

数学

微积分学

- 斜率(变化率)
- 极限
- 导数
  - 导数定义
  - 求导方法
    - 函数相加的导数
    - 函数相乘的导数
    - 链式法则
    - 指数函数求导
    - 对数函数的求导
- 微分
  - 微分方程
- 偏导
- 积分
  - 定积分
  - 不定积分
  - 重积分

线性代数

- 概论
  - 标量
  - 向量
  - 矩阵(映射)
  - 张量
- 矩阵的运算
  - 加法
  - 乘法(投影)
    - 向量乘法
    - 矩阵和向量相乘
    - 矩阵乘矩阵(映射合成)
    - 练习
  - 转置
  - 特征值和特征向量计算
  - 奇异值分解
  - 行列式
    - 矩阵对应的线性变换前后的面积比
    - 沙路法
- 矩阵类型
  - 方阵, 零矩阵, 数量矩阵, 三角矩阵
  - 对角矩阵
  - 单位矩阵
  - 对称矩阵
  - 逆矩阵
  - 正交矩阵
  - 矩阵计算
    - 高斯消元

概率统计

- 概率论  $P(x)=0.5$ 
  - 频率派概率
  - 贝叶斯概率
  - 随机变量
  - 概率分布
- 概率分布
  - 离散型概率分布
  - 概率质量函数
  - 连续型概率分布
  - 概率密度函数
- 概率计算
  - 联合概率
  - 边缘概率
  - 条件概率
  - 独立性
  - 巩固
- 概率分布性质
  - 期望(每种状态概率x各自权重总求和)
  - 方差(与期望值的差距大小)
  - 协方差(两个变量之间线性相关性)
  - 标准差
  - 相关系数
- 概率分布定理
  - 伯努利分布(离散)
  - 二项分布(离散)
  - 正态分布(高斯分布)--连续
- 概率论核心定律
  - 贝叶斯定律

随机过程

- 高斯过程
- 泊松过程
- 平稳过程
- 马尔可夫过程
- 隐马尔可夫模型
- 马尔可夫链蒙特卡洛方法

优化理论

- 无约束优化
  - 优化算法
  - 泰勒公式
  - 梯度下降算法
  - 全局最优和局部最优
  - 牛顿法
  - 共轭梯度法
  - Hessian矩阵
  - 拟牛顿法
  - 雅克比矩阵
  - 最速下降法
  - 坐标下降法
- 线性规划
  - 单纯形法
  - 整数规划
  - 对偶
- 有约束非线性规划
  - 拉格朗日乘子
  - 等式约束的优化问题
  - 不等式约束的优化问题
  - 约束条件优化求解方法
- 凸优化
  - 凸函数
  - 凹函数
- 多目标优化与单目标优化
  - 帕累托占优解集(多目标)