

Устранение экспоненциальной сложности оценки стоимости бермудского опциона

Анастасия Миллер

Санкт-Петербургский государственный университет
Математико-механический факультет
Кафедра статистического моделирования

Научный руководитель: д.ф.-м.н. Ермаков С.М.



Санкт-Петербург
10 декабря 2014 г.

Определение

Опцион – договор, по которому потенциальный покупатель или потенциальный продавец актива (товара, ценной бумаги) получает право, но не обязательство, совершить покупку или продажу данного актива по заранее оговорённой цене в определённый договором момент в будущем или на протяжении определённого отрезка времени.

Справедливой ценой опциона будет максимальная выручка, которую можно получить от исполнения опциона.

Дискретные оценки: состояние актива меняется только в определённых точках, этих точек конечное число.



Рис.: Дерево, генерируемое при использовании метода, описываемого Глассерманом (цифры в узлах – стоимость актива)

Количество узлов в дереве растёт экспоненциально

Что делать? Выкидывать вершины из дерева



Рис.: Дерево, генерируемое усечённым методом (цифры – стоимость актива; ширина дерева $n = 10$, количество секторов $k = 3$)

Что делать? Выкидывать вершины из дерева



Рис.: Дерево, генерируемое усечённым методом (цифры – стоимость актива; ширина дерева $n = 10$, количество секторов $k = 3$)

Что делать? Выкидывать вершины из дерева



Рис.: Дерево, генерируемое усечённым методом (цифры – стоимость актива; ширина дерева $n = 10$, количество секторов $k = 3$)

Как делать? На Java, объектами.

- 1 Реализовать исходные деревья
- 2 Реализовать оценки
- 3 Реализовать усечённые деревья
- 4 Применить к ним оценки
- 5 Посмотреть, не стало ли сильно хуже

Как делать? На Java, объектами.

- 1 Реализовать исходные деревья
- 2 Реализовать оценки
- 3 Реализовать усечённые деревья
- 4 Применить к ним оценки
- 5 Посмотреть, не стало ли сильно хуже

Как делать? На Java, объектами.

- 1 Реализовать исходные деревья
- 2 Реализовать оценки
- 3 Реализовать усечённые деревья
- 4 Применить к ним оценки
- 5 Посмотреть, не стало ли сильно хуже

Как усекать деревья? Смотрим на последний ряд дерева

$\min = 86.04, \max = 122.98$

$\frac{\max - \min}{3} = 12.31$ – величина сектора

Сектора: $[86.04; 98.35]$ $[98.35; 110.66]$ $[110.66; 122.98]$

Как усекать деревья? Смотрим на последний ряд дерева



$\min = 86.04, \max = 122.98$

$\frac{\max - \min}{3} = 12.31$ – величина сектора

Сектора: [86.04; 98.35] [98.35; 110.66] [110.66; 122.98]

Как усекать деревья? Смотрим на последний ряд дерева



$\min = 86.04, \max = 122.98$

$\frac{\max - \min}{3} = 12.31$ – величина сектора

Сектора: [86.04; 98.35] [98.35; 110.66] [110.66; 122.98]

Как усекать деревья? Смотрим на последний ряд дерева



$\min = 86.04, \max = 122.98$

$\frac{\max - \min}{3} = 12.31$ – величина сектора

Сектора: [86.04; 98.35] [98.35; 110.66] [110.66; 122.98]

Как усекать деревья? Смотрим на последний ряд дерева

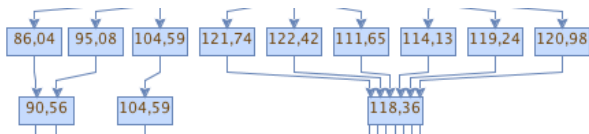


$\min = 86.04, \max = 122.98$

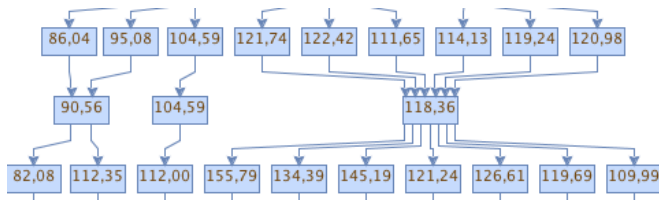
$\frac{\max - \min}{3} = 12.31$ – величина сектора

Сектора: [86.04; 98.35] [98.35; 110.66] [110.66; 122.98]

Считаем средние арифметические по секторам

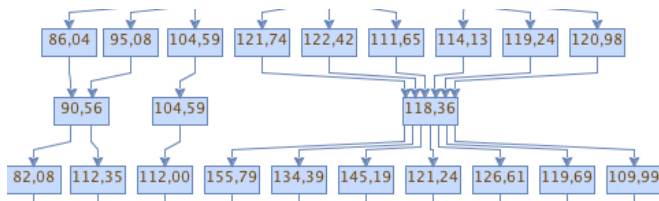


Рожаем новый ряд от средних арифметических (в соответствии с весами)



...и повторяем до достижения нужного числа рядов

Рожаем новый ряд от средних арифметических (в соответствии с весами)

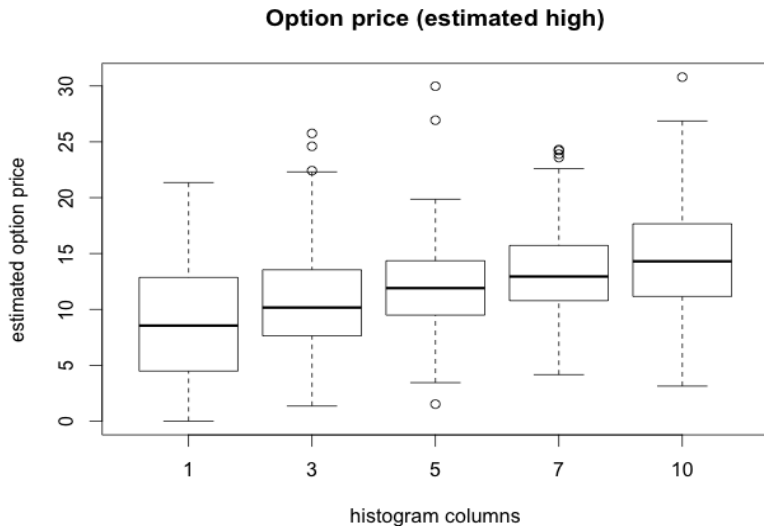


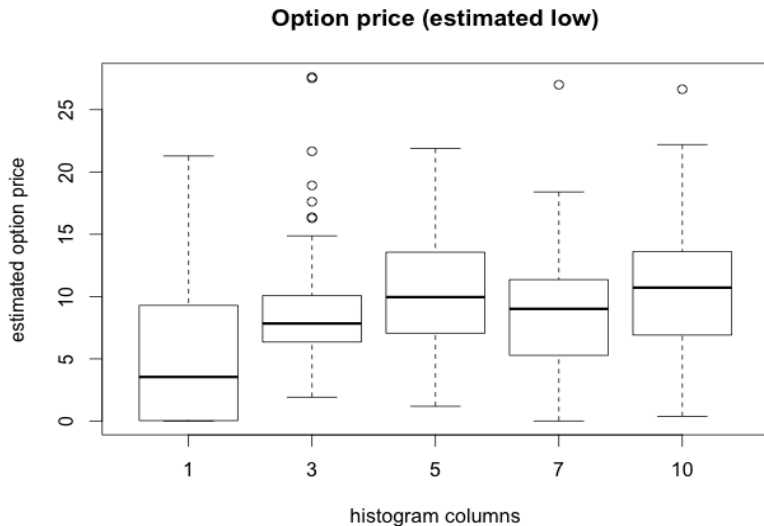
...и повторяем до достижения нужного числа рядов

Каждый ряд соответствует дате исполнения опциона. Всего дат s . При $s \rightarrow \infty$ получаем американский опцион.



Рис.: Дерево, генерируемое усечённым методом (цифры – стоимость актива; ширина дерева $n = 10$, количество секторов $k = 3$)





- 1 Закончить рассмотрение оценки по гистограмме, в т.ч. найти аналитически математическое ожидание оценки
- 2 Рассмотреть оценку по кластерам
- 3 Рассмотреть другие оценки