

- **Суть приложения.** Web-бот, автоматизирующий выставление и отмену ордеров на покупку и продажу по определенному алгоритму («алгоритму Фибоначчи») в тестовом симуляторе онлайн-биржи Bitmex.
- **Дисклеймер.** Автор не дает оценку эффективности используемому в программе алгоритму, не рекомендует его применение без дополнительного изучения этого и других инструментов онлайн-трейдинга.

- **Базовые понятия.** Ордер – заказ на покупку или продажу определенного финансового продукта. Основными параметрами ордера, используемыми в приложении, является сторона (Buy/Sell), цена, по которой пользователь согласен купить/продать продукт, а также количество продукта, которое пользователь согласен купить/продать (величина ордера).

В приложении имеется возможность торговать одним продуктом – бессрочными контрактами на торговлю биткоинами за доллары США (XBTUSD), при этом в программе предусмотрена возможность добавления новых продуктов в будущем.

- **Краткое описание.** После запуска приложения открывается websocket-соединение с сервером тестового симулятора Bitmex (класс, отвечающий за websocket-соединение – `WebSocketServiceImpl`). Объект данного класса получает сообщения с сервера об изменении статусов ордеров (на `Filled` или `Canceled`) и передает его объекту класса `FibonacciAlgorithmServiceImpl`, который отвечает за работу алгоритма. В свою очередь, он управляет работой объектов двух классов, первый из которых, `RestOrderServiceImpl`, выставляет и удаляет ордера на сервере, а второй, `DatabaseOrderServiceImpl`, добавляет и удаляет отслеживаемые ордера в репозиторий, состоящий из двух мап с открытыми buy- и sell-ордерами.

- **Типы ордеров.** В алгоритме Фибоначчи используется один тип ордеров – Limit. Ордера типа Limit имеют конкретную заявляемую клиентом цену покупки (buy-ордера) или продажи (sell-ордера), по которой они и будут исполнены. Для сравнения, ордера типа Market выставляются и исполняются по актуальной на момент выставления цене.

- **Статусы ордеров.** Возможные статусы ордеров, используемые в алгоритме:

1. New - новый ордер, выставленный приложением;
2. Filled – исполненный ордер. Смена статуса ордера на filled сопровождается снижением текущей цены до уровня цены ордера или ниже (для buy – ордеров), либо увеличением текущей цены до уровня цены ордера или выше (для sell – ордеров). Смена статуса ордера на filled фиксируется приложением и провоцирует выставление новых и отмену ряда уже выставленных ордеров;
3. Canceled – отмененный ордер. Ордер может быть отменен автоматически программой по алгоритму, либо вручную непосредственно на сайте (используется в демонстрационном режиме).

- **Описание алгоритма.** Для определения цены выставления и величины ордеров в алгоритме используется последовательность Фибоначчи, первый член которой заменен на единицу: 1, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13... В создаваемой сетке ордеров каждому ордеру последовательно присваивается порядковый номер (уровень), соответствующий порядковому номеру числа из последовательности Фибоначчи ( $L_f$ ) (пример: первым трем ордерам присваиваются уровни с первого по третий, и каждому из них соответствует с первого по третье число в последовательности ( $L_{f1}$ - $L_{f3}$ ), каждое из которых равно 1).

- **Входные параметры.** При задании параметров работы алгоритма пользователь вводит, помимо прочих, следующие значения:

1. Начальную величину ордера  $P_{init}$ ;
2. Единичный шаг цены  $S_{init}$ ;
3. Количество уровней Фибоначчи  $n$ , используемых в текущем прогоне;

The screenshot shows a web browser at localhost:8080/api. The page title is 'Please, fill the properties for Fibonacci algorithm's work:'. Below the title, there are three dropdown menus: 'Choose real or test mode: TEST', 'Demonstration mode: YES', and 'Choose product: XBTUSD'. Below these are three input fields, each preceded by a red number: '1 Enter initial quantity of one order: 10', '2 Enter price step: 100', and '3 Enter number of Fibonacci levels(from 5 to 10): 6'. These three input fields are enclosed in a red rectangular box. Below the input fields is a dropdown menu 'Choose number of algorithm cycles: 1' and a 'Create' button.

Количество уровней  $n$  характеризует, сетка из сколько buy-ордеров будет выставлена в начале работы алгоритма. Для расчета цены, по которой будет выставлен  $i$ -й buy-ордер, нужно из актуальной цены (для 1-го ордера), либо цены предыдущего ордера вычесть произведение  $P_{init} * L_{fi}$ . Величина  $i$ -го ордера определяется как  $S_{init} * L_{fi}$ .

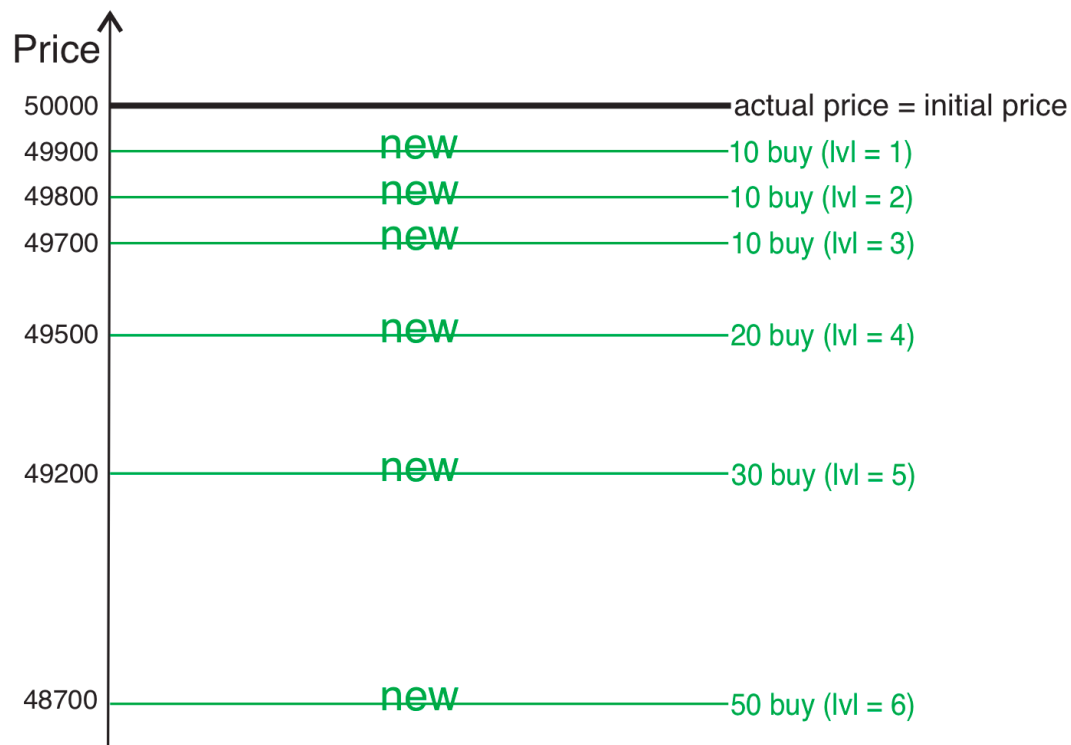
- **Что должно происходить при работе алгоритма**



В начале цикла:

1. Определяется начальная цена – цена продукта на момент запуска алгоритма;
2. В зависимости от указанного количества уровней  $n$  выставляется сетка из  $n$  buy-ордеров.

$n = 6$ ,  $P_{init} = 10$ ,  $S_{init} = 100$



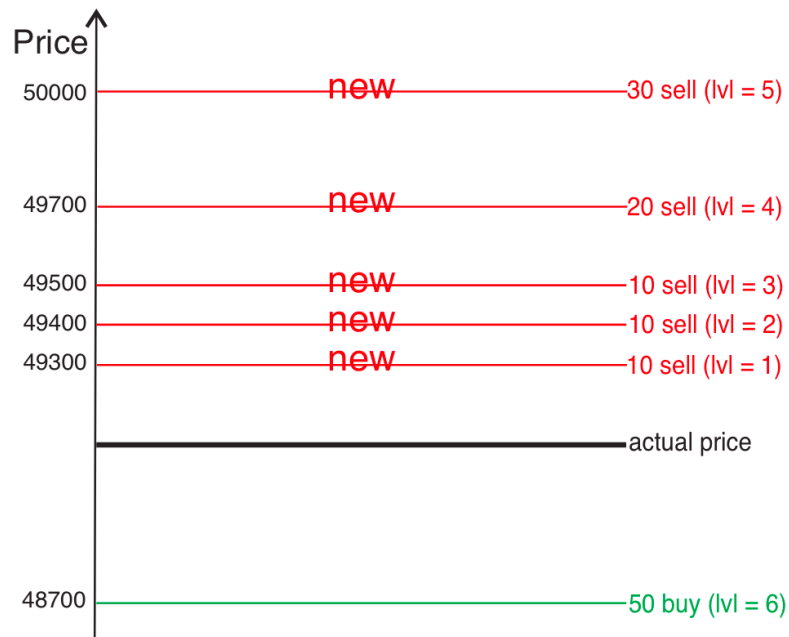
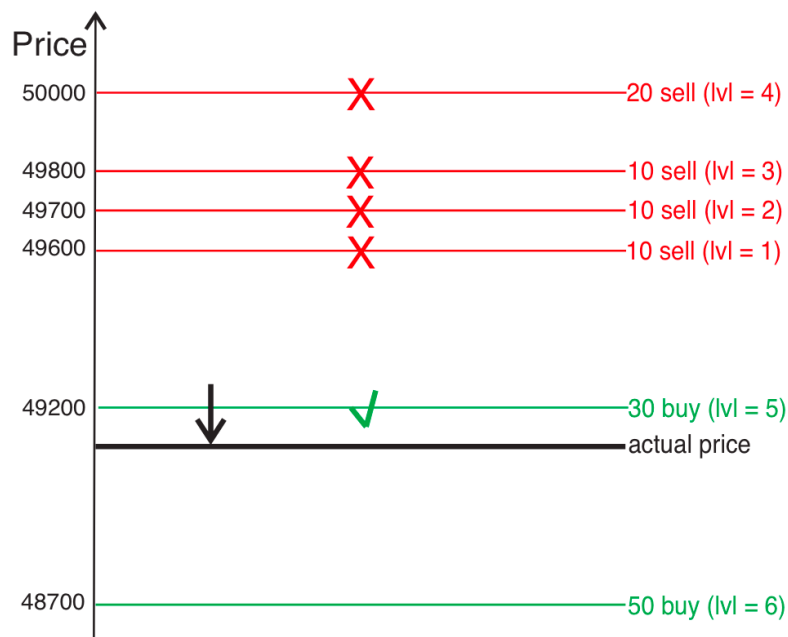
— actual price - current price of chosen product

— 50 buy (lvl = 6) - buy order with quantity = 50, level = 6

new - new buy order creation

## При исполнении buy-ордера:

1. Отменяются ранее открытые sell-ордера (шаг пропускается для дополнительного buy-ордера);
2. От цены исполненного buy-ордера вверх выставляется сетка sell-ордеров (количество ордеров в сетке равно уровню закрытого buy-ордера).



— actual price - current price of chosen product

— 50 buy (lvl = 6) - buy order with quantity = 50, level = 6



✓ - execution of buy order (status changed to "Filled")



↓ - actual price decrease (below the buy order price)

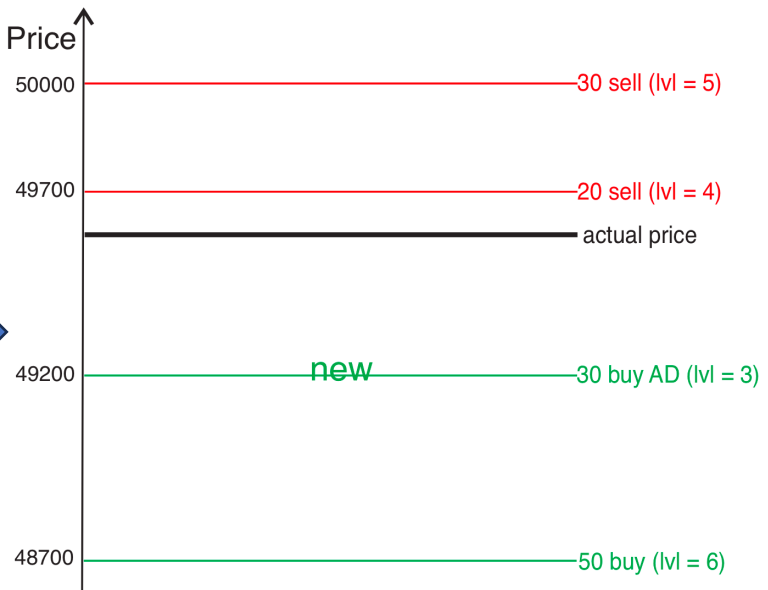
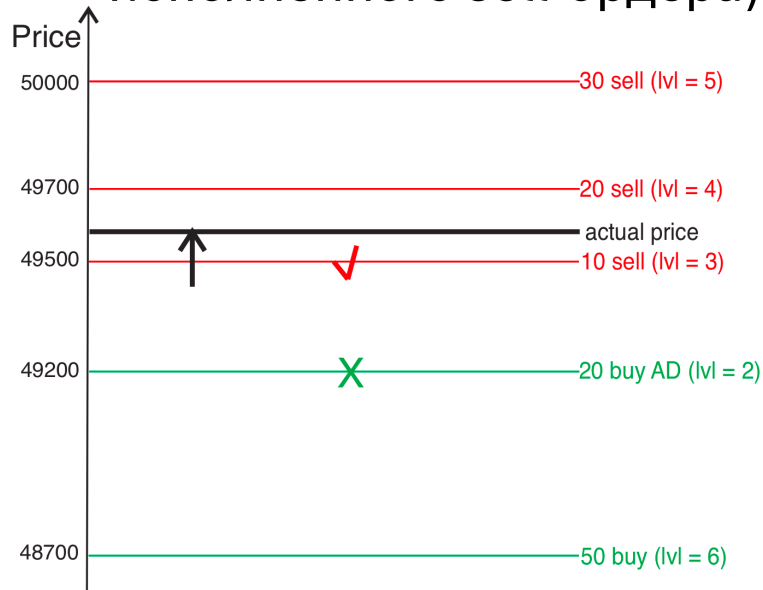
— 10 sell (lvl = 1) - sell order with quantity = 10, level = 1

X - cancelling of sell order (status changed to "Canceled")

new - new sell order creation

## При исполнении sell-ордера (не единственного):

1. Если ранее был открыт дополнительный buy-ордер, он отменяется;
2. По цене последнего исполненного buy-ордера выставляется дополнительный buy-ордер, которому присваивается уровень, равный уровню исполненного sell-ордера. Его величина равна произведению начальной величины ордера  $P_{init}$  и суммы  $n$  первых членов последовательности Фибоначчи ( $n$  равно уровню исполненного sell-ордера).



— actual price - current price of chosen product  
— 10 sell (lvl = 3) - sell order with quantity = 10, level = 3  
✓ - execution of sell order (status changed to "Filled")

— 20 buy AD (lvl = 2) - additional buy order with quantity = 20, level = 2  
new - new buy order creation  
X - cancelling of buy order (status changed to "Canceled")

↑ - actual price increase (above the sell order price)

# При исполнении sell-ордера (единственного):

1. Отменяются все оставшиеся buy-ордера. Цикл считается завершенным;
2. Если количество отработавших циклов меньше установленного пользователем в начале работы алгоритма, стартует новый цикл. В противном случае программа завершает работу.

← → ↻ ⓘ localhost:8080/api

Gmail

YouTube

Карты

Перевести

Куп

Please, fill the properties for Fibonacci algorithm's work:

Choose real or test mode: TEST ▾

Demonstration mode: YES ▾

Choose product: XBTUSD ▾

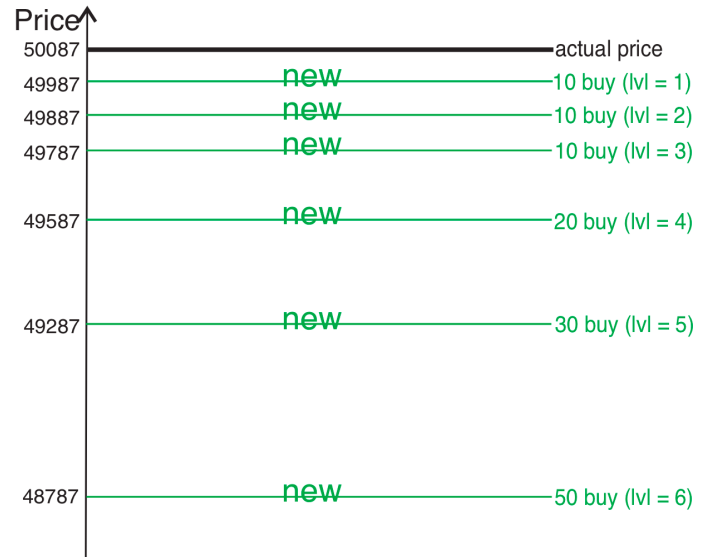
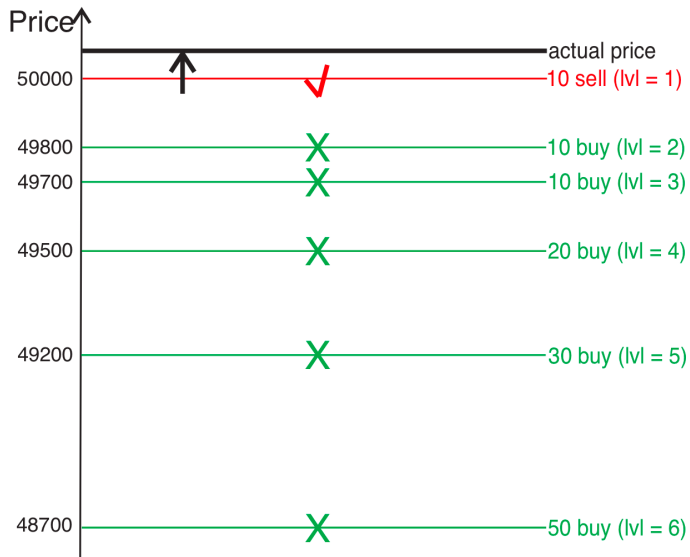
Enter initial quantity of one order: 10

Enter price step: 100

Enter number of Fibonacci levels(from 5 to 10): 6

Choose number of algorithm cycles: 1 ▾

Create



— actual price - current price of chosen product

— 10 sell (lvl = 3) - sell order with quantity = 10, level = 3

✓ - execution of sell order (status changed to "Filled")

— 20 buy (lvl = 2) - buy order with quantity = 20, level = 2

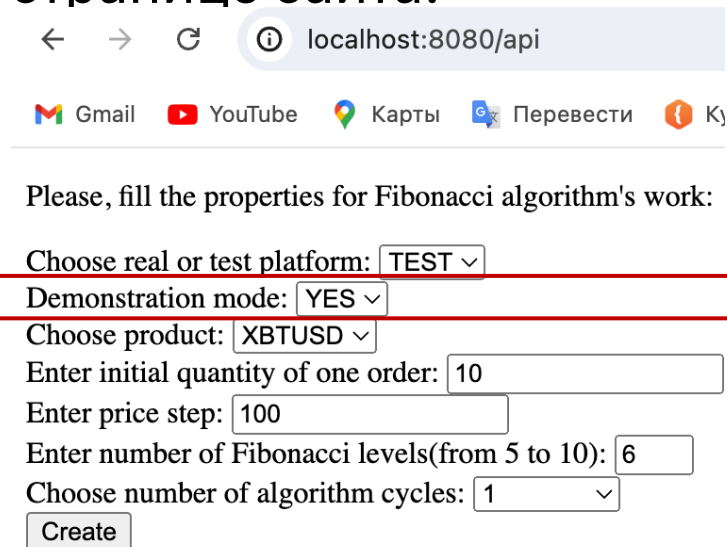
new - new buy order creation

X - cancelling of buy order (status changed to "Canceled")

↑ - actual price increase (above the sell order price)

- **Досрочное прекращение.** В случае досрочного прекращения работы приложения по любой из причин предусмотрена автоматическая отмена выставленных buy-ордеров с сохранением выставленных sell-ордеров для минимизации убытков.

- **Демонстрационный режим.** Для возможности оценки работы приложения при неизменной цене был добавлен демонстрационный режим. В демонстрационном режиме приложение реагирует не на исполнение ордеров (изменение статуса на Filled), а на их отмену (изменение статуса на Canceled), которую можно добиться нажатием кнопки Cancel на странице сайта.



← → ↻ ⓘ localhost:8080/api

Gmail YouTube Карты Перевести К

Please, fill the properties for Fibonacci algorithm's work:

Choose real or test platform: TEST ▾

Demonstration mode: YES ▾

Choose product: XBTUSD ▾

Enter initial quantity of one order: 10

Enter price step: 100

Enter number of Fibonacci levels(from 5 to 10): 6

Choose number of algorithm cycles: 1 ▾

Create

В демонстрационном режиме сетки sell-ордеров выставляются не от последнего исполненного buy-ордера, а от актуальной цены (чтобы исключить ситуации выставления sell-ордеров по цене ниже актуальной).

- **Работа в демонстрационном режиме.** При оценке работоспособности приложения просьба выбирать именно демонстрационный режим и нажатием кнопки Cancel на сайте имитировать исполнение ордеров в корректном порядке (buy-ордера – от наибольшей к наименьшей цене, sell-ордера – от наименьшей к наибольшей цене). При изменении актуальной цены в ходе демонстрационного режима, пожалуйста, перезапустите приложение.

Positions [1]		Closed Positions		Active Orders [6]		Stops [0]	Fills	Order History		Tradable Accounts		⚙️	📄	↗️	✕
Symbol	Size	Order Price	Display Size	Filled	Order Value	Remaining	Fill Price	Type	Status	Time	✕				
CUSD	500 USD	65 099,3	-	-	≈ 510 USD	500 USD	-	Limit	New	5:23:27 pm	Cancel				
CUSD	300 USD	65 599,3	-	-	≈ 303 USD	300 USD	-	Limit	New	5:23:26 pm	Cancel				
CUSD	200 USD	65 899,3	-	-	≈ 201 USD	200 USD	-	Limit	New	5:23:26 pm	Cancel				
CUSD	100 USD	66 099,3	-	-	≈ 100 USD	100 USD	-	Limit	New	5:23:26 pm	Cancel				
CUSD	100 USD	66 199,3	-	-	≈ 100 USD	100 USD	-	Limit	New	5:23:26 pm	Cancel				
CUSD	100 USD	66 299,3	-	-	≈ 100 USD	100 USD	-	Limit	New	5:23:25 pm	Cancel				