Слайд № 1

Добрый день, уважаемые члены комиссии.

Тема моей выпускной работы: «Применение методов машинного обучения (ML) для решения задач технического анализа при управлении активами на фондовом рынке».

Слайд № 2

Целью данной работы является разработка системы для генерации рекомендаций по выставлению заявок take\_profit и stop\_loss при управлении активами на фондовом рынке.

Исследование проводится на нейронных сетях с различными архитектурами: MLP (Multi-Layer Perceptron), CNN (Convolutional Neural Network), ViT (Vision Transformer).

Задачи:

1. Разработка программ на основе фреймворка PyTorch для проведения исследований эффективности работы архитектур нейронных сетей MLP, CNN, ViT для поставленных целей;
2. Реализация метода дообучения для предложенных архитектур нейронных сетей;
3. По итогам исследования сформировать графики и собрать значения различных метрик, указывающих на эффективность той или иной настройки нейронной сети.

Слайд № 3

На этом слайде приведены основные необходимые определения для понимания работы. Представлен вид EMA200, формула его расчета, схема свечей и наглядные примеры по stop-loss, take-profit.

Слайд № 4

В ходе выполнения данного этапа прошло ознакомление с НС. Изучены возможности модуля PyTorch языка программирования Python. Изучена теория по перцептрону.

Создан линейный перцептрон. Изучены различия в поведении разных функций-оптимизаторов и функций-потерь. Создан датасет.

Слайд № 5

В дальнейшем нам пригодится понимание, что такое MSE и MAE, поэтому на данном слайде можно уточнить всю необходимую информацию по ним. Сами по себе данные метрики используются для нахождения расстояния между требуем ответом и полученным от нейронной сети. Сама нейронная сеть в ходе обучения должна минимизировать значения этой функции.

Слайд № 6

При обучении НС на датасете, составленном по показателям дневных свечей на бирже и ЕМА200, мы получаем вот такие вот графики и метрику. В качестве метрики были использованы среднквадратическое отклонение, средняя ошибка в процентах. (error = (standard\_deviation/avg\_lbl)\*100)

Слайд № 7

В следующей части работы было принято решение использовать сверточную нейронную сеть вместо перцептрона. На слайде представлено схематичное устройство CNN. В результате были выполнены следующие задачи:

1. Рассмотрено, что такое сверточная нейронная сеть
2. Написана своя сверточная НС
3. Проведено сравнение с перцептроном
4. Проведен анализ работы сверточной НС.

Слайд № 8

На данном слайде показаны полученные результаты при использовании MSE и MAE соответственно.

Слайд № 9

Сравнивая время обучения обоих архитектур НС при схожих настройках, можно заметить что MLP обучается в 1.5-2 раза быстрее, чем CNN и имеет более точный результат и на этапе обучения, и на этапе тестирования. Также можно увидеть, что отсутствует сильная разница между использованием MSELoss или MAELoss. Обе функции справляются со своей задачей. Так как MAELoss показал результат чуть-чуть лучше, будем в дальнейшем использовать только её.

Тут где-то 4:40 пройдет

Слайд № 10

Дальнейшим этапом было решено использовать архитектуру ViT.

В ходе выполнения этого этапа был выполнен ряд задач:

1. Рассмотрено, что такое трансформерная нейронная сеть;
2. Написан свой
3. Чем трансформер отличается от сверточной НС;
4. Были проведены анализы работы трансформерной НС при разных параметрах;

Слайд № 11

Вот такие результаты были получены в итоге.

Работа трансформера определяется большим количеством настроечных параметров. После многочисленных экспериментов с данными настройками, я привожу только лучшие результаты в данной таблице.

Слайд № 12

Ну и заверщающий этап данной работы. Был написан сам модуль дообучения и применен ко всем рассмотренным архитектурам.

Слайд № 13

На данном слайде представлены полученные результаты для MLP.

Слайд № 14

На данном слайде представлены полученные результаты для CNN.

Слайд № 15

На данном слайде представлены полученные результаты для ViT.

По полученным результатам можно понять, что этап дообучения дает хорошее приближение к истинному графику и в целом достаточно эффективен.

Слайд № 16

Подводя итог.

Результат исследования показал, что лучше всего себя показал многослойный перцептрон с дообучением: он дал лучшие результаты при меньшем времени обучения.

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы были выполнены все поставленные задачи.