入到预训练的机器学习模型中, 得到在校学生的初始图书兴趣向量;

累计借阅生成模块, 用于在在校学生每次借阅后, 生成在校学生的累计借阅向量, 以及获取已毕业学生历史借阅数据, 得到已毕业学生的累计借阅向量;

相似度最高确定模块, 用于将在校学生的累计借阅向量与已毕业学生的每次借阅后的累计借阅向量进行相似度对比, 确定相似度最高的若干个已毕业学生;

预测兴趣生成模块, 用于将相似度最高的若干个已毕业学生对应的实际图书兴趣向量进行加权求和, 得到在校学生借阅后的预测图书兴趣向量;

实时兴趣生成模块, 用于将在校学生的初始图书兴趣向量与在校学生借阅后的预测图书兴趣向量进行加权求和, 得到在校学生的实时图书兴趣向量;

图书推荐模块, 用于根据在校学生的实时图书兴趣向量, 向学生推荐图书。

10. 一种计算机可读存储介质, 其上存储有计算机程序/指令, 其特征在于: 该计算机程序/指令被处理器执行时, 实现权利要求1-8中任一所述的用于高校的图书推荐方法的步骤。

## 一种用于高校的图书推荐方法、装置及存储介质

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于高校的图书推荐方法、装置及存储介质,属于 技术领域。

### 背景技术

[0002] 高校图书馆拥有丰富的馆藏资源,为学生提供了获取所需信息的机会。然而,由于资源庞大,学生很难准确地、有效地找到他们感兴趣的书籍。因此,推荐系统作为一种有效解决信息过载问题的方法,值得高校图书馆广泛研究。

[0003] 现有的推荐算法种类繁多,主要包括基于内容的推荐、协同过滤推荐、基于知识的推荐和混合推荐等。基于内容的推荐主要是依据用户过去的喜好记录来预测其未来可能感兴趣的项目。协同过滤则是依据其他相似用户的历史行为来进行推荐。基于知识的推荐主要通过用户的个人信息及物品信息去匹配用户的需求。而混合推荐则是一种综合应用以上多种推荐策略的方法,以求达到更好的推荐效果。此外,深度学习也正在逐渐成为推荐系统领域的一个重要研究方向。

[0004] 但高校的图书系统与商业图书系统不一样,学校图书借阅数据呈现出明显的稀疏性(借阅量相对储存量太少),因为相较于馆藏量而言,大部分学生每年只借阅少量的图书,且每个学生只会在校几年的时间。因此,现有的商业图书系统推荐方法并不能适用于高校的图书系统推荐方法,按照其方法最终得到的推荐结果准确度交底,亟需一种能够符合高校图书系统特点的图书推荐方法。

### 发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是,克服现有技术缺陷,提供一种用于高校的图书推荐方法、装置及存储介质,能够基于学校图书借阅数据稀疏性条件下进行图书推荐,符合高校图书系统特点,实时推荐结果准确。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案为:

[0007] 第一方面,本发明提供一种用于高校的图书推荐方法,包括以下步骤:

[0008] 获取在校学生的入学前信息,再将入学前信息输入到预训练的机器学习模型中,得到在校学生的初始图书兴趣向量;

[0009] 在在校学生每次借阅后,生成在校学生的累计借阅向量,以及获取已毕业学生历史借阅数据,得到已毕业学生的累计借阅向量;

[0010] 将在校学生的累计借阅向量与已毕业学生的累计借阅向量进行相似度对比,确定相似度最高的若干个已毕业学生;

[0011] 将相似度最高的若干个已毕业学生对应的实际图书兴趣向量进行加权求和,得到在校学生借阅后的预测图书兴趣向量;

[0012] 将在校学生的初始图书兴趣向量与在校学生借阅后的预测图书兴趣向量进行加权求和,得到在校学生的实时图书兴趣向量;

[0013] 根据在校学生的实时图书兴趣向量,向学生推荐图书。

[0014] 所述机器学习模型的训练包括以下步骤:

[0015] 获取已毕业学生历史借阅数据,得到已毕业学生的图书借阅向量,具体表示为:

$$v_m = [y_{m1}, y_{m2} \dots y_{mn} \dots y_{mc}],$$

[0016] 其中,  $v_m$  表示第  $m$  个已毕业学生的图书借阅向量,  $y_{mn}$  表示第  $m$  个已毕业学生的第  $n$  类图书的借阅量,  $c$  为图书类别的总数;

[0017] 将已毕业学生的图书借阅向量归一化,得到已毕业学生的实际图书兴趣向量,具体表示为:  $V_m = [y'_{m1}, y'_{m2} \dots y'_{mn} \dots y'_{mc}]$ ,

[0018] 其中,  $V_m$  表示第  $m$  个已毕业学生的实际图书兴趣向量,  $y'_{mn}$  表示第  $m$  个已毕业学生对第  $n$  类图书的兴趣大小;

[0019] 使用已毕业学生的入学前信息作为输入,以对应已毕业学生的实际图书兴趣向量为输出,训练机器学习模型。

[0020] 所述初始图书兴趣向量包括学生对各个类别图书的兴趣信息,具体表示为:

$$u_i = [x_{i1}, x_{i2} \dots x_{ij} \dots x_{ic}],$$

[0021] 其中,  $u_i$  表示第  $i$  个在校学生的初始图书兴趣向量,  $x_{ij}$  表示第  $i$  个在校学生对第  $j$  个类别图书的兴趣大小。

[0022] 在校学生的累计借阅向量具体表示为:  $w_i^e = [x_{i1}^e, x_{i2}^e \dots x_{ij}^e \dots x_{ic}^e]$ ;

[0023] 其中,  $w_i^e$  为第  $i$  个在校学生第  $e$  次借阅后的累计借阅向量,  $x_{ij}^e$  为第  $i$  个在校学生第  $e$  次借阅后第  $j$  类图书的累计借阅量。

[0024] 已毕业学生的借阅后的累计借阅向量,具体表示为:  $v_m^e = [y_{m1}^e, y_{m2}^e \dots y_{mn}^e \dots y_{mc}^e]$

[0025] 其中,  $v_m^e$  为第  $m$  个已毕业学生的第  $e$  次借阅后累计借阅向量,  $y_{mn}^e$  表示第  $m$  个已毕业学生在累计  $e$  次借阅后在第  $n$  类图书的借阅量,若第  $m$  个已毕业的学生借阅总次数达不到  $e$  次,则  $v_m^e = v_m$ 。

[0026] 在校学生借阅后的预测图书兴趣向量具体表示为:  $u_i^e = [z_{i1}^e, z_{i2}^e \dots z_{ij}^e \dots z_{ic}^e]$ ,

[0027] 其中,  $u_i^e$  表示第  $i$  个在校学生第  $e$  次借阅后的预测图书兴趣向量,  $z_{ij}^e$  表示第  $i$  个在校学生第  $e$  次借阅后对第  $j$  类图书兴趣的预测大小;

[0028] 在校学生的实时图书兴趣向量具体表示为:

$$U_i = [X_{i1}, X_{i2} \dots X_{ij} \dots X_{ic}] = (1 - \lambda)u_i + \lambda u_i^e$$

[0030] 其中,  $U_i$  表示第  $i$  个在校学生的实时图书兴趣向量,  $X_{ij}$  表示第  $i$  个在校学生对第  $j$  类图书的实时兴趣大小,  $\lambda$  为权重参数,且  $\lambda \in [0,1]$ 。

[0031] 权重参数  $\lambda$  为权的数值不固定,随着借阅次数和在校时间的增加,  $\lambda$  的数值不断增加,在校学生没有产生借阅行为时  $\lambda$  的数值固定为 0。

[0032] 入学前信息包括考各科目成绩、地区、即将学习的专业中的一种或多种;入学前信息的具体编码方式为高考各科目成绩,使用对应科目名次除以所在地区对应科目总人数,地区使用地理位置编码,即将学习的专业使用嵌入向量。

[0033] 根据在校学生的实时图书兴趣向量,向学生推荐图书具体为:在实时图书兴趣向量中找出实时兴趣大小最大的  $g$  个图书类别,按照这几个图书类别的实时兴趣大小,在对应图书类别推荐相应数量的最新书籍或者最热书籍,其中  $g$  为预设参数。

- [0034] 第二方面,本发明提供一种用于高校的图书推荐装置,包括:
- [0035] 初始兴趣生成模块,用于获取在校学生的入学前信息,再将入学前信息输入到预训练的机器学习模型中,得到在校学生的初始图书兴趣向量;
- [0036] 累计借阅生成模块,用于在在校学生每次借阅后,生成在校学生的累计借阅向量,以及获取已毕业学生历史借阅数据,得到已毕业学生的累计借阅向量;
- [0037] 相似度最高确定模块,用于将在校学生的累计借阅向量与已毕业学生的每次借阅后的累计借阅向量进行相似度对比,确定相似度最高的若干个已毕业学生;
- [0038] 预测兴趣生成模块,用于将相似度最高的若干个已毕业学生对应的实际图书兴趣向量进行加权求和,得到在校学生借阅后的预测图书兴趣向量;
- [0039] 实时兴趣生成模块,用于将在校学生的初始图书兴趣向量与在校学生借阅后的预测图书兴趣向量进行加权求和,得到在校学生的实时图书兴趣向量;
- [0040] 图书推荐模块,用于根据在校学生的实时图书兴趣向量,向学生推荐图书。
- [0041] 第三方面,本发明提供一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序/指令,该计算机程序/指令被处理器执行时,实现所述的用于高校的图书推荐方法的步骤。
- [0042] 本发明的有益效果:本发明提供一种用于高校的图书推荐方法、装置及存储介质,使用已毕业学生对各个类别的借阅量,作为这些学生对对应类别图书兴趣的度量值,同时,利用高校可以获得较为丰富的学生入学信息的特性,根据高校可以得到较多入学前信息的特点,合理利用这些信息,使用机器学习算法,自动学习这些信息与学生图书兴趣的关联,另外学生在高校的这几年,图书借阅行为才是与学生的图书兴趣关系最密切的信息,因此本发明借鉴了协同过滤算法的思想,在已毕业的学生中,寻找具有相似行为的学生,以这些学生的最终借阅信息推算在校学生的图书兴趣,但本推算方法与协同过滤算法一样,有系统冷启动的问题,当借阅次数较少时,这种方式预测的结果准确性也不高,因此使用了机器学习的预测结果与之加权求和,随着借阅次数以及在校时间的增加,逐渐减少机器学习的预测结果权重,使得本方法始终可以得到一个较为准确的实时预测结果;
- [0043] 入学前信息包括考各科目成绩、地区、即将学习的专业中的一种或多种;入学前信息的具体编码方式为高考各科目成绩,使用对应科目名次除以所在地区对应科目总人数,地区使用地理位置编码,即将学习的专业使用嵌入向量,选择合适的入学信息配合合理的编码方式,可以更好的挖掘入学信息与学生图书兴趣的关联,提高推送准确性;
- [0044] 在实时图书兴趣向量中找出实时兴趣大小最大图书类别,按照这几个图书类别的实时兴趣大小,在对应图书类别推荐相应数量的最新书籍或者最热书籍,不去预测学生对某一本书的兴趣,而是预测学生对某一类书的兴趣,再结合其他现有的推荐方式(推荐最热图书、推荐最新图书)进行图书推荐,推荐针对性高。

## 附图说明

- [0045] 图1为本发明一种用于高校的图书推荐方法的流程图。

## 具体实施方式

- [0046] 下面结合附图对本发明作进一步描述,以下实施例仅用于更加清楚地说明本发明的技术方案,而不能以此来限制本发明的保护范围。

[0047] 实施例1

[0048] 如图1所示,本发明公开一种用于高校的图书推荐方法,包括以下步骤:

[0049] 步骤一,获取在校学生的入学前信息,再将入学前信息输入到预训练的机器学习模型,得到在校学生的初始图书兴趣向量。

[0050] 步骤二,在在校学生每次借阅后,生成在校学生的累计借阅向量,以及获取已毕业学生历史借阅数据,得到已毕业学生的累计借阅向量。

[0051] 步骤三,将在校学生的累计借阅向量与已毕业学生的累计借阅向量进行相似度对比,确定相似度最高的若干个已毕业学生。

[0052] 步骤四,将相似度最高的若干个已毕业学生对应的实际图书兴趣向量进行加权求和,得到在校学生借阅后的预测图书兴趣向量。

[0053] 步骤五,将在校学生的初始图书兴趣向量与在校学生借阅后的预测图书兴趣向量进行加权求和,得到在校学生的实时图书兴趣向量。

[0054] 步骤六,根据在校学生的实时图书兴趣向量,向学生推荐图书。

[0055] 本发明使用已毕业学生对各个类别的借阅量,作为这些学生对对应类别图书兴趣的度量值,同时,利用高校可以获得较为丰富的学生入学信息的特性,根据高校可以得到较多入学前信息的特点,合理利用这些信息,使用机器学习算法,自动学习这些信息与学生图书兴趣的关联,另外学生在高校的这几年,图书借阅行为才是与学生的图书兴趣关系最密切的信息,因此本发明借鉴了协同过滤算法的思想,在已毕业的学生中,寻找具有相似行为的学生,以这些学生的最终借阅信息推算在校学生的图书兴趣,但本推算方法与协同过滤算法一样,有系统冷启动的问题,当借阅次数较少时,这种方式预测的结果准确性也不高,因此使用了机器学习的预测结果与之加权求和,随着借阅次数以及在校时间的增加,逐渐减少机器学习的预测结果权重,使得本方法始终可以得到一个较为准确的实时预测结果。

[0056] 实施例2

[0057] 如图1所示,本发明公开一种用于高校的图书推荐方法,包括以下步骤:

[0058] 步骤一,获取在校学生的入学前信息,再将入学前信息输入到预训练的机器学习模型,得到在校学生的初始图书兴趣向量。机器学习模型为决策树、支持向量机、多层感知机,或神经网络模型中的一种。

[0059] 入学前信息包括考各科目成绩、地区、即将学习的专业中的一种或多种;入学前信息的具体编码方式为高考各科目成绩,使用对应科目名次除以所在地区对应科目总人数,地区使用地理位置编码,即将学习的专业使用嵌入向量。

[0060] 机器学习模型的训练包括以下步骤:

[0061] 获取已毕业学生历史借阅数据,得到已毕业学生的图书借阅向量,具体表示为:

$$v_m = [y_{m1}, y_{m2} \dots y_{mn} \dots y_{mc}],$$

[0062] 其中,  $v_m$  表示第m个已毕业学生的图书借阅向量,  $y_{mn}$  表示第m个已毕业学生的第n类图书的借阅量, c为图书类别的总数;

[0063] 将已毕业学生的图书借阅向量归一化,得到已毕业学生的实际图书兴趣向量,具体表示为:  $V_m = [y'_{m1}, y'_{m2} \dots y'_{mn} \dots y'_{mc}]$ ,

[0064] 其中,  $V_m$  表示第m个已毕业学生的实际图书兴趣向量,  $y'_{mn}$  表示第m个已毕业学生对第n类图书的兴趣大小;

[0065] 使用已毕业学生的入学前信息作为输入,以对应已毕业学生的实际图书兴趣向量为输出,训练机器学习模型。

[0066] 初始图书兴趣向量包括学生对各个类别图书的兴趣信息,具体表示为:

$$u_i = [x_{i1}, x_{i2} \dots x_{ij} \dots x_{ic}],$$

[0067] 其中,  $u_i$  表示第  $i$  个在校学生的初始图书兴趣向量,  $x_{ij}$  表示第  $i$  个在校学生对第  $j$  个类别图书的兴趣大小。

[0068] 步骤二,在在校学生每次借阅后,生成在校学生的累计借阅向量,以及获取已毕业学生历史借阅数据,得到已毕业学生的累计借阅向量。

[0069] 在校学生的累计借阅向量具体表示为:  $w_i^e = [x_{i1}^e, x_{i2}^e \dots x_{ij}^e \dots x_{ic}^e]$ ;

[0070] 其中,  $w_i^e$  为第  $i$  个在校学生第  $e$  次借阅后的累计借阅向量,  $x_{ij}^e$  为第  $i$  个在校学生第  $e$  次借阅后第  $j$  类图书的累计借阅量。

[0071] 已毕业学生的借阅后的累计借阅向量,具体表示为:  $v_m^e = [y_{m1}^e, y_{m2}^e \dots y_{mn}^e \dots y_{mc}^e]$

[0072] 其中,  $v_m^e$  为第  $m$  个已毕业学生的第  $e$  次借阅后累计借阅向量,  $y_{mn}^e$  表示第  $m$  个已毕业学生在累计  $e$  次借阅后在第  $n$  类图书的借阅量,若第  $m$  个已毕业的学生借阅总次数达不到  $e$  次,则  $v_m^e = v_m$ 。

[0073] 步骤三,每当在校学生完成一次借阅,使用最新生成的第  $e$  次借阅后的累计借阅向量与已毕业学生的累计借阅向量进行相似度对比,确定相似度最高的  $k$  个已毕业学生,其中  $k$  为预设参数。

[0074] 步骤四,将相似度最高的若干个已毕业学生对应的实际图书兴趣向量进行加权求和,得到在校学生借阅后的预测图书兴趣向量。

[0075] 在校学生借阅后的预测图书兴趣向量具体表示为:  $u_i^e = [z_{i1}^e, z_{i2}^e \dots z_{ij}^e \dots z_{ic}^e]$ ,

[0076] 其中,  $u_i^e$  表示第  $i$  个在校学生第  $e$  次借阅后的预测图书兴趣向量,  $z_{ij}^e$  表示第  $i$  个在校学生第  $e$  次借阅后对第  $j$  类图书兴趣的预测大小;

[0077] 步骤五,将在校学生的初始图书兴趣向量与在校学生借阅后的预测图书兴趣向量进行加权求和,得到在校学生的实时图书兴趣向量。

[0078] 在校学生的实时图书兴趣向量具体表示为:

$$U_i = [X_{i1}, X_{i2} \dots X_{ij} \dots X_{ic}] = (1 - \lambda)u_i + \lambda u_i^e$$

[0080] 其中,  $U_i$  表示第  $i$  个在校学生的实时图书兴趣向量,  $X_{ij}$  表示第  $i$  个在校学生对第  $j$  类图书的实时兴趣大小,  $\lambda$  为权重参数,且  $\lambda \in [0,1]$ 。权重参数  $\lambda$  为权的数值不固定,随着借阅次数和在校时间的增加,  $\lambda$  的数值不断增加,在校学生没有产生借阅行为时  $\lambda$  的数值固定为 0。

[0081] 步骤六,根据在校学生的实时图书兴趣向量,向学生推荐图书。根据在校学生的实时图书兴趣向量,向学生推荐图书具体为:在实时图书兴趣向量中找出实时兴趣大小最大的  $g$  个图书类别,按照这几个图书类别的实时兴趣大小,在对应图书类别推荐相应数量的最新书籍或者最热书籍,其中  $g$  为预设参数。

[0082] 实施例3

[0083] 本实施例公开一种用于高校的图书推荐装置,包括:



[0084] 初始兴趣生成模块,用于获取在校学生的入学前信息,再将入学前信息输入到预训练的机器学习模型,得到在校学生的初始图书兴趣向量;

[0085] 累计借阅生成模块,用于在在校学生每次借阅后,生成在校学生的累计借阅向量,以及获取已毕业学生历史借阅数据,得到已毕业学生的累计借阅向量;

[0086] 相似度最高确定模块,用于将在校学生的累计借阅向量与已毕业学生的每次借阅后的累计借阅向量进行相似度对比,确定相似度最高的若干个已毕业学生;

[0087] 预测兴趣生成模块,用于将相似度最高的若干个已毕业学生对应的实际图书兴趣向量进行加权求和,得到在校学生借阅后的预测图书兴趣向量;

[0088] 实时兴趣生成模块,用于将在校学生的初始图书兴趣向量与在校学生借阅后的预测图书兴趣向量进行加权求和,得到在校学生的实时图书兴趣向量;

[0089] 图书推荐模块,用于根据在校学生的实时图书兴趣向量,向学生推荐图书。

[0090] 实施例4

[0091] 本实施例介绍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,执行实施例1 或2 所述方法的步骤。

[0092] 本领域内的技术人员应明白,本发明的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此,本发明可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且,本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

[0093] 本发明是参照根据本发明实施例的方法、设备(系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器,使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

[0094] 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中,使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品,该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

[0095] 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上,使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[0096] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出:对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

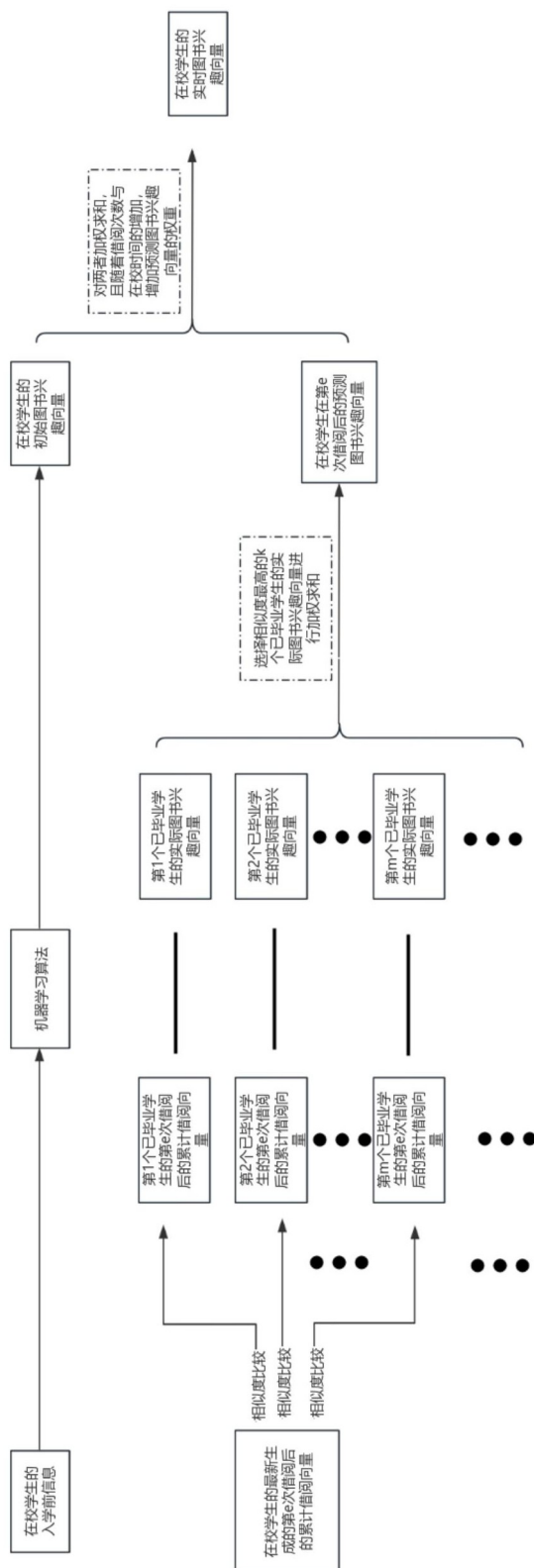


图1