

1. Базовая математика + Python

В Python (при желании можно использовать внешние библиотеки): построить аппроксимирующий полином для параметра IV и оси абсцисс strike из следующего набора экспериментальных данных:

strike	bid IV	ask IV
70	70	96
80	63	75
90	55	74
100	56	65
110	52	63
120	58	72
130	63	75
140	70	80
150	70	89

Требуется, чтобы кривая прошла строго между точками bid IV и ask IV. Какой порядок полинома достаточен для приемлемого описания (не строго, из общих соображений)?

Вычислить коэффициент детерминации.

2. Теория вероятности

Вы задолжали очень злым бандитам 10000\$. Последний срок завтра утром. На часах полночь, а в кармане 1000\$. Единственный шанс получить нужную сумму вовремя – подпольное казино в соседнем квартале. Вы приходите в казино с рулеткой европейского типа (одно zero). Математическое ожидание ставки составляет, как известно $-1/37$.

Чтобы не ошибиться, делаем только ставки на цвет (красное или черное).

Вопросы:

1. Какие ставки на цвет и в какой последовательности нужно делать, чтобы максимизировать вероятность выигрыша (т.е. сделать 10000\$ из 1000\$)?
2. Какова вероятность уехать в лес под дулом пистолета даже если мы действуем оптимально в пункте 1?

Аналитическое решение будет плюсом.

3. Математическая статистика + Python

1. Найти историю динамики котировок BTC (не менее чем 1 год данных, из любого источника) с дискретностью не ниже 1 день.
2. Используя Python и нужные библиотеки рассчитать относительные процентные приращения (или лог-приращения) для следующих интервалов времени:
 - по дням;
 - по неделям.
3. Получить выборочные оценки трех первых центральных моментов выборочного распределения приращений.
4. Построить аппроксимацию выборочного распределения Гауссовой кривой.
5. Отобразить на графике выборочные и аппроксимирующие кривые.
6. Кратко описать основные отличительные особенности выборочного распределения относительно Гаусса.
7. Вычислить медиану стандартного отклонения относительных приращений BTC на скользящем окне 30 дней.

Дополнительно: оценить показатель Херста для исходного ряда BTC.