

基于图像内容的机器学习图像识别分析

付宇

(西京学院, 西安 710123)

摘要: 研究基于机器学习算法进行了图像内容实验, 选择 Caltech-102 数据集、Scenene-16 数据集进行图像内容识别实验, 利用 PcaNet 网络结构建立两层主成分网络, 综合分析 SC-MIL 算法、SPM-LinearSVM 算法、SVM-KNN 算法、ScSPM-LinearSVM 4 种算法在图像识别方面的准确性。进行了原始图像信息特征提取, 分析了图像分类的准确性和针对对象区域的图形内容识别结果。

关键词: 图像内容; 机器学习图像识别; 图像特征提取; SC-MIL 算法

DOI:10.16184/j.cnki.comprg.2020.08.059

图像识别技术能够对大量的图像进行甄别, 在民事领域、军事领域中均被广泛运用, 可利用合成孔径雷达进行图像数据的采集与分析, 而对图像数据的分析则是图像识别中的重要步骤, 机器学习算法在图像识别与分析中运用较为广泛, 具有较高的分辨准确率与分辨效率。

1 基于机器学习算法的图像内容实验

研究中选择 Caltech-102 数据集、Scenene-16 数据集运用机器学习算法进行图像内容识别实验。Caltech-102 数据集中主要为具有特定对象的实验, 主要采用对象区域确定方法与图像分类方法, Caltech-102 数据集中则进行图像分类实验。研究利用 PcaNet 网络结构建立两层主成分网络, 滤波器滑块大小设置为 8×8 , 滤波器数目为 5, 基于此图像块进行直方图统计与原始 PcaNet 网络哈希编码, 运用 Windows10 操作系统, 主频 2.80GHz, 内存 4GB, 使用 MATLABR2015a 软件, 采用英特尔 i5-3470 内核。

2 原始图像信息特征提取

在图像信息提取过程中运用图像特征提取 (Feature Extraction) 理论进行, 进行字典学习 (Dictionary Learning), 将提取到的图像信息构建字典。对图像信息进行有针对性地处理, 进行特征编码 (Feature Coding), 对图像信息进行特征稀疏化处理。并将最终收集到的图像信息进行特征汇总 (Feature Pooling), 完成之后针对数据进行后序处理。结合对图像信息的编码差异, 图像编码工作包括以下几种。

第一种为重构 (Reconstruction) 编码方式, 分为局部约束线性编码 LLC、局部约束与空间规范编码方式 LCSRS、稀疏编码 SCSPM、局部约束性稀疏自编码器 LSAE、低秩稀疏编码 LRSC 等方式。

第二种属于配置 (Assignment) 编码方式, 存在软分配编码 SaC、硬分配编码 HC、局部软分配编码 LSC 等方式。

第三种则为显著性 (Salient) 编码方式, 具有组显著性编码 GSC、显著性编码 SC 等方式。

在运用机器学习法对图像内容进行识别过程中, 主流编码方法能够把图像切分为多项相互重叠的图像块, 针对不同的图像块构成字典, 由此针对图像字典进行单独编码。如表 1 所示。

表 1 不同算法下十类数据分类实验数值分析

	SC-MIL	SPM-LinearSVM	SVM-KNN	ScSPM-LinearSVM
第一类	81.77%	91.94%	76.80%	96.72%
第二类	97.45%	93.85%	83.13%	91.27%
第三类	89.42%	80.42%	95.26%	86.08%
第四类	92.82%	86.81%	91.54%	96.97%
第五类	94.51%	91.54%	81.25%	94.63%
第六类	82.6%	81.99%	84.25%	88.54%
分类准确度	91.66%	86.81%	84.51%	90.35%

3 图像实验结果分析

3.1 图像分类的准确性

运用常见的机器学习图像分类方法对图像相关内容进行对比, 通过实验研究分析结果。如表 2 所示。

表 2 Caltech-102 数据集中不同算法的准确率

项目类型	15 张图像	30 张图像
	图形分析准确率%	图形分析准确率%
SC-MIL 算法	70.2±0.7	78.2±0.8
SPM-LinearSVM 算法	56.4±0.6	64.5±0.5
SVM-KNN 算法	59.0±0.6	66.1±0.5
ScSPM-LinearSVM 算法	67.0±0.6	73.1±0.5

作者简介: 付宇 (1991-), 女, 硕士, 助教, 研究方向: 人工智能、机器人、机器学习、图像识别。



对比研究数据集中的分析结果,从15张训练图像中能够看出,运用 Caltech-101 算法得出 70.2% 图像分类准确,与其他算法相比准确率提升 3.1%~11.2%。

对 30 张训练图像进行分析,运用 SC-MIL 算法得到 78.1% 分类准确率,与其他算法相比精准度提升 6%~13%。产生这种差异的原因之一为 SC-MIL 算法运用中能够生成视觉词汇库,这种算法运用过程中在视觉词汇的生成方面能够达到更为良好的图像表示性能。SC-MIL 算法运行中采用了 Online 方法,在图像识别准确率与精准率方面效率更高。SC-MIL 算法在图像内容识别过程中,在室内与室外图像识别方面存在一定差异,与办公室、卧室等室内图像识别相比,在森林、沙滩等室外场景中图像识别分辨率更高。其原因与这两种场景中的物体特征之间有着紧密的联系,室内场景例如办公室中,往往在图像表达上较为复杂,存在椅子、计算机、桌子、电脑、书本等多种材料,物体形状与颜色表现往往较为复杂。而在室外场景例如沙滩中,包括的物体内容则相对较为简单,一般只具有海洋、沙滩或者少数飞鸟等物体。本文实验研究过程中,图像数据分析中,分类精准率较高的场景分别是“高山”、“海滩”、“城市郊区”、“森林”,而分辨率较低的物体则分别为“卧室”、“办公室”、“工业地区”、“高速公路”。如表 3 所示。

表 3 不同算法在 Scenene-16 数据集图像分类数据

项目类型	图形分析准确率%
SC-MIL 算法	83.5±0.8
SPM-LinearSVM 算法	81.3±0.5
SVM-KNN 算法	79.1±0.6
ScSPM-LinearSVM 算法	80.2±0.9

SC-MIL 算法运用过程中达到了 83.5% 图像分类准确率,与其他算法相比,准确率提升 3.1%~4.2%、在图像分类结果的差异表现上,没有在 Caltech-102 数据集中信息表现明显,原因之一两个数据集在图形内容表现上存在一定差异,原因之一为图像分析的数量上存在差异。

3.2 针对对象区域的图形内容识别

对 Caltech-102 数据集中的图像内容进行分类,本次研究选取了其中具有代表性的类别。包括蝴蝶、人脸、匹萨、向日葵、飞机、轿车、熊猫、海星等。图像识别过程中首先通过视觉词汇对图像信息进行分类,在大量的信息中选择和对象较为相关的图像,以正示例表示。在对图像进行分割过程中运用图像分割算法

完成,对正示例信息进行权重数值的累加,数据分析中将选中的信息与事先设定的阈值之间进行对比,以此判断所分析的数据是否在对象区域中,若信息对比成功,则可判断出该信息属于对象区域。

通过结果分析显示出,第一列、第二列、第三列信息分别是原始图像、分割之后的示意图以及确定对象的示意图。运用图像分割以及事例分类方向能够对图像中的相关信息进行精准定位。该分析方式目前在人脸识别中运用较为广泛。运用过程中能够精准定位人脸,以此促进对人脸图像内容的精准理分析。

目前图像内容识别过程中,在对行人、飞机、森林、海滩等物象识别较易,而在对较为复杂图像识别中则要求考虑不同图像之间关系,分析图像中高层析的语义,分析图像中的情感表达与文化内涵,这是目前图像识别中的重点与难点。

4 结语

通过实验研究可见,在对 Caltech-102 数据集、Scenene-16 数据集中的图像进行识别与分析过程中,SC-MIL 算法达到了 83.5% 图像分类准确率,与其他 3 种算法相比准确性更高,能够对对象区域中的信息进行精确定位与分析,能够精准定位人脸,与室内相比,对室外图像内容的识别准确率更高。

参考文献

- [1] 田瑶琳. 基于 RGB 分割的含数字水印图像的文字识别%Text Recognition of Watermark Image Based on RGB Segmentation [J]. 福建电脑, 2019, 035 (004): 62-64.
- [2] 杨光, 何玲宇, 高林耿, 等. 基于微流控芯片的流式线虫机器学习图像识别系统 [J]. 功能材料与器件学报, 2019, (4): 286-292.
- [3] 刘飞, 张俊然, 杨豪. 基于深度学习的医学图像识别研究进展 [J]. 中国生物医学工程学报, 2018, 037 (001): 86-94.
- [4] 刘云鹏, 许自强, 李刚, 等. Review on Applications of Artificial Intelligence Driven Data Analysis Technology in Condition Based Maintenance of Power Transformers [J]. 高压技术, 2019, 045 (002): 337-348.
- [5] 黄骥. 基于机器学习的超声图像识别技术进展与应用 [C]. 中国医学装备大会暨 2019 医学装备展览会论文汇编, 2019.