



基于神经网络的智能算法 研究与应用

信息学院计算机系 马 君

E-mail: majun_ufe@163.com



智能算法

智能计算（软计算）：

是人们受生物界的启迪，根据其原理，模仿求解的算法。

智能计算的思想：

利用仿生原理进行设计(包括设计算法)。



常用的智能算法：

人工神经网络算法

遗传算法

模拟退火算法

群集智能算法



人工神经网络技术

人工神经网络 (ARTIFICIAL NEURAL NETWORK, 简称ANN) 是在对人脑组织结构和运行机制的认识理解基础之上模拟其结构和智能行为的一种工程系统。

人工神经网络是近几十年来发展起来的一种新型信息处理技术，它具有大规模并行、分布式存储与处理、自组织、自适应、自学习和高度的容错能力。



人工神经网络的特点

- 1、人工神经网络是由大量的神经元广泛互连而成的系统，它的这一结构特点决定着人工神经网络具有高速信息处理的能力。
- 2、人工神经网络的知识存储容量大。
- 3、健壮性。
- 4、人工神经网络是一种非线性的处理单元。



人工神经网络应用领域：

神经元和局部电路建模
进化计算
系统神经生物学和神经建模
信息检索
生物信息学
语音
模式识别
图像处理
自然语言理解

基于人工神经网络的射频元件建模方法研究

（陕西省自然科学基金项目 SJ08F32）

多模态生物特征身份认证的研究

（陕西省教育厅自然科学研究项目08JK290）



信息学院资助：

ICNC-FSKD2008 （ EI、ISTP 检索 济南 ）

IITA 2008 （EI、ISTP 检索 上海）

非确定环境下一种组播路径最优QoS分解算法
(西北大学学报)

基于神经网络的城市交通流预测研究
(电子学报)

.....



神经网络的建模研究：

神经网络是一种非传统的建模方法，和传统的建模方法相比具有具大的优势：

它速度快，一旦神经网络完成训练，由输入计算输出的时间可以忽略不计；神经网络的自学习特性也使得它能够捕获出许多未知的效应，保证了它的准确性。

建模之后，模型的仿真过程则是直接计算闭型表达式，而不必求解任何方程。同时还可以克服经验公式和等效电路方法精度不高的缺点，训练过程中可以把各种寄生效应都考虑进去。

神经网络是一种新型的数据建模方法，研究的重点是神经网络的扩展以及与其它理论、方法的组合

神经网络方法是一种能以很少计算量获得很高精度的建模方法，由于模型开发时间短，容易实现建模自动化。



已经完成的应用研究： 神经网络在城市交通流预测中的研究

数据的预处理：采用最为常用的比例压缩法

通过对交通流特性的分析，并进行数据预处理。采用BP神经网络（基于误差反向传播算法的人工神经网络）方法和径向基神经网络方法建立了交通流预测模型并进行了仿真实验，证明了预测模型的有效性，对基于BP神经网络方法和径向基神经网络方法的交通预测模型进行了对比研究，得出基于径向基神经网络的交通预测模型，运行时间较短，预测准确率较高。



将要开展的研究： 神经网络在射频元件建模方法研究

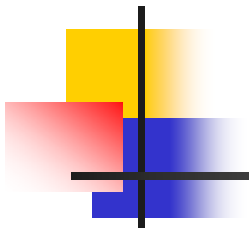
建模过程自动化

传统的模型中，如解析式模型或者等效电路模型，都牵涉到参数的提取，而参数往往不能唯一得提取出来。此外，解析式的表达式设定和等效电路的拓扑结构都是人为提出并修改，很难实现自动化，

建立可以重复使用和更新的神经网络模型

传统的模型中复用性很差，对于一新的工艺或者元器件，或者模型的适用范围变化，例如要适合更高频率时，需要重新开发一套电路模型，在微电子技术工艺和产品更新越来越快的时代，代价显得非常昂贵。

神经网络模型则不同，模型适用范围变化时，只需要添加一定的在原使用范围外的样本加以训练即可。



谢谢!