

基于GNMF算法在人脸识别中的应用

赵学堂, 杨凡, 张银玲

(浙江师范大学数理与信息工程学院, 浙江金华 321004)

摘要:人脸识别主要以矩阵形式存在。以矩阵为基础可以处理人脸图像、提取相关特征并进行识别。本文分别从提取特征、最小距离分类、实验数据及分析等方面阐述了GNMF算法在人脸识别中的应用,结果显示GNMF可以实现较高的人脸识别率。

关键词:GNMF算法;人脸识别;非负矩阵

中图分类号:TP391.41 **文献标识码:**A **文章编号:**1007-9599(2011)19-0092-01

The Application of Face Recognition Based on GNMF Algorithm

Zhao Xuetang, Yang Fan, Zhang Yinling

(Zhejiang Normal University, School of Mathematics and Information Engineering, Jinhua 321004, China)

Abstract: Face recognition mainly in matrix form. Can handle a matrix-based face image, extracts the relevant features and identification. In this paper, from the extraction of features, the minimum distance classification, and analysis of experimental data and other aspects described GNMF application in face recognition algorithm, the results show GNMF can achieve a higher face recognition rate.

Keywords: GNMF algorithm; Face recognition; Non-negative matrix

一、基于GNMF算法的人脸识别

(一)人脸识别过程。为了提高局部保持投影算法对光照、姿态等外部因素的鲁棒性,该文对传统的LPP算法进行改进,提出了一种有监督的LPP(SLPP)方法^[3]。首先对LPP子空间进行判别分析,然后选择主要反应类内差异的基向量来构造子空间,最后在子空间上进行识别。通过Harvard人脸库和Umist人脸库上的实验,很多专家认为该方法能够对光照和姿态的变化具有一定的鲁棒性和较高的识别率,比传统的LPP方法和其它子空间分析法识别率提高了10%以上^[4]。

作为构建特征子空间重要方法,非负矩阵分解法涉及到数个变量,并且存在以下假定,即:存在 n 维空间样本数据 $V \in R_n^{m \times m}$ 个,对矩阵按照非负矩阵分解法进行线性分解,进而得到 $W \in R_n^{m \times m}$ 以及 $H \in R_n^{m \times m}$ 两个非负矩阵,使: $V \approx WH$

上式当中, W 即基矩阵, H 为系数矩阵,原矩阵用系数矩阵替代,便可以完成原数据降维处理。为确保非负矩阵分解的顺利实现,分解前及分解后对应的逼近程度需要特定的代价函数加以描述^[5]。

以GNMF算法为基础的人脸识别过程详见下图所示。

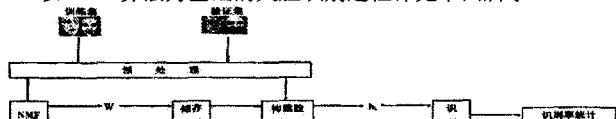


图1 建立在GNMF算法基础上的人脸识别过程

依托于GNMF算法的人脸识别过程大致可以划分为三个阶段,分别是预处理阶段、识别阶段以及统计识别率阶段,其中,在预处理阶段,第一步需要分割图像,为了在既定条件下达到人脸训练及识别目的,需要在此基础上依据一定的标准针对脸部图形实施标归一化处理;识别阶段有具体包括训练环节以及验证环节两部分,在训练环节中,借助GNMF算法可以获取基矩阵,在该基矩阵中各列的基础上建立特征子空间;之后便进入验证环节,第一步需要提取特征,之后借助最小距离分离器加以识别;最后一个阶段的主要任务是对识别率进行统计,相应的统计公式为:

识别率 = (做出正确识别的次数 / 识别的总数) × 100%

在人脸识别过程中,十分重要的一大问题就是抽取特征,具体而言,就是在一系列的人脸特征当中将最有效的特征准确的提取出来。当前,在人脸识别的特征抽取方面,较为常用的方法之一就是子空间分析法,至于非负矩阵分解法,鉴于其自身所具有的一系列的明显优势,当前已经被广泛应用在特征子空间构建方面。假设在训练集当中脸部图像数量为 m ,其平均值为:

$$\bar{v} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m v_i$$

各脸部图像和平均值之间存在一定的偏差,该偏差可以表示

为: $\xi_k = v_k - \bar{v}_q$, 且 $k=1,2,\dots,m$

接下来将与训练集当中全部脸所对应的各脸部图像和平均值之间存在的偏差值投影到具有低维特点的特征子空间当中,由此可以获取 r 维特征,借助特征子空间中相关投影可以对查询向量做出准确的表述。

(二)实验及分析。本实验对象从ORL图像库图像中选取。ORL图像库含有呈现不同表情的人脸图像四十幅,平均分为四组,每组十幅,并且,对于相同人而言,在其不同图像之间并不存在明显区别。全部图像拍摄背景都是黑色,面朝外,大小都是112×92。

在具体实验环节,随即抽取ORL图像库中十二个人不同表情的人脸图像,每人有六幅,图像数量共七十二幅;在每个人对应的六副人脸图像当中任意选取其中的五幅,一共选取出六十幅,以此组建成实验集,这样每个人还会剩余一幅人脸图像,共十二幅,以此组建成验证集。在实验当中,训练集以及验证集当中的人脸图像是随机变化的,一共重复二十次。

首先,利用GNMF进行人脸特征提取,以所提取到的人脸结果为基础建立相应的特征子空间;之后,借助最小距离分类器进行具体的人脸识别。本次实施的人脸识别实验结果详见下表所示。

方法	微笑	无表情	脸部稍向左倾
L1度量	73.5%	79.1%	72.1%
L2度量	71.9%	79.4%	71.1%

从上述表格数据中可以看出,整体而言,借助GNMF算法在所提取到的人脸特征基础之上实施人脸识别,识别率符合相关要求。

二、结束语

综上所述,进行人脸识别时,人脸像素均呈现为非负矩阵形式,以矩阵为基础,不但可以处理人脸图像,而且可以提取主要特征并做出准确识别判断。笔者将依托于gamma分布的非负矩阵分解引入人脸识别过程中,在此基础上提出特征子空间构建方案,并利用最小距离分类法识别ORL人脸库中一些对象。相关实验结果显示,采取本方法可以达到较高的人脸识别率,对GNMF算法在人脸识别中的有效性进行了有力证明。

参考文献:

- [1]王学武.眼睛梯度特征的人脸检测及Fisher人脸识别技术的应用[J].湘潭大学,2005,5:1
- [2]唐恒亮.基于三维特征的人脸识别算法研究[J].北京工业大学,2011,4:1
- [3]Lee T.C.,Hersh M.,A Model for Dynamic Airline Seat Inventory Control with Multiple Seat Bookings[J].Transportation Science,1993,27:252-265

【项目来源】浙江省大学生科技创新活动计划(新苗人才计划)(编号:2011R404054)



知网查重限时 7折 最高可优惠 120元

本科定稿，硕博定稿，查重结果与学校一致

立即检测

免费论文查重: <http://www.paperyy.com>

3亿免费文献下载: <http://www.ixueshu.com>

超值论文自动降重: http://www.paperyy.com/reduce_repetition

PPT免费模版下载: <http://ppt.ixueshu.com>

阅读此文的还阅读了:

1. [人脸识别算法中2DPCA的应用](#)
2. [基于SIFT算法的人脸描述与识别](#)
3. [基于PCA、LDA和DLDA算法的人脸识别](#)
4. [基于Mallat算法的人脸识别的应用研究](#)
5. [基于GNMF算法在人脸识别中的应用](#)
6. [基于二维PCA算法的三维人脸识别](#)
7. [基于神经网络的人脸识别算法研究](#)
8. [基于Adaboost的人脸识别算法研究](#)
9. [基于PCA算法的人脸识别技术研究](#)
10. [基于字典扩展的快速人脸识别算法](#)
11. [基于Adaboost算法人脸识别算法的研究](#)
12. [一种基于k-means的人脸识别算法](#)
13. [基于WCCN的人脸识别算法](#)
14. [基于改进PCA与FLD算法的人脸识别](#)
15. [基于稀疏表示的人脸表情识别算法研究](#)
16. [基于神经网络的人脸图像识别算法](#)
17. [基于神经网络的人脸识别算法研究](#)
18. [基于改进PCA算法的人脸识别研究](#)
19. [基于SIFT的阈值匹配的人脸识别算法](#)
20. [基于LBP算法的人脸识别](#)
21. [基于LDA算法的人脸识别的研究](#)
22. [基于镶嵌图+PCA+SVM的人脸识别算法](#)
23. [2DPCA在人脸识别算法中的应用研究](#)
24. [基于SPAMS和GPCA的人脸识别算法的研究](#)
25. [基于PCA算法对人脸识别的认识](#)

- [26. 基于SIFT的改进人脸识别算法](#)
- [27. 基于压缩感知的人脸识别算法](#)
- [28. 基于PCA的人脸识别算法研究及实现](#)
- [29. 基于C5.0算法的人脸表情识别研究](#)
- [30. 人脸识别算法研究](#)
- [31. 人脸识别算法](#)
- [32. 基于改进距离的LLE算法在人脸识别中的应用](#)
- [33. 一种基于DCT和KPCA的人脸识别算法](#)
- [34. 基于 PCA-GA-DBNs 的人脸识别算法研究](#)
- [35. 基于VPM642的人脸识别算法的实现](#)
- [36. 基于Gabor平方的人脸识别算法](#)
- [37. 基于改进字典学习算法的人脸识别](#)
- [38. 基于ACMSFLA-SVM的人脸识别算法](#)
- [39. 基于遗传算法的人脸识别与定位](#)
- [40. 基于C5.0算法的人脸表情识别研究](#)
- [41. 基于分块的有遮挡人脸识别算法](#)
- [42. 基于Haar特征的人脸识别算法](#)
- [43. 基于PCANet的人脸识别算法](#)
- [44. 基于压缩感知的人脸识别算法](#)
- [45. AdaBoost算法在人脸识别中的应用](#)
- [46. 基于NPP和LDA融合算法的人脸识别](#)
- [47. 基于压缩感知的人脸识别算法实现](#)
- [48. 基于LBP的人脸图像识别检索算法](#)
- [49. 基于Python的人脸识别算法分析](#)
- [50. 基于SVD的人脸对称性的两步人脸识别算法](#)