

FeSwap 去中心化交易所

Daoru Lu

ldru@163.com

March 2021

1 简介

加密货币交易所基本可以分成两类，即以币安^[1]、火币为代表的中心化订单簿交易所，以及以Uniswap^[2]、Curve为代表的去中心化自动做市商交易所。中心化交易所和去中心化交易所的价格形成机制是不一样的。中心化交易所的价格是边际价格，由每时每刻发生的一笔笔涨涨跌跌的交易给加密货币实时定价。去中心化交易所的价格是平均价格，用户的每一笔交易都是在跟交易池中的所有加密货币进行交易，交易价格是由参与资产恒定乘积公式 $X * Y = K$ ^[3] 计算的所有资金池资产给出的平均价格。

边际价格的优点是反应速度快，能够跟上市场信息的快速变化，缺点是流动性不足，有时价格波动幅度较大。平均价格的优点是价格稳定，流动性较好，缺点是价格只能被动变化，价格变化需要靠大额交易才能推动。由于两类交易所的价格形成机制不同，经常会出现价格不同步的情况，从而为套利交易者提供套利机会。去中心化交易所存在大量套利交易，通过套利交易实现了两类不同交易所的加密货币价格基本保持一致。

不管是中心化交易所，还是去中心化交易所，都依靠收取比例不等的交易手续费实现盈利。交易手续费作为一种交易摩擦，一定程度上会影响用户交易数字资产的意愿。FreeSwap 去中心化交易协议^[4]设计了一种完全不收取交易手续费的自动做市商交易机制，该协议为每对交易资产设置两个单向交易的子资金池，两个子资金池内部的资产价格随着交易进行会发生偏离，需要触发内部资产互换，修复价格偏离。而资产价格偏离的自动修复过程同时也是一个套利过程，可以为资金池流动性提供者创造收益。数字资产的价格波动是必然存在、无可避免的天然特性，FreeSwap 交易协议能够从数字资产价格的天然波动中锁定部分利润，进而可以为交易用户提供免费交易服务，降低交易摩擦，吸引更多交易用户。

FeSwap 去中心化交易所具体细化并实现了 FreeSwap 交易协议，目标为用户提供完全免费的去中心化数字资产交易服务。

2 FeSwap 交易机制

FeSwap 去中心化交易所复用了部分 Uniswap 的技术架构和技术实现，交易功能主要通过交易路由、交易对工厂、以及交易资金池 3 个智能合约完成。交易路由是用户加入流动性、退出流动性、以及代币交易的入口；交易对工厂主要实现交易对创建、及交易对信息管理等功能；交易资金池执行具体的交易功能，包括加入流动性、退出流动性、代币交易、价格预言机等等。

FeSwap 有不少不同于 UniSwap 的技术实现，下面章节将描述详细。

2.1 FeSwap 双交易池机制

FeSwap 去中心化交易所采用 FreeSwap^[4] 自动做市商机制，按照常量乘积公式^[3] 确定资产的交易价格及其数量。与 Uniswap^[2] 等交易所不同的是，用户交易时不需要支付交易手续费。按照常量乘积公式，对于资金池中数量分别为 A、B 的两种资产，数量为 a 的 A 类资产可以换得 B 类资产的数量 b 为：

$$b = \frac{a}{A + a} B \quad (2.1.1)$$

FeSwap 为每对交易资产设置两个单向交易的子交易池，当两个单向交易池的资产价格偏离达到 1% 时，子交易池之间自动进行一定数量的资产互换，进而修复资产价格偏离。FreeSwap 交易协议从理论上证明了这一内部资产互换，对于两个单向子交易池来说，是双赢的，而且双方都是收益最大化的。根据 FreeSwap 协议的公式 (2.4.1)，两个单向子交易池可表示为：

$$(N_{AA}|N_B) || (N_A|N_{BB}) \quad (2.1.2)$$

子资金池之间的价格自动修复规则，也即套利规则，由 FreeSwap 协议的公式 (2.4.19) 定义：

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{N_{AA} * N_{BB}}{N_A * N_B} \geq \gamma \\ P_{A \rightarrow B}^e = \frac{N_B + N_{BB}}{N_A + N_{AA}} \\ L_A^e = \frac{N_{AA} * N_{BB} - N_A * N_B}{2 * (N_B + N_{BB})} \\ L_B^e = \frac{N_{AA} * N_{BB} - N_A * N_B}{2 * (N_A + N_{AA})} \end{array} \right. \quad (2.1.3)$$

其中, γ 是套利操作的触发条件, FeSwap 设定 $\gamma = 1\%$ 。 $P_{A \rightarrow B}^e$ 为套利操作时资产互换的价格, L_A^e 、 L_B^e 为资产互交的数量。

2.2 交易对创建

FeSwap 会对创建数字资产交易对进行限制, 以提高资产交易对的质量。每个数字资产交易对的创建权限由一个对应的 NFT 代币控制, 只有该 NFT 的所有者才有权利创建该交易对、以及设置或者修改该交易对交易收益的接受地址。每个交易对交易收益平台收益部分 60% 的收益归该交易对 NFT 的所有者控制, 其可以为该收益指定任意接受者, 也可以选择在一定的时间段内放弃该收益。

如何创建代币交易对 NFT, 以及如何竞拍、转让该 NFT, 请参见第 4 章节描述。

2.3 提供流动性

用户在为交易池提供流动性时, 可以通过调整加入两个子资金池的资金比例来决定是只加入一个子资金池, 还是同时加入两个子资金池, 及两个子资金池的资金分配比例。理论上讲, 加入两个子资金池中流动性较少的子资金池, 用户的收益会稍高一些。如果资金量较大, 可以同时加入两个子资金池, 如果资金量较小, 则可以选择加入流动性较少的子资金池。在资金池刚刚创建, 最初为资金池加入流动性时, 两个资金池的资金分配比例建议设为 50:50。

不要创建两个数字资产均为稳定币的交易对。FeSwap 通过动态恢复两个子资金池的价格偏离进行套利, 不适用于两个数字资产均为稳定币的交易池。

有一些通缩型代币会在转账时销毁一定比例的代币, 希望不要创建包含该类通缩型代币的交易对。通缩型代币的内部资产互换不能确保两个子资金池资产价格的一致性, 而且交易池内部资产多次互换也会造成代币数量通缩。

2.4 交易收益分配

FreeSwap 协议的自动做市商机制, 在完全不收取用户交易手续费的情况下, 可以产生相当于 2.488% 的交易手续费的收益。该交易收益的 11/12 约合 91.7% 由所有资金池流动性提供者按照比例分享, FeSwap 交易平台、以及交易对所有者分享交易收益另外的 8.3%, 其中 FeSwap 交易平台收取 40%, 60% 会支付给交易对 NFT 的所有者设定的接收地址。NFT 所有者可以随时修改交易收益接收地址, 也可以将该地址设为 0 暂时放弃该收益。FeSwap 收取的交易收益主要用于支撑 FeSwap 交易应用的开发及维护工作, 但 FeSwap 会在系统开始运行的最初3个月内, 放弃收取其拥有部分的交易收益, 以希望吸引更多的流动性提供者。

交易收益会在有用户加入流动性、或退出流动性时支付。在交易过程中，由于计算精度的原因，多次交易后，交易池中可能会产生极微量的粉尘收益，交易池不会对该收益进行分配，而是将该收益保留在资金池里。

2.5 退出流动性

如果用户同时加入了两个子资金池，用户在退出流动性时，可以选择退出任何一个子资金池，也可以同时退出两个子资金池。

2.6 代币交易

用户通过 FeSwap 交易路由进行代币交易时，交易路由会首先计算两个子交易池的资产价格偏离，如果价格偏离超过 1%，交易路由会触发两个子资金池之间的资产互换，也即内部套利操作，从而恢复价格偏离。对于触发内部套利操作的用户来说，他会付出高于正常交易的交易 Gas 费，但他也会得到最好的代币交易价格。

如果其它合约绕开交易路由，直接调用交易对合约接口进行代币交易，内部套利操作不会被触发，此时如果价格偏离高于阈值，交易仍然会按照偏离价格进行。

不要直接调用交易对合约接口，除非用户非常明确自己的操作意图，如果操作不当，可能会造成用户自己资金损失。

2.7 FeSwap 闪兑

FeSwap 支持闪兑交易，即用户可以先从交易池中兑出需要的代币，然后再在同一笔交易中归还相应数量的兑入代币、和/或兑出代币。闪兑交易只能通过直接调用交易对合约发起，不支持通过路由合约发起。

由于 FeSwap 资金池是单向交易池，闪兑交易只能借出兑出代币，不能借出兑入代币，用户需要谨慎选择借出代币的交易对。闪兑交易可以归还兑出代币和/或兑入代币。如果归还兑出代币，FeSwap 交易对会收取 0.3% 的闪兑手续费，为交易池资金提供者获取服务收益。如果闪兑交易归还兑入代币，FeSwap 不收取任何交易手续费。闪兑交易通常交易金额较大，如果归还兑入代币，会引起交易池较大的价格滑动，这个价格滑动会被交易池锁定，从而触发后续的交易池内部套利，为交易池产生收益。

闪兑交易时用户需要从自己的利益出发，谨慎选择归还代币的种类和数量，FeSwap 支持同时归还兑出代币和兑入代币，区别只是在于归还兑入代币不收取费用，归还兑出代币会收取 0.3% 的交

易服务费。

2.8 FeSwap 价格预言机

FeSwap 继承了 Uniswap 的时间权重平均价格预言机机制。但由于 FeSwap 采用单向双交易池机制，FeSwap 的价格预言机会输出两个价格，而且两个价格之间会存在不大于1%的系统性偏差。如果第三方应用采用 FeSwap 预言机给出的价格，一定要采用两个交易对预言机给出价格的平均值，单向交易对给出的预言机价格会单向变化，并发生周期性的套利调整。

2.9 FeSwap 运行平台

FeSwap 初期基于以太坊平台运行，应用稳定运行后，将会考虑部署到以太坊二层网络、及币安智能链等其他区块链系统，为用户提供免费代币兑换服务的核心机制会保持不变。

3 FeSwap 治理

FeSwap 信奉中立和信任最小化的去中心化治理理念，FeSwap 治理框架将广泛考虑已经为、以及将为 FeSwap 发展做出贡献的各类人员。FeSwap 会发行 FESW 代币用作对 FeSwap 社区进行去中心化治理的工具。FESW 总量10亿，全部免费发行，发行对象包括帮助 FeSwap 创建、发展、壮大的各类人员，主要包括：

- 交易对创建人员
- 流动性资金提供者
- FeSwap 交易人员
- FeSwap 治理参与人员
- FeSwap 开发人员
- 社区推广人员
- FeSwap 创始人员
- FeSwap 开源技术贡献人员

3.1 FeSwap 代币基本信息

FESW 代币总量：1,000,000,000

FESW 代币名称：FeSwap DAO

FESW 代币符号：FESW

FESW 增发规则：5年之内不增发，5年之后，如果社区投票同意，每年可以增发不超过 10,000,000 枚、即不超过总量 1% 的 FESW 代币，增发的 FESW 代币主要用于 FeSwap 系统的开发、维护、以及合作推广。

3.2 FESW 分配

FESW 代币的分配规则如下：

- 1%: Vitalik Buterin, 感谢他对创建以太坊系统的贡献，赠与他参与 FeSwap 治理的权力；
- 1%: Uniswap, FeSwap 复用了部分 UniSwap 的技术实现，感谢 UniSwap 对 FeSwap 的技术贡献，赠与 Uniswap 参与 FeSwap 治理的权力；
- 10%：创始人，5年解锁期：

年份	解锁比例	解锁数量
第1年	4%	40,000,000
第2年	2%	20,000,000
第3年	2%	20,000,000
第4年	1%	10,000,000
第5年	1%	10,000,000

- 20%：项目团队，其中 16% 有5年解锁期，4% 在5年内机动发放：

年份	解锁比例	解锁数量
第1年	6%	60,000,000
第2年	4%	40,000,000
第3年	2%	20,000,000
第4年	2%	20,000,000
第5年	2%	20,000,000
机动	4%	40,000,000

- 20%：赠与参与 FeSwap 交易对 NFT 竞拍人员。NFT 竞拍的赠与剩余部分，可以赠与 FeSwap 项目的资金资助方。
- 15%：流动性资金提供者，3年分发完成：

年份	分发比例	分发数量
第1年	9%	90,000,000
第2年	4%	40,000,000
第3年	2%	20,000,000

- 15%：FeSwap 交易参与者，3年分发完成：

年份	分发比例	分发数量
第1年	9%	90,000,000
第2年	4%	40,000,000
第3年	2%	20,000,000

- 10%：治理投票参与者，每年2%，5年分发完成，如果前一年度没有完成分发，可以滚入下一年度：

年份	分发比例	分发数量
第1年	2%	20,000,000
第2年	2%	20,000,000
第3年	2%	20,000,000
第4年	2%	20,000,000
第5年	2%	20,000,000

- 8%：FeSwap 基金会，用于支持 FeSwap 生态发展，5年分发完成：

年份	分发比例	分发数量
第1年	2%	20,000,000
第2年	2%	20,000,000
第3年	2%	20,000,000
第4年	1%	10,000,000
第5年	1%	10,000,000

3.3 社区治理

从 Uniswap、Compound 等项目的社区治理情况来看，社区治理的参与度并不高。估计主要原因有：用户参与社区治理投票，需要付出一定的投票成本；大部分社区建议，跟用户没有直接的利益关系；用户不参加投票，也可以用脚投票。

为了吸引用户积极参加社区治理投票，更多参与社区治理，FeSwap 每年会给参与投票人员分发 2% 的 FESW 代币。

为了吸引用户为 FeSwap 交易池提供流动性，FeSwap 会在 3 年内按照 9%、4%、2% 的比例分发总量 15% 的 FESW 代币。分发机制采用目前流行的流动性挖矿机制。

为了活跃 FeSwap 交易，FeSwap 会给 FeSwap 交易用户在 3 年内按照 9%、4%、2% 的比例分发总量 15% 的 FESW 代币，分发规则会统筹考虑用户交易的频次、交易金额、以及与内部套

利交易的关系。

4 交易对 NFT

FeSwap 交易对的创建、以及交易对收益平台部分中 60% 的权益由对应的 NFT 所有者控制。交易对 NFT 公开拍卖销售，第一个成功出价购买某交易对的交易创建该交易对 NFT，其后2周内出价最高的竞拍人员获得该 NFT，具体竞拍规则如下：

1. FeSwap 负责基于以太坊创建 Feswap NFT 智能合约，公开销售交易对 NFT，每个 NFT 初始售价为 0.2 ETH，FeSwap 有权修改初始售价。
2. 第一个购买某交易对 NFT 的人员，其出价必须等于或高于初始售价。交易成功后，该交易对 NFT 会被创建，并且该交易的发起人员会免费获得 1000枚 FESW；
3. 交易对 NFT 创建之后的两周内，任何人员可以加价竞拍该 NFT。当 NFT 价格低于 1 ETH 时，竞拍加价至少为 0.1 ETH, 当 NFT 价格高于 1 ETH 时，加价幅度至少为 10%。每次 NFT 竞拍的出价人员会免费获得 500 枚 FESW, 同时竞拍价差的 10% 会发送给该 NFT 的前一竞拍参与人员；
4. 如果同时满足下面两个条件，交易对 NFT 竞拍结束，最后竞拍出价人员获得该枚 NFT：
 1. 当前时间距离 NFT 创建时间超过：两周；
 2. 当前时间距离最后竞拍出价时间超过：2小时；
5. NFT 成功竞拍人员成为该 NFT 的所有者，并会按照 1 ETH = 20,000 FSW 的比例获得其竞拍出价对应数量的 FESW；

NFT 所有者可以通过 FeSwap 路由合约创建对应的数字资产交易对，并设置、修改该交易对交易收益所属部分的接受人员。NFT 所有者还可以将其拥有的交易对 NFT 通过 FeSwap NFT 智能合约标价转让，其他人员可以出价购买该 NFT。

交易对 NFT 的竞拍所得将全部用于 FeSwap 平台的开发及维护，FeSwap 会定期发布竞拍所得的资金使用情况。

交易对 NFT 的竞拍机制可以进一步加强 FeSwap 治理的去中心化特性。在 Uniswap、SushiSwap 等去中心化交易所，交易收益的平台所属部分完全由交易平台所有，而交易平台对于如何使用交易收益没有任何约束。FeSwap 通过将大部分平台交易收益权益让度给对应的 NFT 代币拥有人员，可以引入大量 NFT 代币所有者参与 FeSwap 治理，NFT 代币所有者出于自身利益考虑，一方面会对 FeSwap 平台的开发和管理提出要求，另一方面也会愿意主动利用其自身资源引入更多用户为 FeSwap 交易对提供流动性、参与 FeSwap 交易，一起将 FeSwap 做大做强。

5 FeSwap 发布计划

1. 2021.4: 完成 FeSwap 交易合约的开发测试、以及第三方安全审查;
2. 2021.6: 基于ETH主网完成 FeSwap 交易客户端的开发测试、并正式上线运行;
3. 2021.12: 基于ETH二层网络完成 FeSwap 交易服务的上线发布;
4. 2022.12: 基于ETH 2.0 主网完成 FeSwap 交易服务的升级发布;

6 总结

FeSwap 秉承去中心化的治理理念，在交易池创建、提供流动性、数字资产交易、社区治理、交易收益分配、应用开发及市场推广等各个方面强化去中心化治理的特性，通过 FESW 代币的全部免费发放，实现FeSwa社区的去中心化共建和去中心化治理。

FeSwap 通过为每对数字资产设置两个单向交易池，利用天然存在的价格波动进行内部套利，目标为用户提供完全免除交易手续费的加密货币交易服务。FeSwap 双交易池机制既可以解决单交易池自动做市商交易中存在的矿工抢跑问题^[3]，还可以提供相对于单交易池更为敏感的价格反馈速度。未来随着以太坊二层网络技术的逐步成熟、以及 ETH2.0 升级的发布，FeSwap 可以为用户提供相对于中心化交易所更加低廉、流动性更好的加密货币交易服务，吸引更多用户接受去中心化的加密货币交易模式，拥抱去中心化的新世界。

参考文献

- 1、 <https://www.binance.com/>
- 2、 <https://uniswap.org>
- 3、 Vitalik Buterin, **Let's run on-chain decentralized exchanges the way we run prediction markets**, https://www.reddit.com/r/ethereum/comments/55m04x/lets_run_onchain_decentralized_exchanges_the_way.
- 4、 Daoru Lu, **FreeSwap Decentralized Exchange Protocol**, <http://www.fortswap.com>