

基于模糊细胞神经网络的彩色图像形态学重构

姚 远¹⁾ 王广雄¹⁾ 张田文²⁾

¹⁾(哈尔滨工业大学控制工程系 哈尔滨 150001)

²⁾(哈尔滨工业大学计算机科学与工程系 哈尔滨 150001)

摘 要 利用彩色图像的 RGB 空间分解,在模糊细胞神经网络上实现了彩色图像数学形态学的基本算子,并讨论了该实现相对于常规串行计算机算法的优越性和局限.进一步地利用按分量的灰度重构,实现了彩色重构算法.最后讨论了该重构算法在抑制彩色图像高频噪声中的应用.给出的仿真结果对于推广模糊细胞神经网络在彩色图像实时处理和硅眼等模拟逻辑系统中的应用有着重要的意义.

关键词 模糊细胞神经网络,数学形态学,彩色图像处理,视觉.

分类号: TP391

MORPHOLOGICAL RECONSTRUCTION FOR COLOR IMAGES IMPLEMENTED BY FUZZY CELLULAR NEURAL NETWORKS

YAO Yuan¹⁾ WANG Guang-Xiong¹⁾ ZHANG Tian-Wen²⁾

¹⁾(Department of Control Engineering, Harbin Institute of Technology, Harbin 150001)

²⁾(Department of Computer Science and Engineering, Harbin Institute of Technology, Harbin 150001)

Abstract Based on RGB space decomposition for color images, the basic operators in color morphology are implemented by the fuzzy cellular neural networks. The unique feature of such implementation is discussed by comparison with traditional serial digital computers. Then the morphological reconstruction for color image is presented via a component-wise grey-scale reconstruction way. The application to noise suppression at high spatial frequency is also studied. The simulation results are given. This paper is applicable to the real-time processing for color images and silicon eye construction based on fuzzy cellular neural networks.

Keywords Fuzzy cellular neural networks (FCNN), mathematical morphology, color image processing, vision.

1 引 言

细胞神经网络(CNN)^[1,2]是一种多层大规模局域联结的并行模拟网络,具有与人眼的视网膜相似的结构,而且已经证明 CNN 通用机(CNN universal machine)具有与图灵机一样强的编程能力^[3].因

此用 CNN 来探索低级视觉计算和实时图像处理具有重要的意义.但是传统 CNN 是以线性加权联结为特点的,只能实现图像处理中的各种线性滤波器.最近, Yang 将非线性运算 min/max 引入连接权,提出了模糊细胞神经网络(FCNN)结构,将模糊逻辑引入到 FCNN 的编程中,能够实现数学形态学中的各种非线性滤波器^[4-6].加州大学伯克利分校的非

本文 1998-05-04 收到,修改文 1999-03-01 收到.本课题得到国家自然科学基金资助(编号 69775007).姚 远,男,1973 年生,获硕士学位,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.