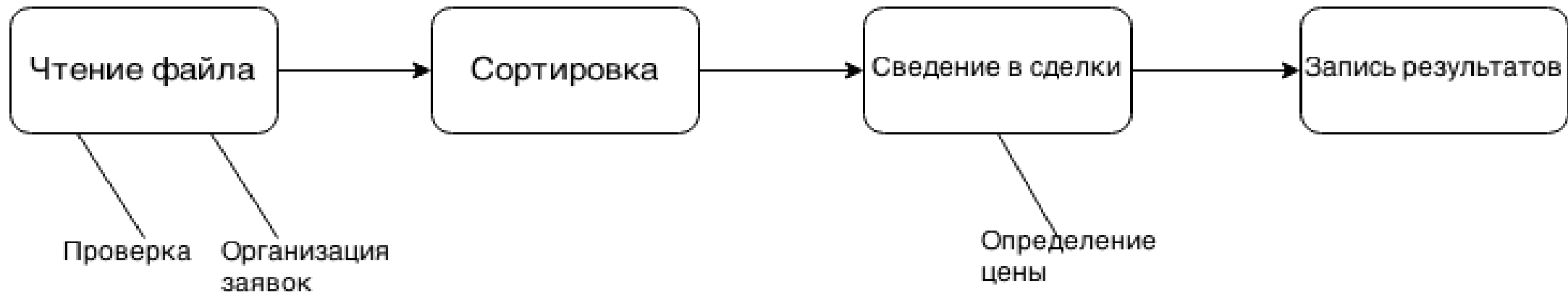


# Программа дискретного аукциона MOEX

Зимин Степан, НИУ ВШЭ

# Подход + архитектура

- Разработанная мной программа реализует модель дискретного аукциона. Она написана на языке Python 3.4.2. Для ускорения работы, по возможности использовались встроенные функции. Код написан эффективно и понятно.
- Обработка данных организована максимально эффективно: каждая заявка обрабатывается один раз во время чтения и максимум один раз – в процессе сведения сделок. Проверка на корректность и организация заявок в удобном формате происходит сразу по мере их считывания.
- Программа устойчива к неверным входным данным, некорректные заявки просто игнорируются.
- Для экономии памяти данные о заявке хранятся в кортежах, цена рыночных заявок не хранится. Эти кортежи хранятся в списках, соответствующих типу заявки (BM, BL, SM, SL).
- Программа будет работать и с дробными ценам, без потери в скорости.



# Алгоритмы 1

## Считывание данных

- В начале проверяется, есть ли файл с таким именем в директории. Затем, начинается построчное считывание. Каждая заявка проверяется на корректность: нужное количество полей и их значения. Некорректные строки игнорируются и считывание продолжается дальше.
- Корректные заявки добавляются по ходу считывания в соответствующие их типу списки (BM, BL, SM, SL) в формате кортежей вида [номер, объем, цена] (цена хранится только у лимитных заявок).
- Список заявок считывается за один проход, поэтому сложность данной части программы –  $O(n)$ .
- Проверяется, не пусты ли списки лимитных заявок, а так же есть ли у них пересечение по цене.

## Сортировка

- Оба списка с лимитными заявками сортируются по цене встроенной функции `sort()`. Она является стабильной, поэтому не нужно сортировать второй раз по номеру заявки.
- Теоретическая сложность данной сортировки –  $O(n \cdot \log n)$ , однако на практике на ее выполнение тратится гораздо меньше времени, чем на считывание данных.

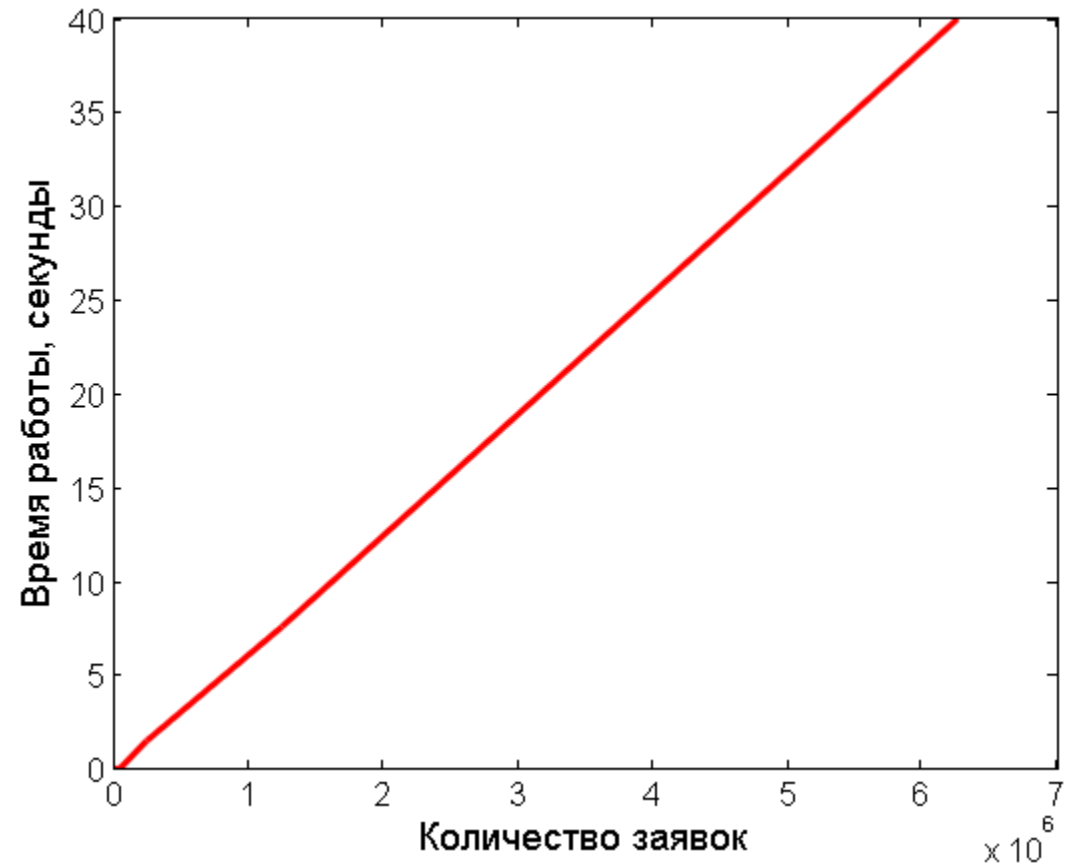
# Алгоритмы 2

## Сведение заявок и выбор оптимальной цены

- Изначально текущая рыночная цена устанавливается как максимальная цена на покупку, и заявки начинают сводиться в сделки.
- Когда в обоих списках заканчиваются рыночные заявки, текущая рыночная цена начинает постепенно снижаться – она приравнивается к текущей цене на продажу. Таким образом, увеличивается общий объем сделок.
- После каждой сведенной сделки вычисляется объем аукциона в деньгах. Если он больше предыдущего максимального, то оптимальные цена, объем и количество сделок становятся равными текущим.
- Алгоритм останавливается в двух случаях: когда все заявки одной стороны сведены, или когда текущая цена на продажу становится выше текущей цены на покупку, т.к. больше ни одна сделка не сведется.
- Результатом является список всех возможных сделок, а также оптимальные цена, объем и количество сделок.
- Списки заявок проходятся максимум один раз, поэтому сложность данной части программы –  $O(n)$ .

# Результаты + производительность

- Результатом работы программы является CSV-файл, содержащий оптимальную цену, объем в деньгах и список всех совершенных сделок.
- На этапе записи результатов используются только совершенные сделки, однако определенный интерес могут представлять и не совершенные, но теоретически возможные.
- Общая сложность работы программы –  $O(n \cdot \log n)$ , однако на входных данных с реальным количеством заявок (до 10 миллионов) время работы растет линейно. На тестовом примере программа работает чуть более 5 секунд.
- Алгоритм будет корректно работать и при дробных ценах, скорость при этом останется прежней.



Процессор: Intel Core i5-4670 CPU @ 3,40GHz, 8 Гб ОЗУ  
Тип системы: Windows 8.1 x64

# Зимин Степан

[smzimin@edu.hse.ru](mailto:smzimin@edu.hse.ru)

+7 916 854-23-96

## Образование

НИУ ВШЭ, факультет компьютерных наук, отделение прикладной математики и информатики, 3 курс (GPA 8.34)

## Опыт работы

09/2014 – 12/2014, НИУ ВШЭ, департамент высшей математики, Учебный ассистент по дифференциальным уравнениям

07/2014, Сбербанк РФ, отдел операционной эффективности, Стажер (летняя практика)

03/2014 – 10/2014, Гидрометцентр РФ, отдел гидродинамических краткосрочных прогнозов погоды, Младший инженер

01/2014 – 06/2014, НИУ ВШЭ, департамент микроэкономики, Учебный ассистент по микроэкономике

## Дополнительное обучение

did deutsch-institut München, лето 2014

The English Language Centre - ELC Brighton, лето 2013

Несколько курсов на Coursera, в основном по программированию, математике, экономике и смежным дисциплинам

## Различная деятельность

Участие в проекте РФФИ “Разработка и усовершенствование квазигазодинамических методов и приложений”, с 2015

Global Management Challenge, кубок Москвы 2014, финалист

Ежегодная научно-техническая студенческая конференция МИЭМ НИУ ВШЭ 2014, доклад на тему “Модель Аккерблома-Экмана с различными коэффициентами турбулентного обмена”

## Знание языков

Russian (native), English (upper-intermediate), German (beginner)

## Профессиональные навыки

MSOffice, LaTeX, программирование на C++, Python, R и Matlab