

模型-预测主题-离散型预测-马尔可夫模型【czy】

- 1. 模型名称
- 2. 适用范围
- 3. 马尔可夫链核心三要素
- 4. 马尔可夫链具有唯一的稳态分布的条件
 - 4.1 常返性 recurrent
 - 4.2 非周期性 Aperiodic
 - 4.3 连通性
- 4. 稳态分布求解方法
 - 4.1 Excel---Solver求解器
- 5. 实例
 - 5.1 例一
 - 5.2 例二
- 4. 参考资料

模型-预测主题-离散型预测-马尔可夫模型【czy】

1. 模型名称

马尔可夫模型 (Markov Model)

2. 适用范围

- 1. 自然语义处理方面，可以利用字符、词语间的转移矩阵，联想用户接下来想说什么，想搜什么。或随机生成诗词文章
- 2. 金融行业，可用于分析牛市熊市的状态转换，股票价格预测，信用评级。
- 3. 如果稳态分布唯一，那么针对稳态分布所展现出的性质，如人们喜怒哀乐的情绪分布，产品选择的偏好，金融产品的违约比率，决策者就可以通过制定更有效的策略去影响并改变稳态分布，让其更适合自身利益需求

3. 马尔可夫链核心三要素

1. 状态空间 states space

例一中A,B

2. 无记忆性 Memorylessness

当期选择的概率只受上期选择的影响

3. 转移矩阵 transition matrix

如例一中

	A(前日)	B(前日)
A (当日)	0.4	0.5
B (当日)	0.6	0.5

4. 马尔可夫链具有唯一的稳态分布的条件

若马尔可夫链的全部状态节点满足这三大条件：**常返性**，**非周期性**，**两两连通**，那么马尔可夫链符合遍历性的要求，具有唯一的稳态分布。

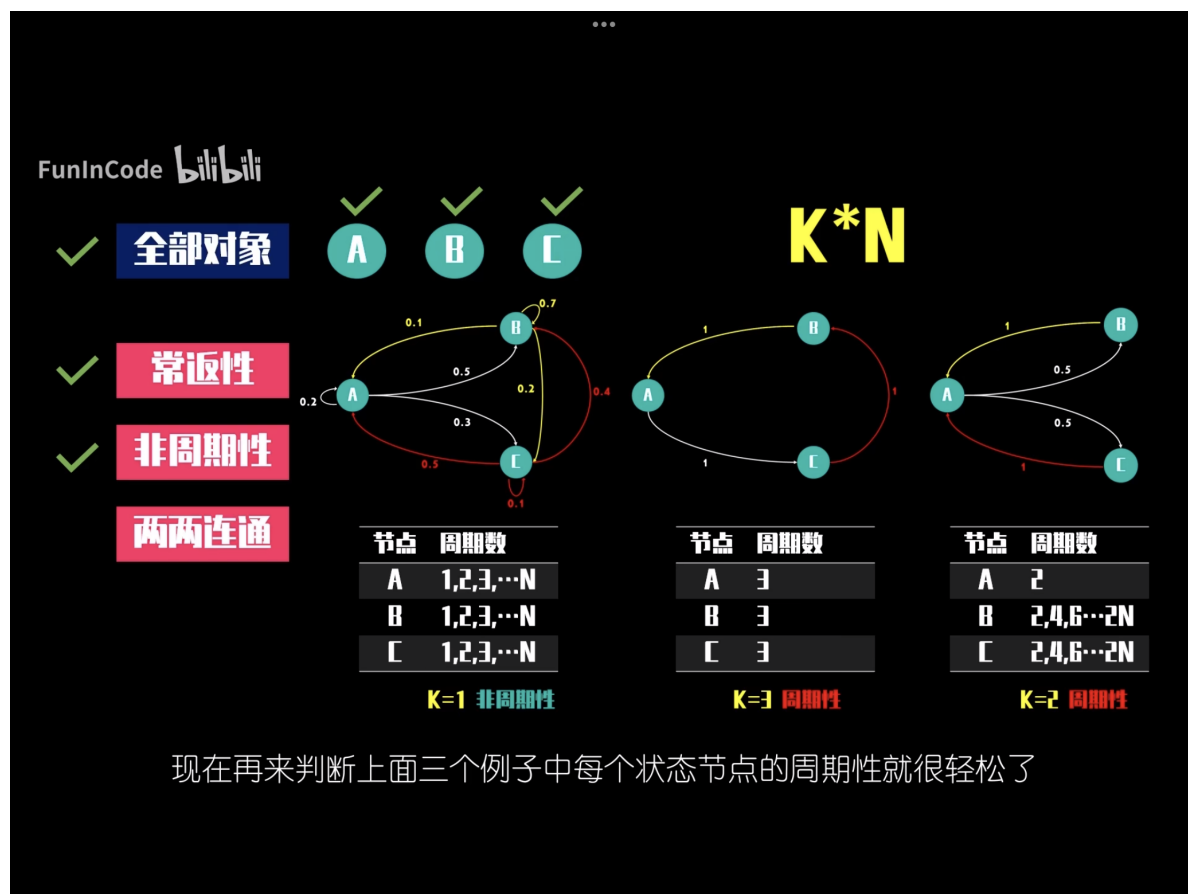
4.1 常返性 recurrent

它的对立面是暂时性 transient

B可以进入新状态A/C，但A/C没有返回B的路径，那么称B是暂时性的，非常返

而A或C，它们可以进入新状态C或A，并存在路径返回，则A和C常返

4.2 非周期性 Aperiodic



马尔可夫链中某一状态节点可以经过 $K*N$ 个周期返回原点,N为大于0的整数，如果K大于等于2，那么我们可以称该状态满足周期性

4.3 连通性

如果A能通过相应路径到达B，B也能通过相应路径到达A，称A/B是连通的

FunInCode bilibili



全部对象



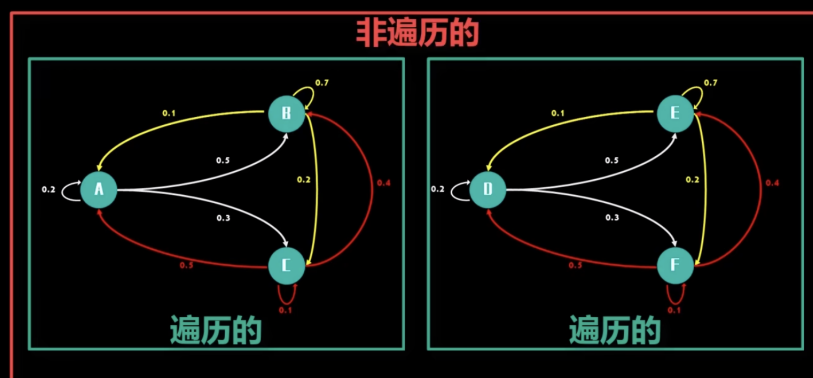
常返性



非周期性



两两连通



它不是遍历的

4. 稳态分布求解方法

4.1 Excel---Solver求解器

假如存在并已达到稳态, 那么 $M \times X = X$, 即 $(M - I) \times X = 0$

所以就是求稳态 X

5. 实例

5.1 例一

1. 问题描述

小明楼下两家早餐铺子A和B, 当小明今天选A, 下一日40%选A, 60%选B。而当小明今天选B, 下一日50%选A, 50%选B。

2. 状态概率分布推演和稳态分布 steady state distribution

假设第一天小明选择A, 那么第一天状态概率分布为 $[1, 0]^T$, 将其与转移矩阵相乘,

$$\begin{bmatrix} 0.4 & 0.5 \\ 0.6 & 0.5 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}$$

得到第二天状态概率分布为 $[0.4, 0.6]^T$

不断重复, 继续推演, 能达到稳态分布 $[0.454545, 0.545454]^T$

3. 分析

初始状态分布非负, 相加和为1, 得到的稳态分布相同, 说明该马尔科夫链下, 最终的稳态不受初始状态影响。

但是不是所有的马尔科夫链都具有唯一的稳态分布

5.2 例二

见excel文件《Excel--Solver求解器--马尔可夫链》

4. 参考资料

1. [B站---数之道---马尔可夫链](#)