人工智能优化算法/进化算法 1

最优化方法/数值优化 2

凸优化 3

运筹学 3

运筹学建模方法综述 3

线性规划导论和整数规划 3

非线性规划 4

动态规划 4

网络优化模型 4

排队论 4

决策分析 5

马尔可夫链 5

马尔可夫决策过程 5

仿真模型 5

存储论 5

元启发方法 5

组合优化 5

线性规划 6

博弈论 6

最优控制 6

# 人工智能优化算法/进化算法

仿人智能优化算法 思维计划算法 社会进化算法 人口迁移算法 标杆学习算法 瞭望算法 视觉认知优化算法 头脑风暴优化算法随机聚焦搜索优化算法 教学优化算法 帝国竞争算法 世界杯竞赛算法 集体决策优化算法 内分泌算法 人工代谢算法 膜计算

进化算法 进化算法的基本框架 遗传算法 进化策略 差分进化算法 进化规划 遗传编程 分布估计算法 DNA计算 基因表达式编程算法 Memetic算法 文化算法

群智能 粒子群算法 蚁群算法 蚁群优化算法/蚁狮优化算法 人工蜂群算法/蜂群优化算法 混合蛙跳算法 人工鱼群算法 大马哈鱼洄游算法 鲸鱼优化算法 磷虾群算法 细菌觅食优化算法 细菌(群体)趋药性算法 细菌菌落优化算法 猫群优化算法 鼠群优化算法 猫鼠种群算法 鸡群优化算法 狼群算法 灰狼优化算法 狮子优化算法 猴群算法 雁群优化算法 候鸟优化算法 布谷鸟搜索算法 萤火虫群优化算法/萤火虫算法 飞蛾扑火优化算法 蝙蝠算法 果蝇优化算法 群居蜘蛛优化算法 蟑螂优化算法 捕食搜索算法 自由搜索算法 食物链算法 共生生物搜索算法 生物地理学优化算法 竞争优化算法 微粒群优化算法

仿植物生长算法 模拟植物生长算法 工植物优化算法 工藻类算法 小树生长算法 自然树生长竞争算法 根树优化算法 森林优化算法 入侵草优化算法 种子优化算法 花朵授粉算法

仿自然优化算法 模拟退火算法 混沌优化算法 混沌黄金分割搜索算法 随机分形搜索算法 量子搜索算法 智能水滴优化算法 水循环算法 水波优化算法 人工雨滴算法 云搜索优化算法 气象云模型优化算法 风驱动优化算法 宇宙大爆炸算法 中心引力优化算法 引力搜索算法 引力场算法 极值动力学优化算法 拟态物理学优化算法 分子动理论优化算法 类电磁机制算法 热传递搜索算法 涡流搜索算法 闪电搜索算法 光线优化算法 化学反应优化算法 正弦余弦算法 阴阳对优化算法

涌现计算 一维元胞自动机的涌现计算 Conway生命游戏的涌现计算 蚂蚁系统觅食路径的涌现计算 数字人工生命Autolife的涌现行为 黏菌的铁路网络涌现计算

人工免疫系统 生物免疫系统

禁忌搜索 分散搜索 和声搜索

多目标优化基本概念

多目标进化算法 基本原理 典型多目标进化算法 多目标混合进化算法 协同多目标进化算法 动态多目标进化算法 并行多目标进化算法 其他多目标进化算法

多目标粒子群算法 基本原理 典型多目标粒子群算法多目标混合粒子群算法 交互粒子群算法

其他多目标智能优化算法 多目标模拟退火算法 多目标蚁群算法 多目标免疫算法 多目标差分进化算法 多目标分散搜索

人工神经网络优化 Pareto进化神经网络 径向基神经网络优化与设计 递归神经网络优化与设计 模糊神经网络多目标优化

# 最优化方法/数值优化

一、优化问题概论

二、无约束问题算法结构

局部解及其条件，方法的构造与特性，线搜索准则，线搜索算法，二次收敛性

黄金分割法 斐波那契数列法 二分法 牛顿法 割线法 划界法 多维优化问题中的一维搜索

三、不同度量意义下的最速下降方法

最速下降方法，Newton方法，拟Newton方法，拟Newton方法的基本性质与Broyden族，数值试验。黑塞矩阵逆矩阵的近似 秩1修正公式 DFP算法 BFGS算法

四、共轭梯度法

共轭方向与其基本性质，共轭梯度法， 数值试验。

五、非线性最小二乘问题

解决小剩余问题与大剩余问题的基本方法。

全局搜索算法 引言 Nelder Mead单纯形法 模拟退火法 粒子群优化算法 遗传算法

六、约束优化问题的最优性条件。

约束问题的一、二阶最优性条件。

七、约束规划问题及其方法

内、外罚函数方法，乘子罚函数方法，二次规划问题及起作用集方法，SQP方法。

仅含等式约束的优化问题 引言 问题描述 切线空间和法线空间 拉格朗日条件 二阶条件 线性约束下二次型函数的极小化

含不等式约束的优化问题 卡罗需库恩塔克（Karush Kuhn Tucker）条件 二阶条件

凸优化问题 引言 凸函数 凸优化问题 半定规划

有约束优化问题的求解算法 引言 投影法 求解含线性约束优化问题的投影梯度法 拉格朗日法 罚函数法

多目标优化 引言 帕累托解 帕累托前沿的求解 多目标优化到单目标优化的转换 存在不确定性的线性规划

# 凸优化

凸分析

多面体凸性

凸优化

对偶原理的几何框架

对偶性与优化

逼近与拟合

统计估计

几何问题

无约束优化 无约束优化问题 下降方法 梯度下降方法 最速下降方法 Newton方法 自和谐等式约束优化 等式约束优化问题 等式约束的Newton方法 不可行初始点的Newton方法

内点法 不等式约束的极小化问题 对数障碍函数和中心路径 障碍方法 可行性和阶段1方法 自和谐条件下的复杂性分析 广义不等式问题 原对偶内点法  
非线性优化 无约束极小化的局部算法 非线性优化中的一阶方法

光滑凸优化 光滑函数的极小化 最优算法 具有光滑分量的极小化问题

非光滑凸优化 一般凸函数 非光滑极小化方法 完整数据的算法

二阶算法 牛顿法的三次正则化 加速的三次牛顿法 最优二阶算法 修正的高斯牛顿法

多项式时间内点法 自和谐函数 自和谐函数极小化 自和谐障碍函数 显式结构问题的应用目标函数的原始对偶模型 目标函数显式模型的光滑化 非光滑凸优化的过间隙技术 半定优化中的光滑化技术 目标函数的局部模型极小化

相对尺度优化 目标函数的齐次模型 凸集的近似 障碍函数次梯度算法 混合精度优化

# 运筹学

## 运筹学建模方法综述

## 线性规划导论和整数规划

线性规划的标准型和典范型，旋转表，标准行表

图解法 单纯形法，线性规划求解的单纯性

对偶性，对偶问题

灵敏度分析和参数规划

整数规划问题，求解整数规划问题的分支定界法 Gomory割平面法

运输问题

工作指派问题

矩阵对策，矩阵对策与线性规划

参数线性规划

贪婪（局部搜索）启发式算法 现代启发式算法 现代启发式算法在整数线性规划中的应用

旅行商问题 旅行商问题应用实例 从旅行商问题数学模型 精确旅行商问题算法 局部搜索启发式算法 现代启发式算法

目标规划

不确定条件下的线性规划

非单纯形法 引言 Khachiyan算法 仿射尺度法 Karmarkar算法

## 非线性规划

凸函数和凸规划

一维搜索方法 0.618法(近似黄金分割法) Newton法  
无约束最优化方法 无约束问题的最优性条件 最速下降法 共轭方向法

约束最优化方法 约束最优化问题的最优性条件 简约梯度法 惩罚函数法

经典最优化理论 无约束问题 约束问题

## 动态规划

动态规划问题的基本概念，动态规划最优化原则，动态规划算法，

动态规划问题举例-生产计划问题，动态规划问题举例-序列联配问题(Alignment) 多阶段决策问题 最优化原理 确定性的定期多阶段决策问题 确定性的不定期多阶段决策问题

## 网络优化模型

哥尼斯堡七桥问题，图的基本概念，最小生成树问题，网络基本概念，网络最短路径问题，网络最大流问题，伴随增量网络，Ford-Fulkerson算法，最小切割最大流定理，最小费用最大流，关键路径算法，赶工优化问题

复杂网络基本模型 几个常用的网络统计量 网络计划技术

## 排队论

随机服务系统 无限源的排队系统 有限源的排队系统

## 决策分析

决策分析的基本概念 风险型决策分析 不确定型决策分析 效用函数和信息的价值

确定型决策——层次分析法 风险型决策 不确定行型决策 博弈论

对策论和博弈论

矩阵对策的平衡局势 非合作对策的平衡局势 合作对策 网络对策

## 马尔可夫链

马尔可夫链的定义 绝对转移概率和n步转移概率 马尔可夫链中状态的分类 遍历链的稳定状态概率和平均返回时间 首次通过时间 对吸收状态的分析

## 马尔可夫决策过程

## 仿真模型

蒙特卡罗仿真 仿真的类型

## 存储论

随机库存模型 连续盘点模型 单个周期模型 多周期模型 确定性库存模型

## 元启发方法

# 组合优化

问题和算法

最优树和最优路

最大流问题

最小费用流问题

最优匹配

多面体的整性

旅行售货商问题

拟阵

np 和np-完全性

# 线性规划

# 博弈论

# 最优控制