

区域相关融合纹理特征 FDPC 图书馆文档图像检索^①

余 琨¹, 伍孝金²

1. 荆楚理工学院 计算机工程学院, 湖北 荆门 448000; 2. 荆楚理工学院 教育技术中心, 湖北 荆门 448000

摘要:为实现数字图书馆馆藏资源的检索效率和检测精度的提升,提出基于快速纹理密度极值的聚类算法(FDPC)的图像检索策略.首先,对图书馆图像资源检索问题进行基于内容的检索框架构建,然后采用直方均衡以及中值滤波策略实现图像资源的背景处理和噪声过滤,并通过二值化对图书馆馆藏图像资源进行处理,获得检索框架图像输入的预处理操作;其次,利用极值密度聚类算法(DPC)对图像的分类问题进行研究,同时为了增强算法的聚类效果,基于动态距离截断策略对其进行改进,获得 DPC 算法性能的有效提高;最后,基于图书馆标准测试库(Corel)对所提算法的性能进行实验验证,试验结果表明所提方法具有更高的检索效率和检索精度.

关键词:图书馆;动态距离截断;纹理特征;密度极值;图像检索

中图分类号: TP391.41

文献标志码: A

文章编号: 1000-5471(2017)07-0091-08

在当前数字图书馆流行趋势中,数据信息数量变得越来越大,逐渐发展起了以知识为理念的知识数据中心,融合了微电子技术、通信科技、计算机科技等诸多学科领域^[1-3],可实现声音、图像和文字等信息的采集和处理,经过数字处理以后的数据信息可实现互联网数据共享^[4-5].当前,网络科技和计算机科技日新月异,图书馆数字技术逐渐在教育、电子商务和医疗等诸多领域发挥越来越重要的意义.在该领域,信息处理的特点是知识信息的海量特征,并且信息库中形式多样的存储形式,导致信息数据储存、处理和查询成为图书馆信息化处理过程中的难点.随着信息数据的几何式增长,导致用户进行所需信息检索过程所需的时间越来越长,精度越来越差^[6-7].因此,实现信息资料的快速准确查询是数字图书馆建设的重点.

底层特征合理有效提取是实现图像信息资料聚类精度提升的重点.视觉特征的关键是颜色特征,广泛使用在图像检索和机器视觉等方向.其特点是,对检索图像方向、大小等属性的敏感性较低,具有很强的鲁棒性.特征提取中常用的是直方图特征^[7-8],但这种特征无法直接体现出图像空间颜色分布情况,不利于特征提取精度的提升.有研究提出直方图的分块特征提取法,实现颜色与空间信息的有效结合,但采用分块形式的直方图会导致颜色特征受到缩放、旋转特性的影响.文献[9]设计了新的基于矩形环的颜色特征分块提取策略,既保留了图像颜色的空间特征信息,还可保持其缩放、旋转及平移稳定性.但是,这种方案假定主体存在于图像中心部分,设定了权重采取中心到四周区域递减的策略,而忽略了图像不同区域之间存在的关联性.

对此,本文针对数字图书馆图像信息检索问题,将图像信息不同区域的颜色特征和关联性进行有机融合,获得区域相关融合的图像特征提取策略.该策略基于矩形环对数字图像区域划分和特征提取,并获

① 收稿日期:2016-09-29

作者简介:余 琨(1978-),男,湖北荆门人,硕士,讲师,主要从事计算机网络工程研究.

得区域间存在的相似度,进而获得区域间的特征融合权重.在获得图像之间的特征相似度的同时,充分考虑图像之间的区域关联性,以实现聚类精度的提升.

1 文档图像纹理特征检索

1.1 图像内容检索原理

图像内容检索技术与经典的数据检索方式不同,其检索过程建立在图像处理、信息科学等多学科技术基础之上,并充分考虑了数据的新模型形式,充分结合图像本身的数据信息内容并提取信息特征,进行相似度计算,从而实现图像的检索.可有效解决图像关键字查询方式出现的“答非所问”情况^[10].

采用内容检索方式的图像查询系统如图 1 所示,该查询流程组成部分主要有 2 个:1)图像特征的索引.主要实现对模板图像和所需查询图像之间的特征提取和文档索引构建;2)用户执行图像查询流程.首先,在系统中由用户进行示例图像输入,所构建的检索系统进行特征自动提取,并实现特征之间的相似匹配,最后按照相似度计算数值并进行图像检索输出.

图书馆数字处理过程中,把纸张形式的文档进行扫描,实现图像数字化存储、管理和检索.数字化的文档图像是特殊类型的图像信息,文档图像数据信息与一般的自然图像存在较大差异,后者一般是景物或人物图像,而前者则为图表或文字图像,在表现形式上存在差异,

两者在图像检索方法及侧重点上也存在差异,尽管如此,两者的检索流程基本一致.但与自然图像不同,文档图像在纹理上具有较显著的特征,因此采用纹理特征方式具有更好的效果.

1.2 预处理

文档图像获取途径主要是纸质文档的数字化扫描,但是文档的扫描过程会出现较多的噪声扫描污染点,会对文档图像查询过程的精度产生严重影响.对此,需要对文档扫描图像进行去噪,这里采用直方图均衡和中值滤波进行噪声去除,实现对比度、轮廓的锐化增强,从而降低背景噪音影响.同时为提高检索效率,采用二值化方法对文档扫描图像处理,这里采用方块编码形式,设计文档图像二值化处理策略(图 2).

假定 I 为大小是 $M \times N$ 文档图像,对该文档进行子块划分,子块大小设置为 $m \times m$,并进行二值化操作,其后对子块像素进行灰度均值计算和对比,并设定二值化阈值,当灰度值高于该阈值时,将其设置为 1,否则设置为 0,经过此过程可实现文档图像的二值化操作,如图 2 所示 ($m = 2$).

1.3 特征纹理的提取

人眼进行文档图像扫视过程中,文档图像主向边缘部分会吸引大部分的视觉关注,根据这种特点,利用上述二值化图像所获得的边缘块,进行文档图像的特征纹理定义.上述文档图像文档处理过程,利用块内像素灰度均值和阈值比较获得二进制图像块,其中的二进制“0”和“1”分布可反映出图像纹理特征和形状特点.在此基础上,可基于定义的二进制块对图像纹理特征进行定义(图 3).

图 3 所示的纹理数据定义过程中,采用共生灰度矩阵进行纹理特征处理,以实现纹理的有效区分,但该过程所获得的纹理特征是文档图像形式,未体现出纹理空间分布特点,因此这里基于二值化文档图像处理特点,设计纹理特征的新检索方式.通过二进制块进行纹理数据的定义,并按照自左至右进行顺序标记,并利用其十进制转换数作为其标记,基于这些纹理数据所呈现的图像分布特征,可得到共生灰度矩阵的纹理数据.

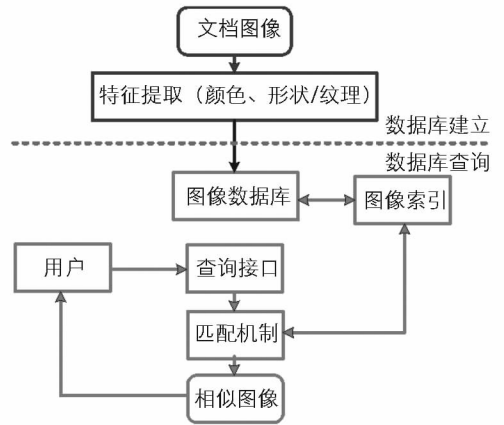


图 1 图像检索框架

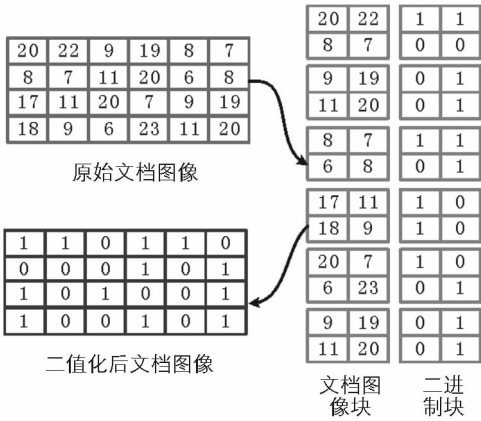


图 2 图像二值化预处理

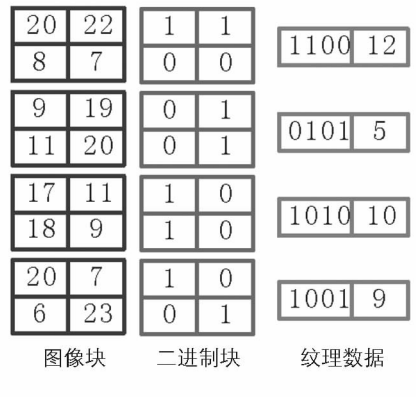


图 3 纹理数据

假设 I' 为对图像 I 进行二值化处理后的图像, 其中纹理数据可表示成 $[0, n-1]$. $p(x, y)$ 可表示图像 I' 内 (x, y) 位置的纹理数据. 那么纹理数据共生灰度矩阵可定义为^[11-12].

$$H'(i, j) = \eta(p(x, y), p(N_{(x, y)})) = \alpha \sum_{x=1}^N \sum_{y=1}^M C_i(x, y) \sum_{(x', y') \in N_{(x, y)}} C_j(x', y') \quad (1)$$

式中: $i, j = 0, 1, \dots, n-1$; η 是 $(p(x, y), p(N_{(x, y)}))$, 可利用纹理数据内对应的 (i, j) 数量进行计算; $N_{(x, y)}$ 是纹理数据块 (x, y) 邻域内的二进制数据子块. 与共生灰度矩阵获取过程类似; α 可定义为 $1/(4 \times N \times M)$; $C_i(x, y)$ 可定义为:

$$C_i(x, y) = \begin{cases} 1, & \text{if } p(x, y) = i \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases} \quad (2)$$

基于纹理数据对文档图像进行共生灰度矩阵表示, 可综合反映图像在形状和纹理上的局域综合信息, 但其纹理特征并不能直接用在文档图像检索应用中. 这里借助共生灰度矩阵进行特征统计提取, 可得如下 4 组特征量:

$$\begin{cases} E = \sum_{i=0}^{n-1} \sum_{j=0}^{n-1} [H^i(i, j)]^2 \\ P = \sum_{i=0}^{n-1} \sum_{j=0}^{n-1} (i-j)^2 \cdot H^i(i, j) \\ S = \sum_{i=0}^{n-1} \sum_{j=0}^{n-1} H^i(i, j) \cdot \log[H^i(i, j)] \\ H = \sum_{i=0}^{n-1} \sum_{j=0}^{n-1} \frac{H^i(i, j)}{1 + (i-j)^2} \end{cases} \quad (3)$$

式中: E 为能量函数; P 为惯性函数; S 为熵函数; H 为匀度函数. 在所获取的 4 组特征量中, 可实现图像的特征纹理描述. 基于图像的纹理数据进行特征提取, 并进行局部数据块序号的计算(图 3), 对文档图像所呈现的纹理数据分布进行统计, 可得到共生灰度矩阵. 上述过程可提高算法抵抗噪声水平, 实现文档图像的算法检索性能提升.

采用上述二进编码过程, 可设计文档图像特征纹理提取过程为:

- 步骤 1: 基于样本图像部分训练集进行采样学习分布, 可获得采样矩阵 G ;
- 步骤 2: 计算训练以及测试文档图像区域划分, 如果图像的大小是 9×9 , 则其关键点的数量是 $p = 8$;
- 步骤 3: 基于步骤 1 过程进行采样矩阵 G 计算, 获得训练及测试文档图像所对应的二进制特征编码;
- 步骤 4: 利用公式(3)对文档图像的共生灰度矩阵进行特征统计提取, 进而获得二进编码形式的文档图

像纹理特征.

2 基于 FDPC 的文档图像检索

2.1 基于密度极值的快速聚类

利用 n 组文档图像的数据点进行相似矩阵 $s_{n \times n}$ 计算, 并将 $s_{n \times n}$ 当做所提文档检索算法的输入. 设定距离截断参数 dc , 并对每个文档图像数据点 i 对应的子块密度数值 ρ_i 进行计算, 子块密度数值可使用 $cut-off$ 函数进行计算, 形式为:

$$\rho_i = \sum \chi(d_{ij} - d_c) \quad (4)$$

式(4)中, 函数 $\chi(x)$ 可定义为:

$$\chi(x) = \begin{cases} 1, & x < 0 \\ 0, & x \geq 0 \end{cases} \quad (5)$$

在利用公式(4)获得密度 ρ_i 数值后, 需对文档图像数据点 i 与比其密度数值更大的点进行最小距离值 δ_i 计算, 形式为:

$$\delta_i = \min_{j: \rho_j > \rho_i} (d_{ij}) \quad (6)$$

对于 ρ_i 数值最大的文档图像点, 需对该点所对应的 δ_i 处理, 形式为:

$$\delta_i = \min_{j: \rho_i = \max(\rho_j)} (d_{ij}) \quad (7)$$

则对于文档图像的每个点 i , 可获得对应的 ρ_i 和 δ_i 数值, 若该图像点具有的 ρ_i 与 δ_i 值都较大, 则该点作为文档图像的聚类中心, 在聚类中心判断过程时, 对每图像点对应的 ρ_i 与 δ_i 计算, 从而获得每个文档图像点 i 所对应的密度极值:

$$\gamma_i = \rho_i \times \delta_i \quad (8)$$

在获得每个文档图像点 i 对应的密度极值 γ_i 以后, 利用 ρ_i 作为横做表轴、利用 δ_i 作为纵坐标进行图像决策图绘制, 由用户根据 γ_i 值进行聚类中心点的选取, 其余的图像点则划归到密度更高的最近图像点簇中.

簇中图像点可划分成簇内及簇外两类, 簇内节点具有较大的局部密度数值, 其为核心簇区域, 而簇外类别中其所具有的局部密度相对数值较小, 其为簇边缘区域. 对应的, 如果 $h_i = 1$, 那么表明 x_i 为簇外图像点; 如果 $h_i = 0$, 那么表明 x_i 为簇内图像点.

2.2 基于截断距离的 DPC 改进

传统的 DPC 过程所具有的截断距离 dc 是恒定的, 那么截断距离参数 dc 的选择, 对聚类过程的效果产生严重影响, 数值过小或过大都不利于算法性能的提升. 若 dc 参数的取值过大, 将导致图像点 i 对应的分块密度均呈现较大的数值从而导致图像难以区分; 若 dc 参数的取值过小, 将导致相同簇的无谓拆分. 因此, 这里距离截断参数 dc 的合理选取, 实现 DPC 过程的有效性能提升.

这里针对距离截断参数 dc 设计动态调整策略, 可保证在提高收敛精度条件下, 实现更为快速的收敛速度. 所做改进是在最后步骤中, 设计簇外点剔除过程, 再执行式(4)所示步骤进行 DPC 重新迭代. 对于 n 个图像点, 可计算所有图像点间相似矩阵 $S_{n \times n}$, 因为 DPC 算法一般是将 $S_{n \times n}$ 上的对角线值 $S(k, k)$ 当做图像点 k 的簇内区域划分依据, 这里为提高算法划分的收敛速度, 基于矩阵 $S(k, k)$ 数值和变化情况进行距离截断参数 dc 的选取, 自适应选取过程如下:

$$dc_i = dc_0 + \alpha(e^{-(d_{\max_i} - d_{\min_j})^2} - \beta) \quad (9)$$

式中: dc_0 是设定的距离截断参数 dc 的初值; 这里选取 $dc_0 = 0.02$; α 与 β 是区域的范围参数, 可实现距离截断参数的变化幅度和速度的设定, α 取值越大, 表明距离截断参数 dc 受到迭代过程的干扰越大; 参数 β 的作用是对参数 α 起到辅助作用, 从而限定距离截断参数 dc 在设定的区间内, 这里选取 $\alpha = 0.4$, $\beta = 0.5$.

2.3 相似矩阵

相似矩阵的合理获取可实现聚类精度的有效提升, 对此设计区域关联性融合的相似矩阵构建方式. 基于文档图像不同区域间的关联性进行重要性划分, 以实现权值的自动调整.

假定文档图像 k 的子块区域 i 所对应的累积 HSV 直方图形式为 $G_k(i)$, 其所对应的权重向量可表示为 W_k , D 是文档图像对应的划分区域数量, 那么图像 p 与 q 之间存在的相似度权重 $W_{p,q}$ 计算过程如下:

$$W_{p,q}(m) = \frac{W_p(m)W_q(m)}{\sum_{i=1}^D W_p(i)W_q(i)} \quad (10)$$

图像 p 与 q 间存在的距离数值 $S'(p, q)$ 可计算为:

$$S'(p, q) = \sum_{i=1}^D W_{p,q}(i) \text{dis}(G_p(i), C_q(i)) \quad (11)$$

式中: $\text{dis}(G_p(i), C_q(i))$ 是文档图像 p 与 q 间的区域 i 的欧式距离. 然后归一化 $S'(p, q)$ 并执行取反操作, 获得图像 p 与 q 之间的相似度 $S(p, q)$, 计算形式为:

$$S(p, q) = -\frac{S'(p, q) - \min(S')}{\max(S') - \min(S')} \quad (12)$$

式中: $S(p, q) = S(q, p)$, 且存在 $S(k, k) = 0, k = 1, 2, \dots, N$.

根据式(11)所示, 文档图像的区域权重计算过程与图片间存在的重要向量存在联系, 利用式(11)和(12)可对主体区域内的图像分块相似度进行有效降低, 实现图像间主体相似度的提高.

为实现图像检索聚类, 假定样本图像是 I , 对图像 I 执行特征提取过程, 然后利用图像 I 与中心区域的间距对图像 I 所属的聚类中心进行判别. 但因为 DPC 过程所得到的聚类中心是基于相似矩阵获得的, 这个中心数量要多于真实的类别数量, 这在图像检索中会导致错误的累积, 首先寻找到与图像 I 具有最高相似度的 3 组文档图像聚类中心: C_1, C_2, C_3 , 那么图像 I 同聚类中心 C_1, C_2, C_3 内文档图像进行相似对比后可返回检索输出图像, 文档图像的检索过程如图 4 所示.

上述图像聚类过程中, 算法的计算复杂度为 $O(tKmn)$, 其中, t 为迭代次数, K 为簇的数目, m 为记录数, n 为维数.

3 实验分析

3.1 算法性能测试

实验环境设置: 操作系统为 64 位 Win7 系统, 测试平台是 Matlab2012b, 硬件设置: 处理器是 Intel i3-2440k, 内存是 8G ddr3-1600.

为验证所提图像检索聚类在图书馆图像资料检索中的有效性, 选取图书馆标准 Corel 测试库^[13-14]进行实验分析, 该数据库中包含 Flower, Bus, Horse, Dinosaurs, Sunset, Mountain 等 6 类文档图像, 分别以 1 到 6 进行标记. 每种类别的文档图像有 100 张图像并构建含有 600 张图像的测试库, 在测试库中对每类选择 50 张进行 180° 旋转操作, 并选择 10 张当做图像查询测试算例, 评价指标选取:

$$\text{查准率} = \frac{\text{相关图像检索数}}{\text{图像总检索数}} \times 100\% \quad (13)$$

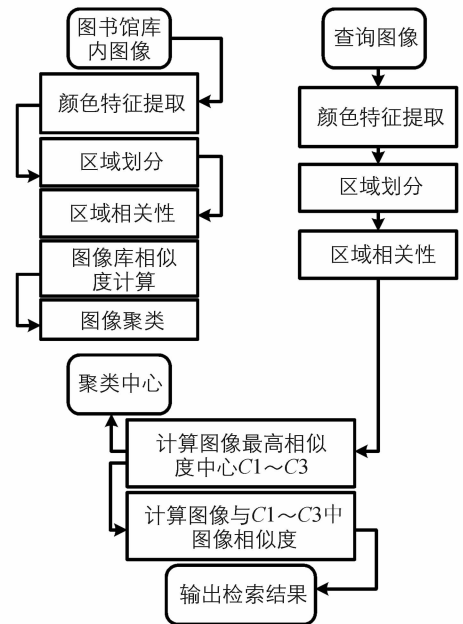


图 4 图像检索聚类流程

$$\text{查全率} = \frac{\text{相关图像检索数}}{\text{相关图像总数}} \times 100\% \quad (14)$$

对比算法选取分块矩形环法(BCH)、全局 HSV 方法(GH)、分块 HSV 方法(BH)以及 KNN 算法. 为对上述选取的对比算法实现更为直观的对比, 图 5—图 8 给出上述对比算法的查全率和查准率指标的对比情况. 以上算法均采用直方均衡以及中值滤波策略以及二值化方法对图像进行预处理.

根据图 5—图 8 可知, 所提出的图像检索聚类算法在图书馆标准 Corel 测试库上, 在同等查全率下, 其查准率要优于选取的 3 种对比算法. 这表明, 本文所提的图像区域的权重自适应调整算法能够更加准确地描述文档图像空间颜色的分布特征, 因而可一定程度上提高图像检索的精度. GH 算法存在的问题是仅对图像的颜色全局特征描述, 而未考虑空间分布特征, 导致其检索精度很低. BH 算法相对于 GH 算法可实现图像的颜色分布描述, 但因为在实验过程中增加了旋转因素, 导致其检索精度有所降低, 但是其计算精度要优于 GH 算法. BCH 算法是 BH 算法的改进版本, 考虑到了分块矩形环方式, 其在精度上相对于 BH 算法略有提升. 上述实验验证了所提算法的有效性. 同时, 标准的 KNN 聚类算法识别结果与上述几种算法相比, 性能指标较差, 几乎处于最低查准率水平. 为测试算法在大规模测试库上的分析性能, 这里在 Corel 测试库中随机选取 15000 组图像进行分类性能测试. 评价指标选取查准率、查全率和计算时间作为对比指标, 对比算法仍然选取上述几种算法, 实验结果如表 1 所示.

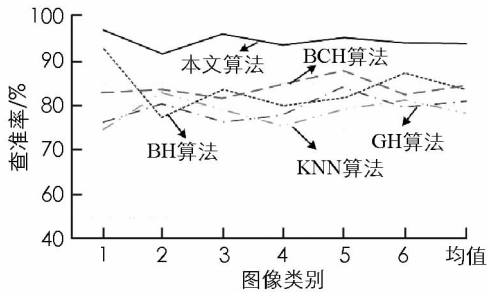


图 5 查全率为 50% 时查准率对比

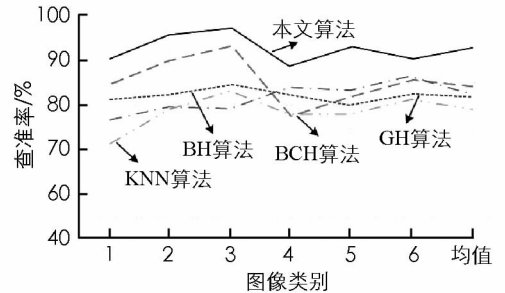


图 6 查全率为 60% 时查准率对比

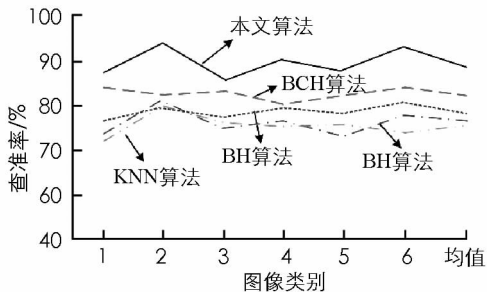


图 7 查全率为 70% 时查准率对比

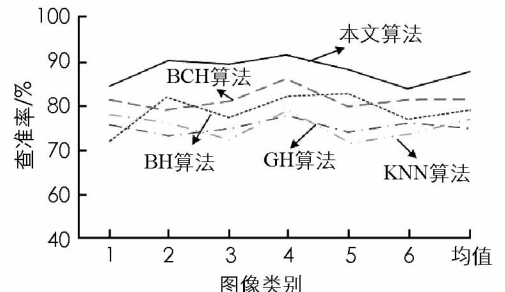


图 8 查全率为 80% 时查准率对比

表 1 大实验集对比效果

算 法	查全率/%	查准率/%	计算时间/s
本文算法	93.6	88.6	65.6
BCH 算法	79.7	72.3	83.9
GH 算法	71.2	64.1	85.8
BH 算法	75.3	66.2	91.6
KNN 算法	70.6	55.3	78.7

根据表 1 所示结果可知, 在测试集增大到 15000 幅后, 几种算法的性能指标出现略微降低, 但是本文算法在几种对比算法中仍然具有最佳性能. 本文算法具有最佳的查全率和查准率指标, 同时在计算时间上, 本文算法计算时间在 65.6 s 左右, 而对对比算法要高出 20 s 左右, 这体现了所提算法在查询精度和查询

效率上的优势.

3.2 算法预处理策略实验

本文算法中,采用直方均衡以及中值滤波策略对图像进行预处理,这里选取上述计算方式的主要原因是降低图像中的噪声影响,而采用二值化操作的主要目的是降低算法计算复杂度,为了验证算法有效性,这里对是否采用直方均衡以及中值滤波策略,以及是否进行二值化操作的本文算法进行性能测试,实验结果如表2所示,表中数据为相对于本文算法的指标降低数量,实验对象采用上述选取的15000组图像测试集进行实验.

表2 预处理策略实验

预处理策略	查全率/%	查准率/%	计算时间/s
不采用直方均衡以及中值滤波策略	5.23	9.28	5.68
不采用二值化操作	-0.86	-1.36	-16.72

根据表2数据可知,在不采用直方均衡以及中值滤波策略情况下,算法在查全率上要降低5.23%,查准率降低9.28%,同时计算时间降低5.28s左右,可以看出虽然计算效率有所增加,但是图像的检索效果降低较为严重,主要是图像中噪声对于检索结果的影响.不采用二值化操作,算法的查全率指标提高0.86%,查准率提高1.36%,但是计算时间却增加了16.72s,这表明算法的计算效率出现下降.为了综合算法性能,本文中采用直方均衡以及中值滤波策略和二值化操作的组合测量对图像进行预处理.

4 结 语

本文提出一种区域相关融合纹理特征密度极值快速聚类算法,给出基于内容描述的图书馆文档图像检索框架,并基于中值滤波以及直方均衡策略对输入文档图像进行去噪和背景处理,然后引入密度极值聚类(DPC)进行图像分类,并利用动态截断距离方式,实现DPC算法的收敛性能提升.分析前面所提算法在实现精度提升的同时,实验过程中还存在特征提取效率不高的问题,下面研究重点将是采用更有效特征提取策略,与此同时,在更为大型的图书馆文档图像库中对所提算法进行算法性能检测.此外,针对不同的图书馆文档图像特点,设计自适应的图像检索算法也是今后研究的重点.

参考文献:

- [1] 卢春,程小平.结合零树的小波域分形水印算法[J].西南农业大学学报(自然科学版),2006,28(6):1053-1056.
- [2] KOGALOVSKY M R, PARINOV S I. Social Network Technologies for Semantic Linking of Information Objects in Scientific Digital Library[J]. Programming and Computer Software, 2014, 40(6): 314-322.
- [3] 张慧娜,李裕梅,傅莺莺.基于Haar-CNN模型的自然场景图像分类的研究[J].四川师范大学学报(自然科学版),2017,40(1):119-126.
- [4] KORTEMEYER G. Scalable Continual Quality Control of Formative Assessment Items in an Educational Digital Library: An Empirical Study[J]. International Journal on Digital Libraries, 2016, 17(2): 143-155.
- [5] 齐俊霞.基于Z39.50的数字图书馆信息检索的研究[J].现代电子技术,2016,39(5):143-146.
- [6] ZHANG J S, SUN Y C, ZHU L J, et al. A Synergetic Mechanism for Digital Library Service in Mobile and Cloud Computing Environment[J]. Personal and Ubiquitous Computing, 2014, 18(8): 1845-1854.
- [7] LATIF A, SCHERP A, TOCHTERMANN K. LOD for Library Science: Benefits of Applying Linked Open Data in the Digital Library Setting[J]. KI-Künstliche Intelligenz, 2016, 30(2): 149-157.
- [8] KOGALOVSKII M R, PARINOV S I. The Taxonomy of Semantic Linkages of Information Objects in Research Digital Library Content[J]. Automatic Documentation and Mathematical Linguistics, 2015, 49(5): 163-171.
- [9] 王小平,李柳柏.基于AdaBoost算法的图像自动标注[J].西南大学学报(自然科学版),2015,37(7):174-180.
- [10] 李冰.颜色纹理形状特征分层融合图像检索方法研究[J].西南师范大学学报(自然科学版),2017,42(1):54-59.

- [11] 王增茂, 杜 博, 张良培, 等. 基于纹理特征和形态学特征融合的高光谱影像分类法 [J]. 光子学报, 2014, 43(8): 0810002(1-8).
- [12] 何 楚, 尹 莎, 许连玉, 等. 基于局部重要性采样的 SAR 图像纹理特征提取方法 [J]. 自动化学报, 2014, 40(2): 316-326.
- [13] HALL M M, FERNANDO S, CLOUGH P D, et al. Evaluating Hierarchical Organisation Structures for Exploring Digital Libraries [J]. Information Retrieval, 2014, 17(4): 351-379.
- [14] BILANDZIC M, FOTH M. Learning Beyond Books—Strategies for Ambient Media to Improve Libraries and Collaboration Spaces as Interfaces for Social Learning [J]. Multimedia Tools and Applications, 2014, 71(1): 77-95.

Regional Correlation Fusion Texture Feature Based on FDPC Algorithm for Library Document Image Retrieval

YU Kun¹, WU Xiao-jin²

1. Jingchu University of Technology Educational Technology Center, Jingmen Hubei 448000, China;

2. Jingchu University of Technology Institute of Computer Engineering, Jingmen Hubei 448000, China

Abstract: In order to improve the accuracy of image retrieval in digital library, a new method of regional correlation fusion texture feature based on FDPC algorithm for library document image retrieval algorithm has been proposed. Firstly, the content of library document image retrieval framework has been presented, and the document images conducted for deposing and background processing based on median filtering and histogram equalization strategy, and then the image binary processing achieved to realized input image pre processing. Secondly, the density peak clustering (DPC) has been used to classify the images, and to improve the clustering effect, and the convergence performance of DPC algorithm been improved by using dynamic range truncation method. Finally, the validity of the proposed retrieval method is verified through the experimental comparison of the library Corel test database.

Key words: library; dynamic distance truncation; texture feature; density extremum; image retrieval

责任编辑 包 颖

崔玉洁