

模糊细胞神经网络在书法碑帖汉字重构中的应用

姚远 王广雄 张田文*

(哈尔滨工业大学控制工程系 哈尔滨 150001)

*(哈尔滨工业大学计算机科学与工程系 哈尔滨 150001)

摘要 模糊细胞神经网络作为一种模拟逻辑可编程并行网络,可以用来实时实现数学形态学的全部基本算子.文中基于加性模糊细胞神经网络结构,应用数学形态学的重构算法,研究中国书法碑帖在自然腐蚀噪声环境下的去噪和汉字提取问题,并给出了算法的伪代码描述和数字计算机仿真结果.该方法可应用于书法碑帖的汉字处理和实时重构.

关键词 模糊细胞神经网络,数学形态学,图像处理

中图法分类号 TP18; TP391

APPLICATION OF FUZZY CELLULAR NEURAL NETWORKS TO STONE INSCRIPTIONS RECONSTRUCTION IN CHINESE CALLIGRAPHY

YAO Yuan, WANG Guang-Xiong, and ZHANG Tian-Wen

(Department of Control Engineering, Harbin Institute of Technology, Harbin 150001)

*(Department of Computer Science and Engineering, Harbin Institute of Technology, Harbin 150001)

Abstract Using the fuzzy cellular neural networks (FCNN), the paper studies the noise suppression and character extraction in Chinese calligraphy stone inscriptions polluted by natural erosive noise. The real-time stone inscription reconstruction is realized and the simulation results are given.

Key words fuzzy cellular neural networks (FCNN), mathematical morphology, image processing

1 引言

传统的细胞神经网络(CNN)^[1,2]是一种大规模局域连接的并行模拟网络,而且基于VLSI实现的CNN通用机(CNN universal machine)具有与图灵机一样强的编程能力^[3],因此适用于复杂情况下的实时图像处理,如机器人视觉等.但是传统CNN是以线性加权连接为特点的,只能实现图像处理中的各种线性滤波器.最近, Yang 等人将非线性运算 min/max 引入权连接,提出了模糊细胞神经网络(FCNN)结构,将模糊逻辑引入到 FCNN 编程中,并能够实现数学形态学中的非线性滤波器^[4~6].

作为图像分析中的里程碑之一,数学形态学^[7,8]是一种局部作用的并行几何滤波方法.它以结构元作为样本,将与其形状和大小相似的图像特征保留,其它的特征则过滤掉.数学形态学在图像重构、边缘检测、骨架分析和特征提取等方面有着重要的应用^[7~10].然而,由于其大规模并行特征,形态学运算在传统串行计算

原稿收到日期:1998-04-28;修改稿收到日期:1998-08-31. 本课题得到国家自然科学基金资助(项目编号 69775007). 姚远,男,1973年6月生,硕士,目前研究方向为鲁棒控制及滤波、视觉和复杂性. 王广雄,男,1933年12月生,教授、博士生导师,主要研究方向为鲁棒控制、 H_∞ 控制理论及应用. 张田文,男,1940年3月生,教授、博士生导师,主要研究方向为图像处理、模式识别和计算机视觉.