



(10) 授权公告号 CN 117522536 B

(45) 授权公告日 2024. 04. 26

(21) 申请号 202410009179.0

(22) 申请日 2024.01.04

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 117522536 A

(43) 申请公布日 2024.02.06

(73) 专利权人 深圳市华图测控系统有限公司

地址 518000 广东省深圳市宝安区西乡街道铁岗社区铁岗水库路147号厂房2栋3层

(72) 发明人 吴旭镇 张立雄 庄若明 苏嘉儿

(74) 专利代理机构 深圳市胜远威知识产权代理

事务所(普通合伙) 44979

专利代理师 姜中阳

(51) Int. Cl.

G06Q 30/0645 (2023.01)

G06K 19/06 (2006.01)

G06Q 10/047 (2023.01)

G06Q 50/26 (2024.01)

(56) 对比文件

CN 106297086 A, 2017.01.04

CN 112002087 A, 2020.11.27

CN 115941235 A, 2023.04.07

CN 110473365 A, 2019.11.19

CN 115446846 A, 2022.12.09

CN 116110037 A, 2023.05.12

CN 116306996 A, 2023.06.23

CN 116862101 A, 2023.10.10

JP 2014051331 A, 2014.03.20

审查员 罗湘

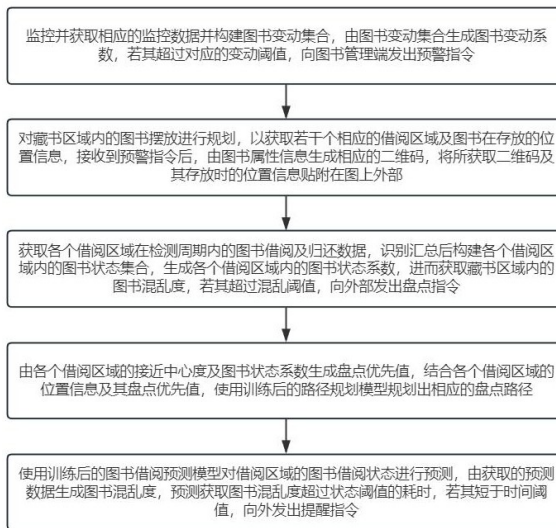
权利要求书3页 说明书11页 附图2页

(54) 发明名称

一种基于二维码识别的图书盘点方法及系统

(57) 摘要

本发明公开了一种基于二维码识别的图书盘点方法及系统,涉及图书盘点技术领域,接收到预警指令后,由图书属性信息生成相应的二维码,将所获取二维码及其存放时的位置信息贴附在图上外部;获取各个借阅区域在检测周期内的图书借阅及归还数据,识别汇总后构建各个借阅区域内的图书状态集合,获取藏书区域内的图书混乱度,若其超过混乱阈值,向外部发出盘点指令,由各个借阅区域的接近中心度及图书状态系数生成盘点优先值,结合各个借阅区域的位置信息及其盘点优先值,使用训练后的路径规划模型规划出相应的盘点路径;获取相应的盘点路径后,可以给出有效的盘点顺序,在做盘点时整体性地提高盘点效率。



1.一种基于二维码识别的图书盘点方法,其特征在于:包括,

监控并获取相应的监控数据并构建图书变动集合,由图书变动集合生成图书变动系数 $Hq(b, d)$,若图书变动系数 $Hq(b, d)$ 超过对应的变动阈值,向图书管理端发出预警指令;其中,在借阅周期内对图书内的借阅状态进行监控,并在将各个借阅周期的数据汇总后建立图书变动集合,包括,借阅比 Rb 及图书变动量 Rd ;将借阅比 Rb 及图书变动量 Rd 做线性归一化处理,并将相应的数据值映射至区间 $[0,1]$ 内,再依照如下公式生成图书变动系数 $Hq(b, d)$:

$$Hq(b, d) = \alpha * \frac{\overline{Rb}(n-1)}{\sum_{i=1}^n (Rb_i - \overline{Rb})^2} + \beta * \frac{\overline{Rd}(n-1)}{\sum_{i=1}^n (Rd_i - \overline{Rd})^2},$$

其中, \overline{Rb} 为借阅比的历史均值, \overline{Rd} 为图书变动量的历史均值, n 为大于1的正整数, $i = 1, 2, \dots, n$,为借阅周期的数量; $0 \leq \beta \leq 1, 0 \leq \alpha \leq 1$,且 $\alpha + \beta = 1$;

使用训练好的图书摆放规划模型对藏书区域内的图书摆放进行规划,以获取若干个相应的借阅区域及图书在存放的位置信息,接收到预警指令后,由图书属性信息生成相应的二维码,将所获取二维码及其存放时的位置信息贴附在图书外部;

获取各个借阅区域在检测周期内的图书借阅及归还数据,识别汇总后构建各个借阅区域内的图书状态集合,生成各个借阅区域内的图书状态系数 $Bs(v, v, v)$,进而获取藏书区域内的图书混乱度 $Co(bs)$,若其超过混乱阈值,向外部发出盘点指令;其中,在检测周期内对图书的借阅状态进行检测,获取图书借阅及归还数据,包括:偏移距离 Pv 、成差错量 Cv 及差错时长 Sv ,汇总后建立各个借阅区域内的图书状态集合,由图书状态集合生成各个借阅区域内的图书状态系数 $Bs(v, v, v)$,具体方式如下:对偏移距离 Pv 、差错量 Cv 及差错时长 Sv 做线性归一化处理后,将相应的数据映射至区间 $[0, 1]$ 内,由若干个偏移距离 Pv 构建偏离度 ΔPv ,其方式如下:

$$\Delta Pv = \frac{\overline{Pv}}{(n-1)} \sum_{i=1}^n (Pv_i - \overline{Pv})^2,$$

其中, $i = 1, 2, \dots, n$, n 为摆放错误的图书数量, Pv_i 为偏移距离在 i 位置上的值;依照如下公式构建图书状态系数 $Bs(v, v, v)$:

$$Bs(v, v, v) = 1 - \rho * \ln\left(\frac{1}{\Delta Pv^2 + Cv^2} + 1\right) - \zeta * \ln\left(\frac{1}{Sv^2} + 1\right),$$

参数的意义为: $0 \leq \rho \leq 1, 0 \leq \zeta \leq 1$,且 $\rho + \zeta = 1$, ρ 、 ζ 为权重系数;

将各个借阅区域的图书状态系数 $Bs(v, v, v)$ 联立,获取整体的图书混乱度 $Co(bs)$;其具体方式如下:

$$Co(bs) = \frac{Bs(v, v, v)_i}{m-1} \sum_{i=1}^m \left| \frac{Bs(v, v, v)_i - \overline{Bs(v, v, v)}}{Bs(v, v, v)_i} \right|,$$

其中, $i = 1, 2, \dots, m$, m 为借阅区域的数量;

由各个借阅区域的接近中心度 $C(p)$ 及图书状态系数 $Bs(v, v, v)$ 生成盘点优先值 $Tx(t, t)$,使用训练后的路径规划模型,结合各个借阅区域的位置信息及其盘点优先值 $Tx(t, t)$,规划出相应的盘点路径,其中,将各个借阅区域在电子地图上进行标记,计算获取各个区域的接

近中心度 $C(p)$,接收到盘点指令后,由各个借阅区域的接近中心度 $C(p)$ 及相应的图书状态系数 $Bs(v, v, v)$,关联后获取相应的盘点优先值 $Tx(t, t)$;将接近中心度 $C(p)$ 及相应的图书状态系数 $Bs(v, v, v)$ 做线性归一化处理,将相应的数据值映射至区间 $[0, 1]$ 内,以如下方式:

$$\begin{cases} P(C, s)_i = 1 + \frac{Bs(v, v, v)_i \ln \overline{Bs(v, v, v)}}{(1 - Bs(v, v, v)_i) \ln(1 - Bs(v, v, v)_i)}, \\ Q(B, s)_i = 1 + \frac{C(p)_i \ln \overline{C(p)}}{(1 - C(p)_i) \ln(1 - C(p)_i)} \end{cases},$$

在获取到第一中间值 $P(C, s)_i$ 及第二中间值 $Q(B, s)_i$ 后,再依照如下公式:

$$Tx(t, t) = \eta * \sum_{i=1}^m P(C, s)_i + \psi * \sum_{i=1}^m Q(B, s)_i,$$

其中, $i = 1, 2, \dots, m$, m 为大于1的正整数,为借阅区域的数量, $0 \leq \eta \leq 1, 0 \leq \psi \leq 1$,且 $\eta + \psi = 1$ 。

2. 根据权利要求1所述的一种基于二维码识别的图书盘点方法,其特征在于:

完成各个借阅区域的图书盘点后,若预测获取的图书混乱度 $Co(bs)$ 未超过相应的混乱阈值,使用训练后的图书借阅预测模型对借阅区域的图书借阅状态进行预测,由获取的预测数据生成图书混乱度 $Co(bs)$,预测获取图书混乱度 $Co(bs)$ 超过状态阈值的耗时,若其短于时间阈值,则向外发出提醒指令。

3. 根据权利要求1所述的一种基于二维码识别的图书盘点方法,其特征在于:

为当前图书进行分类,使用训练获取的图书摆放规划模型,结合各类别图书间的相似度及数量,依照预设的存放条件,对各类别的图书存放进行规划,确定各个类别图书在藏书区域内的借阅区域。

4. 根据权利要求3所述的一种基于二维码识别的图书盘点方法,其特征在于:

接收到预警指令后,对藏书区域内图书的属性信息进行识别和录入,建立图书的属性信息集合,并生成包含有相应的信息的二维码,并将所获取二维码及其存放时的位置信息贴附在图书外部。

5. 根据权利要求1所述的一种基于二维码识别的图书盘点方法,其特征在于:

对各个借阅区域完成图书盘点和图书梳理后,从图书存储模型上获取调整后的图书位置作为初始节点,使用训练后的图书借阅预测模型对图书借阅状态进行预测,获取藏书区域内图书当前的状态数据,汇总后生成预测数据集合,由获取的预测数据集合相应的图书混乱度 $Co(bs)$ 。

6. 一种基于二维码识别的图书盘点系统,应用权利要求1至5中任一项所述的方法,其特征在于:包括:

监控单元,监控并获取相应的监控数据并构建图书变动集合,由图书变动集合生成图书变动系数,若其超过对应的变动阈值,向图书管理端发出预警指令;

摆放规划单元,对藏书区域内的图书摆放进行规划,以获取若干个相应的借阅区域及图书在存放的位置信息,接收到预警指令后,由图书属性信息生成相应的二维码,将所获取二维码及其存放时的位置信息贴附在图书外部;

评估单元,获取各个借阅区域在检测周期内的图书借阅及归还数据,识别汇总后构建各个借阅区域内的图书状态集合,生成各个借阅区域内的图书状态系数,进而获取藏书区域内的图书混乱度,若其超过混乱阈值,向外部发出盘点指令;

路径规划单元,由各个借阅区域的接近中心度及图书状态系数生成盘点优先值,结合各个借阅区域的位置信息及其盘点优先值,使用训练后的路径规划模型规划出相应的盘点路径;

预测单元,使用训练后的图书借阅预测模型对借阅区域的图书借阅状态进行预测,由获取的预测数据生成图书混乱度,预测获取图书混乱度超过状态阈值的耗时,若其短于时间阈值,向外发出提醒指令。

一种基于二维码识别的图书盘点方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及图书盘点技术领域,具体为一种基于二维码识别的图书盘点方法及系统。

背景技术

[0002] 图书盘点是一个对图书馆或书店的藏书进行清点和整理的过程,通常包括以下步骤:

[0003] 确定盘点的范围和目标,对每本书进行扫描或手动记录,将清点得到的数据进行整理,对比现有的图书目录,找出缺失、多余或错误的图书记录,盘点数据,找出藏书管理中的问题和不足,如图书丢失、错架、记录不准确等。根据分析结果,采取相应的措施来改进藏书管理,如加强图书防盗措施、优化书架布局、提高记录准确性等。

[0004] 在申请公布号为CN110909743A的中国发明专利中,公开了一种图书盘点方法及图书盘点系统。该方法包括如下步骤:获得单本仅包含单个字符的图书图像;逐个将每本图书图像分别输入到第一预先训练的卷积神经网络进行文字识别;将第一预先训练的卷积神经网络输出的每个文字识别结果依次输入到书名库,确认每本图书是否得到书名;如果得到书名,则将该本图书的书名保存至盘点表;如果未得到书名,则将该本图书的图像输入到第二预先训练的卷积神经网络进行图像识别;将第二预先训练的卷积神经网络输出的图像识别结果输入到书名库,确认某本图书是否得到书名;得到书名后,将书名保存至盘点表;否则,进入待标记数据区;根据盘点表保存的图书的书名和定价,统计图书库存。

[0005] 而在现有的图书盘点方法中,在藏书区域,例如图书馆内的藏书在进行盘点时,通常都是定期盘点,但是由于在不同的时间段内,图书借阅及出入库的量可能并不多,藏书区域内图书状态并未产生明显的变化,这就导致若是该在部分时间段内展开图书盘点,则意义可能不大,而同时,现有的图书盘点方法中,都是依据各个书架的摆放位置,从一端向另外一端向做有序的盘点,这种盘点方式很少会产生遗漏,但是在做盘点时难以分出优先和劣后的部分,导致部分急需要盘点的部分难以第一时间得到盘点。

[0006] 为此,本发明提供了一种基于二维码识别的图书盘点方法及系统。

发明内容

[0007] (一)解决的技术问题

[0008] 针对现有技术的不足,本发明提供了一种基于二维码识别的图书盘点方法及系统,通过由图书属性信息生成相应的二维码,将所获取二维码及其存放时的位置信息贴附在图上外部;获取各个借阅区域在检测周期内的图书借阅及归还数据,识别汇总后构建各个借阅区域内的图书状态集合,获取藏书区域内的图书混乱度,若其超过混乱阈值,向外部发出盘点指令,由各个借阅区域的接近中心度及图书状态系数生成盘点优先值,结合各个借阅区域的位置信息及其盘点优先值,使用训练后的路径规划模型规划出相应的盘点路径;获取相应的盘点路径后,可以给出有效的盘点顺序,在做盘点时整体性地提高盘点效

率,解决背景技术中提出的问题。

[0009] (二)技术方案

[0010] 为实现以上目的,本发明通过以下技术方案予以实现:

[0011] 一种基于二维码识别的图书盘点方法,包括,

[0012] 监控并获取相应的监控数据并构建图书变动集合,由图书变动集合生成图书变动系数 $Hq(b, d)$,若图书变动系数 $Hq(b, d)$ 超过对应的变动阈值,向图书管理端发出预警指令;

[0013] 使用训练好的图书摆放规划模型对藏书区域内的图书摆放进行规划,以获取若干个相应的借阅区域及图书在存放的位置信息,接收到预警指令后,由图书属性信息生成相应的二维码,将所获取二维码及其存放时的位置信息贴附在图上外部;

[0014] 获取各个借阅区域在检测周期内的图书借阅及归还数据,识别汇总后构建各个借阅区域内的图书状态集合,生成各个借阅区域内的图书状态系数 $Bs(v, v, v)$,进而获取藏书区域内的图书混乱度 $Co(bs)$,若其超过混乱阈值,向外部发出盘点指令;

[0015] 由各个借阅区域的接近中心度 $C(p)$ 及图书状态系数 $Bs(v, v, v)$ 生成盘点优先值 $Tx(t, t)$,使用训练后的路径规划模型,结合各个借阅区域的位置信息及其盘点优先值 $Tx(t, t)$,规划出相应的盘点路径。

[0016] 进一步的,完成各个借阅区域的图书盘点后,若预测获取的图书混乱度 $Co(bs)$ 未超过相应的混乱阈值,使用训练后的图书借阅预测模型对借阅区域的图书借阅状态进行预测,由获取的预测数据生成图书混乱度 $Co(bs)$,预测获取图书混乱度 $Co(bs)$ 超过状态阈值的耗时,若其短于时间阈值,则向外发出提醒指令。

[0017] 进一步的,在借阅周期内对图书内的借阅状态进行监控,并在将各个借阅周期的数据汇总后建立图书变动集合,包括,借阅比 Rb 及图书变动量 Rd ;将借阅比 Rb 及图书变动量 Rd 做线性归一化处理,并将相应的数据值映射至区间 $[0,1]$ 内,再依照如下公式生成图书变动系数 $Hq(b, d)$:

$$[0018] \quad Hq(b, d) = \alpha * \frac{\overline{Rb}(n-1)}{\sum_{i=1}^n (Rb_i - \overline{Rb})^2} + \beta * \frac{\overline{Rd}(n-1)}{\sum_{i=1}^n (Rd_i - \overline{Rd})^2},$$

[0019] 其中, \overline{Rb} 为借阅比的历史均值, \overline{Rd} 为图书变动量的历史均值, n 为大于1的正整数, $i = 1, 2, \dots, n$, 为借阅周期的数量; $0 \leq \beta \leq 1$, $0 \leq \alpha \leq 1$, 且 $\alpha + \beta = 1$ 。

[0020] 进一步的,为当前图书进行分类,使用训练获取的图书摆放规划模型,结合各类别图书间的相似度及数量,依照预设的存放条件,对各类别的图书存放进行规划,确定各个类别图书在藏书区域内的借阅区域。

[0021] 进一步的,接收到预警指令后,对藏书区域内图书的属性信息进行识别和录入,建立图书的属性信息集合,并生成包含有相应的信息的二维码,并将所获取二维码及其存放时的位置信息贴附在图上外部。

[0022] 进一步的,在检测周期内对图书的借阅状态进行检测,获取图书借阅及归还数据,包括:偏移距离 P_v 、成差错量 C_v 及差错时长 S_v ,汇总后建立各个借阅区域内的图书状态集合,由图书状态集合生成各个借阅区域内的图书状态系数 $BS(v, v, v)$;

[0023] 将各个借阅区域的图书状态系数 $BS(v, v, v)$ 联立,获取整体的图书混乱度 $Co(bs)$;其具体方式如下:

$$[0024] \quad Co(bs) = \frac{BS(v, v, v)_i}{m-1} \sum_{i=1}^m \left| \frac{BS(v, v, v)_i - \overline{BS(v, v, v)}}{BS(v, v, v)_i} \right|,$$

[0025] 其中, $i = 1, 2, \dots, m$, m 为借阅区域的数量。

[0026] 进一步的,将各个借阅区域在电子地图上进行标记,计算获取各个区域的接近中心度 $C(p)$,接收到盘点指令后,由各个借阅区域的接近中心度 $C(p)$ 及相应的图书状态系数 $BS(v, v, v)$,关联后获取相应的盘点优先值 $Tx(t, t)$ 。

[0027] 进一步的,将接近中心度 $C(p)$ 及相应的图书状态系数 $BS(v, v, v)$ 做线性归一化处理,将相应的数据值映射至区间 $[0, 1]$ 内,再以如下方式:

$$[0028] \quad \begin{cases} P(C, s)_i = 1 + \frac{BS(v, v, v)_i \ln \overline{BS(v, v, v)}}{(1 - BS(v, v, v)_i) \ln (1 - BS(v, v, v)_i)} \\ Q(B, s)_i = 1 + \frac{C(p)_i \ln \overline{C(p)}}{(1 - C(p)_i) \ln (1 - C(p)_i)} \end{cases},$$

[0029] 在获取到第一中间值 $P(C, s)_i$ 及第二中间值 $Q(B, s)_i$ 后,再依照如下公式:

$$[0030] \quad Tx(t, t) = \eta * \sum_{i=1}^n P(C, s)_i + \psi * \sum_{i=1}^n Q(B, s)_i,$$

[0031] 其中, $i = 1, 2, \dots, m$, m 为大于1的正整数, $0 \leq \eta \leq 1$, $0 \leq \psi \leq 1$,且 $\eta + \psi = 1$ 。

[0032] 进一步的,对各个借阅区域完成图书盘点和图书梳理后,从图书存储模型上获取调整后的图书位置作为初始节点,使用训练后的图书借阅预测模型对图书借阅状态进行预测,获取藏书区域内图书当前的状态数据,汇总后生成预测数据集合,由获取的预测数据集合相应的图书混乱度 $Co(bs)$ 。

[0033] 一种基于二维码识别的图书盘点方法及系统,包括:

[0034] 监控单元,监控并获取相应的监控数据并构建图书变动集合,由图书变动集合生成图书变动系数,若其超过对应的变动阈值,向图书管理端发出预警指令;

[0035] 摆放规划单元,对藏书区域内的图书摆放进行规划,以获取若干个相应的借阅区域及图书在存放的位置信息,接收到预警指令后,由图书属性信息生成相应的二维码,将所获取二维码及其存放时的位置信息贴附在图上外部;

[0036] 评估单元,获取各个借阅区域在检测周期内的图书借阅及归还数据,识别汇总后构建各个借阅区域内的图书状态集合,生成各个借阅区域内的图书状态系数,进而获取藏

书区域内的图书混乱度,若其超过混乱阈值,向外部发出盘点指令;

[0037] 路径规划单元,由各个借阅区域的接近中心度及图书状态系数生成盘点优先值,结合各个借阅区域的位置信息及其盘点优先值,使用训练后的路径规划模型规划出相应的盘点路径;

[0038] 预测单元,使用训练后的图书借阅预测模型对借阅区域的图书借阅状态进行预测,由获取的预测数据生成图书混乱度,预测获取图书混乱度超过状态阈值的耗时,若其短于时间阈值,向外发出提醒指令。

[0039] (三)有益效果

[0040] 本发明提供了一种基于二维码识别的图书盘点方法及系统,具备以下有益效果:

[0041] 1、通过识别二维码来获取相应的图书信息,在进行图书盘点时能够对盘点过程形成指引,提高盘点和借阅的效率,生成相应的图书状态系数 $Bs(v, v, v)$,对各个借阅区域内当前状态图书存放状态进行评价,以此判断对应的借阅区域是否需要再进行盘点,在做盘点时更具有针对性,也可以只对其中部分借阅区域进行盘点,提高盘点效率。

[0042] 2、以图书混乱度 $Co(bs)$ 对藏书区域内图书整体状态进行评价,在需要对图书进行盘点时,能够有相应的起始标准,使盘点过程能够有序展开,增加图书盘点的明确性。

[0043] 3、获取相应的盘点优先值 $Tx(t, t)$,使盘点能够有序地进行,可以优先完成其中重要性程度或紧急性较高的部分,提高盘点效率,获取相应的盘点路径后,可以给出有效的盘点顺序,在做盘点时能够整体性的提高盘点效率。

[0044] 4、再次获取一个或者若干个图书混乱度 $Co(bs)$,对图书借阅及归还之后的状态形成预评估,实现对藏书区域内的图书状态的变化形成预知,以便于提前进行处理;若是图书混乱度 $Co(bs)$ 增加速度快于预期时,可以实现预警的效果,则可以提前的藏书区域内图书做盘点,以便避免迟缓处理时增加后期处理的难度。

附图说明

[0045] 图1为本发明基于二维码识别的图书盘点方法流程示意图;

[0046] 图2为本发明基于二维码识别的图书盘点系统结构示意图。

具体实施方式

[0047] 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。

[0048] 请参阅图1,本发明提供一种基于二维码识别的图书盘点方法,包括如下步骤:

[0049] 步骤一、在借阅周期内监控藏书区域内的图书借阅及其变动数据,获取相应的监控数据并构建图书变动集合,由图书变动集合生成图书变动系数 $Hq(b, d)$,若图书变动系数 $Hq(b, d)$ 超过对应的变动阈值,向图书管理端发出预警指令;

[0050] 所述步骤一包括如下内容:

[0051] 步骤101、在藏书区域内的图书处于可借阅状态时,设置借阅周期,例如为1天或者3天,在所述借阅周期内对图书内的借阅状态进行监控,包括,监控获取藏书区域内的借阅人数及相应的借阅数量,以借阅数量与借阅人数的比值作为借阅比 Rb ;同时,若藏书区域在借阅周期内存在新书入库及旧书出库,以两者的差值作为图书变动量 Rd ;将各个借阅周期内的借阅比 Rb 及图书变动量 Rd 汇总后,建立图书变动集合;

[0052] 步骤102、由图书变动集合生成图书变动系数 $Hq(b, d)$,其具体方式如下:将借阅比 Rb 及图书变动量 Rd 做线性归一化处理后,并将相应的数据值映射至区间 $[0,1]$ 内,再依照如下公式:

$$[0053] \quad Hq(b, d) = \alpha * \frac{\overline{Rb}(n-1)}{\sum_{i=1}^n (Rb_i - \overline{Rb})^2} + \beta * \frac{\overline{Rd}(n-1)}{\sum_{i=1}^n (Rd_i - \overline{Rd})^2},$$

[0054] 其中, \overline{Rb} 为借阅比的历史均值, \overline{Rd} 为图书变动量的历史均值, n 为大于1的正整数, $i=1, 2, \dots, n$,为借阅周期的数量; $0 \leq \beta \leq 1$, $0 \leq \alpha \leq 1$,且 $\alpha + \beta = 1$,其具体值由用户调整设置,或者通过模拟软件分析获取;

[0055] 需要补充说明的是, Rb_i 为借阅比在 i 位置上的值, Rd_i 为图书变动量在 i 位置上的值;

[0056] 结合历史数据及对图书借阅管理的预期,预先设置变动阈值,若图书变动系数 $Hq(b, d)$ 超过对应的变动阈值,则说明当前藏书区域内的图书变动比较频繁,图书存放或借阅容易产生一定的混乱,例如,归还的图书的存放错误的风险更加,可能需要进行盘点和调整,此时,发向外发出预警指令,在图书管理中心或者图书管理端接收到该预警指令后,可以便于及时对当前情形进行处理,降低图书摆放风险的进一步增加;

[0057] 使用时,结合步骤101及102中的内容:

[0058] 在对藏书区域内的诸多图书做出盘点前,先对该次盘点的必要性进行评估,在藏书区域内的图书处于被借阅的状态进行监控,并由监控结果建立图书变动系数 $Hq(b, d)$,以此对图书盘点的必要性进行评估,若是当前具备盘点的前提,则可以预备开始展开盘点,从而在做出盘点时,使盘点过程和实际的图书借阅状态更具有对应性;

[0059] 而在现有的图书盘点方法中,在藏书区域,例如图书馆内的藏书进行盘点时,通常都是定期盘点,但是由于在不同的时间段内,图书借阅及出入库的量可能并不多,藏书区域内图书状态并未产生明显的变化,这就导致在部分时间段内展开图书盘点的意义可能不大,而同时,现有的图书盘点方法中,都是依据各个书架的摆放位置,从一端向另外一端向做有序的盘点,这种盘点方式很少会产生遗漏,但是在做盘点时难以分出优先和劣后的部分,导致部分急需要盘点的部分难以第一时间得到盘点。

[0060] 步骤二、确定图书类别后,使用训练好的图书摆放规划模型对藏书区域内的图书摆放进行规划,以获取若干个相应的借阅区域及图书在存放的位置信息,接收到预警指令后,由图书属性信息生成相应的二维码,将所获取二维码及其存放时的位置信息贴附在图上外部;

[0061] 所述步骤二包括如下内容:

[0062] 步骤201、为当前图书预先设置图书类别规则,在获取图书信息后,使用训练后的匹配模型,结合图书信息及相应的类别规则,为当前图书进行类别,获取图书的类别信息并对其进行标记;其中,匹配模型的获取方式可以参考以下内容:

[0063] 收集相关的数据,包括正样本(匹配的对象)和负样本(不匹配的对象),用于训练和验证匹配模型;特征提取,对于文本、图像或音频等不同类型的对象,提取相应的特征;模型选择,由基于传统机器学习算构建的初始模型;模型训练,使用收集的数据对初始模型进行训练,例如采用有监督学习、无监督学习或半监督学习等方法进行训练,并调整模型的参数和结构;模型评估,对模型进行评估和验证,例如使用如准确率、召回率、F1分数等评估指标,来评价模型的性能;

[0064] 步骤202、确定藏书区域的覆盖范围后,构建各个类别图书存放的规划目标,使用训练获取的图书摆放规划模型,结合各类别图书间的相似度及数量,依照预设的存放条件,对各类别的图书存放进行规划,确定各个类别图书在藏书区域内的存放区域;

[0065] 其中,预设的存放条件为,以使数量最多图书类别处于居中位置,其他的类别依据相似度,从居中位置向边缘逐渐延展;

[0066] 将各类别图书的存放区域作为借阅区域,并对获取的若干个借阅区域进行编号;在借阅区域内设置若干个书架,并依据图书被借阅频率,依次对当前类别下的有图书做有序排列,并获取图书存放的位置信息;

[0067] 数据准备,收集并准备用于训练模型的数据,包括现有的规划数据及规划结果;特征识别,提取出有意义的特征,用于训练模型;模型选择,由深度学习算法构建初始模型;模型训练,对初始模型进行训练,并调整其内部参数,最小化它在训练数据上的误差;模型验证和调整:训练完成后,验证集来验证模型的性能;模型测试:使用测试集来测试模型的最终性能;

[0068] 步骤203、接收到预警指令后,对藏书区域内图书的属性信息进行识别和录入,具体包括:图书的书名、作者、内容摘要、归属领域及出版年代等,将以上信息汇总后,建立图书的属性信息集合,由图书属性信息集合生成包含有相应的信息的二维码,并将所获取二维码及其存放时的位置信息贴附在图上外部;

[0069] 使用时,结合步骤201至203中的内容:

[0070] 对藏书区域进行图书盘点前,先识别到图书的类别,再使用训练后的图书摆放模型,在藏书区域内为各类别图书的摆放做出规划,对图书的摆放顺序形成确认,从而,在对图书进行管理时,由于各类别图书的分布具有集中性,使图书借阅和盘点时的难度更低,提高数据盘点和借阅的效率;

[0071] 在确定完成图书的分类及摆放后,依据图书信息及其位置信息,生成相应的二维码,通过使用相应的二维码,通过识别二维码来获取相应的图书信息,从而在进行图书盘点时,能够对盘点过程形成指引,提高盘点和借阅的效率。

[0072] 步骤三、获取各个借阅区域在检测周期内的图书借阅及归还数据,识别汇总后构建各个借阅区域内的图书状态集合,由图书状态集合生成各个借阅区域内的图书状态系数 $Bs(v, v, v)$,将各个借阅区域的图书状态系数 $Bs(v, v, v)$ 联立,获取整体的图书混乱度 $Co(bs)$,若所获取的图书混乱度 $Co(bs)$ 超过混乱阈值,向外部发出盘点指令;

[0073] 所述步骤三包括如下内容:

[0074] 步骤301、对藏书区域的各类别图书的存放区域完成规划后,依据各个借阅区域、区域内书架及图书存放的位置信息,在训练后构建图书存储模型,在图书处于被借阅状态时,在设置检测周期后,在检测周期内对图书的借阅状态进行检测,获取图书借阅及归还数据,具体如下:

[0075] 识别图书的二维码及存放位置信息,由借阅人员或管理员将图书完成归还,在设置的检测周期结束时,由设置于藏书区域的识别装置,例如具有识别功能的机器人或无人机,或是管理员,对图书是否归还至应有位置进行识别,并获取相应的识别结果,

[0076] 步骤302、对识别结果作出分析,具体包括:从识别结果中判断出图书在摆放时是否存在摆放错误,若存在,则从摆放错误信息中识别获取如下内容:由图书当前存放位置与正确位置间的距离,生成偏移距离 P_v ,获取各个借阅区域内归还位置错误的图书总数,生成差错量 C_v ;在图书归还位置产生错误时,依据其归还的时间,生成差错时长 S_v ,将以上数据汇总后建立各个借阅区域内的图书状态集合;

[0077] 步骤303、由图书状态集合生成各个借阅区域内的图书状态系数 $Bs(v, v, v)$,其具体方式如下:对偏移距离 P_v 、差错量 C_v 及差错时长 S_v 做线性归一化处理后,将相应的数据映射至区间 $[0, 1]$ 内,由若干个偏移距离 P_v 构建偏离度 ΔP_v ,其方式如下:

$$[0078] \quad \Delta P_v = \frac{\overline{P_v}}{(n-1)} \sum_{i=1}^n (P_{v_i} - \overline{P_v})^2,$$

[0079] 其中, $i = 1, 2, \dots, n$, n 为摆放错误的图书数量, P_{v_i} 为偏移距离在 i 位置上的值;

[0080] 依照如下公式构建图书状态系数 $Bs(v, v, v)$:

$$[0081] \quad Bs(v, v, v) = 1 - \rho * \ln\left(\frac{1}{\Delta P_v^2 + C_v^2} + 1\right) - \zeta * \ln\left(\frac{1}{S_v^2} + 1\right),$$

[0082] 参数的意义为: $0 \leq \rho \leq 1$, $0 \leq \zeta \leq 1$, 且 $\rho + \zeta = 1$, ρ 、 ζ 为权重系数;其具体值由用户调整设置,或者通过模拟软件分析获取;

[0083] 在获取各个借阅区域内的图书状态系数 $Bs(v, v, v)$ 后,以获取的图书状态系数 $Bs(v, v, v)$ 对各个相应的借阅区域作标记;

[0084] 在展开对藏书区域内的图书进行盘点时,获取到若干个借阅区域后,再由相应的图书状态集合生成相应的图书状态系数 $Bs(v, v, v)$,从而可以对各个借阅区域内当前状态图书存放状态进行评价,此时,能够以此判断对应的借阅区域是否需要盘点,从而在做盘点时更具有针对性,在需要时,则可以只对其中部分借阅区域进行盘点,提高盘点效率;

[0085] 步骤304、将各个借阅区域的图书状态系数 $Bs(v, v, v)$ 联立,获取整体的图书混乱度 $Co(bs)$;其具体方式如下:

$$[0086] \quad Co(bs) = \frac{Bs(v, v, v)_i}{m-1} \sum_{i=1}^m \left| \frac{Bs(v, v, v)_i - \overline{Bs(v, v, v)}}{Bs(v, v, v)_i} \right|,$$

[0087] 其中, $i = 1, 2, \dots, m$, m 为借阅区域的数量; $Bs(v, v, v)_i$ 为 i 位置上的图书状态系数;结合历史数据及对图书盘点的预期,预先设置混乱阈值,若所获取的图书混乱度 $Co(bs)$ 超过混乱阈值时,则说明藏书区域内整体上比较混乱,图书归还时产生的错误较多,需要及时地进行处理,此时,向外部发出盘点指令;

[0088] 使用时,结合步骤301至304中的内容:

[0089] 在将各个借阅区域的图书状态系数 $Bs(v, v, v)$ 联立后获取整体的图书混乱度 $Co(bs)$,从而,以图书混乱度 $Co(bs)$ 对藏书区域内图书整体状态进行评价,以此为条件,能够判断当前是否需要开始对图书作出盘点,以此作为图书盘点开始的节点,从而在需要对图书进行盘点时,能够有相应的起始标准,使盘点过程能够有序展开,增加图书盘点的明确性。

[0090] 步骤四、建立各个至少包含藏书区域电子地图,由各个借阅区域的接近中心度 $C(p)$ 及图书状态系数 $Bs(v, v, v)$ 生成盘点优先值 $Tx(t, t)$,使用训练后的路径规划模型,结合各个借阅区域的位置信息及其盘点优先值 $Tx(t, t)$,规划出相应的盘点路径并在电子地图上显示;

[0091] 所述步骤四包括如下内容:

[0092] 步骤401、结合各个借阅区域在藏书区域内的分布,建立各个至少包含整个藏书区域电子地图,并将各个借阅区域在电子地图上进行标记,计算获取各个区域的接近中心度 $C(p)$;接收到盘点指令后,为了使盘点过程能够有序执行,由各个借阅区域的接近中心度 $C(p)$ 及相应的图书状态系数 $Bs(v, v, v)$,关联后获取相应的盘点优先值 $Tx(t, t)$,具体方式如下:将接近中心度 $C(p)$ 及相应的图书状态系数 $Bs(v, v, v)$ 做线性归一化处理后,将相应的数据值映射至区间 $[0, 1]$ 内,再以如下方式:

$$[0093] \quad \begin{cases} P(C, s)_i = 1 + \frac{Bs(v, v, v)_i \ln Bs(v, v, v)}{(1 - Bs(v, v, v)_i) \ln (1 - Bs(v, v, v)_i)} \\ Q(B, s)_i = 1 + \frac{C(p)_i \ln C(p)}{(1 - C(p)_i) \ln (1 - C(p)_i)} \end{cases},$$

[0094] 在获取到第一中间值 $P(C, s)_i$ 及第二中间值 $Q(B, s)_i$ 后,再依照如下公式:

$$[0095] \quad Tx(t, t) = \eta * \sum_{i=1}^n P(C, s)_i + \psi * \sum_{i=1}^n Q(B, s)_i,$$

[0096] 其中, $i = 1, 2, \dots, m$, m 为大于1的正整数, $0 \leq \eta \leq 1$, $0 \leq \psi \leq 1$, 且 $\eta + \psi = 1$, 其具体值由用户调整设置,在获取盘点优先值 $Tx(t, t)$ 后,以各个盘点优先值 $Tx(t, t)$ 对各个借阅区域做标记;

[0097] 步骤403、由路径规划算法在经过测试和训练后,获取相应的路径规划模型,使用训练后的路径规划模型,结合各个借阅区域的位置信息及其盘点优先值 $Tx(t, t)$,规划出相

应的盘点路径,将其在电子地图上显示;在为藏书区域内的图书做盘点时,依据盘点路径有序地为各个借阅区域有序地做出盘点;

[0098] 使用时,结合步骤401至403中的内容:

[0099] 在确定开始图书盘点时,在确定各个借阅区域内的接近中心度 $C(p)$ 及相应的图书状态系数 $BS(v, v, v)$ 后,获取相应的盘点优先值 $Tx(t, t)$,从而在对各个借阅区域做出盘点时,使盘点能够有序地进行,可以优先完成其中重要性程度或紧急性较高的部分,因此在盘点时,能够提高盘点效率;而进一步的,获取相应的盘点路径后,在做盘点时,能够在结合位置信息后,给出有效的盘点顺序,在做盘点时,能够整体性地提高盘点效率;

[0100] 步骤五、构建图书借阅预测模型,完成各个借阅区域的图书盘点后,使用训练后的图书借阅预测模型对借阅区域的图书借阅状态进行预测,获取生成预测数据集合,由获取的预测数据集合生成相应的图书混乱度 $Co(bs)$;预测获取图书混乱度 $Co(bs)$ 超过状态阈值的耗时,若其短于时间阈值,则向外发出提醒指令;

[0101] 所述步骤五包括如下内容:

[0102] 步骤501、在藏书区域内进行采集数据,具体包括:借阅人数、图书借阅次数、借阅时长、图书的位置信息及读者对其的感兴趣程度等,汇总后生成建模数据集合,对数据进行特征识别后,将所获取的数据特征汇总,生成相应建模特征集合;

[0103] 由神经卷积网络建立初始模型,从建模特征集合内抽取部分数据作为训练集和测试集,对初始模型经过训练后,将训练后的初始模型作为图书借阅预测模型输出;

[0104] 步骤502、对各个借阅区域完成图书盘点和图书梳理后,从图书存储模型上获取调整后的图书位置,以此作为初始节点,在设置预测周期后,例如以1天为一个预测周期,使用训练后的图书借阅预测模型对图书借阅状态进行预测,在预测周期结束时,获取藏书区域内图书当前的状态数据,汇总后生成预测数据集合,其具体包括:借阅状态,即是否被借阅,归还状态,即被归还的图书当前的位置,以及被借阅的图书及会被借阅时长等,由获取的预测数据集合相应的图书混乱度 $Co(bs)$;

[0105] 步骤503、若预测获取的图书混乱度 $Co(bs)$ 未超过相应的混乱阈值,使用图书借阅预测模型再获取若干个图书混乱度 $Co(bs)$,将预测获取的若干个图书混乱度 $Co(bs)$ 依据其产生的时间有序排列;

[0106] 使用平滑指数预测模型对图书混乱度 $Co(bs)$ 的变化趋势进行预测,确定图书混乱度 $Co(bs)$ 超过状态阈值的耗时,并将其作为的等待时长,预先设置时间阈值,若等待时长短于时间阈值,则向外发出提醒指令;于是在此条件下,管理人员在接收到相应的提醒指令后,则可以提前开始准备工作,以便于能够及时的处理;

[0107] 使用时,结合步骤501至503中的内容:

[0108] 在训练获取相应的图书借阅预测模型后,对盘点后的图书状态进行预测,并再次获取一个或者若干个图书混乱度 $Co(bs)$,从而在对图书借阅及归还之后的状态形成预评估,实现对藏书区域内的图书状态的变化形成预知,以便于提前进行处理;进一步的,对图书混乱度 $Co(bs)$ 的变化趋势进行预测,若是图书混乱度 $Co(bs)$ 增加速度快于预期时,可以

实现预警的效果,则可以提前的藏书区域内图书做盘点,以便避免迟缓处理时增加后期处理的难度。

[0109] 请参阅图2,本发明提供一种基于二维码识别的图书盘点系统,包括:

[0110] 监控单元,监控并获取相应的监控数据并构建图书变动集合,由图书变动集合生成图书变动系数,若其超过对应的变动阈值,向图书管理端发出预警指令;

[0111] 摆放规划单元,对藏书区域内的图书摆放进行规划,以获取若干个相应的借阅区域及图书在存放的位置信息,接收到预警指令后,由图书属性信息生成相应的二维码,将所获取二维码及其存放时的位置信息贴附在图上外部;

[0112] 评估单元,获取各个借阅区域在检测周期内的图书借阅及归还数据,识别汇总后构建各个借阅区域内的图书状态集合,生成各个借阅区域内的图书状态系数,进而获取藏书区域内的图书混乱度,若其超过混乱阈值,向外部发出盘点指令;

[0113] 路径规划单元,由各个借阅区域的接近中心度及图书状态系数生成盘点优先值,结合各个借阅区域的位置信息及其盘点优先值,使用训练后的路径规划模型规划出相应的盘点路径;

[0114] 预测单元,使用训练后的图书借阅预测模型对借阅区域的图书借阅状态进行预测,由获取的预测数据生成图书混乱度,预测获取图书混乱度超过状态阈值的耗时,若其短于时间阈值,向外发出提醒指令。

[0115] 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。

[0116] 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。

[0117] 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。

[0118] 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。

[0119] 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。

[0120] 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。

[0121] 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。

[0122] 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。

[0123] 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。

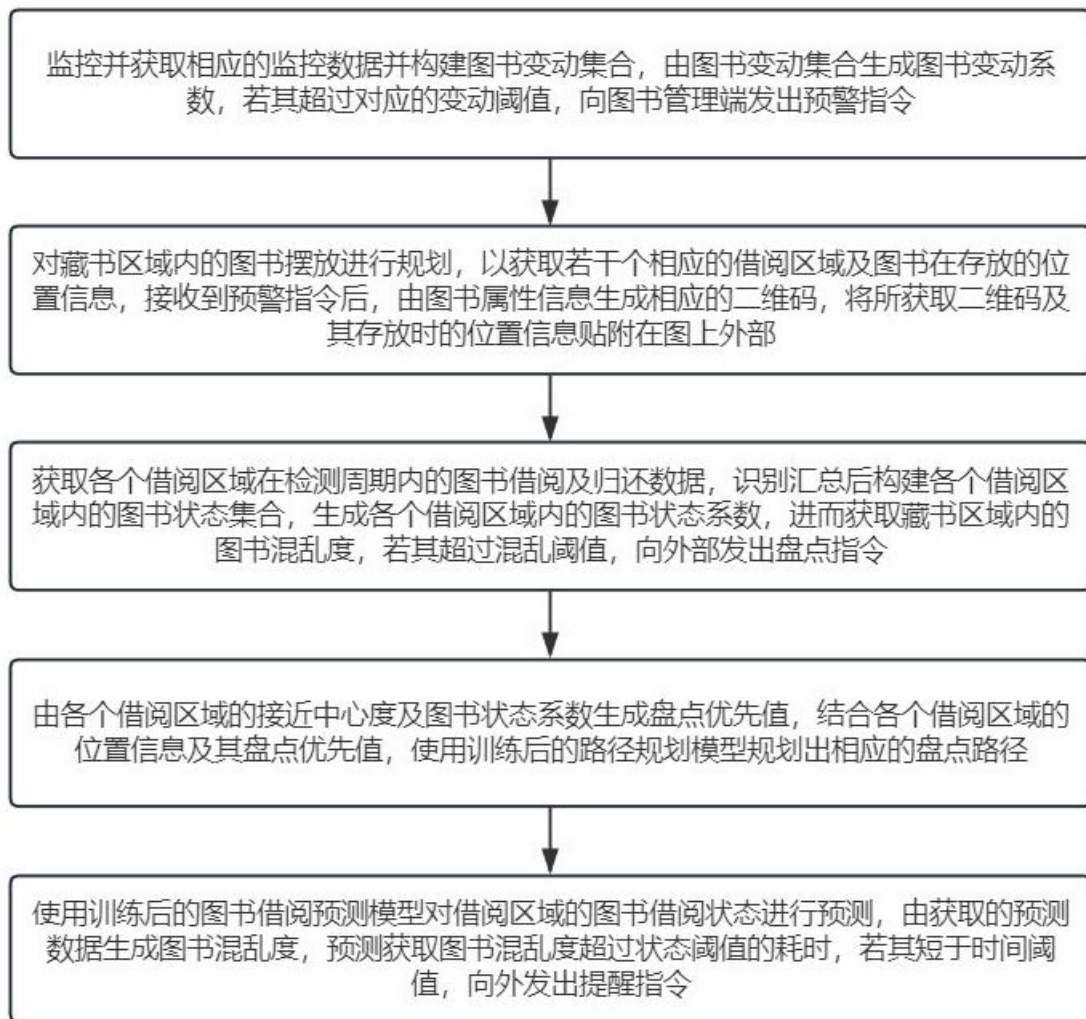


图 1

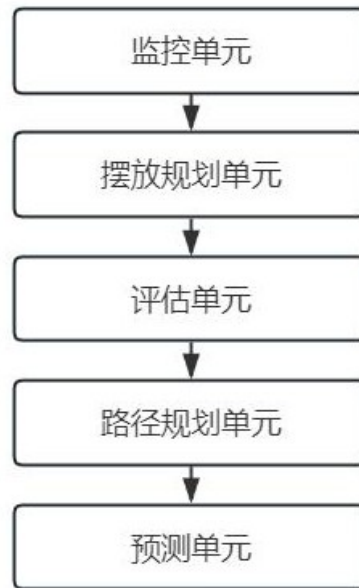


图 2