

## §9 运筹优化类题目.

(2022.5.31)

### [运筹优化]

在给定条件下寻找最优方案. 成本最小, 收益最大, 利润最多, 距离最小, 时间最短. etc.

#### 1) 线性规划 (LP)

概念: 目标函数/约束条件均为线性函数.

三要素: 决策变量, 目标函数, 约束条件.

解: 可行解, 可行域, 最优解.

应用: 运输问题 / 生产销售问题 / 投资收益与风险问题.

模型:  $\min f^T x, \text{ s.t. } \begin{cases} A \cdot x \leq b \\ A_{eq} \cdot x = b_{eq} \\ lb \leq x \leq ub. \end{cases}$

#### 2) 非线性规划 (NLP)

概念: 目标函数或约束条件包含非线性函数.

三要素: 决策变量, 目标函数, 约束条件.

应用: 投资决策问题等, 十分常见!

模型:  $\min f(x), \text{ s.t. } \begin{cases} A \cdot x \leq b \\ A_{eq} \cdot x = b_{eq} \\ lb \leq x \leq ub. \\ c(x) \leq b \end{cases}$

#### 3) 目标规划 (GP)

具有主要目标和次要目标, 求目标与预计成果的最小差距.

应用: 企业利润及环境保护目标.

策略:  $\begin{cases} \text{加权系数法} \\ \text{优先等级法} \end{cases} \Rightarrow \text{转化为单一目标模型.}$

#### 4) 动态规划 (DP)

用于解决多阶段决策，核心思想：一个最优策略的子策略也是最优的。

应用：背包问题，最短路径问题。

#### 5) 图论

应用	最短路径问题	单源最短路径	Dijkstra 算法
		全源最短路径	Floyd 算法
		可解决负权边	Bellman-Ford 算法
	最小生成树问题	基于贪婪思想的 Prim 算法	
		Kruskal 算法	

#### 6) 排队论

研究系统随机聚散现象和随机服务系统工作过程的数学理论。

分类：等待制，损失制，混合制。

$\left\{ \begin{array}{l} M/M/1/\infty \\ M/M/C/\infty \end{array} \right\}$	顾客输入流为参数为 $\lambda$ 的 Poisson 流。	顾客服务时间相互独立，服从参数为 $\mu$ 的负指数分布， <u>单个/多个</u> 服务台且系统容量无限。
应用：排队拥挤问题（电话占线等）		