

图书馆移动视觉搜索机制优化分析

Optimization Analysis of Library Mobile Vision Search Mechanism

张建辉 王冠卓 刘大旭

Jianhui Zhang Guanzhuo Wang Daxu Liu

黑龙江中医药大学佳木斯学院图书馆
中国·黑龙江 佳木斯 154007
Library of Jiamusi College, Heilongjiang
University of Traditional Chinese Medicine,
Jiamusi, Heilongjiang, 154007, China

【摘要】海量数据导致文献检索向智能化方向发展,文献资源与用户间呈现复杂的耦合性关系。传统文献检索机制要侧重于知识服务,实现智能化的发展,在满足多元化的用户需求的基础上,提高查全率和查准率。移动视觉搜索机制,利用泛在知识理论,以用户需求为核心,进行图像、视频的有效检索。论文构建移动视频检索机制模型,并利用 MATLAB 软件进行分析,结果显示:所构建模型具有较好的查全率和查准率,可以为移动视觉搜索提供参考。

【Abstract】Document retrieval is intelligent, and its relationship with users is complex. With the development of intelligence in traditional literature, recall and precision can be improved. The paper constructs a mobile video retrieval mechanism model, and uses MATLAB software to analyze it. The results show that the model has good recall and precision, which can provide a reference for mobile visual search.

【关键词】海量数据;MATLAB;移动视觉搜索

【Keywords】mass data; MATLAB; mobile visual search

【DOI】10.36012/lcs.v1i1.736

1 引言

移动视觉检索属于重要的信息检索方式,用户无需掌握专业的检索知识就可以获得比较准确的检索结果。极限学习算法(ELM)是视频检索的重要方式之一,具有标准权重小和检索效果好的特点,非常适合大数据背景下的知识检索^[1]。下面针对大数据背景下数字图书馆移动视觉检索的问题,提出极限学习模型,以实现传统信息检索的优化。

2 移动视觉搜索机制

移动视觉检索通过移动终端摄取现实世界中的图像,在短时间内检索到相似数据图书。其中,移动视觉搜索应用包括图像匹配和图像检索。在大数据的图像检索中,图像检索技术成为检索的研究热点,而移动视觉搜索需要将图像信息元素分解,提取特征数值,选择检索模式,识别数字图书,依据相应算法得到与图像类似的数字资源。

移动视觉检索是通过一个终端获取图像,并将图像与类似的图书资料进行对比,以此获得相应的文献。整个移动检索过程包括将检索对象进行图像信息分解、提取特征值、选择检

索方式、与图书馆资料进行匹配、反馈相似结果。在移动视觉检索过程中,存在信息处理巨大和检索效率低等问题,这在一定程度上限制了移动检索的发展^[2]。因此,视觉检索方式需要进行优化,以提高检测的准确度。梯度下降法、标准优化约束法和最小二乘法等存在局部最优解的问题,检索准确度低。极限学习法通过设定阈值,提高收敛速度的同时进行局部最优解的控制,以此来提高检索的准确度。同时,极限学习法通过反复的学习和优化,可以实现图像的简化检索,提高处理速度,避免频繁访问网络。

3 移动视觉搜索模型

3.1 ELM 算法

将视觉信息分为 k 个不同的数据样板,得到 $(x_i, t_i)_{i=1}^k \subset R^n \times R^m$, R 代表信息元包含的元素,该元素的误差为 0,那么其计算公式如下:

$$F_L(X_j) = \sum_{i=1}^L \beta_i h_i(x) = \sum_{i=1}^L \beta_i G(a_i x_j + b_i) = t_j \quad (j=1, 2, \dots, k) \quad (1)$$

式中, a_i, b_i 为图像信息检索阈值, β_i 为第 i 个节点在整个图像

$$\text{信息中的权值 } \beta = \begin{pmatrix} \beta_1^T \\ \vdots \\ \beta_L^T \end{pmatrix}_{L \times M}, G \text{ 为像素总量,}$$

$$G = \begin{pmatrix} G(a_1, b_1, x_1) \cdots G(a_L, b_L, x_1) \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ G(a_1, b_1, x_N) \cdots G(a_L, b_L, x_N) \end{pmatrix}, x_i = (x_1, \dots, x_L) \text{ 为输入量, } h_i(x)$$

为样本的特征矩阵间。

上述公式将检索图像和视频分解为更小单元, 并进行相应的检索, 将检测结果汇聚成为完整图像, 反馈给用户。

3.2 移动视频检索

为了维持查全率和查准率之间的平衡, 本文采用提出 A-ELM 算法, 对 ELM 进行优化, 提高了模型中隐藏节点的检测效率, 具体如公式(2)所示:

$$f_i(x) = f_{i-1}(x) + \beta_i g_i(x) \quad (2)$$

式中, f 为目标函数, L 为样本数, β_i 为权重, g_i 为调整函数。

移动终端获取数据后, 与大数据云进行连接, 并将相应的信息与图像传递到服务器上。服务器获取信息后, 依据图像单元的范围进行特征提取、信息训练、结果反馈, 并将最终结果合成为完整的图像资源。整个移动视频检索过程中, 离线任务处理和在线信息传输的方式显著地降低了对带宽的占用率, 有效地节约了系统资源, 详细步骤如下:

第 1 步, 确定图像的范围 T_i , 对范围单元 k 进行训练, 提取 RGB 元素。经过 HSV 转化(H 通道量化 16 级, S、V 通道量化为 4 级)转化为数组, 形成特征值。

第 2 步, 获得特征值的平均值 θ , 其计算公式为:

$$\theta = \frac{1}{L} \sum_{i=1}^L \beta_i$$

第 3 步, 计算样本的方差 $D_i = \beta_i - \theta, i = (1, 2, \dots, k)$ 。

第 4 步, 计算样本协方差, 其维度为: $B = \frac{\sum_{i=1}^L D_i D_i^T}{L-1}$ 。

第 5 步, 获得协方差矩阵 B 的特征值, 并按照特征值的大小进行排序, 得到数据空间。

4 模型测试试验分析

依据上述模型, 利用 MATLAB 软件, 对上述图片信息进行仿真分析。首先, 设置图片集合数量为 3 种, 每种集合选 15 个样本。每次实验选取 10 样本, 并进行 5 次反复测试, 测试总次数 $3 \times 10 = 30$ 个训练样本, $3 \times 5 = 15$ 个测试样本, 最后的查全率和查准率结果如表 1 所示。

表 1 ELM 和 SVM 对比总结

对比内容	A-ELM	ELM
样本查全率($k=30$)	99.25%	91.32%
样本查准率($k=15$)	81.25%	76.2%
测试次数/次	5	5
测试时间/s	67	89

由表 1 可知, A-ELM 法在查全率、查准率、测试时间和次数方面均优于 ELM 法。这主要是由于 A-ELM 法对残差进行了调整, 避免了局部极值的问题, 由于简化测试步骤, 缩短了数据的处理时间。

5 客户端 App 测试

为了进一步验证 2 种方法的检测效果, 我们进行移动终端的 APP 分析, 先对 2 种方法进行端口和 IP 设置, 继而将收集图片上传服务器, 用二进制流构建图像数据库, 最后对 2 种算法的图像数据流进行检测, 并返回相关查询结果。

A-ELM 法在查全率和查准率方面优于 ELM 法, 且 ELM 测试过程中存在断点, 说明该方法陷入局部极限, 最终虽然成功完成测试, 但测试的幅度存在显著变化, 说明 ELM 法的可靠性逊色于 A-ELM 法。2 种算法的最终测试结果, 如表 2 所示。

表 2 ELM 查询结果

组别		查全率/%	查准率/%
2 样本数量时	ELM 法	78.25	75
	A-ELM 法	82.4	78
4 样本数量时	ELM 法	85.6	82
	A-ELM 法	92.1	85
12 样本数量时	ELM 法	93.2	90
	A-ELM 法	100	96

6 结语

通过上述分析可知, A-ELM 法在查全率和查准率方面优于 ELM 法, 主要是由于 A-ELM 法有效地避免了局部极值的问题, 并且通过残差函数构建提高了图像处理的速度, 降低了数据的复杂程度。同时, A-ELM 法通过设置权重和阈值对局部极值的问题进行了有效调节, 大大缩短了检索时间, 提高了图像搜索的准确率^[9]。

参考文献

- [1]张亭亭,赵宇翔,朱庆华.数字图书馆移动视觉搜索的众包模式初探[J].情报资料工作,2016(4):11-18.
- [2]朱庆华.大数据环境下数字资源移动视觉搜索机制[J].情报资料工作,2016(4):5.
- [3]赵泽亚,贾岩涛,王元卓,等.大规模演化知识网络中的关联推理[J].计算机研究与发展,2016(2):492-502.