

题 目： 基于图像特征向量的优选图像算法设计及其系统的实现

学院： 软件学院 专业： 软件工程 学生姓名： XXX 学号： XXX

项目概述：

### 项目与实习的关系：

题目来源于本人在喵喵物语科技有限公司实习的「很赞」项目，「很赞」是一款帮助用户查询商品使用体验的产品。基于网络抓取的海量商品信息和商品体验信息为用户提供基于大数据挖掘的电商导购服务。在实习期间，本人负责对商品信息、商品体验信息等基础数据的抓取和处理的工作。

### 一、选题背景：

#### 1.1 大数据下的电商导购发展

随着社会的发展，流通性的加快，商品数量海量上升，消费者寻找合适的商品难度不断提高。商家对商品介绍是否真实可靠；与同类产品比较到底是什么差距；真实的体验到底是什么样，成为消费者挑选商品时面临的困难。

「很赞」通过处理互联网上海量用户的商品使用体验，希望为消费者提供最实用的信息，帮助消费者更清晰判断产品品质，在浩瀚的商品海洋中，选择有品质的、最适合自己的商品，做更好的购物决策。

来自互联网上的海量用户生产的商品体验内容主要表现形式是图片、文字、视频，这些内容的质量参差不齐。从认知心理学、营销学的角度图像具有直观认知的特性，并由于其具备美学上的一些特性，更容易打动人。所以不论是在网站还是手机上，消费者能最直观认识商品体验内容<sup>[1]</sup>，能留下第一印象的要素就是商品体验内容中的优质图像。

## 1.2 图像处理技术简介

随着计算机技术的不断发展，计算机图像处理技术也相对比较成熟，在诸多领域均有所应用，如农业、工业生产、刑侦以及生物医学等领域。那么，计算机处理技术的要点及研究方向，主要体现在：图像数字化、图像的还原及增强、模式识别、图像编码等方面<sup>[2]</sup>。通过计算机对图像的数字化处理，其中一种重要的方法就是基于图像特征向量的对图像的处理。

## 1.3 图像特征向量在图像处理中应用的发展现状

图像的视觉特征是图像自身固有的客观属性，能够反映图像其中的内容，因此，图像特征也能够影响对图像进行标注的结果。在图像领域，最常用的图像特征是图像的颜色、纹理和形状等。<sup>[3]</sup>对于图像而言，颜色特征是图像最直观的特征之一，因此也是在计算机视觉等方面应用最为广泛的图像特征。同时，图像的颜色特征是基于图像当中每个像素点的，在图片中的任何图像区域对图片的颜色特征都有光线，相比较于图像的其他视觉特征而言，颜色特征对于图像在尺度、方向的变化上不敏感。但是直接进行提取时，图像中每个像素点的权重几乎都是相同的，导致图像的颜色特征无法对图像中的局部进行较好的表述，这方面，HSL模型<sup>[4]</sup>有很好的表现。除了颜色的图像特征外，图像的纹理特征也是一种图像的全局特征。图像的纹理特征用于表述图像对应事物的表面特性，主要被用来获取图像表面的粒度，以及图像组织结构的模式。尽管由于图像的纹理仅仅是表面特性的体现，具有图样图像纹理的物体并不必然是同一类别的物体，单独使用纹理特征来对图像进行表述，往往无法准确描述高层次的图像内容。但是，通过Haralick算法获取图像的边界特征信息<sup>[5]</sup>，可以有效的分析图像的纹理表现。此外，形状特征也是图像的一个重要属性。图像的形状特征

一般以图像分割为基础，通常可以利用图像中感兴趣的目标来进行检索。

利用一定的方法提取得到图像的底层视觉特征一般被以多维特征向量的形式保存在计算机当中，例如 Lowe 提出的尺度不变特征转换(Scale-Invariant Feature Transform, SIFT)<sup>[6]</sup>算子得到的图像特征一般是  $1 \times n$  维的特征向量。在实际应用中，用于判断两幅图像是否相似或相同的方法是对图像对应的特征进行相似性度量(Similarity Measurement)的判断。由于图像特征是以多维向量的形式表示的，因此，通常用计算得到的特征向量间的距离来表示不同特征之间的相似程度。

假定有两幅图像 A, B，定义图像的相似性度量函数为  $S=f(A, B)$ ，两幅图像的相似程度越高，相似性度量函数的取值越大。如果  $S \in [0, 1]$ ，则  $S=0$  表示两幅图像完全无关， $S=1$  则说明两图完全一致。由于在图像与图像特征的特征向量之间一般存在一一对应的关系，因此，图像的特征向量可以被视为图像内容的代表，也就是说，在进行图像相似性度量的计算时，可以将其转化为计算图像特征的特征向量之间的相似性。而向量之间又往往以距离来表示相似度，最终图像的相似度量变为图像特征向量之间距离的计算。

#### 1.4 基于图像特征向量的优选图像问题

优质图片挑选成为商品体验内容处理中的一个重要环节。人工挑选商品体验内容中的图片作为商品封面图，随机性强而且对于海量的商品体验内容来说成本太高，效率太低。如何通过计算机挑选画质精美、构图有张力、质感很强的摄影图片作为商品体验内容的封面图以期望及时触动人类的情绪波动，促进用户点击进入内容详情进行了解对于大数据下的基于内容的电商导购项目来说，是继续解决的问题。

## 二、选题意义：

由上述分析可知，对于大数据背景下基于内容的电商导购项目来说，通过基于图像特征向量的算法优选图像处理数据，可以对图像数据进行初步的数据化，归一化。对于后续的机器学习和基于大数据的其它算法提高生产效率、研究大数据下的深度机器学习都可以作为基础的训练样本<sup>[7]</sup>；同时，通过研究多种图像特征向量在拍摄质量不一、文章排版复杂等复杂情况下的聚类建模，进行基于内容语义的分析，并且对优选图像进行基于兴趣点特征因子的截取，得到适合的封面图展示在产品列表页，可以给用户对文章、商品的直观认识。有效提高网站的点击率、转化率。

## 三、重点与难点工作

### 1、图像筛选因子模型研究

1)、结合人类认知学、营销学、色彩、用户体验等多学科综合知识，确认可以作为图像筛选因子的图像特征。

2)、将可作为图像筛选因子的图像特征转化为数学模型，使其可作为特征向量进行计算分析。

### 2、图像排序因子模型和算法研究

分析入选的图像特征向量在图像综合排序中的比重行程图像特征向量模型，对图像特征向量模型进行聚类计算，完成基于图像语义的优选图像筛选并用加权的方法整合所有图像特征向量的算法完成图像排序算法。

### 3、图像截取算法研究

基于兴趣点描述子的对图像进行截取，并且对截取结果在尽量保留画质的水

准上进行压缩存储。

#### 4、方案验证和性能提升

自动化测试图像优选算法结果，并关注图像优选系统性能应满足大批量图像处理的性能。

#### 四、设计方案：

##### 4.1 解决问题的方法与步骤

###### 4.1.1 图像特征向量研究

- 1、参考 HSL 颜色模型分析图像色彩方面的特征向量——饱和度(HSL)、灰度、亮度
- 2、使用 Haralick 算法分析图像全局纹理特征——角二阶距（ASM）、对比度(CON)
- 3、通过香农信息熵<sup>[8]</sup>的计算，标明图像复杂度
- 4、使用 surf 算法<sup>[9]</sup>计算图像局部特征、前景／背景区分度

###### 4.1.2 图像筛选模型和图像排序模型

根据上述特征向量对图像进行打分筛选和排序筛选两步，选出其中满足既质量高又符合使用条件（格式、比例等）的图像结果集。对图像结果集使用 k-means 聚类方法<sup>[10]</sup>建模，得到简单的图像语义模型，作为优选图像在语义理解上的参考。最后，结合色彩、纹理等画质分析和图像语义理解分析结果，得到优选图像结果。

###### 4.1.3 图像截取算法研究

图像截取算法研究可以参考 twitter 的图像截取策略，尽量对核心区域进行特写，又兼顾窗口即视感。这两个策略分别可以通过图像兴趣点(IPD)<sup>[11]</sup>计算、bounding 外拓的方法实现。同时，为了保证图像核心区域特写后缩放时保留原画质水准不失真，在存储之间，需要对图像进行压缩处理。

###### 4.1.4 性能和验证

保证单线程 200-300 次计算／天，并考虑图像优选系统的多线程并行计算部署

## 4.2 预期成果和交付物

图像筛选标准模型

图像特征向量模型

图像特征向量排序算法

图像截取算法

自动化测试脚本和结果分析报告

撰写论文

主要参考文献：

[1]段钢.图像的直观认识特征与美学意义[J].河北学

刊,2006,26(3):30-35.DOI:10.3969/j.issn.1003-7071.2006.03.007.

[2]徐珂.计算机图像处理技术的探析[J].电脑知识与技术,2014,(11):2640-2641.

[3] 李振鹏.基于多种图像特征的图像标注研究[D].山东大学,2015.

[4] 刘晓,蒋刚毅,吴训威等.基于 HSL 空间的彩色形态变换[J].电路与系统学

报,2002,7(1):52-57,65.DOI:10.3969/j.issn.1007-0249.2002.01.012.

[5] 刘继忠,朱根兴,周晓军等.基于 Haralick 算法的超声图像边缘特征提取[J].无损检

测,2005,27(5):228-230.DOI:10.3969/j.issn.1000-6656.2005.05.002.

[6]Lowe DG. Object recognition from local scale—invariant features. In Computer vision, 1999. The proceedings of the seventh IEEE international conference on (V01. 2, PP. 1 150-1 157)[J]. 1999.

- [7] 余凯,贾磊,陈雨强等.深度学习的昨天、今天和明天[J].计算机研究与发展,2013,50(9):1799-1804.
- [8]孙君顶,丁振国,周利华等.基于图像信息熵与空间分布熵的彩色图像检索方法[J].红外与毫米波学报,2005,24(2):135-139.DOI:10.3321/j.issn:1001-9014.2005.02.013.
- [9]高素青,谭勋军,黄承夏等.一种基于 SURF 的图像配准改进算法[J].解放军理工大学学报（自然科学版）,2013,14(4):372-376.DOI:10.3969/j.issn.1009-3443.2012.09.180.
- [10]高国琴,李明.基于 K-means 算法的温室移动机器人导航路径识别[J].农业工程学报,2014,(7):25-33.DOI:10.3969/j.issn.1002-6819.2014.07.004.
- [11]张静,董伟,李红娟等.基于改进的图像兴趣点特征提取匹配研究[J].计算机仿真,2012,29(2):288-290,331.DOI:10.3969/j.issn.1006-9348.2012.02.069.

毕业设计（论文）进度安排：

序号	毕业设计（论文）各阶段内容	时间安排	备注
	学习图像特征向量和相关算法	2月—3月	
	毕业设计开题报告和任务计划书	3月中	
	图像筛选模型	3月底	
	基于图像特征向量的优选算法设计和实现	4月	
	图像优选系统的设计	4月底 5月出	
	自动化测试并开始撰写毕业设计论文	5月中	
	测试报告并对算法进行调整	5月中	
	毕业设计论文最终整理	5月底	



	毕业设计答辩	6 月	
<p>指导教师意见：</p> <p>填写说明：查阅资料是否全面，提出的研究方案和计划进度是否可行，还有什么需要注意和改进的方面，是否同意按学生提出的计划进行等。（填写后请删除该说明）</p>			

指导教师（审核签名）：\_\_\_\_\_ 审核日期：\_\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日