



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

智能计算也有人称之为“**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：

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

系统神经生物学和神经建模

进化计算

模式识别

信息检索

生物信息学

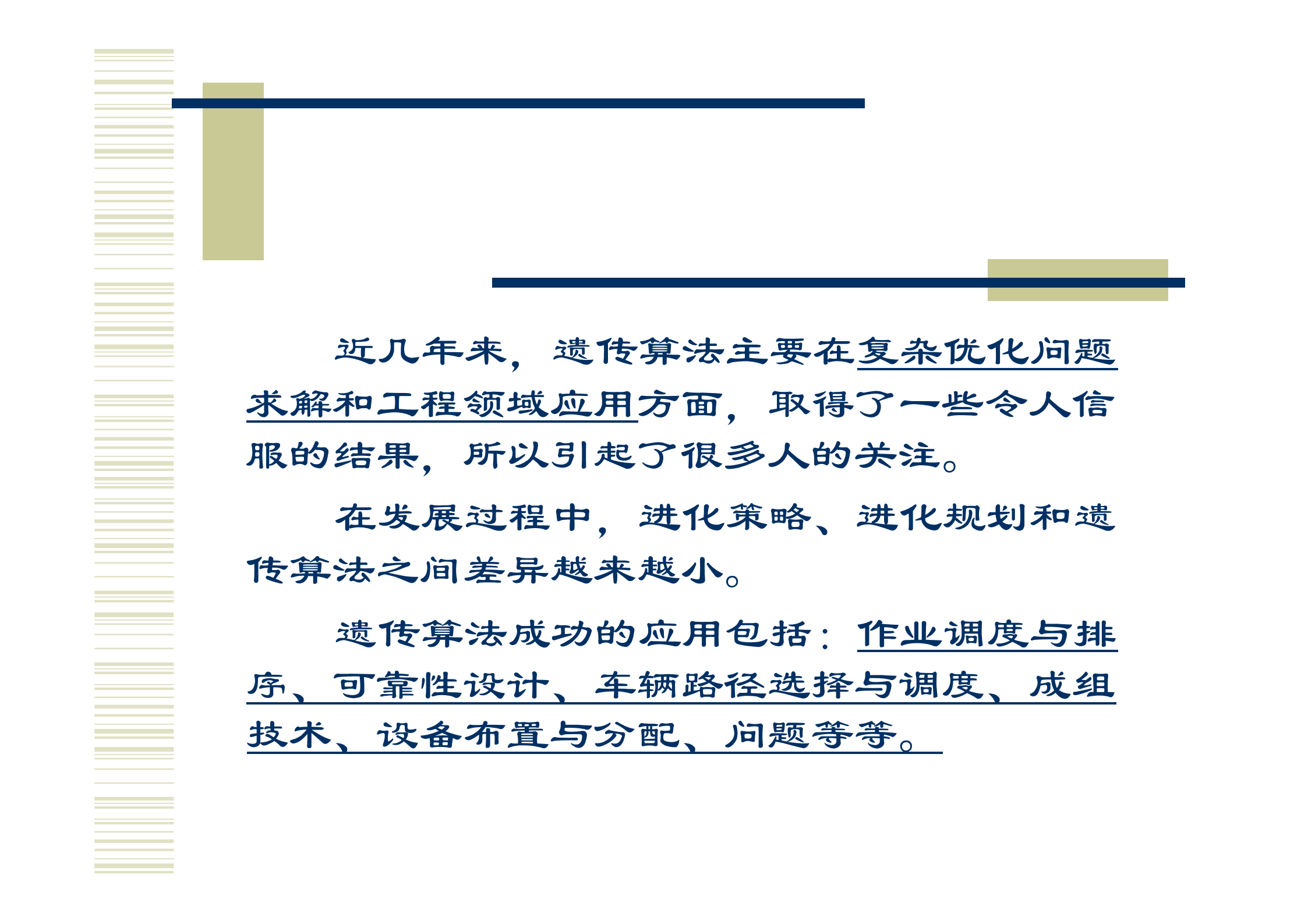
语音

图像处理

自然语言理解

遗传算法

遗传算法 (Genetic Algorithms) 是基于生物进化的原理起来的一种广为人知的、高效的随机搜索与优化的算法。



近几年来，遗传算法主要在复杂优化问题求解和工程领域应用方面，取得了一些令人信服的结果，所以引起了很多人的关注。

在发展过程中，进化策略、进化规划和遗传算法之间差异越来越小。

遗传算法成功的应用包括：作业调度与排序、可靠性设计、车辆路径选择与调度、成组技术、设备布置与分配、问题等等。

遗传算法特点

遗传算法是解决搜索问题的一种通用算法，对于各种通用问题都可以使用。

搜索算法的共同特征为：

- ① 首先组成一组候选解
- ② 依据某些适应性条件测算这些候选解的适应度
- ③ 根据适应度保留某些候选解，放弃其他候选解
- ④ 对保留的候选解进行某些操作，生成新的候选解

遗传算法特点

- 1、遗传算法从问题解的串集开始搜索，而不是从单个解开始。这是遗传算法与传统优化算法的极大区别。
- 2、许多传统搜索算法都是单点搜索算法，容易陷入局部的最优解。遗传算法同时处理群体中的多个个体，即对搜索空间中的多个解进行评估，减少了陷入局部最优解的风险，同时算法本身易于实现并行化。

遗传算法特点

- 3、遗传算法基本上不用搜索空间的知识或其它辅助信息，而仅用适应度函数值来评估个体，在此基础上进行遗传操作。这一特点使得遗传算法的应用范围大大扩展。
- 4、遗传算法不是采用确定性规则，而是采用概率的变迁规则来指导他的搜索方向。
- 5、具有自组织、自适应和自性。遗传算法利用进化过程获得的信息自行组织搜索时，硬度大的个体具有较高的生存概率，并获得更适应环境的基因结构。

遗传算法应用领域

① 优化：

遗传算法可用于各种优化问题。既包括数量优化问题，也包括组合优化问题。

② 程序设计：

遗传算法可以用于某些特殊任务的程序设计。

③ 机器学习：

遗传算法可用于许多机器学习的应用，包括分类问题和预测问题等。



④ 免疫系统：

应用遗传算法可以对自然界中免疫系统的多个方面建立模型，研究个体的生命过程中的突变现象以及发掘进化过程中的基因资源。



⑥ 进化现象和学习现象：

遗传算法可以用来研究个体是如何学习生存技巧的，一个物种的进化对其他物种会产生何种等等。

⑦ 经济问题：

遗传算法可以用来研究社会系统中的各种演化现象，例如在一个多主体系统中，协作与交流是如何演化出来的。

本研究方向开展的研究

- 1、遗传算法在交通流预测中的应用
- 2、基于人工神经网络的射频元件的建模方法研究
- 3、模式识别

工作进展

- 1、西北大学学报08年第2期（发表）
- 2、入选ICNC-FSKD 2008国际学术会议论文集，会议论文将被EI、ISTP检索。
- 3、“计算机工程与应用”录用论文一篇
- 4、“小型微型计算机系统”录用论文一篇

存在的问题与不足

- ◆ 本研究方向刚刚起步，学术梯队有待进一步的建设。
- ◆ 缺少高层次研究项目的支撑。
- ◆ 缺乏横向课题的研究与管理经验。
- ◆ 联合社会资源和参加国内外相关学术活动太少。

建设目标

- ◆ 通过努力，建设一支学术水平较高，年龄、职称结构较合理的学术梯队。
- ◆ 在有一定影响力的期刊上发表高质量的学术论文。
- ◆ 争取在被SCI、EI等检索机构检索的国际学术期刊、相关国际会议上发表论文。
- ◆ 申报省自然科学基金或教育厅等纵向科研项目。
- ◆ 争取横向研究课题。



谢谢！