

model LOG

Yunlong Cheng

2019 年 7 月 14 日

1 排队论与随机过程

1.1 是什么，解决什么问题

适用场景：一个有滞留/阻碍现象的系统。

例子

1.2 知识补充

- 马尔可夫过程: 随机游走 (醉汉), 概统书上有。
- 指数分布, 泊松分布
- 技术过程: 表示到事件 t 为止发生的事件的总数。
- 独立增量, 平稳增量
- 泊松过程
- 排队理论: 生灭过程
- 记号: $X/Y/Z/A/B/C$, M: 指数分布, k: 服务台数量, G: 一般分布?
- 基本量和价格方程: P_0

- 稳态概率：纠错： $P_n = \lim_{t \rightarrow \infty} P\{X(t) = n\}$
- 平衡方程：()

1.3 变形

- 有限容量的 M/M/1 型 (常用)
- 到达率和离开率不是定值
- M/M/k 型 (k 个服务台)

1.4 例子

1. 擦鞋店：

- 5 个状态
- 列出平衡方程，还有概率之和为 1
- 求解，计算平均顾客数，所耗时间

2. 串联排队系统：

- 猜测结果，螺旋归纳

3. 推广：含有 k 条服务线的排队网络（结果用计算机模拟）

1.5 案例分析

1. 机场安检扫描机安置：创新点，算法找改进算法
2. 高速公路收费站设计：创新点，多重选择
3. 元胞自动机：例子：飞机后排先上，前排后上。

2 评价类模型

2.1 打分式评价

2.1.1 层次分析法 (AHP)

基本方法

步骤一：分层

- 目标
- 准则
- 方案

步骤二：确定下层因素对上层因素的权重（相互比较）量表，在 5-9 个因素范围内

步骤三：计算权向量并且做一致性检验

步骤四：组合权向量，可能要一致性检验 (方法自查)

总结：一般之前模型已经建立，所以只需求准则层对目标层的权重

2.1.2 网络分析法 (ANP)

有双向作用，层之间也有作用。一般不用。。

2.1.3 模糊综合分析与评价

应用场景：多用于

数学表述：

- 因素集

- 评语集
- 评价因素的权重向量
-

2.1.4 灰色关联度与评价

关联度分析

数学表述：

- 构造原始数据矩阵
- 标准化处理（无量纲化）(重要)
 - 初值像
 - 均值像
 - 区间值像
- 计算灰色关联系数 (重要)(θ 灵敏度分析)
- 得到灰色关联度矩阵

要么选择最好的序列，要么是赛题已给数据。

2.1.5 数据包络分析 (DEA)

很少用

用线性规划求效率

数学表述：。。。。

2.1.6 主成分分析

降维方法 (将 n 维映射到 k 维)，用较少变量解释原数据中大部分差异

主成分：原始数据中蕴含的，能解释大部分变异的新变量。

用于综合评价：

- 标准化处理
- 计算相关系数矩阵 R
- 计算特征值和特征向量
- 选择 p 个主成分 ($p \leq m$) 计算综合评价值
- 计算综合得分

非线性，多线性，高阶，稀疏 PCA 实现调库即可

2.1.7 理想解方法 (TOPSIS)

比较重要

应用场景：多目标规划转单目标规划

相对客观，对数据要求少

两种方法：

- ideal point method: 唯一
- TOPSIS: 存在正理想解和负理想解。

2.1.8 熵权法

idea: 信息熵越小，作用越大

引用场景：样本决策方案书要大于指标数 k

- 对原始数据归一化，标准化处理

- 算各指标的信息熵
- 根据信息熵确定权重
- 确定最优决策

2.1.9 加权和和加权积

加权和要对数据规范化

加权积不需要规范化

2.2 统计类评价

较小的建模方法，非主旋律

实现：SPSS

基本概念：概统中数理统计

判定系数：是相关系数的平方

- 皮尔森相关系数: 线性相关
- 斯皮尔曼 (Spearman) 相关系数: 单调相关
- 肯德尔 (Kendall) 和谐系数: 计算等级变量相关程度的一种相关量。
- Wilcoxon 符号秩
计算

方差分析

卡方检验

KS(Kolmogorov-Smirnov) 检验: 不需要知道数据的分布情况。非参数检验方法。

3 启发式算法

3.1 综述

在既定的区间找出函数的最大值。

3.2 模拟退火

初始温度：

- 均匀抽样一组状态，以各状态目标值的方差为初温。
- .
- .

3.2.1 模拟退火应用

- 求费马点
- 找点到 n 条线段的距离和最小
- 给定三维空间 n 点，找半径最小的球把这些点全部包围。

3.2.2 调参

多跑几遍，换随机种子？

3.2.3 挑战

- 平衡点
- TSP

3.3 遗传算法

- 编码
- 设定适应度函数
- 选择
- 交叉
- 变异

3.4 禁忌搜索

3.5 免疫算法