

# Тестирование биржевых систем в условиях высокочастотного трейдинга



Iosif Itkin

Exactpro Systems LLC

- Что такое высокочастотная торговля (HFT)
- Требования к биржевым системам
- Тестовые инструменты
- Три принципа нагрузочного тестирования

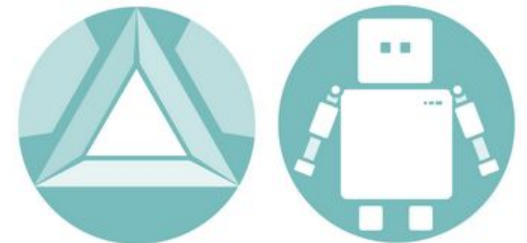
**Алгоритмическая Торговля (АТ)** – использование компьютерных алгоритмов для достижения определенных трейдинговых целей путём разбивания заявок на кусочки и разнесения их в пространстве и времени



\* From Bernard L. Madoff Investment Securities LLC

**Высокочастотная Торговля (HFT)** – подмножество АТ использующее сверхбыстрые компьютеры, близость и прямые подключения к рынкам

**Роботы** – более 70% от объема торгов



Типичные требования к биржевой системе:

<b>Суточный объем</b>	<b>&gt; 100 M orders</b>
<b>Время отклика</b>	<b>&lt; 300 <math>\mu</math>S</b>
<b>Пиковые нагрузки</b>	<b>&gt; 40 K orders / sec</b>

# Требования

Типичные требования к биржевой системе:

<b>Суточный объем</b>	<b>&gt; 100 M orders</b>
<b>Время отклика</b>	<b>&lt; 300 uS</b>
<b>Пиковые нагрузки</b>	<b>&gt; 40 K orders / sec</b>

Что такое 300 микросекунд:

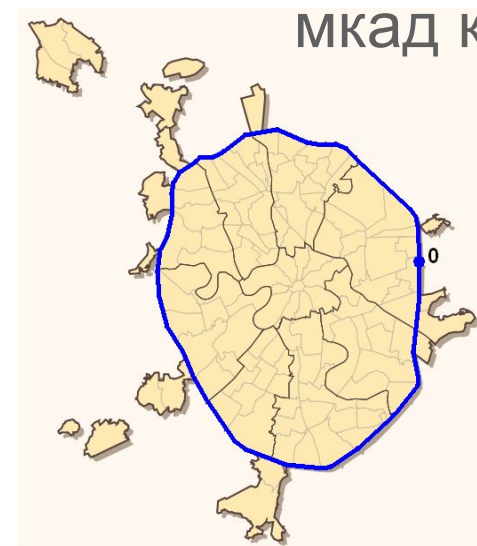
1000 раз



7.5 см



мкд круг



Типичные требования к биржевой системе:

<b>Суточный объем</b>	<b>&gt; 100 M orders</b>
<b>Время отклика</b>	<b>&lt; 300 <math>\mu</math>S</b>
<b>Пиковые нагрузки</b>	<b>&gt; 40 K orders / sec</b>

Объем Заявок:

40 K – 4 м

100 M – 10 км

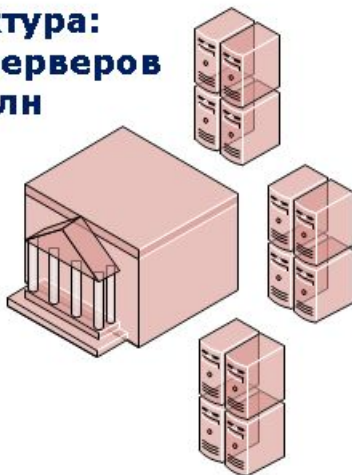
(пачка бумаги с заявками)



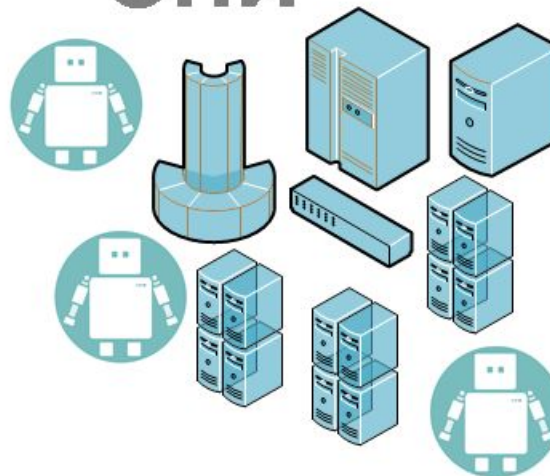
# В чём сила

## БИРЖА

**инфраструктура:**  
~10 -100 серверов  
~\$2 -10 млн



## ОНИ



**инфраструктура:**  
тысячи серверов  
сотни миллионов \$

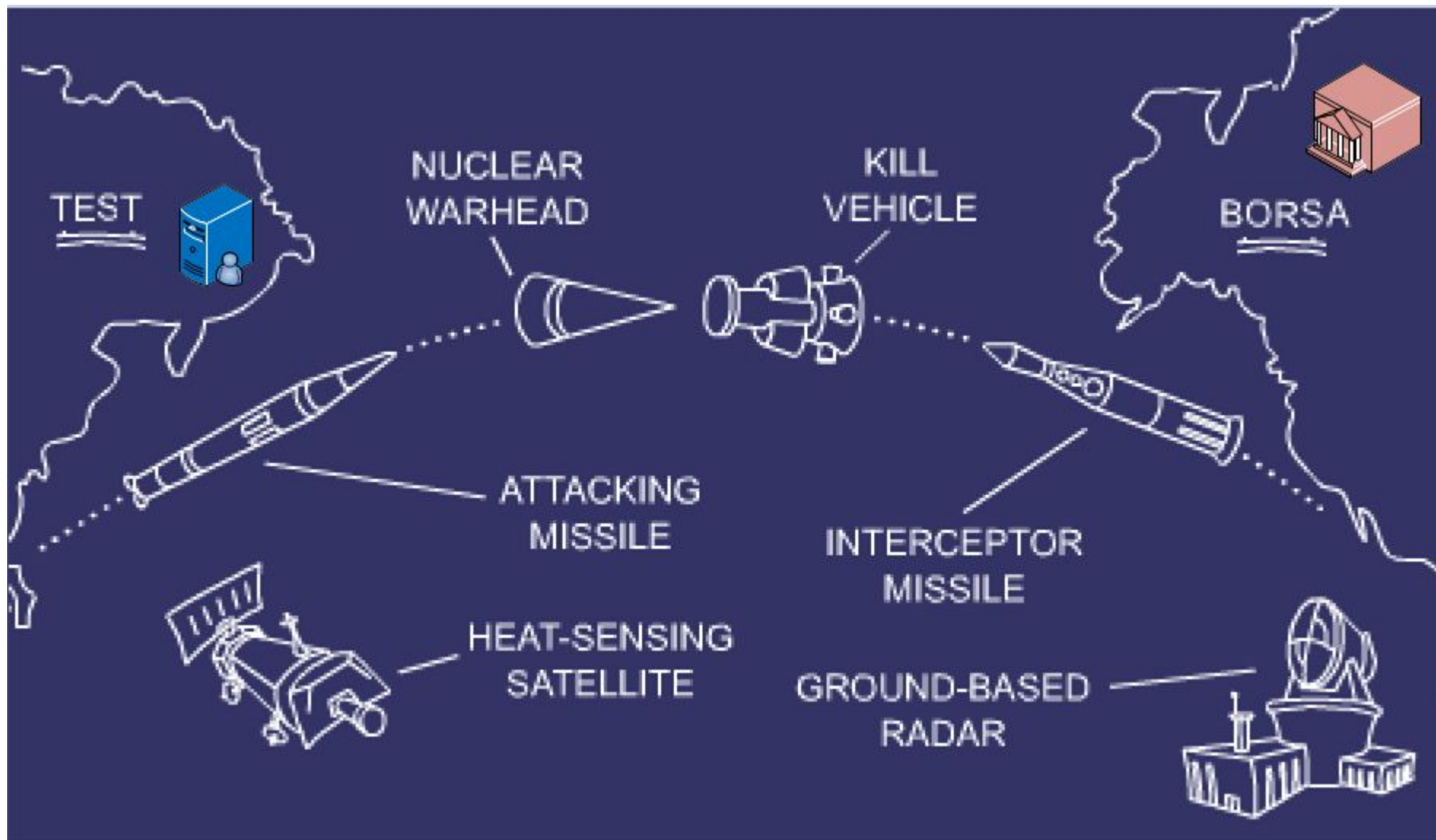
## МЫ



**инфраструктура:**  
1-4 сервера  
~ \$20-200 тысяч



# Модель







Миланская биржа. Фото сделано после того, как инструкция о регулярных выражениях вступила в силу

# Пословица

Больше всего обманывают до женитьбы, после охоты и во время выборов

Наш вариант: Больше всего обманывают до, после и во время нагрузочного тестирования

# Пословица

Больше всего обманывают до женитьбы, после охоты и во время выборов

Наш вариант: Больше всего обманывают до, после и во время нагрузочного тестирования

Обманывают себя...

# не верь

- Тестовым инструментам
- Что модель нагрузки правильная
- Средним значениям задержек
- Требованиям
- Оценкам разработчиков
- Ничему не верь

# не бойся

- Сломать TEST-систему и вызвать у всех раздражение
- Понять, что все тесты, которые ты запускал, неправильные
- Перезапускать один и тот же тест много раз
- Игнорировать утверждение, что PROD-система быстрее и TEST-результаты можно экстраполировать
- Запускать тесты круглые сутки

# не бойся

- Сломать TEST-систему и вызвать у всех раздражение
- Понять, что все тесты, которые ты запускал, неправильные
- Перезапускать один и тот же тест много раз
- Игнорировать утверждение, что PROD-система быстрее и TEST-результаты можно экстраполировать
- Запускать тесты круглые сутки

и



- **Увидеть, как система, которую ты протестировал, упадет в PROD-окружении во время реальной торговой сессии**

# не проси

- Дать тебе тестовые инструменты
- Дать тебе подтверждение, что PROD-система настроена так же, как и TEST
- Сказать тебе, до какого уровня доводить нагрузку
- Выдать тебе сценарии нагрузки системы, которая уже в эксплуатации
- Поддерживать систему, пока ты пускаешь свои тесты
- Понять, что ты не виноват в возникших проблемах





**не верь, не бойся, не проси**



**не верь, не бойся, не проси**

**Спасибо**