

Uniswap

去中心化交易所—DEX

DEX是一种运行在区块链上的平台，资金完全由用户控制，允许用户之间点对点交易，不需要通过中央机构或第三方服务商，通过智能合约匹配买卖双方的订单，并自动执行交易。用户可以通过向流动性池提供资金来赚取交易费用，增强了平台资金的流动性。

Automated Market Maker

AMM是一种在去中心化交易所（DEX）中使用的机制。

它的核心是流动性池，由Liquidity Provider（LP）提供token到智能合约的valut中，智能合约返回对应的Liquidity Provider Token（简称LPT，可以理解为share）给到LP。任何人都可以添加流动性，称为LP，并拿到LPT，并且在任意时间可以移除流动性，并销毁LPT，拿回自己的token。买卖双方成交会从池中拿走或添加token，并付一定手续费分配给LP。

AMM使用预先编程的数学公式（例如恒定乘积做市商）来调整价格，并确保池中资产比率的平衡。



AMM模式的优劣

优点：对于新的代币，可以很方便的冷启动。

去中心化

代币交换的可组合性很高

劣势：滑点频繁

波动性大，经常有很大的临时性亏损（LP在平均表现上是盈利的）

Constant Product Automated Market Maker

基础公式

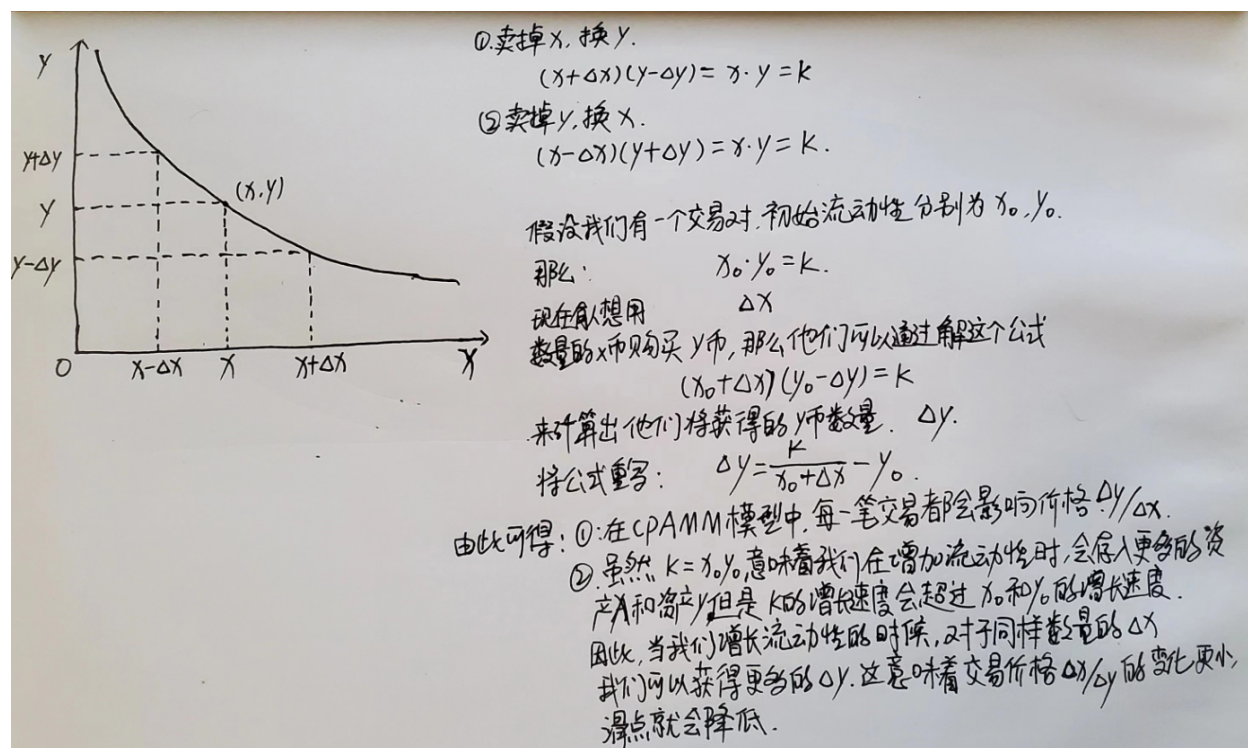
$$x * y = k$$

x和y代表了一个交易对中各自token的供应量。k是一个不变的常量，k的大小反应了流动性池的大小，如果这个值越大，那么意味着LP提供了更多的资产，交易对的流动性就越大，交易深度也越深。

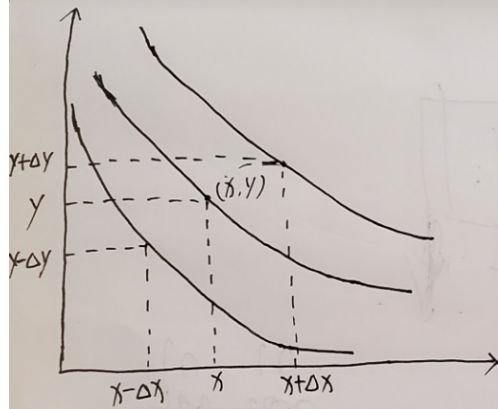
• 初始化流动性池确定价格

在许多DeFi项目中，初始的流动性一般由项目方提供以启动交易。在初始化流动性池时，会存入一定数量x的资产A和一定数量的y的资产B。那么初始的交易价格就是x / y 或 y / x。假设提供了100U和1000TokenA，TokenA的初始交易价就为0.1U。如果这个初始交易价和主流市场有价差，那么就存在套利空间，会被市场上的交易机器人搬砖，直到恢复到市场价格。初始化交易价后，每一笔交易都会影响价格。

• Swap



• deposit/withdraw



$(x+\Delta x)(y+\Delta y) = k_1$ 添加流动性
 $(x-\Delta x)(y-\Delta y) = k_2$ 减少流动性

$k_1 > k > k_2$
 流动性增长或减少的比率 Δx 和 Δy 需满足。

$$\frac{x}{y} = \frac{x+\Delta x}{y+\Delta y} \quad \text{或} \quad \frac{x}{y} = \frac{x-\Delta x}{y-\Delta y}$$

$$\text{即: } \frac{x}{y} = \frac{\Delta x}{\Delta y}$$

以确保资产比率的平衡。

在增加减少流动性时,增发或销毁的share如何计算?

假设添加前流动性: L_0 新 mint 出的 share 数量 S
 添加后流动性: L_1 添加之前的 share 数量 T

$$\frac{L_1 - L_0}{L_0} = \frac{S}{T} \Rightarrow S = \frac{L_1 - L_0}{L_0} \cdot T$$

流动性 L 和 k 之间的关系?

如果用 k 来表示流动性,

$$L = (x \cdot y) = (1, 1) = 1$$

$$(10, 10) = 100$$

$$(100, 100) = 10000$$

$$(1000, 1000) = 1e6$$

可以看到,由于 $k = x \cdot y$, k 的增长与代币的增长不是一种线性的关系,
 而是类似于 $y = x^2$, 所以不能简单的用 k 代表流动性,而需要
 用 $\sqrt{k} = L$, 也就是 $\sqrt{x \cdot y} = L$.

$$\text{重上面公式: } \frac{\sqrt{(x+\Delta x)(y+\Delta y)} - \sqrt{xy}}{\sqrt{xy}} \cdot T = S$$

$$\text{最后可得: } \frac{\Delta x}{x} \cdot T = S \quad \text{和} \quad \frac{\Delta y}{y} \cdot T = S.$$

也就是 mint 的 share 的数量比例 ~~与投入交易池中资产的比例相同~~
 与投入交易池中资产的比例相同。