

光子学报 2011, 40(7) 1066-1070 DOI: 10.3788/gzxb20114007.1066 ISSN: 1004-4213 CN: 61-1235/O4

[本期目录](#) | [下期目录](#) | [过刊浏览](#) | [高级检索](#)

[\[打印本页\]](#) [\[关闭\]](#)

## 论文

### 基于图像处理的模拟尾流气泡幕分类识别

常洋,崔红,张建生

(西安工业大学 数理系,西安 710032)

#### 摘要:

提出了一种应用数字图像处理技术对模拟尾流气泡幕分类识别的新方法.文章介绍了BP神经网络的基本结构及其工作原理,通过仿真测试了BP神经网络对模拟尾流气泡幕图像的模式分类.应用灰度图像统计矩法得到了均值、归一化系数、三阶矩、一致性和熵等特征量,设定神经网络学习率为0.1时经过14次循环可以达到训练目标误差为0.001,此时网络对不同压强下的尾流气泡幕分类正确率到达100%.这种方法在处理尾流图像时具有直观、高效、精确等特点,易于应用于对尾流探测、识别等工程技术中.

**关键词:** 尾流气泡幕 BP神经网络 图像识别 仿真

### SWBF Classification Based on BP Neural Network

CHANG Yang,CUI Hong,ZHANG Jian-sheng

(Math-Physical Department,Xi'an technological University,Xi'an 710032,China)

#### Abstract:

A new method which classification of simulated wake bubble films (SWBF) can be obtained by using imaging processing methods.The paper introduces the basic structure and working principals of the BP neural network,the simulation tested classification of SWBF image based on BP neural network.The characteristic quantities such as mean value,normalized coefficient,the third moment,uniformity,entropy can be extracted based on gray histogram statistical moment.After 14 epochs,training error can be reached 0.001 when we setting neural network learning rate is 0.1,while the classification accuracy can be up to 100% under different pressures on SWBF.The method has characteristics such as visibility,high efficiency and accuracy,and can be apt to applied in engineering projects for wakes' detection and recognition.

**Keywords:** WBF BP neural network Image recognition Simulation

收稿日期 2010-11-08 修回日期 2011-03-16 网络版发布日期 2011-07-25

DOI: 10.3788/gzxb20114007.1066

#### 基金项目:

武器装备预研基金(No.51448030101ZK1801)、陕西省自然科学基金项目(No.2004A18)和陕西省教育厅专项科研计划项目(No.2010JK585)资助

通讯作者: 张建生

#### 作者简介:

#### 参考文献:

- [1]ZHANG Jian-sheng,KANG Xiao-feng,Li Yu-qing,et al.Development of ship wake target recognition base on SGGA[J].Journal of Xi'an Institute of Technology,2007,27(1):78-81.  
张建生,康筱锋,李玉清,等.传播尾流目标识别的随机梯度遗传算法研究[J].西安工业大学学报,2007,27(1):78-81.
- [2]JI Bang-jie.Study of anti-interference technology in laser wake detection[J].Torpedo Technology,2007,15(1):48-50.  
冀邦杰.光尾流自导中抗干扰技术研究[J].鱼雷技术,2007,15(1):48-50.
- [3]YUAN Jun-xing,CHEN Liang-yi.Wake holographic imaging[J].Acta Photonica Sinica,2009,38(3):636-640.  
袁军行,陈良益.尾流的全息成像方法研究[J].光子学报,2009,38(3):636-640.
- [4]ZHANG Jian-sheng,SUN Chuan-dong,CHEN Liang-yi,et al.The moment of air bubbles in water by use of high speed photography[J].Acta Photonica Sinica,2000,29(10):952-955.  
张建生,孙传东,陈良义,等.高速摄影技术对水中气泡运动规律的研究[J].光子学报,2000,29(10):952-955.
- [5]GE Wei-long,ZHANG Xiao-hui,LEI Xuan-hua.Computing underwater bubble radius using image processing[J].Laser & Infrared,2006,36(1):74-76.  
葛卫龙,张晓晖,雷选华.水中气泡尺度计算的图像处理方法[J].激光与红外,2006,36(1):74-76.
- [6]ZHANG Jian-sheng,LIN Shu-yu,MIAO Run-cai,et al.Research of stimulated wakes bubble film based on image processing[J].Acta Photonica Sinica,2007,36(12):2371-2376.  
张建生,林书玉,苗润才,等.基于图像处理的模拟尾流气泡幕研究[J].光子学报,2007,36(12):2371-2376.
- [7]LIU Zheng-liang,YING Zheng.PIV study of bubble rising behavior[J].Powder Technology,2006,168:10-20.
- [8]SAKAKIBARA K,YAMADA M,MIYAMOTO T,et al.Measurement of the surrounding liquid motion of a single rising bubble using a dual-camera PIV system[J].Flow Measurement and Instrumentation,2007,18:211-215.
- [9]ORITZ-VILLAFUERTE J,SCHMIDL W D,HASSAN Y A.Three-dimensional pvtv study of the surrounding flow and wake of a bubble rising in a stagnant liquid [J].Fluids,2000,29:S202-S210.
- [10]RAFAEL C G,RICHARD E W,STEVEN L E.数字图像处理[M].阮秋琦,等译.数字图像处理[M].北京:电子工业出版社,2006:540-542.
- [11]范立南,韩晓微,张广渊.图像处理与模式识别[M].北京:科学出版社.2007,127-143.
- [12]LIU Ou-geng,HE Su-liang.Determining automatically structure parameters of BP artificial neural network by a computer[J].Computer Engineering and Applications,2004,24(13):72-75.  
刘耦耕,贺素良.BP神经网络结构参数的计算机自动确定[J].计算机工程与应用,2004,24(13):72-75.
- [13]LUO Hang-cheng.Realization of BP network based on neural network tool kit in MATLAB[J].Computer Simulation,2004,21(5):109-112.  
罗成汉.基于MATLAB神经网络工具箱的BP网络实现[J].计算机仿真,2004,21(5):109-112.

#### 本刊中的类似文章

1. 徐敬波;蒋庄德;赵玉龙;宋康.多光束在分形粗糙表面散射的仿真[J].光子学报,2006,35(12):1925-1929
2. 徐田华;马彩文;赵亦工.基于四阶累计量的固定噪声参量估计[J].光子学报,2006,35(5):717-719
3. 云大真;云海;雷振坤.数字仿真形貌影栅云纹法及实验系统的原理[J].光子学报,2006,35(7):1080-1085
4. 韩亚蒙;马健康;张颖.模糊PID控制在电视跟踪伺服系统中的应用[J].光子学报,2005,34(12):1918-1920
5. 赵晓飞;何俊华;韦明智;陈良益.一种基于图像处理技术获取尾流特性的新方法[J].光子学报,2006,35(3):443-446
6. 钱胜;林洪榕;李跃辉;杨爱霞.放大器间距对应用相敏光放大器的平均光孤子系统传输性能影响的研究[J].光子学报,2005,34(6):889-894
7. 马丽华;梁志毅;熊仁生;石兴春;鲁梅.虚拟制造技术在高速摄影机研制中的应用[J].光子学报,2005,34(8):1278-1280
8. 何国经;张建奇;徐军.玫瑰扫描亚成像系统的性能分析[J].光子学报,2004,33(9):1127-1130
9. 易翔;王蔚然.激光雷达系统的数值仿真[J].光子学报,2004,33(1):21-23

## 扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(1068KB)
- ▶ HTML
- ▶ 参考文献

服务与反馈

- ▶ 把本文推荐给朋友
- ▶ 加入我的书架
- ▶ 加入引用管理器
- ▶ 引用本文
- ▶ Email Alert
- ▶ 文章反馈
- ▶ 浏览反馈信息

本文关键词相关文章

- ▶ 尾流气泡幕
- ▶ BP神经网络
- ▶ 图像识别
- ▶ 仿真

本文作者相关文章

- ▶ 张建生

- 10. 郑宏斌;邵晓鹏;徐军.人造卫星运行轨道的实时仿真技术[J]. 光子学报, 2007,36(1): 109-112
- 11. 张继荣 方强 徐东明.同步数字体系网元时延分析与仿真[J]. 光子学报, 2008,37(5): 875-878
- 12. 陈颖 黄文达.基于Labview的光学空间滤波远程虚拟实验[J]. 光子学报, 2008,37(5): 1071-1076
- 13. 段存丽 陈芳 祁瑞利 张苏娟.利用莫尔条纹测量物体三维形貌新方法研究[J]. 光子学报, 2008,37(7): 1425-1428
- 14. 谭佐军 陈海清 张坤 康竟然.基于分光棱镜的激光引信回波信号半实物仿真 [J]. 光子学报, 2009,38(4): 865-869
- 15. 王娴雅,陈钱,顾国华,白俊奇.基于BP神经网络的红外焦平面非均匀性校正技术[J]. 光子学报, 2009,38(6): 1504-1506

文章评论 (请注意:本站实行文责自负, 请不要发表与学术无关的内容!评论内容不代表本站观点.)

反馈人	<input type="text"/>	邮箱地址	<input type="text"/>
反馈标题	<input type="text"/>	验证码	<input type="text" value="7094"/>
反馈内容	<input type="text"/>		
<input type="button" value="提交"/>			

Copyright 2008 by 光子学报