

基于极限学习机与子空间追踪的人脸识别算法

张建明, 刘阳春, 吴宏林

(长沙理工大学计算机与通信工程学院, 长沙 410114)

摘 要: 极限学习机(ELM)与稀疏表示分类(SRC)算法被广泛应用于人脸识别中。ELM 学习速度快,但不能很好地处理噪声图像, SRC 对噪声具有鲁棒性,但计算复杂度较高。针对上述 2 种算法的优缺点,利用子空间追踪算法求解稀疏系数,提出一种改进的人脸识别算法,从而达到高识别率与快速的识别效果。该算法根据测试样本的 ELM 实际输出向量判断是否为噪声图像,干净图像直接依据 ELM 输出向量进行分类,噪声图像采用子空间追踪算法结合 SRC 框架来分类。在扩展的 Yale B 和 ORL 人脸数据库上的实验结果表明,该算法不仅识别率高,且识别速度快。

关键词: 人脸识别;极限学习机;稀疏表示;稀疏编码;子空间追踪

中文引用格式: 张建明, 刘阳春, 吴宏林. 基于极限学习机与子空间追踪的人脸识别算法[J]. 计算机工程, 2016, 42(1): 168-173.

英文引用格式: Zhang Jianming, Liu Yangchun, Wu Honglin. Face Recognition Algorithm Based on Extreme Learning Machine and Subspace Pursuit[J]. Computer Engineering, 2016, 42(1): 168-173.

Face Recognition Algorithm Based on Extreme Learning Machine and Subspace Pursuit

ZHANG Jianming, LIU Yangchun, WU Honglin

(School of Computer & Communication Engineering, Changsha University of Science & Technology, Changsha 410114, China)

[Abstract] Extreme Learning Machine (ELM) and Sparse Representation based Classification (SRC) algorithm are applied to face recognition widely. ELM has speed advantage while it can not handle noise well, whereas SRC shows significant robustness to noise while it suffers high computational cost. According to the advantages and disadvantages of two algorithms, this paper proposes a hybrid approach combining extreme learning machine and Subspace Pursuit (SP) for face recognition, which incorporates their respective advantages and uses subspace pursuit method to optimize solving sparse representation coefficients in SRC. According to the analysis of ELM actual output to estimate whether the test sample is a noisy image, clean image directly uses ELM actual output to classify, and noisy image applies SP with SRC method to classify. Experimental results show that the novel algorithm has high recognition rate and speed advantage in face recognition on extended Yale B and ORL face database respectively.

[Key words] face recognition; Extreme Learning Machine (ELM); sparse representation; sparse coding; Subspace Pursuit (SP)

DOI: 10.3969/j.issn.1000-3428.2016.01.030

1 概述

人脸识别是现代生物信息识别中的一项重要技术,一直以来也是机器视觉与模式识别领域中的研究热点与难点。人脸是一种复杂、多变、高维的模式,尽管人们识别熟悉的人脸是容易的,对机器来说

如何准确识别出人脸仍是一件困难的事情^[1]。

人脸识别,即对于给定的人脸图像,利用已经存储的人脸数据库确认该图像中人脸的身份。一般包含 2 个关键步骤^[2]: 特征提取与分类识别。特征提取是指通过某种变换手段对原始图像实现降维,使得降维后的特征向量能够准确地表示出原始图像的

基金项目: 国家自然科学基金青年基金资助项目(61202439);湖南省教育厅优秀青年基金资助项目(12B003);湖南省交通运输厅科技计划基金资助项目(201334);2015 年湖南省研究生科研创新基金资助项目(CX2015B369)。

作者简介: 张建明(1976-),男,副教授、博士,主研方向为人脸识别、图像处理;刘阳春,硕士研究生;吴宏林,博士。

收稿日期: 2014-12-02 **修回日期:** 2015-01-27 **E-mail:** 31717561@qq.com