

## <<MATLAB神经网络编程>>

### 图书基本信息

书名：<<MATLAB神经网络编程>>

13位ISBN编号：9787122121660

10位ISBN编号：7122121666

出版时间：2011-12

出版时间：化学工业出版社

作者：张德丰

页数：376

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>

## &lt;&lt;MATLAB神经网络编程&gt;&gt;

## 前言

MATLAB是矩阵实验室 (MatrixLaboratory) 的简称, 和Mathematica、Maple并称为三大数学软件。在科学计算方面, 它在数学类科技应用软件中首屈一指。

MATLAB可以进行矩阵运算、绘制函数和数据、实现算法、创建用户界面、连接其他编程语言的程序等, 主要应用于工程计算、控制设计、信号处理与通信、图像处理、神经网络、信号检测、金融建模设计与分析等领域。

MathWorks公司于2010年3月发布了MATLABR2010a。

相比以前版本而言, R2010a这一版本的特点表现在以下几个方面: 在MATLAB中新增了信号和视频数据流处理功能、标准和大规模优化的非线性求解器, 同时还加强了Simulink在大型团队设计复杂系统时的合作支持。

R2010a版本还推出了SimulinkPLCCoder, 可帮助工业控制系统工程师生成IEC61131结构化语句。

另外, 该版本还更新了包括PolySpace代码验证产品在内的其他83种产品。

随着神经网络理论研究和实际应用的不断深入, 研究神经网络的计算机仿真技术也获得了迅速发展, 特别是MATLAB神经网络工具箱函数, 为神经网络的研究和设计提供了强有力的工具, 所取得的成果已经广泛应用于神经网络的教学、科研中。

神经网络的研究内容相当广泛, 反映了多学科交叉技术领域的特点。

目前, 主要的研究工作集中在以下几个方面。

(1) 生物原型研究。

从生理学、心理学、解剖学、脑科学、病理学等生物科学方面研究神经细胞、神经网络、神经系统的生物原型结构及其功能机理。

(2) 建立理论模型。

根据生物原型的研究, 建立神经元、神经网络的理论模型, 其中包括概念模型、知识模型、物理化学模型、数学模型等。

(3) 网络模型与算法研究。

在理论模型研究的基础上构建具体的神经网络模型, 以实现计算机模拟或准备制作硬件, 包括网络学习算法的研究。

(4) 人工神经网络应用系统。

在网络模型与算法研究的基础上, 利用人工神经网络组成实际的应用系统, 例如, 完成某种信号处理或模式识别的功能、构建专家系统、制成机器人等。

由于MATLAB具有友好的工作平台和编程环境、简单易用的程序语言、强大的科学计算机数据处理能力、出色的图形处理功能、应用广泛的模块集合工具箱、实用的程序接口和发布平台、应用软件开发 (包括用户界面) 等优势, 故本书基于MATLAB软件基础对神经网络展开介绍。

神经网络由基本神经元相互连接, 能模拟人脑的神经处理信息方式, 进行信息并行处理和非线性转换, 在实际中得到了大量的应用, 解决了很多利用传统方式无法解决的难题。

MATLAB是一款强大的工程计算和仿真软件, 利用MATLAB能够编写出各种网络设计和训练的子程序, 可以使用户从烦琐的编程中解脱出来, 大大提高了工作效率。

本书在充分体现MATLAB高级语言特点的基础上, 突出了神经网络在MATLAB中解决问题的简易性, 具有以下特点。

(1) 精选内容, 条理清晰。

全书将基础知识、科学新成果及发展新动向相结合, 系统地展示了利用MATLAB编写和解决神经网络中的问题的方便性和快捷性。

(2) 重点突出, 目的明确。

本书立足于基本理论, 面向应用技术, 以必须、够用为尺度, 以掌握概念、强化应用为重点, 加强理论知识和实际应用的统一。

全书包括10章, 分为两大部分: 第一部分为MATLAB基础篇, 包括第1章MATLAB基本知识, 第2章MATLAB基本的程序及绘图功能等; 第二部分为神经网络应用篇, 包括第3章神经网络绪论, 第4章

## <<MATLAB神经网络编程>>

前向型神经网络，第5章局部型神经网络，第6章反馈型神经网络，第7章竞争型神经网络，第8章神经网络控制的综合应用，第9章神经网络在Simulink中的应用，第10章神经网络的模糊控制及其自定义网络等内容。

本书可以作为广大在校本科生和研究生的学习用书，也可以作为广大科研人员、学者、工程技术人员的参考用书。

本书主要由张德丰编写，参加编写的人员还有周灵、崔如春、杨跃武、周燕、周品、赵新芬、赵书梅、栾颖、刘志为、张欢等。

由于时间仓促，加之编者水平有限，疏漏和不足之处在所难免。

在此，诚恳地期望得到各领域的专家和广大读者的批评指正。

编者2011.6

## <<MATLAB神经网络编程>>

### 内容概要

本书结合神经网络的概念、理论和应用，以MATLAB为平台，系统地介绍了神经网络工具箱中的前向型神经网络、局部型神经网络、反馈型神经网络、竞争型神经网络、神经网络控制的综合应用、神经网络在Simulink中的应用、神经网络的模糊控制及其自定义网络等内容。

《MATLAB神经网络编程》重点是运用MATLAB神经网络工具箱介绍神经网络分析研究中的各种概念、理论、方法、算法及其实现。

《MATLAB神经网络编程》内容安排合理，理论结合实际，同时作者列举了其总结的大量应用实例。

《MATLAB神经网络编程》讲述的各种统计理论和方法浅显易懂，并均能在实际生活中找到应用对象

。《MATLAB神经网络编程》可以作为广大在校本科生和研究生的学习用书，也可以作为广大科研人员、学者、工程技术人员的参考用书。

## &lt;&lt;MATLAB神经网络编程&gt;&gt;

## 书籍目录

## 第1章 MATLAB基本知识

## 1.1 MATLAB概述

1.1.1 MATLAB的发展史及影响

1.1.2 MATLAB的功能特点

1.1.3 MATLABR2010a的新特点

## 1.2 MATLAB初步应用

1.2.1 MATLAB的启动和关闭

1.2.2 MATLAB的工具条与菜单

1.2.3 MATLAB命令窗口

1.2.4 MATLAB工作空间

1.2.5 MATLAB命令历史窗口

1.2.6 MATLAB的当前目录

## 1.3 MATLAB的变量与符号

1.3.1 特殊变量

1.3.2 标点符号

## 1.4 向量的创建法

1.4.1 直接输入法

1.4.2 用冒号生成法

1.4.3 用函数生成法

1.4.4 向量的连接法

## 1.5 矩阵的表示

1.5.1 矩阵的建立

1.5.2 矩阵的拆分

## 1.6 矩阵元素的排列与替换

1.6.1 下标与索引

1.6.2 元素的提取与替换

1.6.3 矩阵中行与列的相关操作

1.6.4 end函数的使用

## 1.7 矩阵和数组的基本运算

1.7.1 矩阵和数组的运算

1.7.2 矩阵的函数运算

## 1.8 MATLAB的帮助功能

1.8.1 帮助命令

1.8.2 查询命令

1.8.3 联机帮助

1.8.4 演示帮助

## 第2章 MATLAB基本的程序及绘图功能

## 2.1 MATLAB的控制语句

2.1.1 条件控制

2.1.2 循环控制

2.1.3 程序的流程控制

## 2.2 M文件

2.2.1 脚本文件

2.2.2 M函数

## <<MATLAB神经网络编程>>

### 2.3 二维图形

- 2.3.1 基本的二维绘图函数
- 2.3.2 线型、点型、色彩
- 2.3.3 窗口控制
- 2.3.4 坐标轴控制
- 2.3.5 图形标注

### 2.4 三维图形

- 2.4.1 三维曲线绘图
- 2.4.2 三维曲面绘图

## 第3章 神经网络绪论

- 3.1 人工神经网络概念的提出
- 3.2 人工神经网络的发展史及其研究的内容
  - 3.2.1 人工神经网络的发展史
  - 3.2.2 人工神经网络研究的内容
- 3.3 神经细胞以及人工神经元的组成
- 3.4 人工神经元的模型
- 3.5 神经元的结构
- 3.6 神经网络的特点与优点
- 3.7 人工神经元的应用
- 3.8 人工神经元与人工智能
  - 3.8.1 人工智能的概述
  - 3.8.2 人工神经元与人工智能的比较
- 3.9 用MATLAB计算人工神经网络输出

## 第4章 前向型神经网络

- 4.1 感知器网络
  - 4.1.1 感知器的结构
  - 4.1.2 感知器的学习
  - 4.1.3 感知器的局限性
  - 4.1.4 感知器的“异域”问题
  - 4.1.5 感知器的神经网络训练函数
  - 4.1.6 感知器网络的实现
  - 4.1.7 线性分类问题的扩展讨论
  - 4.1.8 线性可分限制的解决方法
- 4.2 线性神经网络
  - 4.2.1 线性神经网络的模型
  - 4.2.2 W-H学习规则
  - 4.2.3 线性神经网络的训练函数
  - 4.2.4 线性神经网络的构建
  - 4.2.5 网络训练
  - 4.2.6 线性神经网络的实现
  - 4.2.7 线性神经网络的局限性
  - 4.2.8 系统辨识
- 4.3 BP传播网络
  - 4.3.1 BP网络模型结构
  - 4.3.2 BP学习规则

## <<MATLAB神经网络编程>>

- 4.3.3 BP网络的训练函数
- 4.3.4 BP网络的实现
- 4.3.5 BP网络的限制
- 4.3.6 BP方法的改进

### 第5章 局部型神经网络

- 5.1 径向基函数网络
  - 5.1.1 径向神经元与径向基函数网络模型
  - 5.1.2 径向基函数网络的学习算法
  - 5.1.3 广义回归神经网络
  - 5.1.4 径向基函数网络的训练函数
  - 5.1.5 径向基函数网络的实现
  - 5.1.6 基于RBF网络的非线性滤波
  - 5.1.7 RBF网络与多层感知器的比较
- 5.2 B样条基函数
- 5.3 概率神经网络
  - 5.3.1 PNN网络结构
  - 5.3.2 PNN网络的工作原理
  - 5.3.3 PNN网络的设计
- 5.4 CMAC网络
  - 5.4.1 CMAC网络基本结构
  - 5.4.2 CMAC的学习算法
- 5.5 GMDH网络
  - 5.5.1 GMDH网络的概述
  - 5.5.2 GMDH网络的训练
- 5.6 CMAC、B样条和RBF的异同
  - 5.6.1 CMAC、B样条和RBF的相同之处
  - 5.6.2 CMAC、B样条和RBF的不同之处

### 第6章 反馈型神经网络

- 6.1 Hopfield网络
  - 6.1.1 离散Hopfield网络
  - 6.1.2 连续Hopfield网络
  - 6.1.3 联想记忆
  - 6.1.4 Hopfield网络结构
  - 6.1.5 Hopfield网络模型学习过程
  - 6.1.6 几个重要结论
  - 6.1.7 Hopfield网络的应用
- 6.2 Elman网络
  - 6.2.1 Elman网络结构
  - 6.2.2 修正网络权值的学习算法
  - 6.2.3 稳定性推导
  - 6.2.4 对角递归网络稳定时学习速率的确定
  - 6.2.5 Elman网络与训练
  - 6.2.6 Elman网络的应用
- 6.3 双向联想记忆网络
  - 6.3.1 BAM网络结构与原理

## &lt;&lt;MATLAB神经网络编程&gt;&gt;

6.3.2 能量函数与稳定性分析

6.3.3 BAM网络的权值设计

6.3.4 BAM网络的应用

6.4 盒中脑模型

6.4.1 盒中脑模型的描述

6.4.2 盒中脑模型的实现

6.5 局部递归神经网络

6.5.1 PIDNNC的设计

6.5.2 闭环控制系统稳定性分析

## 第7章 竞争型神经网络

7.1 自组织神经网络的基本函数

7.1.1 创建函数

7.1.2 学习函数

7.1.3 竞争传递函数

7.1.4 初始化函数

7.1.5 距离函数

7.1.6 训练竞争层函数

7.1.7 绘图函数

7.1.8 结构函数

7.2 自组织竞争神经网络

7.2.1 常用的几种联想学习规则

7.2.2 自组织竞争神经网络的结构

7.2.3 自组织竞争神经网络的设计

7.2.4 自组织竞争神经网络的应用

7.3 自组织特征映射网络

7.3.1 自组织特征映射网络模型

7.3.2 自组织特征映射网络的结构

7.3.3 自组织特征映射网络的设计

7.3.4 自组织特征映射网络的应用

7.4 学习向量量化神经网络

7.4.1 学习向量量化神经网络的结构

7.4.2 学习向量量化神经网络的学习

7.4.3 学习向量量化的学习算法的改进

7.4.4 学习向量量化神经网络的应用

7.5 主分量分析

7.5.1 主分量分析方法

7.5.2 主分量分析网络的算法

7.5.3 非线性主分量分析及其网络模型

## 第8章 神经网络控制的综合应用

8.1 神经网络控制结构

8.1.1 神经网络监督控制

8.1.2 神经网络预测控制

8.1.3 神经网络自适应评判控制

8.2 最小方差自校正控制

8.2.1 最小方差控制



## <<MATLAB神经网络编程>>

- 8.2.2 最小方差间接自校正控制
- 8.2.3 最小方差直接自校正控制
- 8.3 模型预测控制
  - 8.3.1 系统辨识
  - 8.3.2 广义预测控制
- 8.4 农作物虫情预测
  - 8.4.1 基于神经网络的虫情预测原理
  - 8.4.2 BP网络设计
- 8.5 模型参考控制
  - 8.5.1 模型参考控制概念
  - 8.5.2 模型参考控制实例分析
- 8.6 神经网络控制的应用
  - 8.6.1 机器人神经网络数字控制
  - 8.6.2 神经网络的跟踪迭代学习控制

### 第9章 神经网络在Simulink中的应用

- 9.1 Simulink交互式仿真集成环境
  - 9.1.1 Simulink模型的创建
  - 9.1.2 Simulink仿真
  - 9.1.3 Simulink简单示例
- 9.2 Simulink神经网络模块
  - 9.2.1 传递函数模块
  - 9.2.2 网络输入模块
  - 9.2.3 权值设置模块
  - 9.2.4 控制系统模块
- 9.3 Simulink应用示例

### 第10章 神经网络的模糊控制及其自定义网络

- 10.1 神经网络的模糊控制
  - 10.1.1 神经网络控制的结构
  - 10.1.2 神经网络的特征
  - 10.1.3 神经网络模糊控制器的应用
  - 10.1.4 神经网络模糊控制应用于洗衣机中
- 10.2 神经网络的自定义网络
  - 10.2.1 定制网络
  - 10.2.2 网络设计
  - 10.2.3 网络训练

### 参考文献

## 章节摘录

版权页：插图：本实例的预测对象是我国某地的田间水稻。

水稻螟虫是水稻的重要害虫之一，尤其是二化螟。

从温度上说，二化螟的发生发展和温度的变化关系十分密切，二化螟的抗低温能力较强，抗高温能力较弱，适宜温度在16~30~C之间，35 以上的高温就容易使二化螟死亡。

从降雨量角度讲，一方面，大量的降雨会导致导致气温下降，有利于二化螟的生存；另一方面，充沛的降雨会淹死大量的幼虫。

因此，降雨对二化螟的影响是比较复杂的，需要综合考虑。

BP网络的输入和输出层的神经元数目，是由输入和输出向量的维数确定的。

输入向量的维数也就是影响因素的个数，这里综合考虑了影响虫情的各种因素，选取了平均气温、最低气温、日照时间和降雨量等4个因素，所以输入层的神经元个数为4。

为了细化虫害的等级，这里将虫害发生量分为4级，目标输出模式为，分别对应1级、2级、3级和4级。

因此，输出层神经元的个数也为4。

由于输出向量的元素为0、1值，因此，输出层神经元的传递函数为可选用S型对数函数。

实践表明，隐含层数目的增加可以提高。

BP网络的非线性映射能力，但是隐含层数目超过一定值，网络性能反而会降低。

而单隐层的BP网络可以逼近一个任意的连续非线性函数。

因此，这里采用单隐层的BP网络。

隐含层的神经元个数直接影响着网络的非线性预测性能。

这里根据定理，设定网络的隐含层神经元个数为9。

按照一般的设计原则，隐含层神经元的传递函数为S型正切函数。

网络结构确定后，需要利用样本数据通过一定的学习规则进行训练，提高网络的适应能力。

学习速率是训练过程的重要因子，它决定每一次循环中的权值变化量。

在一般情况下，倾向于选择较小的学习速率保证学习的稳定性，这里取学习速率为0.05。

本实例所使用的数据为该地区的田间水稻从1996年到2003年间的5月到10月的虫害发生程度及相应的气象数据。

本来应该取1996年到2002年之间的数据作为网络的学习训练样本，2003年的数据作为预测样本，但这里限于篇幅原因，在利用神经网络工具箱进行编程时，只利用2000-2002年的数据作为训练样本，2003年的数据作为预测样本。

这样做的直接后果会导致网络预测精度下降，但这里更关心的是演示利用神经网络工具箱进行虫情预测的全过程。

样本数据如表8—1所示。

## <<MATLAB神经网络编程>>

### 编辑推荐

《MATLAB神经网络编程》将基础知识、科学新成果及发展新动向相结合，系统地展示了利用MATLAB编写和解决神经网络中的问题的方便性和快捷性。

《MATLAB神经网络编程》立足于基本理论，面向应用技术，以必须、够用为尺度，以掌握概念、强化应用为重点，加强理论知识和实际应用的统一。

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>