



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118552262 A

(43) 申请公布日 2024. 08. 27

(21) 申请号 202411045434.3

(22) 申请日 2024.08.01

(71) 申请人 广东外语外贸大学

地址 524200 广东省广州市白云大道北2号

(72) 发明人 蔡春柳 刘锋 刘通 张曼玲
苏悦(74) 专利代理机构 广州科华知识产权代理事务
所(普通合伙) 44938

专利代理师 苏惠

(51) Int. Cl.

G06Q 30/0251 (2023.01)

G06N 3/0464 (2023.01)

G06N 5/022 (2023.01)

G06Q 30/0242 (2023.01)

权利要求书2页 说明书10页 附图1页

(54) 发明名称

基于知识图谱的智慧图书馆阅读推广管理
方法

(57) 摘要

本发明公开了基于知识图谱的智慧图书馆阅读推广管理方法,涉及智慧图书馆技术领域,对读者借阅需求进行数据采集,依据采集数据进行偏好需求分析,由借阅需求数据及推广目标数据提取推广特征,匹配获取阅读推广策略,使用阅读推广数字孪生模型对阅读推广策略进行预测,由阅读推广预测数据集合生成推广度,若推广度不超过推广阈值,重新获取阅读推广策略,由图书馆内的阅读资源库为读者推荐相应的阅读资源书籍,并由借阅数据定期生成阅读推广报告;在采集借阅相应的反馈数据后,由推广策略优化知识图谱为当前的图书推广策略给出改进建议。为当前的图书推广策略给出改进建议,对推广方式进行调整和修改,使图书推广效果能够达到预期。

采集图书馆的图书借阅数据后生成图书借阅数据集合,由图书借阅数据集合生成借阅活跃度,若借阅活跃度低于活跃阈值,向外部发出需求分析指令

对读者借阅需求进行数据采集,依据采集数据进行偏好需求分析,在确定读者的阅读偏好及需求偏好后获取相应的阅读资源,搭建获取阅读资源库

预先设定推广目标后,由借阅需求数据及推广目标数据提取推广特征,匹配获取阅读推广策略,使用阅读推广数字孪生模型对阅读推广策略进行预测,将获取的预测数据汇总后生成阅读推广预测数据集合

由阅读推广预测数据集合生成推广度,若推广度不超过推广阈值,重新获取阅读推广策略,并使用训练后的推荐算法,由图书馆内的阅读资源库为读者推荐相应的阅读资源书籍,并由借阅数据定期生成阅读推广报告

由连续获取的阅读推广报告生成借阅周期内的成趋势系数,若趋势系数不超过趋势阈值,在采集借阅相应的反馈数据后,由推广策略优化知识图谱为当前的图书推广策略给出改进建议

1. 基于知识图谱的智慧图书馆阅读推广管理方法,其特征在于:包括,

采集图书馆的图书借阅数据后生成图书借阅数据集合,由图书借阅数据集合生成借阅活跃度 Acp ,若借阅活跃度 Acp 低于活跃阈值,向外部发出需求分析指令;

对读者借阅需求进行数据采集,依据采集数据进行偏好需求分析,在确定读者的阅读偏好及需求偏好后获取相应的阅读资源,搭建获取阅读资源库;

预先设定推广目标后,由借阅需求数据及推广目标数据提取推广特征,匹配获取阅读推广策略,使用阅读推广数字孪生模型对阅读推广策略进行预测,将获取的预测数据汇总后生成阅读推广预测数据集合;

由阅读推广预测数据集合生成推广度 Tgs ,若推广度 Tgs 不超过推广阈值,重新获取阅读推广策略,并使用训练后的推荐算法,由图书馆内的阅读资源库为读者推荐相应的阅读资源书籍,并由借阅数据定期生成阅读推广报告;

由连续获取的阅读推广报告生成借阅周期内的趋势系数 Tco ,若趋势系数 Tco 不超过趋势阈值,在采集借阅相应的反馈数据后,由推广策略优化知识图谱为当前的图书推广策略给出改进建议。

2. 根据权利要求1所述的智慧图书馆阅读推广管理方法,其特征在于:

在各子周期内采集图书馆的图书借阅数据,将获取的借阅数据汇总生成图书借阅数据集合;由图书借阅数据集合内的借阅数据生成借阅活跃度 Acp ,其中,

对书籍借阅率 Jv 及读者访问频率 Fv 做线性归一化处理,将相应的数据值映射至区间 $[0,1]$ 内,依照如下方式:

$$Acp = \frac{F_1 * Jv_a}{\max[Jv_i - Jv_b]} + \frac{F_2 * Fv_a}{\max[Fv_i - Fv_b]};$$

权重系数: $0 \leq F_1 \leq 1$, $0 \leq F_2 \leq 1$ 且 $F_2 + F_1 = 1$;

Jv_i 为第 i 个子周期的书籍借阅率, Jv_a 为书籍借阅率的均值, Jv_b 为书籍借阅率的合格标准值; Fv_i 为第 i 个子周期的读者访问频率, Fv_a 为读者访问频率的均值, Fv_b 为读者访问频率的合格标准值。

3. 根据权利要求2所述的智慧图书馆阅读推广管理方法,其特征在于:

接收到需求分析指令后,采集读者借阅需求数据,将采集到的借阅需求数据汇总生成借阅需求数据集合;

对借阅需求数据集合内的各项数据进行偏好需求分析,确定读者的阅读偏好及需求偏好后,制定相应的阅读资源采购计划,采购相应的阅读资源,与已有图书资源汇总后获取阅读资源库。

4. 根据权利要求3所述的智慧图书馆阅读推广管理方法,其特征在于:

预先设定推广目标,从读者的借阅需求数据及预设的推广目标内进行特征提取,获取相应的推广特征;预先生成初始推广策略库,依据推广特征与初始策略间的对应性,由初始推广策略库匹配获取相应的阅读推广策略;

训练获取阅读推广数字孪生模型,使用阅读推广数字孪生模型对阅读推广策略进行预测,经过若干次预测后获取相应的预测数据,汇总后生成阅读推广预测数据集合。

5. 根据权利要求4所述的智慧图书馆阅读推广管理方法,其特征在于:

由阅读推广预测数据集合生成推广度 Tgs ,若获取的推广度 Tgs 不超过推广阈值,重新获

取阅读推广策略,并向外部发出匹配指令;

接收到匹配指令后,获取借阅读者的借阅数据,依据读者的阅读历史及阅读偏好,由图书馆内的阅读资源库为读者推荐相应的阅读资源书籍。

6. 根据权利要求5所述的智慧图书馆阅读推广管理方法,其特征在于:

依据阅读资源制定相应的阅读计划,将所推荐的阅读资源及相应的阅读计划发送至读者;监控读者的借阅状态数据,汇总后生成借阅状态数据集合,定期生成阅读推广报告并将每个子周期内的阅读推广报告发出。

7. 根据权利要求6所述的智慧图书馆阅读推广管理方法,其特征在于:

对借阅增长量 Jp 及读者增长量 Zp 做线性归一化处理,将对应数据值映射至区间 $[0,1]$ 内,依照如下公式生成推广度 Tgs :

$$Tgs = \rho * \lg \left(\frac{\rho}{\min |Jp_i - Jp_p|} - 1 \right) + (1 - \rho) * \lg \left(\frac{1 - \rho}{1 - \min |Zp_i - Zp_p|} - 1 \right);$$

其中, ρ 为权重系数, Jp_i 为第 i 次测试时的借阅增长量, Jp_p 为借阅增长量的目标值, Zp_i 为第 i 次测试时的读者增长量, Zp_p 为读者增长量的目标值。

8. 根据权利要求7所述的智慧图书馆阅读推广管理方法,其特征在于:

获取每个子周期内的阅读推广报告后,由记载的指标生成相应的活跃度 Acp ,将优化前后的子周期依据时间轴排序并一一对应,依据子周期内的活跃度 Acp 变化生成趋势系数 Tco ,若趋势系数 Tco 不超过趋势阈值,向外部发出反馈数据采集指令。

9. 根据权利要求8所述的智慧图书馆阅读推广管理方法,其特征在于:

依据活跃度 Acp 生成趋势系数 Tco 的方式如下:

$$\begin{cases} To_i = \frac{Acp_i^A - Acp_a^A}{Acp_i^A} - \frac{Acp_i^B - Acp_a^B}{Acp_i^B} \\ Tco = \frac{F_1}{k} * \sum_{i=1}^k \left(\frac{To_p - To_i}{\ln |To_i - To_a|^2} \right) + F_2 * \min \left| \frac{To_p - To_i}{\ln |To_i - To_a|^2} \right| \end{cases};$$

其中, $i = 1, 2, \dots, k$, k 为子周期的个数,权重系数: $0 \leq F_1 \leq 1$, $0 \leq F_2 \leq 1$ 且 $F_2 + F_1 = 1$; To_i 为第 i 个子周期的趋势中间值, To_a 为其均值, To_p 为其合格标准值; Acp_i^A 及 Acp_i^B 分别为优化前后第 i 个子周期的借阅活跃度, Acp_a^A 及 Acp_a^B 为相应的均值。

10. 根据权利要求9所述的智慧图书馆阅读推广管理方法,其特征在于:

接收到反馈数据采集指令后采集读者反馈数据;对收集的读者反馈数据、借阅数据及图书馆运营数据进行特征分析;

获取相应的改进特征,将改进特征汇总生成改进特征集合,以图书阅读推广策略改进作为目标词,预先搭建图书馆的推广策略优化知识图谱。

基于知识图谱的智慧图书馆阅读推广管理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及智慧图书馆技术领域,具体为基于知识图谱的智慧图书馆阅读推广管理方法。

背景技术

[0002] 智慧图书馆,作为图书馆领域的一次革新,深度融合了物联网、大数据、云计算及人工智能等前沿技术,不仅实现了图书管理的自动化与智能化,还极大丰富了服务内容与形式。通过RFID标签追踪、智能导航系统,读者可以迅速定位并借阅所需书籍;大数据分析 with 个性化推荐系统则根据读者的阅读习惯与偏好,精准推送相关资源,让每一次阅读都成为个性化的探索之旅。

[0003] 同时,智慧图书馆还引入了虚拟现实、增强现实等互动技术,为读者提供沉浸式的学习体验,让知识的获取不再局限于纸质书籍,而是跨越到更广阔的数字世界。此外,智慧图书馆还强调绿色环保理念,通过节能技术与环保材料的应用,为可持续发展贡献力量。总之,智慧图书馆是科技与人文的完美融合,引领着未来图书馆服务的新趋势。

[0004] 在申请公布号为CN113159352A的中国发明专利中,公开了一种用于校园的图书推荐互换方法,学生将拥有的书籍信息、想阅读的书籍信息、或读书感上传到校园服务器中,校园服务器根据上述信息生成书单;校园服务器将基础书单推送到电子班牌,学生通过电子班牌查询选择书单,校园服务器将学生的查询数据进行分析,获得推荐书单,然后推送给电子班牌,将重新排序的书单进行展示;当学生对书单中感兴趣的书籍选择预约后,系统会根据当前该书籍的信息进行分析,学生按照借阅说明指导进行借阅。通过合适的交互策略,能更高效地进行匹配,并能极大地增加图书交换的速度和频率,尽可能减少图书闲置的时间。

[0005] 结合以上申请及现有技术中的内容:

在图书馆刚开业时,为了增加图书馆的借阅率,需要对图书馆进行一定程度的推广,现有智慧图书馆阅读推广管理方法主要是设置各种推广工作,例如,主题活动、合作推广、社交媒体营销等,通过这类的推广来增加读者的借阅量及借阅时长等,使借阅的活跃程度更高。

[0006] 在图书馆阅读推广过程中,由于缺乏对推广策略的预测步骤,在执行预先设计的推广策略后,可能会使获取的推广执行效果难以达到预期,例如,图书馆的图书借阅活跃程度可能仍然较低,对此,在现有的图书馆阅读推广管理方法中,在完成推广策略的制定后,还会对推广的策略进行测试,再依据测试数据对其进行调整和优化,但是这种情形下,对图书阅读进行推广时,可能仍不容易使推广效果达到预期,借阅的活跃度不能有效地提升。

[0007] 为此,本发明提供了基于知识图谱的智慧图书馆阅读推广管理方法。

发明内容

[0008] (一)解决的技术问题

针对现有技术的不足,本发明提供了基于知识图谱的智慧图书馆阅读推广管理方法,通过由借阅需求数据及推广目标数据提取推广特征,匹配获取阅读推广策略,使用阅读推广数字孪生模型对阅读推广策略进行预测,由阅读推广预测数据集合生成推广度,若推广度不超过推广阈值,重新获取阅读推广策略,由图书馆内的阅读资源库为读者推荐相应的阅读资源书籍,并由借阅数据定期生成阅读推广报告;在采集借阅相应的反馈数据后,由推广策略优化知识图谱为当前的图书推广策略给出改进建议。为当前的图书推广策略给出改进建议,对推广方式进行调整和修改,从而解决了背景技术中提出的技术问题。

[0009] (二)技术方案

为实现以上目的,本发明通过以下技术方案予以实现:

基于知识图谱的智慧图书馆阅读推广管理方法,包括,采集图书馆的图书借阅数据后生成图书借阅数据集合,由图书借阅数据集合生成借阅活跃度 Acp ,若借阅活跃度 Acp 低于活跃阈值,向外部发出需求分析指令;

对读者借阅需求进行数据采集,依据采集数据进行偏好需求分析,在确定读者的阅读偏好及需求偏好后获取相应的阅读资源,搭建获取阅读资源库;

预先设定推广目标后,由借阅需求数据及推广目标数据提取推广特征,匹配获取阅读推广策略,使用阅读推广数字孪生模型对阅读推广策略进行预测,将获取的预测数据汇总后生成阅读推广预测数据集合;

由阅读推广预测数据集合生成推广度 Tgs ,若推广度 Tgs 不超过推广阈值,重新获取阅读推广策略,并使用训练后的推荐算法,由图书馆内的阅读资源库为读者推荐相应的阅读资源书籍,并由借阅数据定期生成阅读推广报告;

由连续获取的阅读推广报告生成借阅周期内的趋势系数 Tco ,若趋势系数 Tco 不超过趋势阈值,在采集借阅相应的反馈数据后,由推广策略优化知识图谱为当前的图书推广策略给出改进建议。

[0010] 进一步的,在各子周期内采集图书馆的图书借阅数据,将获取的借阅数据汇总生成图书借阅数据集合;由图书借阅数据集合内的借阅数据生成借阅活跃度 Acp ,其中,对书籍借阅率 Jv 及读者访问频率 Fv 做线性归一化处理,将相应的数据值映射至区间 $[0,1]$ 内,依照如下方式:

$$Acp = \frac{F_1 * Jv_a}{\max|Jv_i - Jv_b|} + \frac{F_2 * Fv_a}{\max|Fv_i - Fv_b|};$$

权重系数: $0 \leq F_1 \leq 1$, $0 \leq F_2 \leq 1$ 且 $F_2 + F_1 = 1$;

Jv_i 为第 i 个子周期的书籍借阅率, Jv_a 为书籍借阅率的均值, Jv_b 为书籍借阅率的合格标准值; Fv_i 为第 i 个子周期的读者访问频率, Fv_a 为读者访问频率的均值, Fv_b 为读者访问频率的合格标准值。

[0011] 进一步的,接收到需求分析指令后,采集读者借阅需求数据,将采集到的借阅需求数据汇总生成借阅需求数据集合;

对借阅需求数据集合内的各项数据进行偏好需求分析,确定读者的阅读偏好及需求偏好,结合读者的阅读偏好及需求偏好,制定相应的阅读资源采购计划,采购相应的阅读资源,与已有图书资源汇总后获取阅读资源库。

[0012] 进一步的,预先设定推广目标,从读者的借阅需求数据及预设的推广目标内进行

特征提取,获取相应的推广特征;预先生成初始推广策略库,依据推广特征与初始策略间的对应性,由初始推广策略库匹配获取相应的阅读推广策略;

训练获取阅读推广数字孪生模型,使用阅读推广数字孪生模型对阅读推广策略进行预测,经过若干次预测后获取到相应的预测数据,汇总后生成阅读推广预测数据集合。

[0013] 进一步的,由阅读推广预测数据集合生成推广度 Tgs ,若获取的推广度 Tgs 不超过推广阈值,重新获取阅读推广策略,并向外部发出匹配指令;接收到匹配指令后,获取借阅读者的借阅数据,使用训练后的推荐算法,依据读者的阅读历史及阅读偏好,由图书馆内的阅读资源库为读者推荐相应的阅读资源书籍。

[0014] 进一步的,依据阅读资源制定相应的阅读计划,将所推荐的阅读资源及相应的阅读计划发送至读者;监控读者的借阅状态数据,汇总后生成借阅状态数据集合,由借阅状态数据集合内的借阅数据定期生成阅读推广报告,将每个子周期内的借阅推广报告发出。

[0015] 进一步的,对借阅增长量 Jp 及读者增长量 Zp 做线性归一化处理,将对应数据值映射至区间 $[0,1]$ 内,依照如下公式生成推广度 Tgs :

$$Tgs = \rho * \lg\left(\frac{\rho}{\min|Jp_i - Jp_p|} - 1\right) + (1 - \rho) * \lg\left(\frac{1 - \rho}{1 - \min|Zp_i - Zp_p|} - 1\right);$$

其中, ρ 为权重系数, Jp_i 为第 i 次测试时的借阅增长量, Jp_p 为借阅增长量的目标值, Zp_i 为第 i 次测试时的读者增长量, Zp_p 为读者增长量的目标值。

[0016] 进一步的,获取每个子周期内的阅读推广报告后,由记载的指标生成相应的活跃度 Acp ,将优化前后的子周期依据时间轴排序并一一对应,依据子周期内的活跃度 Acp 变化生成趋势系数 Tco ,若趋势系数 Tco 不超过趋势阈值,向外部发出反馈数据采集指令。

[0017] 进一步的,依据活跃度 Acp 生成趋势系数 Tco 的方式如下:

$$\begin{cases} To_i = \frac{Acp_i^A - Acp_a^A}{Acp_i^A} - \frac{Acp_i^B - Acp_a^B}{Acp_i^B} \\ Tco = \frac{F_1}{k} * \sum_{i=1}^k \left(\frac{To_p - To_i}{\ln|To_i - To_a|^2} \right) + F_2 * \min \left| \frac{To_p - To_i}{\ln|To_i - To_a|^2} \right| \end{cases};$$

其中, To_i 为第 i 个子周期的趋势中间值, To_a 为其均值, To_p 为其合格标准值; $i = 1, 2, \dots, k$, k 为子周期的个数, Acp_i^A 及 Acp_i^B 分别为优化前后第 i 个子周期的借阅活跃度, Acp_a^A 及 Acp_a^B 为相应的均值,权重系数: $0 \leq F_1 \leq 1$, $0 \leq F_2 \leq 1$ 且 $F_2 + F_1 = 1$ 。

[0018] 进一步的,接收到反馈数据采集指令后,采集读者反馈数据;对收集的读者反馈数据、借阅数据及图书馆运营数据进行特征分析,获取相应的改进特征,将改进特征汇总生成改进特征集合;以图书阅读推广策略改进作为目标词,预先搭建图书馆的推广策略优化知识图谱。

[0019] (三)有益效果

本发明提供了基于知识图谱的智慧图书馆阅读推广管理方法,具备以下有益效果:

[0020] 1、依据借阅活跃度 Acp 对图书馆当前借阅的活跃程度进行评估和判断,若图书馆图书借阅的活跃度较低,可以对其进行推广,改善图书馆当前的运营状态。

[0021] 2、在经过需求及偏好分析后,收集及采购获取到读者当前较为偏好的阅读资源,

通过对阅读资源进行收集,并将已有的阅读资源向读者进行公开,满足读者阅读的兴趣点,能够实现对读者借阅活跃程度的提高。

[0022] 3、在进行特征的提取和识别后,从预先构建推广策略库内匹配出相应的推广策略作为参考,实现阅读推广策略的快速制定,使给出的推广策略和实际场景的匹配度也较高。

[0023] 4、使用阅读推广数字孪生模型对获取到的推广策略的执行结果进行预测,可以由获取的预测数据能够对当前的推广策略是否可行进行判断。

[0024] 5、由获取的预测数据生成相应的推广度 Tgs ,通过将多项预测数据关联,实现对当前推广策略的推广效果进行综合评估,若当前的推广策略存在不足时,可以对推广策略进行调整和审核,对给出推广效果形成一定的保障。

[0025] 6、在采集读者借阅历史数据以及现有的借阅数据、偏好数据后,在读者进行读书借阅时为读者进行图书推荐,增加读者对图书的兴趣度,增加读者借阅的概率。

[0026] 7、周期性地对读者借阅数据进行记录和统计,依据借阅数据制定相应的阅读推广报告,可以实现周期性反馈,在反馈效果不佳时能够及时采取处理策略,例如调整推广策略或者增购和调整借阅资源。

[0027] 8、依据活跃度的变化生成趋势系数 Tco ,以趋势系数 Tco 对借阅状态的变化进行描述和评估,判断当前图书馆的图书借阅状态是否存在好转,若逐渐存在好转,具备较好的发展趋势,说明当前的图书阅读推广起到了预期的效果。

[0028] 9、由推广策略优化知识图谱为当前的图书推广策略给出改进建议,以改进建议作为参考,持续性地对推广方式进行调整和修改,直至在经过若干次修改和迭代后,使图书推广效果能够达到预期。

附图说明

[0029] 图1为本发明智慧图书馆阅读推广管理方法流程示意图。

具体实施方式

[0030] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,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,都属于本发明保护的范围。

[0031] 请参阅图1,本发明提供基于知识图谱的智慧图书馆阅读推广管理方法,包括,

[0032] 步骤一、采集图书馆的图书借阅数据后生成图书借阅数据集合,由图书借阅数据集合生成借阅活跃度 Acp ,若借阅活跃度 Acp 低于活跃阈值,向外部发出需求分析指令;

所述步骤一包括如下内容:

步骤101、在需要对图书馆阅读进行推广时,设置包含若干个子周期的监测周期,在各子周期内采集图书馆的图书借阅数据,包括书籍借阅率及读者访问频率等,将获取的借阅数据汇总生成图书借阅数据集合;

步骤102、由图书借阅数据集合内的借阅数据生成借阅活跃度 Acp ,其中,对书籍借阅率 Jv 及读者访问频率 Fv 做线性归一化处理,将相应的数据值映射至区间 $[0,1]$ 内,依照如下方式:

$$Acp = \frac{F_1 * Jv_a}{\max|Jv_i - Jv_b|} + \frac{F_2 * Fv_a}{\max|Fv_i - Fv_b|};$$

权重系数: $0 \leq F_1 \leq 1$, $0 \leq F_2 \leq 1$ 且 $F_2 + F_1 = 1$; 权重系数可以参考层次分析法获取,

Jv_i 为第 i 个子周期的书籍借阅率, Jv_a 为书籍借阅率的均值, Jv_b 为书籍借阅率的合格标准值; Fv_i 为第 i 个子周期的读者访问频率, Fv_a 为读者访问频率的均值, Fv_b 为读者访问频率的合格标准值;

依据历史数据及对借阅活跃程度的管理预期, 预先设置活跃度阈值; 若借阅活跃度 Acp 低于活跃阈值, 说明当前读者借阅图书的活跃程度较低, 借阅量较少, 需要对当前借阅状态进行推广, 此时, 向外部发出需求分析指令;

使用时, 结合步骤101及102中的内容:

采集图书馆当前的借阅数据, 由读者借阅数据生成借阅活跃度 Acp , 依据借阅活跃度 Acp 对图书馆当前借阅的活跃程度进行评估和判断, 若是图书馆图书借阅的活跃度较低, 则可以对其进行推广, 改善图书馆当前的运营状态。

[0033] 在图书馆阅读推广过程中, 由于缺乏对推广策略的预测步骤, 在执行预先设计的推广策略后, 可能会使获取的推广执行效果难以达到预期, 例如, 图书馆的图书借阅活跃程度可能仍然较低, 对此, 在现有的图书馆阅读推广管理方法中, 在完成推广策略的制定后, 还会对推广的策略进行测试, 再依据测试数据对其进行调整和优化, 但是这种情形下, 在对图书阅读进行推广时, 可能仍不容易使推广效果达到预期, 借阅的活跃度不能有效地提升。

[0034] 步骤二、对读者借阅需求进行数据采集, 依据采集数据进行偏好需求分析, 在确定读者的阅读偏好及需求偏好后获取相应的阅读资源, 搭建获取阅读资源库;

所述步骤二包括如下内容:

步骤201、接收到需求分析指令后, 采集读者借阅需求数据, 包括, 通过图书馆管理系统收集历史借阅数据、读者访问记录、在线阅读行为等; 发放调查问卷, 包括线上和线下形式, 收集读者的阅读偏好、兴趣点、阅读习惯等信息, 将采集到的借阅需求数据汇总生成借阅需求数据集合;

步骤202、对借阅需求数据集合内的各项数据进行偏好需求分析, 确定读者的阅读偏好及需求偏好, 结合读者的阅读偏好及需求偏好, 制定相应的阅读资源采购计划, 采购相应的阅读资源, 包括新书、经典书籍、多语言书籍等; 与电子书供应商、数据库服务商合作, 扩充电子书库和在线期刊资源; 收集和制作音频书籍、视频讲座、互动教育游戏等多媒体资源;

将采购的图书及相关阅读资源与已有图书资源汇总后, 获取相应的阅读资源库;

使用时, 结合步骤201及202中的内容:

在需要进行阅读推广时, 对读者借阅的各项数据进行采集并分析, 并在经过需求及偏好分析后, 收集及采购获取到读者当前较为偏好的阅读资源, 通过对阅读资源进行收集, 并将已有的阅读资源向读者进行公开, 满足读者阅读的兴趣点, 能够实现对读者借阅活跃程度的提高, 实现一定程度上的推广。

[0035] 步骤三、预先设定推广目标后, 由借阅需求数据及推广目标数据提取推广特征, 匹配获取阅读推广策略, 使用阅读推广数字孪生模型对阅读推广策略进行预测, 将获取的预测数据汇总后生成阅读推广预测数据集合;

所述步骤三包括如下内容：

步骤301、在需要对图书阅读数据进行阅读推广时，预先设定推广目标，如提高借阅率、增加新读者数量、提升读者满意度等；从读者的借阅需求数据及预设的推广目标内进行特征提取，获取相应的推广特征；

步骤302、通过预先构建或采集若干个初始阅读策略，汇总后生成初始推广策略库，依据推广特征与初始策略间的对应性，由初始推广策略库匹配出相应的初始推广策略，例如，主题活动、合作推广、社交媒体营销等；以初始策略作为参考，并在对其进行优化后，获取相应的阅读推广策略；

使用时，在获取读者当前的需求及偏好后，设计当前的推广目标，在进行特征的提取和识别后，从预先构建推广策略库内匹配出相应的推广策略作为参考，实现阅读推广策略的快速制定，同时使给出的推广策略和实际场景的匹配度也较高。

[0036] 步骤303、由卷积神经网络构建初始模型，由样本数据对初始模型进行训练和测试后，生成阅读推广数字孪生模型，使用阅读推广数字孪生模型对阅读推广策略进行预测，经过若干次预测后获取到相应的预测数据，包括借阅量、读者参与度、新读者增长量及读者满意度预测等，将获取的预测数据汇总后生成阅读推广预测数据集合；

使用时，结合步骤301至303中的内容：

在采集数据的基础上训练获取阅读推广数字孪生模型，使用阅读推广数字孪生模型对获取到的推广策略的执行结果进行预测，从而可以由获取的预测数据能够对当前的推广策略是否可行进行判断。

[0037] 步骤四、由阅读推广预测数据集合生成推广度 Tgs ，若推广度 Tgs 不超过推广阈值，重新获取阅读推广策略，并使用训练后的推荐算法，由图书馆内的阅读资源库为读者推荐相应的阅读资源书籍，并由借阅数据定期生成阅读推广报告；

所述步骤四包括如下内容：

步骤401、由阅读推广预测数据集合内的预测数据生成推广度 Tgs ，由推广度对当前的阅读推广策略是可行进行评估和判断，其中，对借阅增长量 Jp 及读者增长量 Zp 做线性归一化处理，将对应数据值映射至区间 $[0,1]$ 内，依照如下公式：

$$Tgs = \rho * \lg\left(\frac{\rho}{\min[Jp_i - Jp_p] - 1}\right) + (1 - \rho) * \lg\left(\frac{1 - \rho}{1 - \min[Zp_i - Zp_p] - 1}\right);$$

其中， ρ 为权重系数，取值落入 $[0, 0.9]$ ，可以通过模拟软件分析获取或者参考层次分析法获取； Jp_i 为第 i 次测试时的借阅增长量， Jp_p 为借阅增长量的目标值， Zp_i 为第 i 次测试时的读者增长量， Zp_p 为读者增长量的目标值；

依据历史数据及对推广效率的效果预期，预先设置推广阈值；若获取的推广度 Tgs 不超过推广阈值，需要对当前的推广策略进行优化或重新进行制定，再次获取相应的阅读推广策略，向外部发出匹配指令；

使用时，由获取的预测数据生成相应的推广度 Tgs ，通过将多项预测数据关联，实现对当前推广策略的推广效果进行综合评估，若当前的推广策略存在不足时，则可以对推广策略进行调整和审核，对给出推广效果形成一定的保障。

[0038] 步骤402、接收到匹配指令后，获取借阅读者的借阅数据，包括借阅内容、借阅时长及借阅历史等；使用训练后的推荐算法，依据读者的阅读历史及阅读偏好，由图书馆内的阅

读资源库为读者推荐相应的阅读资源书籍;并依据阅读资源制定相应的阅读计划,将所推荐的阅读资源及相应的阅读计划发送至读者;

使用时,再次给出推广策略后,在采集读者借阅历史数据以及现有的借阅数据、偏好数据后,在读者进行读书借阅时为读者进行图书推荐,增加读者对图书的兴趣度,增加读者借阅的概率。

[0039] 步骤403、预先设置包括若干个子周期的借阅周期,于各个子周期内监控读者的借阅状态数据,例如借阅行为、活动参与情况等,汇总后生成借阅状态数据集合,由借阅状态数据集合内的借阅数据定期生成阅读推广报告,包括借阅量、活动参与度、读者满意度等指标,将每个子周期内的借阅推广报告发出;

使用时,结合步骤401至403中的内容:

在读者处于借阅状态后,周期性地对读者借阅数据进行记录和统计,依据借阅数据制定相应的阅读推广报告,可以实现周期性反馈,从而在反馈效果不佳时能够及时采取处理策略,例如调整推广策略或者增购和调整借阅资源。

[0040] 步骤五、由连续获取的阅读推广报告生成借阅周期内的趋势系数 Tco ,若趋势系数 Tco 不超过趋势阈值,在采集借阅相应的反馈数据后,由推广策略优化知识图谱为当前的图书推广策略给出改进建议;

所述步骤五包括如下内容:

步骤501、获取每个子周期内的阅读推广报告后,由记载的指标生成相应的活跃度 Acp ,将优化前后的子周期依据时间轴排序并一一对应,依据子周期内的活跃度 Acp 变化生成趋势系数 Tco ,依据趋势系数对读者的阅读趋势和读者行为变化进行评估,方式如下:

$$\begin{cases} To_i = \frac{Acp_i^A - Acp_a^A}{Acp_i^A} - \frac{Acp_i^B - Acp_a^B}{Acp_i^B} \\ Tco = \frac{F_1}{k} * \sum_{i=1}^k \left(\frac{To_p - To_i}{\ln|To_i - To_a|^2} \right) + F_2 * \min \left| \frac{To_p - To_i}{\ln|To_i - To_a|^2} \right| \end{cases};$$

其中, To_i 为第*i*个子周期的趋势中间值, To_a 为其均值, To_p 为其合格标准值; $i = 1, 2, \dots, k$, k 为子周期的个数, Acp_i^A 及 Acp_i^B 分别为优化前后第*i*个子周期的借阅活跃度, Acp_a^A 及 Acp_a^B 为相应的均值,权重系数: $0 \leq F_1 \leq 1$, $0 \leq F_2 \leq 1$ 且 $F_2 + F_1 = 1$;权重系数取值与前值保持一致;

依据历史数据及对推广效果的管理预期,预先设置趋势阈值;若趋势系数 Tco 不超过趋势阈值,说明当前的推广策略及推荐策略未能起到预期的效果,需要进一步的调整,以获取更好的调整效果,此时,向外部发出反馈数据采集指令;

使用时,在周期性地获取到反馈报告及反馈数据后,依据活跃度的变化生成趋势系数 Tco ,以趋势系数 Tco 对借阅状态的变化进行描述和评估,判断当前图书馆的图书借阅状态是否存在好转,若逐渐存在好转,具备较好的发展趋势,说明当前的图书阅读推广起到了预期的效果。

[0041] 步骤502、接收到反馈数据采集指令后,通过问卷调查、面对面访谈、社交媒体互动等方式收集读者反馈数据,对读者反馈数据、借阅数据及图书馆运营数据进行特征分析,通过识别问题和改进点,获取相应的改进特征,将改进特征汇总生成改进特征集合;

步骤503、以图书阅读推广策略改进作为目标词,在经过深度检索和实体关系搭建

后,预先搭建图书馆的推广策略优化知识图谱;依据推广策略的优化建议与改进特征间的对应性,由推广策略优化知识图谱为当前的图书推广策略给出改进建议;

使用时,结合步骤501至503中的内容:

在当前的图书阅读推广不能达到预期的效果时,结合当前的各项数据,由推广策略优化知识图谱为当前的图书推广策略给出改进建议,以改进建议作为参考,持续性地对推广方式进行调整和修改,直至在经过若干次修改和迭代后,使图书推广效果能够达到预期。

[0042] 层次分析法 (Analytic Hierarchy Process,简称AHP) 是一种决策方法,它将与决策相关的元素分解成目标、准则、方案等层次,并在此基础之上进行定性和定量分析。它特别适合处理具有分层交错评价指标的目标系统,并且当目标值难以定量描述时,层次分析法是一种有效的决策工具。

[0043] 层次分析法的核心在于将决策问题分解为多个层次,形成一个层次结构,这个结构通常包括目标层、准则层、子准则层和方案层。通过求解判断矩阵特征向量的方法,求得每一层次的各元素对上一层次某元素的优先权重,最终加权和方法递阶归并各备选方案对总目标的最终权重,从而找出最优方案。

[0044] 推广策略优化知识图谱的构建方法可以参考如下内容:

在构建推广策略优化知识图谱之前,首先需要明确构建的目标。这包括确定知识图谱的应用场景,如用于提升推广活动的精准度、优化推广渠道选择、评估推广效果等。明确目标有助于后续步骤的针对性和有效性。

[0045] 知识图谱的构建依赖于高质量的数据源。对于推广策略优化的知识图谱,可以考虑以下数据源:市场研究数据:包括目标用户群体的调研数据、市场趋势分析、竞争对手的推广策略等。推广效果数据:如广告投放的点击率、转化率、用户反馈等。社交媒体数据:用户在社交媒体上的行为数据、互动数据等。公开数据源:如行业报告、市场分析报告、学术论文等。

[0046] 推广策略优化知识图谱的构建方法可以采用自底向上、自顶向下或二者混合的方法:

自底向上法,数据抽取:从上述数据源中自动或半自动地抽取实体、属性和关系。实体可能包括推广渠道、用户群体、推广活动等;属性可能包括渠道的特点、用户群体的特征、活动的效果指标等;关系则描述这些实体之间的关联,如用户群体与推广活动之间的参与关系。

[0047] 知识融合:处理来自不同数据源的知识重复、不一致等问题,确保知识图谱的准确性和一致性。知识加工:对抽取到的知识进行归纳、整理,形成模式层,构建知识图谱的框架。

[0048] 自顶向下法,从顶层概念开始,逐步细化概念和关系,形成结构良好的概念层次树。这种方法适用于对推广策略有清晰理解,并希望以结构化的方式表达的情况。

[0049] 混合方法,结合自底向上和自顶向下的方法,灵活构建知识图谱。这种方法可以充分利用现有数据,同时根据实际需求进行定制和调整。

[0050] 在构建过程中,需要运用多种关键技术:

实体抽取与识别:利用自然语言处理 (NLP) 技术,如命名实体识别 (NER),从文本中

抽取实体。关系抽取:通过语言学、统计学等方法,从文本中发现实体间的语义关系。知识融合与对齐:解决不同数据源之间的知识重复、不一致等问题,确保知识图谱的准确性和一致性。

[0051] 知识图谱存储与管理:选择适合的图数据库(如Neo4j)来存储和管理知识图谱数据。

[0052] 推广策略优化知识图谱的构建不是一次性的工作,而是一个持续迭代和优化的过程。随着市场环境的变化、用户需求的变化以及新数据的产生,需要不断对知识图谱进行更新和优化,以确保其始终保持准确性和有效性。

[0053] 上述实施例,可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或其他任意组合来实现。当使用软件实现时,上述实施例可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机指令或计算机程序。在计算机上加载或执行所述计算机指令或计算机程序时,全部或部分地产生按照本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以为通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中,或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输,例如,所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线(例如红外、无线、微波等)方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集合的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质(例如,软盘、硬盘、磁带)、光介质(例如,DVD)、或者半导体介质。半导体介质可以是固态硬盘。

[0054] 本领域普通技术人员可以意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

[0055] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0056] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的系统、装置和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,所述单元的划分,仅仅为一些逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0057] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0058] 另外,在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

[0059] 所述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以

存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(read-only memory,ROM)、随机存取存储器(random access memory,RAM)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0060] 以上所述,仅为本申请的具体实施方式,但本申请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申请揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此,本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

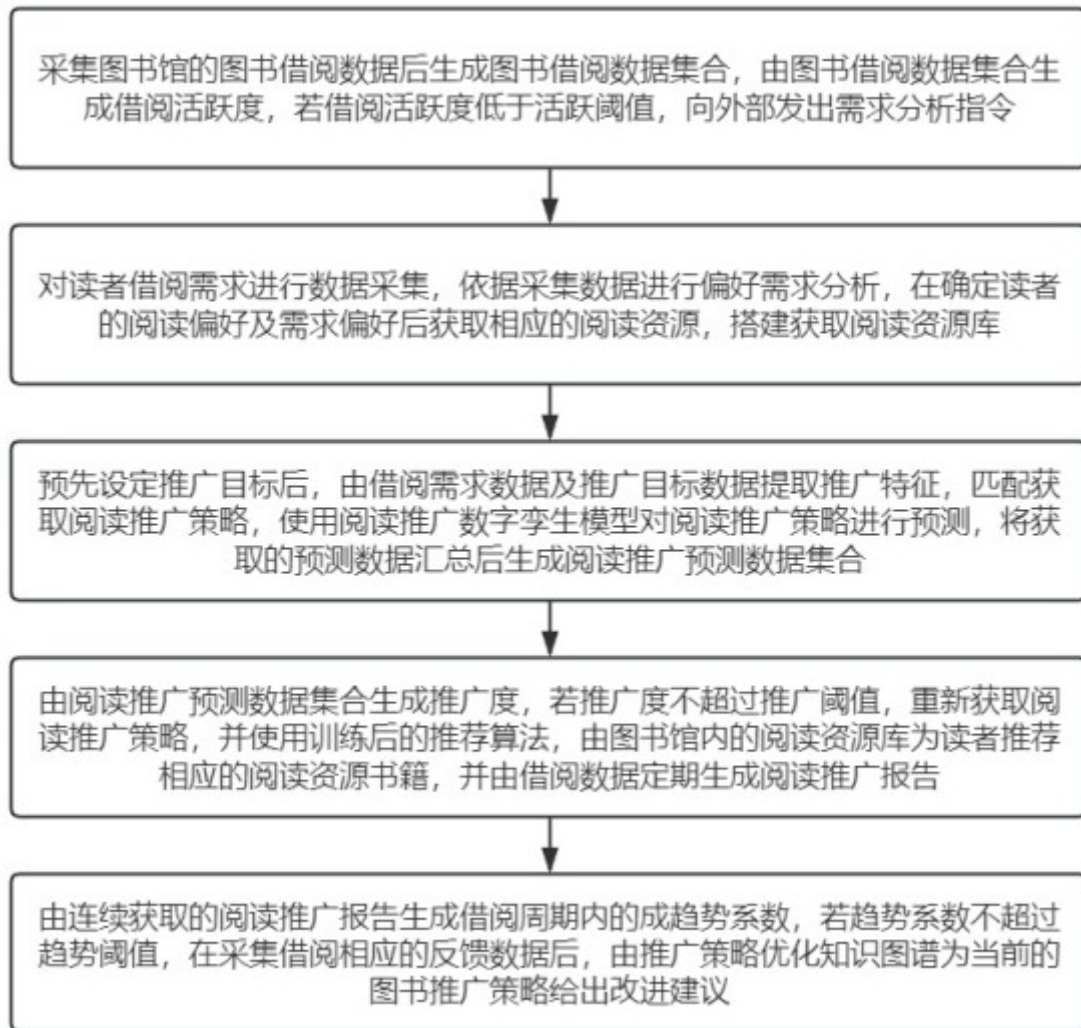


图 1