

图书基本信息

书名：<<模糊系统和ANFIS的改进及其在空间光学中的应用>>

13位ISBN编号：9787030347800

10位ISBN编号：7030347803

出版时间：2012-6

出版时间：科学出版社

作者：武星星、刘金国

页数：173

字数：220000

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

内容概要

模糊系统和ANFIS的改进及其在空间光学中的应用比较系统地阐述了模糊系统和自适应模糊神经推理系统 (ANFIS) 的改进、在嵌入式系统中的实现, 及其在空间光学中的应用等领域的研究成果。内容包括: 模糊系统、ANFIS和DSP技术的发展和运用, 模糊系统和ANFIS的基本理论, 基于改进型模糊聚类的模糊系统建模方法研究, 混合输入型模糊系统及其运用, ANFIS的改进和运用研究, 模糊系统和ANFIS在DSP上的实现和优化, 以及模糊系统和ANFIS在空间光学中的应用等。

模糊系统和ANFIS的改进及其在空间光学中的应用可供从事模糊系统、神经网络、嵌入式系统、空间光学等领域研究的科技人员以及计算机、空间光学、信息科学、控制等专业的高年级本科生和研究生参考。

书籍目录

前言第1章 模糊系统、ANFIS和DSP技术的发展和應用1.1 模糊系统的發展和應用1.2 模糊系统和神经网络結合技术的發展和應用1.3 DSP的發展和應用第2章 模糊系统和ANFIS的基本理論2.1 模糊逻辑基础2.1.1 模糊集合2.1.2 模糊集合运算的基本性质2.1.3 隶属度函数2.1.4 模糊集合相关的定义和定理2.1.5 模糊关系2.1.6 模糊语言变量2.1.7 模糊逻辑推理2.2 模糊推理系统分类与組成2.2.1 纯模糊逻辑系统2.2.2 T-S型模糊逻辑系统2.2.3 Mamdani型模糊逻辑系统2.3 ANFIS的原理2.3.1 ANFIS的结构2.3.2 BP算法的各种改进方法2.4 模糊聚类2.4.1 普通聚类分析2.4.2 模糊聚类分析2.4.3 常用模糊聚类算法2.5 本章小结第3章 基于改进型模糊聚类的模糊系统建模方法研究3.1 模糊聚类算法的改进3.1.1 改进型聚类算法的提出3.1.2 改进型聚类算法的实现3.1.3 改进前后算法聚类结果比较3.2 基于改进型模糊聚类的模糊系统建模3.2.1 模糊系统建模新方法的提出3.2.2 拟合方法及其在MATLAB中的实现3.3 模糊系统建模方法的验证3.3.1 水箱水位控制系统模型3.3.2 输入/输出样本集的获取3.3.3 水位控制模糊系统建模3.3.4 控制性能比较与结论3.4 本章小结第4章 混合输入型模糊系统及其應用4.1 混合输入型模糊系统的提出4.2 转换器的实现方法4.3 图形用户界面的设计4.4 本章小结第5章 ANFIS的改进和應用研究5.1 ANFIS的改进5.1.1 ANFIS改进算法的提出5.1.2 用Fletcher-Reeves update法改进的ANFIS5.1.3 用比例共轭梯度法改进的ANFIS5.2 改进算法的验证与比较5.2.1 在混沌时间序列预报中的应用5.2.2 在逼近非线性函数中的应用5.3 本章小结第6章 模糊系统和ANFIS在DSP上的实现和优化6.1 模糊系统在DSP上的实现6.2 ANFIS在DSP上的实现6.3 代码优化6.4 本章小结第7章 模糊系统和ANFIS在空间光学中的应用7.1 ANFIS在空间相机最佳焦面位置预测中的应用7.2 模糊聚类在遥感图像分割中的应用7.3 本章小结参考文献附录 IRIS数据集

章节摘录

第1章 模糊系统、ANFIS和DSP技术的发展和應用 1.1 模糊系统的发展和應用 在德国人Cantor创立的经典集合论中,元素和集合之间是属于或不属于的绝对关系,无法表达人类思维中“长”、“短”、“胖”、“瘦”等模糊概念。

1965年美国系统工程专家Zadeh教授在其论文Fuzzysets中提出用隶属函数来描述人类认知中的模糊概念,标志着模糊数学的诞生。

模糊概念可以利用隶属函数在计算机中得到有效表达,从而使计算机能模仿人类处理复杂、非线性和不确定性问题时的推理决策能力,解决传统方法无法解决的问题。

1974年,英国学者Mamdani首次把模糊集合理论用于锅炉和蒸汽机的控制,并取得了较好的控制效果,英国学者King和丹麦学者Ostergoarel等分别将模糊控制器成功用于反应炉的控制和双入双出的热交换过程的控制。

模糊控制在实际工程中的成功应用带动模糊理论相关研究的迅速开展。

我国学者较早地开展模糊数学理论的研究,并成立了自己的模糊数学与模糊系统学会。

1984年,模糊信息处理国际会议在夏威夷召开,并成立了国际模糊系统协会。

日本在模糊控制技术应用上发展得很快,1987年7月,日本工程界将模糊逻辑用于控制仙台市地铁系统后,模糊技术在日本得到广泛应用,许多工业生产控制设备和洗衣机、照相机、空调、吸尘器等家用电器都应用了模糊技术,给日本创造了显著的经济效益。

1993年,美国电气和电子工程师协会(InstituteofElectricalandElectronicsEngineers,IEEE)神经网络协会的刊物IEEETransactionsonFuzzySystem创刊,模糊系统理论开始发展成为一个独立学科。

之后越来越多的学者和工程师投入到模糊系统理论和应用的研究中。

我国与国际在模糊数学方面的差距不大,然而在模糊系统的设计与分析及其在实际工程中的应用等方面,和美日相比还有较大差距。

目前每年仅EI收录的模糊系统理论及其应用研究的论文都有六七千篇,研究内容涉及模糊基本理论、模糊控制、模糊聚类、模糊状态方程与稳定性分析、模糊数据挖掘、模糊系统建模和模糊系统硬件实现方法等。

目前模糊系统的理论仍不成熟,影响其在实际中的应用。

主要表现在隶属度函数类型和参数的选取主要依靠经验、现有模糊系统的适用范围有限、缺乏在通用硬件平台中的实现方法、模糊控制系统的稳定性有待提高等。

模糊技术、神经网络技术和混沌理论被誉为人工智能的三大支柱,将成为推动下一代工业自动化发展的核心技术。

将模糊系统和智能领域的其他新技术如神经网络、遗传算法、混沌理论等相结合,开展更深层次的应用,正成为当前研究的热点之一。

1.2 模糊系统和神经网络结合技术的发展和應用 1943年,心理学家McCulloch和数学家Pitts在研究生物神经元的基础上提出了一种简单的神经元模型,即M-P模型,标志着人工神经网络研究的兴起。

1949年,Hebb提出了一个突触联系可变假设,用于调整神经网络的连接权值,至今多数神经网络仍采用Hebb学习规则。

1957年,Rosenblott提出的感知器(per-ceptron),是第一个真正意义上的人工神经网络,它具备了学习、分布式存储等神经网络的一些基本特性,能学习把一个给定的输入联想到随机的输出上。

1960年,斯坦福大学的Widrow和Hoff对感知器模型进行改进,提出了自适应线性元件,提高了网络的训练速度和精度,并成功应用于自适应信号处理。

人工智能著名学者Minsky和Parpcrt在1969年发表的著作《感知器》中深入分析了单层感知器只能解决输入线性可分问题的局限性,并指出了构造多层网络的困难,此后神经网络的研究陷入低潮。

进入20世纪80年代,神经网络的研究出现了一系列突破性的进展。

Hopfield于1982年和1984年先后发表两篇重要论文提出了离散和连续Hopfield模型,引入了网络能量函数的概念,给出了网络稳定性判据。

1985年,美国加州大学的并行分布处理(paralleldistributedprocessing,PDP)研究小组的Hinton等

在Hopfield网络的基础上提出了Boltzmann机。

1986年, PDP研究小组的Rumelhart等提出了适用于多层网络学习的误差反向传播(backpropagation, BP)算法, 成为目前应用最广泛的神经网络训练算法。

1987年, 在美国圣地亚哥召开了第一届世界神经网络会议, 随后国际神经网络学会杂志《神经网络》和IEEE的神经网络杂志相继创刊, 此后神经网络成为各国学者研究的热点。

目前每年仅EI收录的神经网络研究的论文就有上万篇, 由于神经网络具有非线性逼近能力、自学习能力和大规模自适应并行处理等优点, 从而在模式识别、复杂控制、信号处理、联想记忆、故障诊断、目标预测等许多领域获得了日益广泛的应用。

模糊逻辑模仿人类思维的模糊性, 能利用人类积累的知识解决单凭常规数学无法解决的问题, 同时使社会科学能够充分利用计算机这一工具, 为自然科学和社会科学的交叉提供媒介, 促进软科学的发展。

神经网络在模拟大脑生理结构的基础上, 模拟人类的自学习、自组织能力, 使得机器能以学习的方式获取新的知识, 解决新的问题。

模糊逻辑和神经网络的比较如表1.1所示。

神经网络和模糊逻辑系统都具有非线性映射能力, 已为Kosko等学者所证明, 因而都可以用来解决常规方法难以解决的非线性问题。

如果将神经网络和模糊逻辑相结合, 则可以充分发挥两者的优点, 避免其不足。

神经网络和模糊逻辑的结合类似计算机硬件和软件的结合, 使机器能更加真实地模仿人脑的功能。

1990年, Takagi在模糊逻辑与神经网络国际会议上论述了神经网络和模糊逻辑的结合。

模糊系统和神经网络的结合方式可以分为三类: 引入模糊运算的神经网络、用模糊逻辑增强网络功能的神经网络和基于神经网络的模糊系统。

引入模糊运算的神经网络在传统神经网络中加入模糊神经元或模糊化网络参数等模糊成分。

Carpenter等(1991年)提出了模糊自适应共振理论模型(fuzzyadaptive resonance theory), 用模糊集进行极大、极小操作, 较好地解决了模糊信息存储、记忆的问题。

Pal等(1992年)提出了具有模糊分类功能的模糊多层感知器, 通过引入模糊神经元进行模糊化。

Jou等(1992年)仿照CMAC(cerebellar model articulation controller)的五层结构, 通过引入模糊神经元和权值模糊化构造了模糊小脑模型神经网络(fuzzy cerebellar model articulation controller, FCMAC), 提高了CMAC的泛化能力。

Pedryc等(1993年)在研究模糊逻辑与神经网络融合时的逻辑操作的过程中引入聚合神经元(aggregation neurons)和指示神经元(referential neurons)。

Simpson(1992年)提出了模糊极小-极大神经网络, 将超盒模糊集累积形成模式类。

王岭等(1998年)提出了一种模糊子波神经网络(fuzzy wavelet neural network, FWNN), 用于数据的区间估计。

张志华等(2000年)通过把对向传播(counterpropagation, CP)神经网络竞争层神经元的输出函数定义为模糊隶属度函数, 提出了模糊对向传播(FCP)神经网络。

基于神经网络的模糊系统, 即神经模糊系统(neural-fuzzy systems, NFS)。

它利用神经网络算法对神经模糊系统的参数进行调整, 可以从训练样本中提取模糊规则, 实现所谓数据驱动, 给出了一种在先验知识不足的情况下模糊规则库的构建方法, 同时提高了系统的自适应能力。

最具代表性的神经模糊系统为Jang(1992年)提出的自适应模糊神经推理系统(ANFIS), 由于便于实现且效果好, 被收入了MATLAB的模糊逻辑工具箱, 并在非线性系统建模与预报等多个领域得到成功应用。

此外, Takagi等(1991年)提出神经网络驱动的模糊推理系统, Kosko(1992年)在其专著中提出的模糊联想记忆(fuzzy associative memory)都属于神经模糊系统, Berenji、Nauck、Sulzberger和邢松寅等也提出了不同种类的神经模糊系统。

用模糊逻辑增强的神经网络用模糊系统增强神经网络的学习能力, 解决传统神经网络容易陷入局部极小值的问题。

它利用专家知识和规则来调整参数，从而加快神经网络的收敛速度。

模糊理论和神经网络的结合技术还在不断地深入发展，将在各个领域获得日益广泛的应用。

1.3 DSP的发展和應用 DSP是目前各种电子设备中完成数字信号处理的核心单元。

早期数字信号处理的工作由微处理器（microprocessunit，MPU）来完成，但MPU主要作为控制器使用，并非专门为数字信号处理而设计，难以满足高速实时的要求。

20世纪70年代DSP的理论和算法出现，那时的DSP主要停留在理论上，研制出来的DSP系统由分立元件组成，体积庞大且价格高昂，仅应用在军事部门和实验室中。

1978年，美国微系统公司（AmericanMicrosystemsIncorporated，AMI）发布了首枚专门为数字信号处理设计的芯片S2811。

1982年，美国德州仪器（TexasInstrument，TI）公司推出了采用微米工艺N型金属氧化物半导体（Nmentalox-idesemiconductor，NMOS）技术制作的TMS320C10，它采用哈佛（harvard）结构，带有一个硬件乘法器和累加器，是一个16bit的定点DSP，主要应用在军事领域。

1984年，AT&T公司推出了高性能的浮点DSP芯片DSP32。

1987年，TI公司推出的TMS320C20有专门的地址寄存器，寻址空间达到64KB，增加了单指令循环的硬件支持。

1986年，Motorola公司推出的MC56001采用可以循环寻址的地址寄存器，带保护位累加器，数据和指令都为24bit，单次乘加运算仅耗时75ns。

在20世纪90年代，DSP的速度进一步提高，应用范围也不断扩大。

这一时期的代表产品有TI公司的TMS320C40系列和TMS320C54系列、AD的ADSP2100系列等产品。

进入21世纪后，DSP的设计技术也有很大飞跃，产品的性能也有了显著的提升，DSP芯片将DSP芯核和外围器件集成在单一芯片上，系统的集成度更高。

各公司针对不同的应用研制出定点、浮点、通用和专用等各种DSP。

如TI公司针对手机等便携式设备的应用，研制出的TMS320C55系列，为对功耗有苛刻要求的产品提供了一种很好的解决方案。

2011年，TI公司最新推出的多核DSPTMS320C6678将8个1.25GHz的DSP内核集成在单个器件上，可以实现320GMAC和160GFLOP定点和浮点性能。

随着科技的发展，DSP器件价格显著下降，而计算和控制能力不断提升，单位运算量的功耗不断降低，从而使其在通信、工业控制、航空航天、精密仪器和家用电器等各个领域得到了广泛应用，尤其适合在要求信号高速实时处理的嵌入式系统中使用。

例如，付莹贞等提出了一种基于DSP的DGPS导航定位系统，可以实现更高精度的定位。

张燕等利用双DSP实现卫星自主导航器，提高卫星自主导航系统的实时计算能力。

代少升等以高性能DSPTMS320C6201为核心处理单元，以现场可编程门阵列

（fieldprogrammablegatearray，FPGA）为主要控制单元，成功研制了红外实时成像系统。

郑晓峰等设计了一种基于DSP和FP-GA的多轴运动控制器，是一种较好的数控平台。

DSP已被成功应用于空间相机的相机控制器，完成像移计算、采集图像对时信息、控制成像单元和调焦单元等复杂任务。

DSP未来的发展趋势为通过并行提高DSP芯片性能、存储器架构变化和片上系统（systemonchip，SoC）等。

编辑推荐

《模糊系统和ANFIS的改进及其在空间光学中的应用(精)》编著者武星星、刘金国。

本书比较系统地阐述了模糊系统和自适应模糊神经推理系统(ANFIS)的改进、在嵌入式系统中的实现, 及其在空间光学中的应用等领域的研究成果。

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>