

CMF HSE

План исследовательского проекта

Задача

Требуется придумать стратегию активного предоставления ликвидности в пул на децентрализованной бирже Uniswap V3 и оценить доходность разработанной стратегии.

Стратегия не обязательно должна быть рыночно нейтральной. К стратегии предъявляется требование: доходность, получаемая от изменения стоимости активов в пуле и комиссий, должна превышать сумму hurdle rate и абсолютного значения убытка от impermanent loss. Значение hurdle rate устанавливается равным 10%.

Проект состоит из трех этапов:

1. Изучение документации, подключение к API и выгрузка данных
2. Разработка инструмента для бэктеста стратегий
3. Изучение существующих стратегий и разработка собственной стратегии

Этап 1

На данном этапе требуется выполнить следующие действия

- Изучить предложенные материалы о работе распределенных бирж, разобраться с такими концепциями и объектами, как транзакция в Ethereum, block explorer, DEX, liquidity pool, token swap, impermanent loss, UniswapV3, concentrated liquidity, price tick, price range, perpetual futures, funding rate.
- Изучить документацию API сервисов TheGraph, Uniswap (contracts), Binance, FTX, Deribit и написать программы для выгрузки данных о
 - добавлении и извлечении ликвидности, проведении сделок обмена в пуле ликвидности на UniswapV3 (TheGraph, Uniswap)
 - Ценах и объемах торгов, funding fees (Binance, FTX)
 - Ценах и объемах торгов (Deribit)
- Подготовить описательные статистики (объем торгов в день и за все время, количество свопов токенов, средняя сумма свопа, распределение ликвидности на каждый момент времени), визуализировать временной ряд объема средств в пуле и объема торгов через данный пул (должна получиться картинка, аналогичная представленной на странице [пула](#) при включении вкладок volume, TVL).

- Выполнить упражнения из списка ниже
 - **Упражнение 1.** Использовать формулы из Uniswap V3 whitepaper для того, чтобы написать код в Python (или в другой удобной среде), который для выбранной позиции в Uniswap V3 (границы цен и объем ликвидности) возвращает количество каждого актива для заданной цены. Решить обратную задачу: написать код, который для данных объемов двух активов и границ ценового диапазона возвращает количество виртуальной ликвидности, рассчитанной по тому активу, которого у провайдера ликвидности осталось меньше.
 - **Упражнение 2.** Расчёт суммы начисленных комиссий для выбранной позиции в пуле UniswapV3.
 - Входные данные: открыть [контракт](#) Uniswap V3 NFT на Etherscan, в нем в разделе Contract воспользоваться методом Positions, ввести id позиции (натуральное число), и для него воспользоваться предоставленными значениями параметров feeGrowthInside0LastX128 uint256, feeGrowthInside1LastX128 uint256.
 - Далее по значениям параметров token0 address, token1 address, fee uint24 идентифицировать пул и через [интерфейс](#) UniswapV3 открыть страницу этого пула на Etherscan, там открыть вкладку Contract, в ней воспользоваться методами feeGrowthGlobal0X128, feeGrowthGlobal1X128 и забрать числа, которые они возвращают, а также методом ticks(), в который передать аргументами которого выступают tickLower и tickUpper из описанного выше метода Positions.
 - Далее по формулам из Whitepaper вычислить сумму начисленных комиссий.
 - **Упражнение 3.** Изучить выгруженные реальные данные и визуализировать распределение ликвидности в пуле на заданный момент времени ([пример](#) - как это реализовано в интерфейсе Uniswap V3 во вкладке liquidity).
 - **Упражнение 4.** Оценить funding fees по хеджирующей позиции для открытой позиции в UniV3 пуле. Для этого, используя код из задачи 1 и предоставленные данные о funding rates, для заданной истории изменения цен вычислить на каждый момент времени количество имеющихся токенов рискованного актива (ETH), далее считать, что в каждый момент времени мы имеем короткую позицию по perpetual futures, равную размеру позиции по рискованному активу, и вычислить суммарный платеж funding rate для данной стратегии хеджирования.

Этап 2

На данном этапе требуется разработать бэктестер стратегий управления ликвидностью в пуле Uniswap V3. Для этого потребуются проделать следующие шаги

- Изучить предоставленное готовое решение для бэктеста с использованием цен и фандингов в качестве примера
- Доработать предоставленное решение для бэктеста стратегий управления ликвидностью в пуле на Uniswap V3
- Реплицировать стратегию из приведенных в материалах примеров, оценить ее доходность с помощью бэктестера, сравнить результат с бенчмарком. В качестве бенчмарка можно брать пассивное предоставление ликвидности в UniV2 USDC-ETH пул без активного управления price range.

Этап 3

На данном этапе требуется изучить материалы с примерами стратегий управления ликвидностью на Uniswap V3, изучить литературу о способах хеджирования подобных стратегий и доступных финансовых инструментах.

- Изучить концепцию perpetual futures на Binance, FTX
- Изучить документацию по работе биржи Deribit, на которой доступны опционы на BTC, ETH
- Изучить документацию по индексам, реализующим инструменты с плечом, на примере [Indexcoop](#)
- Изучить документацию по нелинейным инструментам на примере [Squeeth](#)

Основной источник убытков при размещении ликвидности в пул на Uniswap V3 - это impermanent loss¹. Для того, чтобы минимизировать его риск, возможны следующие варианты действий:

- Выбор коррелированных активов, для которых price ratio испытывает незначительные колебания, ограничивая IL
- Выбор пулов со стабильными активами (например, USDC vs Dai)
- Выбор пулов с одинаковыми волатильными активами (к примеру, ETH vs stETH)
- Выбор пулов с активами, для которых price ratio проявляет свойства mean reversion или остается в фиксированном диапазоне
- Комбинация из нескольких пулов с различными активами и перемещение активов между этими пулами
- Хеджирование позиции с помощью деривативных инструментов (perpetual futures, options, squeeth, Fli2x index etc.)

Используя изученные материалы требуется предложить собственный вариант стратегии управления ликвидностью в пуле на Uniswap V3, оценить ее доходность.

Стратегия для каждого момента времени представляет собой алгоритм поведения торгового робота следующего вида:

- Condition - условие действия
- Action (добавить или убрать ликвидность, ничего не делать)
- Asset 1 amount - количество первого актива (USDC)

¹[link](#)

- Asset 2 amount - количество второго актива (ETH)
- Tick_low - нижняя граница ценового диапазона
- Tick_high - верхняя граница ценового диапазона
- Размер хеджирующей позиции

Результат

Результатом выполнения проекта становится Jupyter файл с

1. результатами изучения и визуализации предоставленных данных (10% оценки, дедлайн ____),
2. кодом выполненных упражнений (30% оценки, дедлайн ____),
3. кодом бэктестера стратегий (10% оценки, дедлайн ____),
4. текстовым описанием придуманной стратегии управления ликвидностью (25% оценки, дедлайн ____),
5. реализация стратегии и оценкой ее доходности в сравнении с бенчмарком (25% оценки, дедлайн ____)

Прием заданий производится в группах product owner'ов в формате презентаций (10 минут на выступающего) из 2 слайдов: описание логики работы стратегии и оценка доходности.

Дата приема заданий ____.

Методические материалы и примеры стратегий можно найти в материалах в пп.7-15.

Материалы

1. AMM basics
 - a. https://medium.com/@josephclark_94454/what-happens-if-i-delta-hedge-my-uniswap-shares-189f0d476d98
 - b. <https://research.paradigm.xyz/amm-price-impact>
 - c. <https://uniswap.org/whitepaper.pdf>
 - d. <https://uniswap.org/whitepaper-v3.pdf>
 - e. <https://atiselsts.github.io/pdfs/uniswap-v3-liquidity-math.pdf>
 - f. [https://en.wikipedia.org/wiki/Q_\(number_format\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Q_(number_format))
 - g. <https://uniswapv3.flipsidecrypto.com/>
 - h. <https://defi-lab.xyz/uniswapv3simulator>
 - i. <https://lambert-guillaume.medium.com/>
 - j. <https://www.amm.builders/>
 - k. <https://defi-lab.xyz/>
 - l. https://scholar.google.com/citations?user=_48EkToAAAAJ&hl=en
 - m. <https://help.uniswap.org/en/collections/3137787-uniswap-on-arbitrum>
 - n. <https://thegraph.com/hosted-service/subgraph/uniswap/uniswap-v3>
2. Derivatives
 - a. <https://www.binance.com/en/blog/421499824684900382/futures/a-beginners-guide-to-funding-rates>
 - b. <https://legacy.deribit.com/main#/options>

- c. <https://docs.deribit.com/>
 - d. <https://medium.com/coinmonks/an-update-of-a-comparison-of-decentralized-options-platforms-91b14d3a6170>
 - e. <https://medium.com/siren-markets/defi-options-landscape-4599bdd17d06>
 - f. <https://blog.pods.finance/understanding-defi-options-f007a66e5133>
 - g. <https://medium.com/hegic/hegic-long-term-pools-https-9e77bff97de4>
 - h. <https://www.paradigm.xyz/2021/05/everlasting-options/>
 - i. <https://www.indexcoop.com/ethereum-flexible-leveraged-index-eth2xfli.html>
 - j. <https://squeeth.opyn.co/>
3. Strategies
- a. <https://mellowprotocol.medium.com/uniswap-v3-liquidity-providing-101-f1db3822f16d>
 - b. <https://medium.com/visorfinance>
 - c. <https://github.com/VisorFinance/hypervisor>
 - d. <https://teahouse.finance/>
 - e. <https://yin.finance/>
 - f. <https://multiple.fi/>
 - g. <https://anon.farm/>
 - h. <https://volmex.finance/>
 - i. <https://defiedge.io/>
 - j. <https://sommelier.finance/>
 - k. <https://www.universe.finance/>
 - l. <https://blog.alphafinance.io/onesideduniswap/>
 - m. <https://lixir-finance.gitbook.io/lixir-doc/lixir-vaults/strategy>
 - n. https://github.com/LIXIR-FINANCE/mechanics-paper/blob/main/lixir_v1.1.pdf
 - o. <https://lambert-guillaume.medium.com/how-to-deploy-delta-neutral-liquidity-in-uniswap-or-why-euler-finance-is-a-game-changer-for-lps-1d91efe1e8ac>
 - p. <https://medium.com/opyn/hedging-uniswap-v3-with-squeeth-bcaf1750ea11>
 - q. <https://learn.charm.fi/charm-finance/alpha-vaults/alpha-vaults>
 - r. <https://docs.aloe.capital/>
 - s. <https://twitter.com/gammapstrategies>
 - t. <https://medium.com/coinmonks/a-real-world-framework-for-backtesting-uniswap-v3-strategies-88825abdcd17>

Приложение

Coefficient calculation:

volume	810000000
position	5044
fees	14,04

range width	16 790,00
	fees per \$1 of liquidity range 1 tick wide with \$1 volume per day
	0,00000000576975945