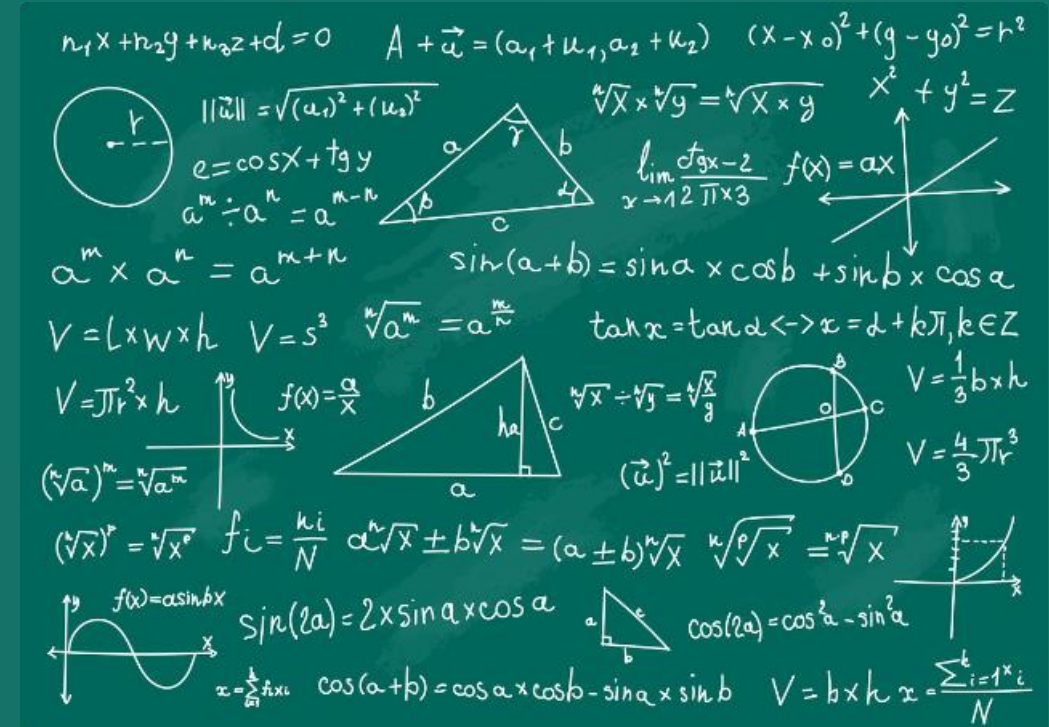


Марковські випадкові процеси: Основи та Приклади

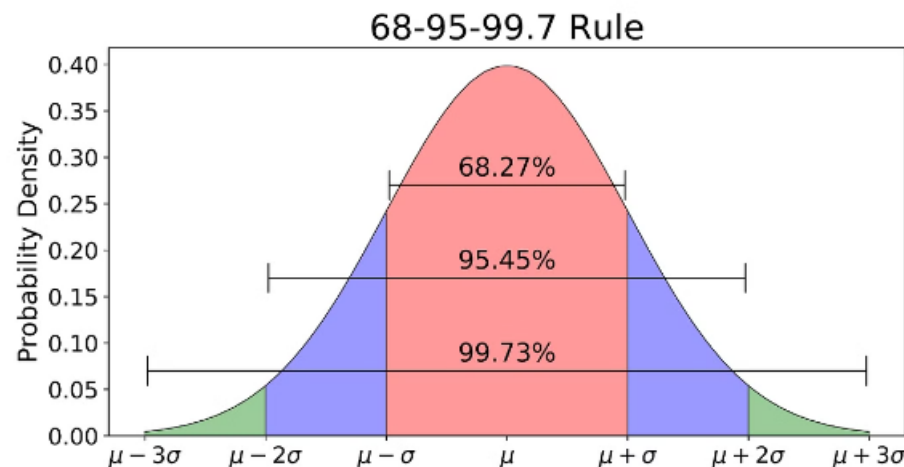
Марковські випадкові процеси - це потужний інструмент для моделювання явищ, що розвиваються з часом. Вони широко використовуються в різних галузях, від фінансів до біології.

ТН by Tetiana Hryhorieva



Визначення та Основні Поняття

Випадкова величина - це змінна, значення якої визначається випадково. Випадкова функція - це функція, значення якої залежить від випадкової величини.



1

Випадковий процес

Випадковий процес - це послідовність випадкових величин, що змінюються з часом.

2

Марковський процес

Марковський процес - це випадковий процес, в якому майбутнє залежить лише від поточного стану, а не від історії процесу.

Властивість Відсутності Післядії

Властивість відсутності післядії означає, що минуле не впливає на майбутнє, якщо відомий поточний стан.



1

Крок 1: Кидок кубика

Кидаємо кубик, результат - 3.

2

Крок 2: Наступний кидок

Наступний кидок не залежить від попереднього, ймовірність кожного результату однакова.

3

Крок 3: Незалежність

Майбутні кидки не залежать від попередніх.

Приклади в Економіці

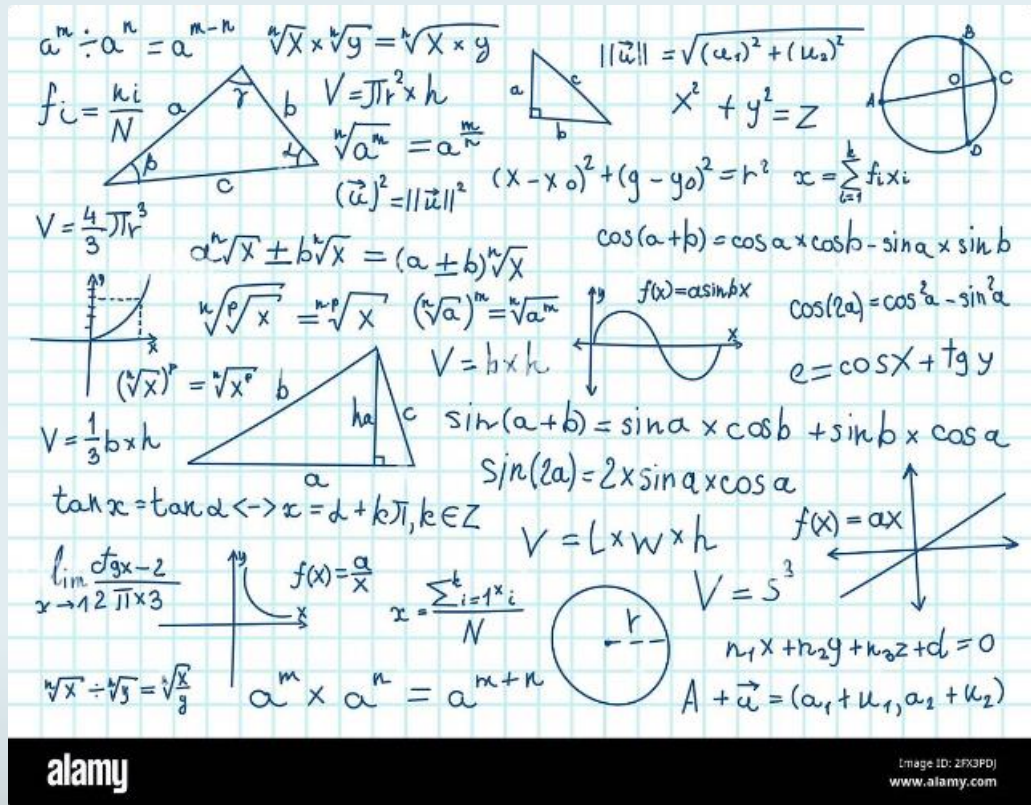
Марковські процеси часто використовуються для моделювання цін на акції, курсів валют та інших економічних показників.

Фінансові ринки

Ціни на акції можуть бути змодельовані як марковські процеси, де рух цін залежить від поточного стану ринку.

Економічне зростання

Економічне зростання може бути змодельовано як марковський процес, де майбутній рівень зростання залежить від поточного рівня економічної активності.



Класифікація Марковських Процесів

Марковські процеси можна класифікувати за типом часу та стану.

Тип Часу

Дискретний

Неперервний

Тип Стану

Дискретний

Неперервний



Марковські Процеси з Дискретним та Неперервним Часом

В процесах з дискретним часом стан системи змінюється в певних дискретних точках часу. В процесах з неперервним часом стан системи може змінюватися в будь-який момент часу.

1

Дискретний Час

Стан системи змінюється в дискретні моменти часу, наприклад, щодня.

2

Неперервний Час

Стан системи може змінюватися в будь-який момент часу, наприклад, зміна температури.

Марковські Процеси з Дискретними та Неперервними Станами

В процесах з дискретними станами система може перебувати лише в одному з кінцевого числа станів. В процесах з неперервними станами стан системи може приймати будь-яке значення в певному діапазоні.



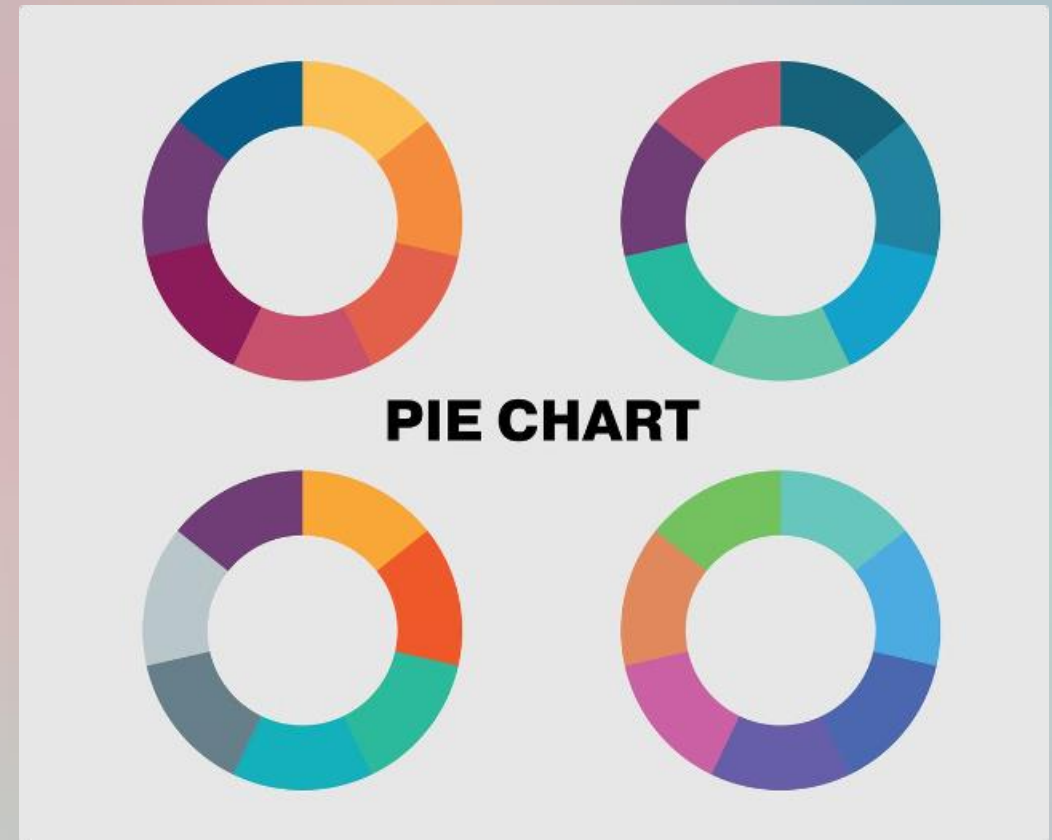
Дискретні Стани

Система може перебувати лише в кінцевому числі станів, наприклад, кидок кубика.



Неперервні Стани

Стан системи може змінюватися безперервно, наприклад, температура повітря.



Приклади Марковських Процесів Різних Типів

Розглянемо приклади марковських процесів з різними типами часу та стану.

Кидок Монети

Дискретний час, дискретні стани. Система може перебувати в одному з двох станів: "орел" або "решка".

Випадкове Блукання

Дискретний час, дискретні стани. Частинка рухається випадково по графіку, переходячи в сусідні вузли з однаковою ймовірністю.

Процес Пуассона

Неперервний час, дискретні стани. Використовується для моделювання випадкових подій, що відбуваються з певною середньою частотою.



Марковські Процеси з Дискретними Станами та Дискретним Часом

Це один з найпростіших типів марковських процесів. Він використовується для моделювання систем, які можуть перебувати в кінцевому числі станів, і стан системи змінюється в дискретні моменти часу.



Шахи

Рухи фігур на шахівниці - це приклад марковського процесу з дискретними станами та дискретним часом.



Гра в Кістки

Результат кожного кидка кубика залежить лише від попереднього кидка, але не від попередніх результатів.



Висновки та Ключові Моменти

Марковські випадкові процеси - це потужний інструмент для моделювання явищ, що розвиваються з часом.

1

Відсутність Післядії

Майбутнє залежить лише від поточного стану, а не від історії процесу.

2

Класифікація

Марковські процеси класифікуються за типом часу та стану.

3

Застосування

Широко використовуються в різних галузях, від фінансів до біології.