

메테오라(Meteora)

해당 번역본은 이용자가 디지털자산 관련 정보를 편리하게 확인할 수 있도록
단순 참고용으로 번역된 것이며, 투자 권유를 목적으로 하지 않습니다.
그 내용이 정확하지 않을 수 있으므로 정확한 정보 습득을 위해서는
원문을 참고하시거나 원문 작성 주체 측에 문의하시기 바랍니다.
두나무는 해당 번역본 내용의 진실성 및 정확성을 보장하지 않고,
제공된 정보에 의한 투자 결과에 대하여 어떠한 책임도 지지 않으며,
투자 손실은 투자자에게 귀속됩니다.

우리는 유동성 풀을 구축한다

메테오라의 사명은 유동성 공급자, 런치패드, 그리고 토큰 런치들을 위한 가장 역동적인 유동성 풀을 구축하는 것이다.
우리는 다음을 위해 최고의 유동성 풀을 구축한다:

- **유동성 공급자(Liquidity Providers):** LP Army에 참여하여 메테오라의 혁신적인 유동성 솔루션을 통해 자본에 대한 최고의 수수료와 수익을 얻는다.
- **런치패드(Launchpads):** 메테오라의 종합적인 런치패드 인프라와 도구를 활용하여 프로젝트를 자신 있게 출시한다.
- **런치(Launches):** 메테오라에서 새롭고 흥미로운 토큰 출시를 발견하고 참여한다.

메테오라의 DAMM v1/v2, DLMM, 그리고 DBC 풀을 사용함으로써, 유동성 공급자들은 자본에 대한 최고의 수수료와 수익을 얻을 수 있으며, 이는 플랫폼에 지속 가능하고 장기적인 유동성을 제공한다.

핵심 제품

- **DLMM:**
DLMM(Dynamic Liquidity Market Maker)는 LP들에게 변동성을 활용한 수익 창출을 위해 동적인 수수료에 접근할 수 있게 하며, 실시간으로 정밀한 유동성 집중을 가능하게 한다. 또한 LP들은 자신이 선호하는 변동성 전략을 유연하게 선택할 수 있다.
- **DAMM v2:**
DAMM v2(Dynamic Automated Market Maker v2)는 거래 수수료를 최적화하고 선택적 집중 유동성(concentrated liquidity) 및 포지션 NFT 사용과 같은 기능을 통해 유동성 공급의 유연성을 향상시킨 상수급 AMM이다. DAMM v2는 새로운 프로그램이며, Dynamic AMM v1 프로그램의 업그레이드가 아니다.
- **DAMM v1:**
DAMM v1(Dynamic Automated Market Maker v1)은 0에서 무한대까지의 토큰 가격을 지원하는 상수급 AMM이다. LP들은 전통적인 스왑 수수료 외에도 대출 소스를 활용하여 추가 수익을 얻을 수 있으며, 이를 통해 수익률을 향상시킨다.
- **Dynamic Bonding Curve:**
Dynamic Bonding Curve(DBC)는 고유한 가격 역학을 가진 토큰을 생성하고 출시할 수 있도록 완전히 사용자 정의 가능한 가격 곡선이다. 토큰은 가상 본딩 커브 내에서 거래되며, 최소 견적 임계값에 도달하면 메테오라 DAMM v1 또는 v2 풀로 이동한다.

이러한 유동성 솔루션을 구현함으로써, 메테오라는 솔라나(Solana) 상에서 번성하는 생태계를 조성하고 솔라나를 디파이(DeFi)의 궁극적인 트레이딩 허브로 확립하는 것을 목표로 한다.

기타 제품

- **Alpha Vault:**
Alpha Vault는 런치 풀과 함께 사용되는 보완적인 안티봇 메커니즘으로, 풀 거래가 시작되기 전에 토큰을 예치하고 구매할 수 있도록 한다.

- **Stake2Earn:**
Stake2Earn Vault는 DAMM v1/v2 풀에서 생성된 거래 수수료를 상위 토큰 스테이커들과 공유할 수 있도록 한다.
 - **Dynamic Vault:**
Dynamic Vault는 자산을 대출 풀에 동적으로 분배하여 자본 활용도를 최적화하고, DAMM v1 및 밌코인 풀 (Memecoin Pools)에서 유동성 공급자(LP)에게 수익을 창출한다.
 - **Meteora Lock:**
Meteora Lock은 사용자가 베스팅 플랜에 따라 토큰을 잠글 수 있도록 하는 오픈 소스 프로그램이다.
 - **Dynamic Fee Sharing:**
Dynamic Fee Sharing은 소수의 사용자에게 수수료 공유를 동적으로 구성할 수 있게 하는 프로그램이다.
 - **Zap:**
Zap은 사용자들이 어떤 AMM이나 Jupiter로부터 쉽게 진입(Zap in)하거나 이탈(Zap out)할 수 있도록 유틸리티 기능을 제공하는 래퍼(wrapper) 프로그램이다.
-

솔라나의 유동성과 유동성 공급자가 중요한 이유

유동성 풀: 디파이의 기반

유동성 풀은 탈중앙화 금융(DeFi)의 중추이다. 당신이 무엇을 구축하든 — 새로운 토큰이든, 디앱(DApp)이든, 디파이 서비스가든 — 모든 것은 유동성에서 시작된다.

예를 들어, 새로운 토큰을 출시할 때는 아무것도 없는 상태에서 시작한다. 다른 토큰과의 스왑을 가능하게 하려면 유동성 풀을 생성해야 한다.

또한, SOL과 같은 주요 토큰에 대한 깊은 유동성은 원활한 청산을 가능하게 하고 생태계 내의 부실 채무 위험을 최소화한다. 그리고 솔라나 상에서의 래핑된 토큰(예: BTC, ETH)에 대한 깊은 유동성은 사용자가 체인 간 자산을 브릿징할 수 있게 하여 다른 블록체인 네트워크의 사용자를 유입시킨다.

대부분의 사용자는 디파이 애플리케이션의 경험에만 초점을 맞추고, 이를 가능하게 하는 유동성을 간과하는 경향이 있다. 모든 거래의 배경에는 이를 가능하게 하는 유동성 풀이 존재한다는 점을 기억하는 것이 중요하다.

무한한 유동성 공급 방식

유동성 공급자(LP)가 되는 방법은 무수히 많다. 다음과 같은 방식으로 LP 역할을 수행할 수 있다:

- 새로운 토큰 런치
- 밌코인(Memecoins) 또는 비인기 자산
- 마켓메이킹 전략
- 주요 디파이 프로토콜 또는 소규모 실험

LP가 된다는 것은 하나의 고정된 형태가 아니라, 무한한 가능성을 가진 스펙트럼이다.

다양한 유형의 LP들

LP가 된다는 것은 개인의 정체성과 목표에 따라 매우 다른 의미를 가진다.

유동성 공급은 다음과 같은 다양한 기여자들로부터 이루어진다:

- 전문 마켓메이커(Professional Market Makers)
 - 디앱(DApp)에 유동성 풀을 통합하는 개발자들
 - 새로운 토큰을 출시하고 초기 유동성을 부트스트래핑하는 크리에이터들
 - 새로운 프로젝트를 위해 유동성을 이전하고 구축하는 데 도움을 주는 런치패드들
 - 수익을 얻거나 자신이 신뢰하는 프로젝트를 지원하기 위해 직접 유동성을 공급하는 일반 디파이 사용자들
-

유동성은 크립토의 미래를 움직이는 연료이다

디파이가 계속 발전함에 따라 유동성은 더욱 중요해질 것이다.
크립토의 미래는 중앙화 거래소에 있지 않다 — 그것은 탈중앙화된 시스템 안에 있다.
우리는 수백만 명의 사람들이 수십억 개의 새로운 토큰을 출시하는 세계로 나아가고 있다.

유동성 풀은 그 미래의 중심이 될 것이다.
이러한 토큰들을 생성, 출시, 배포, 유지하기 위한 새로운 메커니즘이 필요하며, 이 모든 것은 유동성 풀에 의존하게 된다.

예를 들어, 유동성 공급자(LP)는 이 생태계를 이끄는 사람들이다.
그들은 디파이를 가능하게 하는 시장을 만들고, 자금을 공급하며, 유지하는 역할을 한다.

런치패드는 이 변화에서 핵심적인 역할을 수행할 것이다.
런치패드는 새로운 토큰이 생성되고 출시될 수 있는 플랫폼을 제공한다.
런치패드 생태계는 이제 막 시작되었으며, 우리가 현재 보고 있는 것은 그 시작에 불과하다.

이 페이지가 도움이 되었는가?

DLMM

DLMM이란 무엇인가?

메테오라의 Dynamic Liquidity Market Maker(DLMM)는 유동성 공급자들에게 실시간으로 동적인 수수료와 정밀한 유동성 집중 기능을 제공한다.

DLMM은 유동성 공급자(LP)에게 더 높은 유연성을 제공하고, 그들의 자본으로 가능한 한 많은 수수료를 얻을 수 있도록 설계된 기능들을 포함하고 있다.

DLMM은 Trader Joe의 Liquidity Book에서 영감을 받았으며, 메테오라의 구현에서는 자산 쌍의 유동성을 개별적인 가격 구간(price bin)으로 조직한다.

유동성 구간에 예치된 토큰 준비금은 해당 구간에 정의된 가격에서 교환에 사용 가능하다.

가격 구간 내에서 발생하는 스왑은 슬리피지가 발생하지 않는다.

자산 쌍의 시장은 이러한 개별 유동성 구간들을 모두 집계함으로써 형성된다.

기능(Features)

LP들에게 더 높은 자본 효율성과 수수료를 제공한다. DLMM은 토큰을 현재 시장가 또는 그 주변에 집중시킴으로써 낮은 유동성 요건으로도 대규모 거래량을 지원할 수 있다. 각 활성 구간(bin) 내에서 슬리피지가 0이기 때문에 거래량과 수수료가 증가하며, 가격 영향이 크게 줄어든다.

유동성 효율적 분배에 있어 LP들에게 더 큰 유연성과 통제력을 제공한다. LP들은 자신의 변동성 전략에 따라 유동성 분포를 유연하게 설계할 수 있다.

시장 상황과 LP의 목표 또는 위험 프로파일에 따라 더 높은 수수료를 포착할 수 있는 기회를 제공한다. 또한 일반적인 AMM과 달리 LP들은 단일 토큰만으로 편측(single-sided) 유동성을 제공할 수도 있다.

시장 변동성에 따라 증가하거나 감소하는 수수료로, 변동성이 높은 시장에서 LP가 겪을 수 있는 손실을 완화하고 수익성을 향상시킨다.

작동 방식(How does it work?)

사용자는 자신이 유동성을 제공하고자 하는 토큰 페어를 선택할 수 있다. 각 토큰 페어에 대해, 자신의 전략에 가장 적합한 유동성 형태(liquidity shape)를 선택할 수 있다.

유동성 형태(Liquidity Shapes)

다재다능하고 위험이 조정된 균일 분포를 제공하며, 모든 유형의 시장과 조건에 적합하다.

변동성 영향을 최소화하면서 효율성을 극대화하려는 집중형 접근 방식에 이상적이다.

Curve의 반대 형태의 분포로, 일반적으로 단일 방향으로 배치되어 DCA(Dollar-Cost Averaging) 진입 또는 이탈 전략에 사용된다. 안정적이거나 폐쇄된 페어에서 변동성을 포착하는 데 활용될 수 있다.

LP들은 자신의 포지션을 면밀히 모니터링하고 시장 상황에 맞게 조정하여 비영구적 손실(impermanent loss) 위험을 관리하는 것이 중요하다.

Dynamic AMM 풀과 달리, DLMM은 대출 수익을 위한 Dynamic Vault와 연결되어 있지 않다. 모든 유동성은 오직 거래에만 사용된다.

동적 수수료(Dynamic Fees)

Dynamic Fee는 시장 변동성과 가격 움직임에 따라 적용되는 일종의 서지 프라이싱(surge pricing) 형태이다.

동적 수수료는 어떻게 작동하는가?

토큰 수요와 가격 변동성은 일반적으로 런치 시점에 가장 높기 때문에, Dynamic Fee 역시 이 시점에 높게 설정된다. 이는 공격적인 스나이퍼 봇의 매수를 완화하는 동시에, 토큰 발행자와 풀 내 LP들에게 더 많은 수수료를 확보할 수 있게 한다.

전체 스왑 수수료는 기본 수수료(base fee)와 가변 수수료(variable fee)의 두 구성 요소로 이루어진다. 기본 수수료는 풀 생성자가 구성하며, 기본 팩터(base factor)와 bin step에 의해 결정된다. 가변 수수료는 실시간 가격 변동성에 따라 계산되며, 스왑 빈도와 스왑 중 교차된 bin의 개수에 영향을 받는다. 이러한 수수료들은 bin 단위로 계산 및 분배되어, 교차된 각 bin 내 LP들에게 공정하게 배분된다. LP들은 해당 수수료가 발생할 때마다 이를 청구할 수 있다.

모든 DLMM 런치 풀에는 기본적으로 Dynamic Fee가 활성화되어 있다.

DLMM 개념(DLMM Concepts)

집중 유동성(Concentrated Liquidity)

DLMM에서는 LP들이 지정된 가격 범위 내에서 유동성을 제공할 수 있으며, 이를 집중 유동성(concentrated liquidity)이라고 한다.

이는 거래가 좁은 범위 내에서 이루어지는 토큰 페어, 예를 들어 USDC/USDT(일반적으로 거래가 \$0.99 ~ \$1.01 사이에서 발생하는 경우)에 특히 유용하다. 종종 이 범위를 벗어난 유동성은 사용되지 않으며, LP들은 수수료를 얻지 못한다.

\$0.99 ~ \$1.01의 가격 범위 내에 모든 유동성을 집중시킴으로써, LP들은 자신이 얻는 거래 수수료를 최적화할 수 있다.

활성 구간(active bin)을 제외한 모든 구간은 한 종류의 토큰(X 또는 Y)만을 포함하고 있으며, 이는 이미 소진되었거나 사용 대기 중이기 때문이다. 오직 활성 구간만이 거래 수수료를 획득한다.

DLMM 구간 구조(DLMM Bin Structure)

구간 가격(Bin Price)

유동성은 고정된 폭과 고정된 가격을 가진 개별 구간(bin)에 분산되어 있다.

각 구간 내에서는 고정된 가격으로 유동성을 교환할 수 있으며, 그 수식은 다음과 같다:

$$X + Y = k$$

즉, X 토큰을 추가하고 Y 토큰을 인출(또는 그 반대)하는 과정을 반복하며, 한 종류의 토큰만 남을 때까지 진행된다.

각 구간은 단일 가격 지점을 나타내며, 두 연속된 구간 간의 차이를 **bin step**이라 한다.

bin step은 풀 생성자가 설정한 기준 포인트(basis points)에 따라 계산된다.

예시: SOL/USDC를 기준으로, 현재 가격이 \$20이고 bin step이 25 basis points(0.25%)일 경우 연속된 구간은 다음과 같다:

- Bin 1: \$20.00
- Bin 2: $\$20.00 \times 1.0025 = \20.05
- Bin 3: $\$20.05 \times 1.0025 = \20.10
- 이후 동일한 방식으로 계속...

유동성 풀은 풀링된 자산의 튜플 (**Token X, Token Y, Bin Step S**) 로 식별된다.

구간 유동성(Bin Liquidity)

각 구간의 유동성은 다음의 상수합 가격 변형식을 사용하여 계산된다:

$$P \cdot x + y = L$$

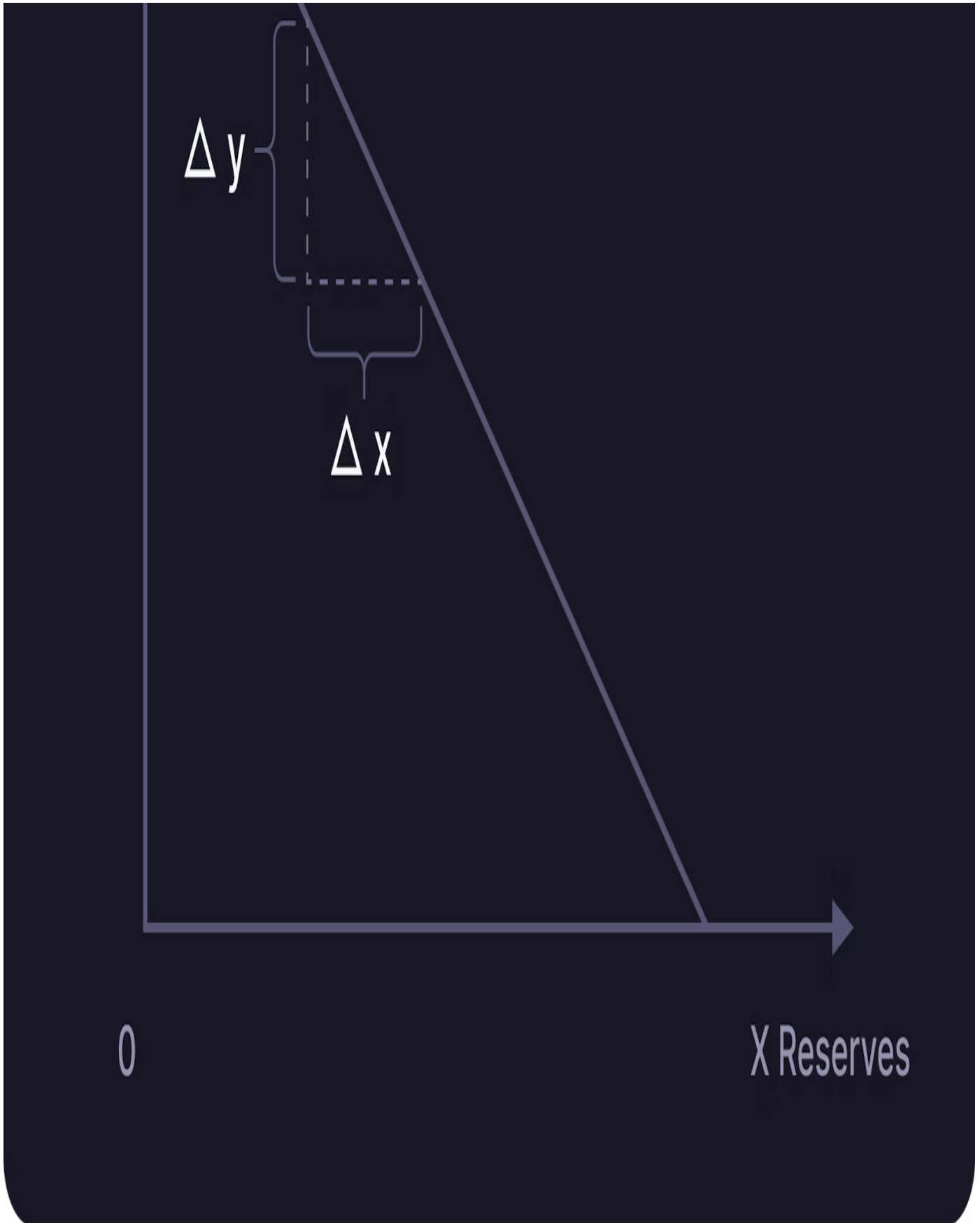
여기서:

- x = 토큰 X의 수량
- y = 토큰 Y의 수량
- L = 해당 구간의 유동성 양
- $P = \Delta y / \Delta x$ = 각 풀에 고유한 가격 상수(price constant)

P 는 X 준비금의 변화에 따른 Y 준비금의 변화율로 정의되며, 각 풀에 고유한 가격 상수를 나타낸다.

Y Reserves





구간 구성(Bin Composition)

핵심 포인트(Key Points):

- 활성 구간(active bin)을 제외한 모든 구간은 한 종류의 토큰(X 또는 Y)만을 포함하며, 이는 이미 소진되었거나 사용 대기

중이기 때문이다.

- 오직 활성 구간만이 거래 수수료를 획득한다.
- P 는 선의 기울기를 나타내며, 모든 구간 내에서 일정하게 유지된다.

기존 AMM에서 사용되는 상수곱(constant product) 공식과 달리, DLMM에서는 가격이 X 와 Y 의 준비금 양에 의존하지 않는다. 상수곱 AMM에서는 이러한 관계가 $y = P/x$ 로 계산된다.

DLMM에서는 준비금의 구성(x 와 y)이 가격 및 유동성과 독립적이기 때문에, 구간 내에서 사용 가능한 준비금을 설명하기 위해 추가적인 변수가 사용된다. 이 변수는 **조성 계수(composition factor, c)**로, 구간 유동성 중 토큰 Y 로 구성된 비율을 나타낸다:

$$c = \frac{y}{L}$$

이 식으로부터 x 와 y 를 다음과 같이 도출할 수 있다:

$$y = c \cdot L$$
$$x = \frac{L}{P} \cdot (1 - c)$$

시장 집계(Market Aggregation)

상수합 곡선(constant sum curve)은 x 축과 y 축 모두를 교차하기 때문에, X 또는 Y 토큰의 준비금이 소진될 수 있다. 이러한 상황이 발생하면 현재 가격은 왼쪽 또는 오른쪽의 다음 구간으로 이동한다.

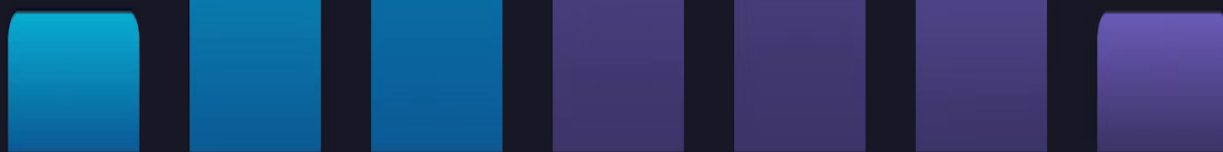
활성 가격 구간(Active Price Bin)

활성 가격 구간(active price bin)은 X 와 Y 두 토큰의 준비금을 모두 포함하고 있는 구간으로 정의된다.

중요: 한 시점에 활성 구간은 오직 하나만 존재할 수 있다.

- 활성 구간의 **왼쪽**에 있는 모든 구간은 **토큰 Y**만을 포함한다.
- 활성 구간의 **오른쪽**에 있는 모든 구간은 **토큰 X**만을 포함한다.





P_{11}

P_{12}

P_{13}

P_{14}

P_{15}

P_{16}

P_{17}

Active
Bin

Token Y

Contains Token
X & Y

Token X

실제 예시(Practical Example)

SOL/USDC 풀을 고려해보자:

- 자산 Y = USDC
- 자산 X = SOL
- 가격 P = SOL 1개당 USDC의 수량

\$100 SOL 구간을 활성 구간으로 정의하면 다음과 같다:

- 왼쪽의 모든 구간은 USDC만 포함한다.
- 오른쪽의 모든 구간은 SOL만 포함한다.
- SOL에 대한 수요가 크게 증가하면, \$100 구간의 SOL 준비금이 소진되면서 활성 구간은 오른쪽으로 이동한다.

DLMM 공식(DLMM Formulas)

DLMM은 시장 상황에 따라 유동성을 조정하기 위해 동적 수수료 메커니즘을 사용하는 집중 유동성 AMM이다.

가격 계산 공식(Price Calculation Formulas)

기본 가격 공식(Base Price Formula)

$$\text{price} = \left(1 + \frac{\text{bin_step}}{\text{BASIS_POINT_MAX}}\right)^{\text{active_id}}$$

설명(Where):

- BASIS_POINT_MAX = 10,000
- Q64.64 고정소수점 연산 사용
- 예시: bin_step = 10인 경우, price = (1.001)^active_id

가격 충격 공식(Price Impact Formulas)

X를 Y로 판매할 때(Selling X for Y):

$$\text{min_price} = \text{spot_price} \times \frac{\text{BASIS_POINT_MAX} - \text{max_price_impact_bps}}{\text{BASIS_POINT_MAX}}$$

Y를 X로 판매할 때(Selling Y for X):

$$\text{min_price} = \text{spot_price} \times \frac{\text{BASIS_POINT_MAX}}{\text{BASIS_POINT_MAX} - \text{max_price_impact_bps}}$$

수수료 계산 공식(Fee Calculation Formulas)

총 거래 수수료(Total Trading Fee)

$$\text{total_fee_rate} = \min(\text{base_fee_rate} + \text{variable_fee_rate}, \text{MAX_FEE_RATE})$$

기본 수수료 공식(Base Fee Formula)

$$\text{base_fee_rate} = \text{base_factor} \times \text{bin_step} \times 10^{\text{base_fee_power_factor}}$$

가변 수수료 공식(Variable Fee Formula)

$$\text{variable_fee_rate} = \frac{(\text{volatility_accumulator} \times \text{bin_step})^2 \times \text{variable_fee_control} + \text{OFFSET}}{\text{SCALE}}$$

설명(Where):

- OFFSET = 99,999,999,999
- SCALE = 100,000,000,000

조성 수수료 공식(Composition Fee Formula)

$$\text{composition_fee} = \frac{\text{swap_amount} \times \text{total_fee_rate} \times (1 + \text{total_fee_rate})}{\text{FEE_PRECISION}^2}$$

설명(Where):

- MAX_FEE_RATE = 100,000,000

유동성과 구간 수학 공식(Liquidity and Bin Math Formulas)

유동성 공식(상수합)(Liquidity Formula, Constant Sum)

$$L = \text{price} \times x + y$$

설명(Where):

- L은 유동성이다.
- x와 y는 토큰의 양이다.
- 가격은 Q64.64 형식으로 표현된다.

유동성 지분 공식(Liquidity Share Formula)

$$\text{liquidity_share} = \frac{\text{in_liquidity} \times \text{liquidity_supply}}{\text{bin_liquidity}}$$

전략과 사용 사례(Strategies and Use Cases)

다양한 가격 지점에 서로 다른 양의 토큰을 배분함으로써, 우리는 DLMM을 사용하여 LP 목표에 가장 적합한 유동성 형태(변동성 전략)를 구축할 수 있다.

유동성을 균등하게 분포시키는 전략으로, 모든 시장 유형과 조건에 유연하게 대응할 수 있다. 포지션을 자주 리밸런싱하고 싶지 않은 신규 LP에게 가장 단순하고 직관적인 변동성 전략이다. 이는 CLMM에서 가격 범위를 설정하는 것과 유사하다.

가격 범위의 중앙에 대부분의 자본을 배분하여 자본 효율성을 극대화하는 집중형 접근 방식에 이상적이다. 가격 변동이 자주 일어나지 않는 스테이블 자산 또는 페어에 적합하다.

Bid-Ask는 Curve의 반대 형태의 분포로, 자본의 대부분을 가격 범위의 양 끝단에 배분한다. 이 전략은 현재 가격에서 멀리 떨어진 큰 변동성을 포착하는 데 사용될 수 있다. Bid-Ask는 Spot보다 복잡하며, 효과적으로 운용하기 위해서는 더 자주 리밸런싱이 필요할 수 있지만, 현재 가격 주변에서 급격한 가격 변동이 발생할 때 높은 수수료 포착 잠재력을 가진다. 또한 Bid-Ask는 단일 방향으로 배치하여 DCA(Dollar-Cost Averaging) 진입 또는 이탈 전략으로도 활용할 수 있다.

고급 전략(Advanced Strategies)

- 범위 지정 지정가 주문(Ranged Limit Orders)
- 수익을 얻으면서 DCA(Dollar-Cost Averaging)
- 매도/매수 벽(Sell/Buy Walls)
- 점진적 사다리형 주문(Gradual Ladder Orders)
- 디페킹 베팅(De-peg Bets)

Bin Step이란 무엇인가?(What is Bin Step?)

각 구간(bin)은 단일 가격 지점을 나타내며, 두 연속된 구간 간의 차이가 bin step이다. Bin step은 풀 생성자가 설정한 기준 포인트(basis points)를 기반으로 계산된다. Bin step은 틱 크기(tick size)와 유사하며, 값이 클수록 한 가격에서 다음 가격으로의 이동 폭이 커진다.

예를 들어, SOL/USDC의 현재 가격이 SOL당 \$20이고 bin step이 25 basis points(0.25%)일 경우, 연속된 구간은 다음과 같다: $20 \times 1.0025 = 20.05$, $20.05 \times 1.0025 = 20.10$ 등으로 이어진다.

더 많은 거래량을 포착할 수 있지만, 포지션당 최대 가격 범위는 더 작다. 일반적인 경험칙으로는, 스테이블 페어에는 작은 step을, 변동성이 큰 페어에는 큰 step을 사용하는 것이 좋다.

포지션당 더 넓은 가격 범위를 설정할 수 있지만, 가격 범위가 덜 연속적이기 때문에(스왑 시 유동성이 잡히기 어려움) 거래량은 줄어든다. 이는 가격 변동 폭이 큰 페어에 중요하다. 변동성이 큰 페어의 경우, 작은 bin step에서는 거래가 여러 binArray 사이를 자주 이동하므로, 큰 bin step은 오류를 줄일 수도 있다.

현재 포지션당 최대 bin 수는 1400이므로, 하나의 포지션에서 범위를 넓히려면 더 큰 bin step을 사용할 수 있다.

Bin Step과 기본 수수료(Base Fee)의 관계(How is Bin Step related to Base Fee?)

기본 수수료(Base Fee)는 스왑당 부과되는 최소 수수료이다.

- 낮은 수수료는 거래량을 증가시키지만, 높은 수수료는 거래당 더 많은 수익을 얻는다.
- 일반적으로 더 높은 기본 수수료를 원할 경우, bin step 또한 더 커야 한다.
- 그러나 시장 변동성에 따라 거래량 또는 수수료를 최적화하기 위해, 다른 DEX보다 낮은 기본 수수료를 설정하면 동적 수수료(Dynamic Fees)에 더 큰 유연성을 제공할 수 있다.

DLMM 수수료 계산(DLMM Fee Calculation)

총 거래 수수료(Total Trading Fee)

LP들은 트레이더가 스왑을 수행할 때 스왑 수수료를 얻는다. 전체 스왑 수수료(f_s)는 두 구성 요소로 이루어진다:

1. 기본 수수료(Base Fee) (f_b)
2. 가변 수수료(Variable Fee) (f_v)

전체 스왑 수수료는 다음과 같이 계산된다:

$$f_s = f_b + f_v$$

가변 수수료(f_v)는 실시간 가격 변동성에 따라 결정된다. 수수료율은 각 유동성 구간(bin) 내의 스왑 금액에 적용되며, 해당 구간의 LP들에게 비례적으로 분배된다.

LP들은 수수료가 누적될 때마다 이를 청구할 수 있다.

기본 수수료(Base Fee)

스왑당 부과되는 최소 수수료이다. 낮은 수수료는 더 많은 거래량을 유도하지만, 높은 수수료는 거래당 더 많은 수익을 창출한다. 일반적으로 더 높은 기본 수수료를 원할 경우 bin step도 더 커야 한다. 그러나 다른 DEX보다 낮은 기본 수수료를 설정하면, 시장 변동성에 따라 거래량 또는 수수료를 최적화하기 위한 동적 수수료의 유연성이 향상된다.

기본 수수료는 풀 생성자가 구성하며, 기본 계수(Base Factor, B)와 bin step(s)에 의해 결정된다:

$$f_b = B \cdot s \times 10^{\text{base_fee_power_factor}}$$

기본 계수(Base Factor)는 bin step에 가중치를 부여하여 풀의 기본 수수료를 조정할 수 있도록 하는 역할을 한다.

가변 수수료(Variable Fee, Dynamic Fee)

가변 수수료는 시장의 변동성에 따라 달라지며, 스왑 빈도 및 여러 구간을 가로지르는 스왑의 영향을 받는다. 수수료는 **구간별(per bin)** 로 계산 및 분배되며, 교차된 각 구간의 LP들에게 공정하게 분배된다.

여러 구간을 가로지르는 대규모 스왑의 경우, 수수료는 반복적으로 계산된다. 즉, 대규모 스왑이 n 개의 구간을 통과할 때, 전체 스왑 수수료는 초기 스왑이 시작된 구간과 현재 계산 중인 구간 사이의 bin ID 차이 k 를 기준으로 각 구간별로 계산된다 $0 \leq k \leq n$

예를 들어, SOL/USDC를 사용한다고 가정하자. 각 bin step이 \$1이라고 단순화하면, 스왑 전 활성 구간(ID = 1000)의 가격이 \$100이고, 대규모 매수 주문으로 인해 가격이 \$102까지 상승했다고 하자.

각 구간의 k 값은 아래와 같다:

Bin Price	Bin ID	k value
\$100	1000	0
\$101	1001	1
\$102	1002	2

가격이 하락할 경우 k 는 음수가 될 수도 있다.

각 구간의 가변 수수료 $f_v(k)$ 는 다음 변수를 이용해 계산된다:

- 가변 수수료 제어 매개변수(Variable Fee Control Parameter) (A)
- Bin Step (s)
- 변동성 누적치(Volatility Accumulator) ($v_a(k)$)

공식은 다음과 같다:

$$f_v(k) = A(v_a(k) \cdot s)^2$$

여기서:

- 변동성 누적치(Volatility Accumulator, $v_a(k)$): 순간적인 변동성을 포착한다.
- 가변 수수료 제어 매개변수(Variable Fee Control Parameter, A): 시장의 예상 역학에 따라 가변 수수료 구성 요소를 조정하는 데 사용된다.

변동성 누적치(Volatility Accumulator)

DLMM의 변동성은 시간에 따라 발생하는 구간(bin) 변화의 수에서 도출된다. 각 구간 변화는 bin step에 해당하는 고정된 가격 이동을 의미한다. **변동성 누적치(Volatility Accumulator, $v_a(k)$)** 는 단일 거래를 넘어 구간 교차(bin crossover)를 변동성의 척도로 사용할 수 있도록 한다.

변동성 누적치($v_a(k)$) 는 토큰 페어의 현재 변동성을 나타내는 지표로 볼 수 있다. 각 계산 단계 사이에서 이 값은 메모리에 유지된다. 이는 스왑 도중 계산되며, 다음 두 요인에 의존한다:

- 이전 스왑에서의 **변동성 기준치(Volatility Reference, v_r)**
- 새롭게 발생한 변동성(Introduced Volatility)** ($|i_r - (activeID + k)|$)

변동성 누적치는 다음과 같이 계산된다:

$$v_a(k) = v_r + |i_r - (activeID + k)|$$

(참고: $activeID$ 는 스왑이 실행되기 **이전**의 활성 구간 ID이다.)

변동성 기준치(Volatility Reference)

변동성 기준치(v_r)는 마지막 거래 이후 경과한 시간(t)에 따라 달라진다. 우리는 상한과 하한을 가진 윈도우를 정의한다. 이때 하한은 필터 기간(filter period, t_f), 상한은 감쇠 기간(decay period, t_d)으로 정의된다.

- t 가 **필터 기간(t_f)** 보다 작다면 (즉, 거래 빈도가 높은 경우), v_r 은 변하지 않는다.
- t 가 **감쇠 기간(t_d)** 보다 크다면 (즉, 거래 빈도가 낮은 경우), v_r 은 0으로 초기화된다.
- t 가 t_f 와 t_d 로 제한된 **윈도우 범위** 내에 있다면, v_r 은 이전 v_a 값을 감쇠 계수 R 로 감소시킨 값이 된다.

$$v_r = \begin{cases} v_r, & t < t_f \\ R \cdot v_a, & t_f \leq t < t_d \\ 0, & t_d \leq t \end{cases}$$

거래 빈도가 높을수록 변동성이 누적되고, 거래 빈도가 낮을수록 변동성이 서서히 감소한다. 거래가 오랜 시간 동안 없었다면, 변동성은 0으로 초기화된다.

새로운 변수 **인덱스 기준치(index reference, i_r)**를 도입하여 거래로 인해 발생한 변동성을 계산한다. 대부분의 경우, i_r 은 스왑 이전의 활성 구간 ID와 동일하다. 거래 빈도가 높은 경우에는 i_r 이 이전 값을 유지한다. 이를 통해 사용자가 가격을 인위적으로 조작하기 위해 다수의 소규모 거래를 반복하는 것을 방지할 수 있다.

$$i_r = \begin{cases} i_r, & t < t_f \\ activeID, & t_f \leq t \end{cases}$$

이후 누적된 변동성 v_r 은 해당 구간 k 를 통해 발생한 스왑의 수수료를 계산하는 데 사용되며, 해당 구간의 유동성 공급자에게 분배된다.

해당 구간 k 의 최종 수수료는 다음과 같다:

$$fee = (swap\ amount)_k \cdot (f_b + f_v)_k$$

예시(Example)

다음 예시는 스왑이 이루어질 때 변동성 누적치가 어떻게 변하는지를 보여준다.

요약:

- **변동성 누적치:** $v_a(k) = v_r + |i_r - (activeID + k)|$
- t = 마지막 거래 이후 경과 시간
- t_f = 필터 기간
- t_d = 감쇠 기간
- R = 변동성 누적치(v_a)의 감쇠 계수, 즉 $t_f \leq t < t_d$ 일 때 $R \cdot v_a$

$t_f = 1초, t_d = 5초, R = 0.5$, 활성 구간 ID는 100이라고 하자.

스왑 1 (Swap 1)

+3개의 구간을 넘어 103까지 거래를 수행한다. 따라서 $0 \leq k \leq 3$:

$$\begin{aligned}
i_r &= 100 \\
v_r &= 0 \\
v_a(0) &= 0 + |100 - (100 + 0)| = 0 \\
v_a(1) &= 0 + |100 - (100 + 1)| = 1 \\
v_a(2) &= 0 + |100 - (100 + 2)| = 2 \\
v_a(3) &= 0 + |100 - (100 + 3)| = 3
\end{aligned}$$

스왑 1 종료 시점에서, $v_a = 3$.

스왑 2 (Swap 2)

4초 후 John이 +5개의 구간을 넘어 108까지 거래를 수행한다. $t = 4$ 이므로 $v_r = R \cdot v_a$. 따라서 $0 \leq k \leq 5$:

$$\begin{aligned}
i_r &= 103 \\
v_r &= 0.5 \cdot 3 = 1.5 \\
v_a(0) &= 1.5 + |103 - (103 + 0)| = 1.5 \\
v_a(1) &= 1.5 + |103 - (103 + 1)| = 2.5 \\
v_a(2) &= 1.5 + |103 - (103 + 2)| = 3.5 \\
&\vdots \\
v_a(5) &= 1.5 + |103 - (103 + 5)| = 6.5
\end{aligned}$$

스왑 2 종료 시점에서, $v_a = 6.5$.

스왑 3 (Swap 3)

0.3초 후 Jane이 -2개의 구간을 넘어 106까지 거래를 수행한다. $t = 0.3 < t_f = 1$ 초이므로, i_r 과 v_r 은 초기화되지 않는다. 스왑 이전 활성 구간은 108이다. 따라서 $-2 \leq k \leq 0$:

$$\begin{aligned}
i_r &= 103 \\
v_r &= 1.5 \\
v_a(0) &= 1.5 + |103 - (108 + 0)| = 6.5 \\
v_a(-1) &= 1.5 + |103 - (108 - 1)| = 5.5 \\
v_a(-2) &= 1.5 + |103 - (108 - 2)| = 4.5
\end{aligned}$$

스왑 3 종료 시점에서, $v_a = 4.5$.

이처럼 변동성 누적치는 거래 빈도가 높음에도 점차 감소하며, 이는 다수의 소규모 거래를 통해 인위적으로 가격을 올리거나 내리는 방식으로 수수료를 조작하는 것을 방지한다.

DLMM 프로토콜 수수료(DLMM Protocol Fees)

프로토콜 수수료(Protocol Fee)는 동적 수수료(Dynamic Fee, 즉 전체 스왑 수수료 — 기본 수수료 + 가변 수수료)의 일정 비율이다.

초기 테스트 단계에서는 다음과 같다:

- 표준 DLMM 풀의 경우, 프로토콜 수수료는 동적 수수료의 5%이다.
- DLMM 부트스트래핑 풀(런치 풀)의 경우, 프로토콜 수수료는 동적 수수료의 20%이다.

DLMM 파밍 보상(DLMM Farming Rewards)

DLMM 파밍 보상은 Dynamic Pools의 일반적인 파밍 방식과 다르다. 파밍을 위해 스테이킹하는 LP 토큰이 존재하지 않는다. DLMM에서는 활성 구간(active bin)을 포함하는 가격 범위에 유동성을 예치하면 즉시 파밍 보상을 받기 시작한다.

보상은 어떻게 분배되는가?(How are rewards distributed?)

보상은 활성 구간 내 유동성 포지션에 분배된다. 그러나 스왑으로 인해 가격이 다른 활성 구간으로 이동하면, 보상은 통과한 구간들 사이에 균등하게 분배된다.

예를 들어, 스왑 중에 활성 가격이 $A \rightarrow C$ 로 이동하고, B 또한 LP의 활성 유동성 범위 내에 있는 경우, 보상은 A, B, C 세 구간에 균등하게 분배된다.

LP의 보상 비율:

LP가 받는 보상의 비율은 활성 구간 및 스왑 중 교환된 구간에서의 유동성 비중에 따라 결정된다.

유동성 비중이 높을수록 더 많은 보상을 받는다.

기본적으로 수수료를 발생시키는 유동성만 파밍 보상을 얻는다. 즉, 포지션이 비활성 상태이거나 범위 밖에 있을 경우 보상을 받을 수 없다.

또한, 유동성이 0인 구간에는 보상이 분배되지 않는다.

보상 분배율은 선형적인가?(Is the rate of reward distribution linear?)

그렇다. 보상은 초당 고정 비율로 분배된다.

예를 들어, 총 4주(약 28일)에 걸쳐 50,000 USDC의 파밍 보상이 있을 경우, 초당 0.020667 USDC의 비율로 분배된다.

이 보상은 활성 구간 및 활성 구간이 이동할 때 통과한 구간들의 포지션에 분배된다.

활성 유동성이 없을 경우 어떻게 되는가?(What happens if there is no active liquidity?)

활성 구간에 유동성이 없으면, 보상은 누적되지만 분배되지 않는다.

예를 들어, 위의 동일한 예시(총 50,000 USDC, 초당 0.020667 USDC의 보상율)에서 10일 동안 활성 유동성이 없었다면, 분배되지 않은 총 파밍 보상은 약 17,856.288 USDC가 된다.

보상은 어떻게 지급되는가?(How are rewards paid out?)

파밍 보상은 수동으로 청구해야 한다.

보상은 복리로 누적되는가?(Do the rewards compound?)

아니오. 보상은 복리로 누적되지 않는다.

예시(Example)

DLMM 파밍 보상이 어떻게 분배되는지를 단계별로 살펴보자.

총 보상(Total Rewards): 4주(약 28일) 동안 50,000 USDC

일일 보상(Daily Rewards): 하루당 1,785.71 USDC

보상률(Reward Rate): 초당 0.020667 USDC

시작 활성 구간(Starting Active Bin): 0

타임라인(Timeline)

시간(Time)	이벤트(Event)	Bin 0 유동성	Bin 1 유동성	비고(Notes)
00:00	포지션 A가 70을 bin 0에 예치	70	0	
00:05	포지션 B가 30을 bin 0에 예치 포지션 C가 100을 bin 1에 예치	100	100	
00:10	스왑: 활성 구간이 bin 1로 이동	100	100	보상은 bin 0과 1 사이에서 분배됨

보상 계산(Reward Calculations)

00:00 ~ 00:05 (5초간)

- 누적 보상(Accumulated Reward):
 $0.020667 \text{ USDC/sec} \times 5 \text{ sec} = 0.103335 \text{ USDC}$
- 보상 수령자(Who earns?):
포지션 A (bin 0)만 보상 수령
- 분배 내역(Distribution):
 - 포지션 A: 0.103335 USDC

00:05 ~ 00:10 (5초간)

- 누적 보상(Accumulated Reward):
 $0.020667 \text{ USDC/sec} * 5 \text{ sec} = 0.103335 \text{ USDC}$
- 보상 수령자(Who earns?):
스왑으로 인해 활성 구간이 이동하므로, 보상은 bin 0과 bin 1 사이에 균등하게 분배됨
- 구간당 보상(Reward per bin):
 $0.103335 \text{ USDC} / 2 = 0.0516675 \text{ USDC}$ (각 구간당)
- Bin 0 (포지션 A & B):
 - 포지션 A: $0.0516675 * 70 / 100 = 0.03616725 \text{ USDC}$
 - 포지션 B: $0.0516675 * 30 / 100 = 0.01550025 \text{ USDC}$
- Bin 1 (포지션 C):
 - 포지션 C: $0.0516675 * 100 / 100 = 0.0516675 \text{ USDC}$

요약(Summary)

포지션(Position)	00:00 → 00:05	00:05 → 00:10	총 보상(Total Reward)
A	0.103335	0.03616725	0.13950225
B	—	0.01550025	0.01550025
C	—	0.0516675	0.0516675

핵심 포인트(Key Points):

- 오직 활성 유동성만 보상을 획득한다.
- 활성 구간이 변경되면, 보상은 통과한 모든 구간에 균등하게 분배된 후 각 구간의 유동성 비율에 따라 재분배된다.
- 유동성이 없는 구간에는 보상이 지급되지 않는다.

Token 2022 확장 기능(Token 2022 Extensions)

DLMM은 다양한 확장 기능을 가진 Token 2022 토큰을 지원하여, 향상된 기능을 가진 토큰을 DLMM 풀에 손쉽게 통합할 수 있도록 한다.
DLMM이 지원하는 이러한 확장 기능은 Meteora의 token_badge가 필요한지 여부에 따라 두 가지 범주로 구분된다.

비허가형 확장(Permissionless Extensions)

다음 확장 기능을 가진 Token 2022 토큰은 Meteora의 추가 승인이나 설정 없이 자유롭게 DLMM에서 사용할 수 있다.

비허가형으로 사용할 수 있는 확장 기능은 다음과 같다:

- TransferFeeConfig

- MetadataPointer
 - TokenMetadata
 - TransferHook - 사용자 정의 전송 로직 (단, hook_program 및 hook_authority가 해제된 경우에만 사용 가능)
-

허가형 확장(Permissioned Extensions)

아래 나열된 허가형 확장 기능을 사용하는 토큰의 경우, DLMM과 원활하게 연동하기 위해 Meteora로부터 token_badge를 발급받아야 한다.

이러한 확장을 사용하려면 [Discord](#)에 티켓을 열어 문의해야 한다.

token_badge를 발급받으면 다음 확장 기능을 DLMM에서 원활하게 사용할 수 있다:

- Uninitialized
 - TransferFeeConfig
 - TransferFeeAmount
 - MintCloseAuthority
 - ConfidentialTransferMint
 - ConfidentialTransferAccount
 - DefaultAccountState - 모든 신규 토큰 계정은 기본적으로 잠금 해제 상태여야 한다.
 - ImmutableOwner
 - MemoTransfer
 - NonTransferable
 - InterestBearingConfig
 - CpiGuard
 - PermanentDelegate
 - NonTransferableAccount
 - TransferHook
 - TransferHookAccount
 - ConfidentialTransferFeeConfig
 - ConfidentialTransferFeeAmount
 - MetadataPointer
 - TokenMetadata
 - GroupPointer
 - TokenGroup
 - GroupMemberPointer
 - TokenGroupMember
 - ConfidentialMintBurn
 - ScaledUiAmount
 - Pausable
 - PausableAccount
-

DAMM v2란 무엇인가?(What's DAMM v2?)

Meteora의 Dynamic Automated Market Maker v2(DAMM v2)는 유동성 공급자에게 실시간으로 정밀한 유동성 집중 기능을 갖춘 상수곱 AMM 풀에 접근할 수 있도록 제공한다.

DAMM v2는 유동성 풀을 위한 완전히 새로운 상수곱 AMM 프로그램으로, 거래 수수료를 최적화하고 유동성 공급자, 런치패드, 토큰 런치에 더 큰 유연성을 제공하기 위한 기능 세트를 갖추고 있다.

DAMM v2는 새로운 프로그램이며, Dynamic AMM v1 프로그램의 업그레이드가 아니다.

주요 기능(Key Features)

DAMM v2는 다음과 같은 기능들을 포함한다.

SPL 토큰과 Token 2022 토큰을 모두 지원하여 더 넓은 범위의 자산을 통합할 수 있다.

고정 기본 수수료 또는 변동성 기간 동안 수익을 극대화하는 데 도움이 되는 동적 수수료 중 선택할 수 있다.

스나이퍼가 초기 토큰 공급의 상당 부분을 활성화 시점(slot)에서 매수하지 못하도록 하는 선택적 온체인 안티 스나이퍼 메커니즘을 제공한다.

LP 수수료는 자동으로 풀 유동성에 복리로 합산되지 않으며, 유동성 인출과 별도로 청구할 수 있어 더 유연한 수수료 분배가 가능하다.

LP 수수료를 수집할 때 기본 토큰 + 견적 토큰(Base + Quote) 또는 견적 토큰(Quote)만 선택적으로 수령할 수 있다.

유동성 포지션은 LP 토큰이 아닌 포지션 NFT로 표현되며, 필요 시 다른 지갑으로 소유권을 이전할 수 있다.

베스팅(비영구적) 또는 영구적 잠금 옵션을 제공하며, 잠금 상태에서도 수수료 청구는 가능하다.

구성된 최소-최대 가격 범위 내에서 유동성을 부분적으로 집중시켜 자본 효율성을 높일 수 있다.

프로젝트가 DLMM과 유사하게 하나의 토큰만으로 단일 측면 유동성 풀을 프로그래밍 방식으로 생성할 수 있어, 런치의 유연성을 높인다.

파밍 기능이 별도의 파밍 프로그램이 아닌, 프로토콜 내부에 직접 통합되어 있다.

단일 DAMM v2 풀 + 포지션 생성 비용은 약 0.022 SOL로, DLMM 풀의 binArray 및 포지션 생성(약 0.25 SOL) 대비 훨씬 저렴하다.

풀 생성 시 사용자 지정 활성화 시간을 설정하여, 특정 시점에 토큰을 런치할 수 있다.

사례 연구(Case Studies)

ElizaOS가 DAMM v2를 활용하여 그들의 토큰 출시와 유동성 관리를 수행한 방법을 알아본다.

Pump Science가 DAMM v2의 기능을 활용하여 그들의 풀과 거래 경험을 최적화한 방법을 발견한다.

DAMM v2가 더 큰 유연성과 자본 효율성을 위해 단일 측면 런치 풀을 가능하게 하는 방법을 탐색한다.

풀 수수료 계산(Pool Fees Calculation)

풀 수수료 계산

DAMM v2 LP는 트레이더가 스왑을 수행할 때 스왑 수수료를 얻는다. 이 수수료는 두 가지 방식으로 수취할 수 있다:

- 견적(Quote)만
- 견적(Quote) + 기준(Base)

DAMM v2 수수료는 풀 유동성에 복리로 포함되지 않는다.

총 거래 수수료

총 스왑 수수료(f_s)는 두 가지 구성 요소를 가진다:

1. 기본 수수료 (f_b)
2. 변동 수수료 (f_v)

총 스왑 수수료는 다음과 같이 계산된다:

$$f_s = f_b + f_v$$

변동 수수료(f_v)는 실시간 가격 변동성의 함수이다. 수수료율은 각 유동성 구간(liquidity bin)의 스왑 금액에 적용되며, 해당 구간의 LP에게 비례적으로 분배된다.

LP는 이 수수료가 발생할 때마다 청구할 수 있다.

기본 수수료

풀의 기본 수수료는 풀 생성자가 다음과 같은 방식으로 설정할 수 있다:

- **고정 기본 수수료(Fixed Base Fee):** 스왑 금액에 적용되는 고정 수수료.
- **수수료 스케줄러(Fee Scheduler):** 일정 기간 동안 높은 시작 수수료에서 고정 기본 수수료로 점진적으로 감소하는 수수료 감쇠 메커니즘. 스케줄러가 종료되면 최종 수수료는 풀의 고정 기본 수수료가 된다.
- **속도 제한기(Rate Limiter):** 곧 지원 예정(Coming Soon)

기본 수수료에 대해 위 세 가지 옵션 중 하나만 선택할 수 있다.

고정 기본 수수료

고정 기본 수수료는 스왑 금액에 적용되는 고정 수수료이다. 이 수수료는 0.01%에서 50%까지의 범위에서 설정될 수 있다. 이는 풀 생성 시 사용되는 구성 키(config key)에 지정된다.

수수료 스케줄러

수수료 스케줄러는 시간이 지남에 따라 높은 시작 수수료에서 최종 기본 수수료로 점진적으로 감소하는 수수료 감쇠 메커니즘이다.

스케줄러에 대한 수수료 수학 계산식은 [여기](#)에서 확인할 수 있다.

동적 수수료 (가변 수수료)

가변 수수료는 동적 수수료 메커니즘의 핵심이다. 이는 시장 변동성이 커질수록 증가한다.

$$f_v = (v_a \times s)^2 \times C / 100000000000$$

- **변동성 누적기 (v_a):** 최근 가격 변동성을 측정하는 지표
- **빈 스텝 (s):** 변동성을 측정하기 위한 가격 세분화 단위를 정의하는 매개변수
- **가변 수수료 제어 (C):** 가변 수수료의 크기를 제어하기 위한 매개변수

변동성 누적기

변동성 누적기는 가격 변동을 추적한다. 이는 각 스왑 시마다 업데이트된다.

$$v_a = \min(v_{max}, v_r + \Delta p \times 10000)$$

- **최대 변동성 누적기 (v_{max}):** 수수료가 과도하게 높아지는 것을 방지하기 위한 변동성 측정 상한값
- **변동성 기준값 (v_r):** 변동성 누적기의 감쇠된 값
- **가격 변화 (Δp):** 마지막 기준 업데이트 이후의 가격 변화이며, “빈(bin)” 단위로 측정된다

가격 변화

가격 변화는 가격의 제공된 변화에 기반하여 계산된다.

$$\Delta p = (\sqrt{p_c/p_r} - 1) / s \times 2$$

여기서 p_c 는 현재 가격이고, p_r 은 기준 가격이다.

변동성 기준값

동적 수수료가 최근 변동성을 반영하도록 하기 위해, 변동성 기준값은 시간이 지남에 따라 감소된다.

$$v_r = v_a \times R/10000$$

감쇠 메커니즘은 마지막 주요 거래 이후 경과된 시간에 기반한다:

- 경과 시간이 필터 기간보다 짧을 경우: 변화 없음. 이는 매우 고빈도 거래를 무시한다.
- 필터 기간 $\leq$ 경과 시간 < 감쇠 기간일 경우: 변동성 기준값이 감소한다.
- 경과 시간이 감쇠 기간 이상일 경우: 변동성 기준값이 0으로 초기화된다. 이는 장기간 주요 거래가 발생하지 않았을 때 나타난다.

DAMM v2의 최대 동적 수수료

[DAMM v2 Launch Pool](#)을 통해 배포할 때 구성 키(config key)에서 useDynamicFee를 true로 설정하면, DAMM v2에서의 최대 동적 수수료는 기본 수수료(Base Fee)의 20% 이하가 된다. 또한 위의 수학 공식을 기반으로 동적 수수료를 수동으로 구성할 수도 있다.

예시:

- 기본 수수료 = 1%
- 동적 수수료 = 0.2%
- 총 거래/유동성공급자 수수료 = 1.2%

DAMM v2 공식

DAMM v2는 sqrt_min_price와 sqrt_max_price 사이에서 작동하는 상수곱 자동화 시장조성자(AMM)이다.

유동성 추가 / 제거

유동성을 추가하거나 제거할 때, 주어진 유동성 변화량 ΔL 에 대해 필요한 토큰 수량은 다음과 같이 계산된다:

$$\Delta a = \Delta L \times \left(\frac{1}{\sqrt{P}} - \frac{1}{\sqrt{P_{\max}}} \right)$$
$$\Delta b = \Delta L \times (\sqrt{P} - \sqrt{P_{\min}})$$

LP 토큰 수량

토큰 B를 예시로 들면 다음과 같다:

$$\text{Token B Amount} = \frac{\text{LP Token} \times (\text{currentSqrtPrice} - \text{minSqrtPrice})}{2^{128}}$$

즉 다음과 같다 :

$$\text{LP Token} = \frac{\text{Token B Amount} \times 2^{128}}{\text{currentSqrtPrice} - \text{minSqrtPrice}}$$

DAMM v1이란 무엇인가?

Meteora의 동적 자동화 시장조성자 v1(DAMM v1)은 다이내믹 볼트(Dynamic Vaults)와 통합된 상수곱 AMM 프로그램이다.

Meteora의 동적 AMM 풀은 0에서 무한대까지의 토큰 가격을 지원하는 상수곱 풀과 유사하다. 동적 AMM 풀의 LP들은 스왑 수수료와 대출 플랫폼에서 발생하는 이자 수익을 모두 얻는다.

동적 AMM(변동성) 풀에서 토큰의 가격은 다음 공식에 기반한다:

$$x * y = k$$

- x와 y는 풀 내 두 토큰의 수량이다 (예: MET와 USDC).
- k는 상수이다. 거래가 발생할 때마다 두 토큰의 수량의 곱은 동일하게 유지되어야 한다.
- 누군가가 풀에서 USDC로 MET를 구매하면, 풀 내 MET의 수량은 감소하고 USDC의 수량은 증가한다. DAMM v1 풀은 풀 내 새로운 토큰 잔액에 따라 가격을 조정한다.

대출 소스를 활용하여 추가 수익 얻기

DAMM v1 풀은 자본 배분 계층(capital allocation layer) 위에 구축된 독특한 수익 인프라를 가진다.

사용자 입장에서는 DAMM v1 풀이 검증된 SPL-token 스왑을 사용하는 일반적인 AMM과 유사하게 보인다. 그러나 내부적으로는, 풀 내 자산이 수익 계층의 다이내믹 볼트에 직접 예치되며, USDC/SOL/USDT 토큰이 외부 대출 프로토콜에 동적으로 배분되어 수익과 보상을 창출한다. 이를 통해 유동성 채굴에 대한 의존도를 줄여 유동성을 유인한다.

유동성 채굴에 과도하게 의존하는 것은 지속 가능하지 않으며, 보상이 종료된 후 LP의 관심이 사라질 경우 토큰 인플레이션 및 단기 유동성 문제를 초래할 수 있다. 우리의 동적 AMM 풀은 유휴 자산의 효율적인 자본 배분 메커니즘을 통해 LP를 위한 수익을 창출함으로써 이러한 문제를 방지한다.

이를 통해 LP는 여러 출처로부터 수익을 얻을 수 있다 — 대출 이자, 플랫폼에서 수집된 유동성 채굴 보상, AMM 거래 수수료, 그리고 (가능할 경우) Meteora 유동성 채굴 보상이다.

유동성을 영구적으로 잠그고 잠긴 유동성에서 수수료 청구하기

또한, LP는 커뮤니티의 신뢰를 높이기 위해 자신의 유동성을 동적 AMM 풀에 영구적으로 잠글 수 있으며, 이 잠긴 유동성으로부터 계속 수수료를 얻고 청구할 수 있다.

이는 가치 창출을 우선시하고 헌신적인 LP를 유치하는 보다 지속 가능하고 장기적인 유동성 공급을 생태계에 제공하는 데 도움이 된다.

밌코인 출시를 지원하기 위해, 밌코인 풀(Dynamic AMM 풀의 하위 집합)은 0.15%에서 15%까지의 범위를 가지는 동적 수수료를 가지며, 이는 프로토콜에 의해 설정된다. 이 수수료는 다양한 출시 및 시장 상황에 최적화하기 위해 프로토콜에 의해 시간이 지나면서 변경될 수 있다. 밌코인 풀의 LP 또한 풀 내 잠긴 SOL 및 USDC 유동성으로부터 대출 수익을 얻는다.

추가 정보: DLMM, DAMM v1, DAMM v2 간의 비교는 [여기](#)에서 확인할 수 있다.

LP 수수료 및 APY 계산

예치된 자산과 관련된 APY에 대한 LP의 투명성을 높이기 위해, 우리는 다음과 같은 다양한 정보를 계산 및 표시한다: 유동성공급자 수수료(Liquidity Provider Fee), 프로토콜 수수료(Protocol Fee), 365일 수익률/TVL, 그리고 유동성 채굴 보상 APR 등이다.

유동성공급자 수수료 (Liquidity Provider Fee)

각 거래에서 유동성공급자(LP)에게 분배되는 수수료 금액이다.

프로토콜 수수료 (Protocol Fee)

각 거래에서 프로토콜에 귀속되는 수수료 금액이다. 프로토콜 수수료는 LP 수수료의 일정 비율(%)로 설정된다. 초기 테스트 단계에서는 모든 변동성 동적 AMM 풀에 대해 프로토콜 수수료가 LP 수수료의 20%로 설정되어 있다.

기본 APY (Base APY)

제공되는 기본 APY는 시장의 거래 활동 수준과 대출 플랫폼으로부터 얻은 수익률에 따라 변동될 수 있다. APY 계산은 특정 기간 동안의 가상 가격(virtual price)의 증가에 기반하여 이루어진다.

$$\text{base APY} = \left(\left(\frac{\text{Virtual Price 2}}{\text{Virtual Price 1}} \right)^{\frac{1 \text{ year}}{\text{Timeframe}}} - 1 \right) \times 100$$

- **가상 가격 2 (Virtual Price 2):** 최신 가상 가격 값
- **가상 가격 1 (Virtual Price 1):** 지난 24시간 동안의 이전 가상 가격 값
- **시간 프레임 (Timeframe):** 가상 가격 1과 가상 가격 2 사이의 시간 차이(초 단위)

참고:

가상 가격(Virtual Price)은 풀 지분의 가치를 나타내며,
풀의 총 가치를 LP 토큰의 개수로 나눈 값으로 결정된다
($VP = \text{pool_value} / \text{LP token}$).

풀의 가치는 각 거래 시 부과되는 스왑 수수료 또는
대출 풀에 예치된 자산이 대출 수익을 창출함에 따라 상승한다.
이러한 풀 가치의 증가는 가상 가격의 상승으로 이어진다.

365일 수익률/TVL (365d Yield/TVL)

1년 동안 누적된 총 스왑 수수료를 풀 내 전체 유동성으로 나눈 비율은,
어떤 풀이 가장 많은 거래 수수료를 생성하는지를 LP에게 알려주는 효율성 지표를 나타낸다.
이 데이터는 LP에게 각 풀의 성과에 대한 유용한 통찰을 제공한다.

$$1 \text{ year fee}/\text{TVL} = \frac{24 \text{ hour fee} \times 365}{\text{Total Liquidity of pool}}$$

- **24시간 수수료 (24 hour fee):** 지난 24시간 동안 발생한 스왑 수수료(단위: \$)
- **풀의 총 유동성 (Total Liquidity of pool):** AMM 풀에 보관된 자산의 총 가치(단위: \$)

유동성 채굴(LM) APR

이는 팀 또는 파트너 프로토콜이 제공하는 보상(예: ABR, LDO 보상 등)에 기반하여
유동성 채굴(Liquidity Mining, LM)을 통해 계산되는 연이율(APR)을 의미한다.

$$\text{LM APR} = \left(\left(1 + \frac{\text{Farm Reward per day}}{\text{Farm TVL}} \right)^{365} - 1 \right) \times 100$$

Where:

- **팜 일일 보상 (Farm reward per day):** 일일 토큰 보상 × 토큰 보상의 USD 환산가
- **팜 TVL (Farm TVL):** (풀 LP 스테이킹 수량 / 풀 LP 총 공급량) × 풀 TVL
- **풀 TVL (Pool TVL):** (풀의 토큰 A × 토큰 A의 USD 환산가) + (풀의 토큰 B × 토큰 B의 USD 환산가)

DAMM v1 공식

DAMM v1은 다중 커브를 지원하는 전통적인 전체 범위 유동성 AMM이다.

상수곱 커브 ($xy = k$)

상수곱 공식은 다음 관계식을 통해 유동성 불변성을 유지한다.

불변식 공식 (Invariant Formula)

$$k = \text{token}_a \times \text{token}_b$$

유동성 불변식 (D)

$$D = \sqrt{\text{token}_a \times \text{token}_b}$$

안정 스왑 커브 (StableSwap)

Saber StableSwap을 통해 Curve Finance의 StableSwap 알고리즘을 구현한다.

핵심 StableSwap 불변식 (Core StableSwap Invariant)

$$A \cdot n^n \cdot \sum_i x_i + D = A \cdot n^n \cdot D + \frac{D^{n+1}}{n^n \cdot \prod_i x_i}$$

Where:

- A = 증폭 계수 (amplification coefficient)
- n = 토큰의 개수 (페어의 경우 2)
- x_i = 토큰의 수량
- D = 불변식 (invariant)

수수료 계산 공식

거래 수수료 (Trading Fees)

기본 거래 수수료 (Base Trading Fee)

$$\text{fee} = \frac{\text{token_amount} \times \text{fee_numerator}}{\text{fee_denominator}}$$

- fee_denominator = 100,000

스테이블 풀 (Stable Pools)

DAMM v1 스테이블 풀은 어떻게 작동하는가?

Meteora의 동적 AMM 스테이블 풀은 0에서 무한대까지의 토큰 가격을 지원하는 스테이블 커브(stable curve)를 활용하는 AMM이다.

스테이블 풀은 두 토큰이 모두 스테이블코인인 경우, 예를 들어 USDC-USDT, USDS-USDC 조합에 적합하다. 스테이블 풀을 사용하면 토큰 페어 간의 유동성 비율이 1:1로 유지되도록 도와준다.

스테이블 풀은 변동성 동적 AMM 풀과 유사한 이점을 공유한다.

예를 들어, 스테이블 풀은 다이너믹 볼트(Dynamic Vaults) 대출 집계기를 기반으로 구성되어 있으며, 해당 집계기는 자금(예: USDC/USDT/SOL)을 Kamino, Save(Solend), Marginfi 등 다양한 외부 대출 프로토콜 간에 매분 리밸런싱하여 수익을 최적화하고 위험을 줄인다.

이 추가 수익은 지속 가능한 유동성을 촉진한다.

이는 거래 수수료가 평소보다 낮거나 LM 보상이 없더라도 LP들이 풀에 유동성을 공급하도록 유인한다.

- 동적 스테이블 풀(Dynamic Stable Pools)은 집중형(concentrated)이므로 훨씬 더 많은 거래량과 수수료를 포착한다.
- 동적 스테이블 풀은 유휴 유동성을 외부 대출 프로토콜에 대출하여 수익을 얻는다.
- 동적 스테이블 풀은 LP의 적극적인 관리가 필요하지 않다. 한 번 설정하면 그대로 유지할 수 있다.

동적 스테이블 풀은 UI에서 Stable 태그로 표시된다.

DAMM v1 스테이블 풀에서 AMP란 무엇인가?

AMP(증폭 계수, amplification factor)는 스테이블 풀 내 유동성이 얼마나 집중되어 있는지를 제어한다.

이는 자산 비율이 1:1 상태에서 얼마나 멀어질 수 있는지를 결정하며, 비율이 더 불균형해질수록 거래에 더 많은 수수료를 부과하고, 1:1 비율로 되돌리는 거래에는 더 적은 수수료를 부과한다.

LST 풀 (LST Pools)

동적 LST 풀(Dynamic LST Pools)을 통해 우리는 LST 발행자, 유동성 공급자, 사용자 모두에게 유동성 성장을 촉진하고 Solana에서 리퀴드 스테이킹 토큰(Liquid Staking Token)의 채택을 확대할 수 있는 선택지를 제공하고자 한다.

LST 채택의 증가는 Solana DeFi의 주요 장애 요인 중 일부를 해결할 수 있는 잠재력을 가진다. 현재 약 \$9.5B(3억 8,300만 SOL) 상당의 자본이 직접 스테이킹된 SOL 형태로 존재하지만, 그중 LST의 비중은 3% 미만이다.

LST 채택이 확대되면 이러한 자본이 Solana DeFi로 유입되어 유동성, 거래량, 그리고 거래 가능한 자산의 수를 크게 증가시킬 수 있다.

DAMM v1 LST 풀이란 무엇인가?

LST의 가격은 스테이킹 보상이 매 에포크(epoch)마다 분배됨에 따라 스테이킹된 토큰 대비 지속적으로 상승한다.

이러한 가격 상승은 모든 xSOL/SOL 풀에서 LP에게 비영구적 손실(IL, Impermanent Loss)을 유발한다.

우리의 동적 LST 풀은 안정적이며, LST의 온체인 프로그램으로부터 xSOL 토큰의 가격을 지속적으로 추적함으로써 이러한 가격 상승으로 인한 IL을 완화한다.

가격 오라클을 사용하지 않으므로써, 우리는 외부 의존성과 잠재적인 공격 벡터를 제거한다.

작동 방식

유동성공급자(LP)의 관점에서 보면,
이는 IL에 대해 걱정할 필요 없이 언제든지 예치 및 인출이 가능하며,
자신이 얻는 APY가 IL을 상쇄하기에 충분한지 고민할 필요가 없음을 의미한다.

또한, 우리의 동적 LST 풀은 스테이블 커브 AMM 모델을 활용하여
유동성을 집중시킴으로써 낮은 슬리피지 거래를 제공하고,
Jupiter와 같은 스왑 애그리게이터로부터 거래량 유입을 극대화한다.
LP들은 증가된 거래량을 통해 더 높은 수수료 수익을 얻는다.
그리고 집중 유동성 AMM(CLMM)과 달리, LP는 유동성 포지션을 지속적으로 관리할 필요가 없다.

어떤 토큰의 유동성을 성장시키는 데 있어 주요 문제 중 하나는
파밍 보상에 대한 과도한 의존이다.
이는 종종 공격적인 토큰 발행(emission) 정책을 필요로 하거나,
특정 수준의 유동성을 유지하기 위해 장기간 파밍 보상을 유지해야 함을 의미한다.
이런 현상은 거래 수수료만으로는 AMM 풀의 유동성 깊이를 유지하기 어려울 때 자주 나타난다.

우리의 동적 LST 풀은 Meteora의 다이내믹 볼트를 활용하여,
풀 내 유희 자본을 대출하여 추가 수익을 얻음으로써
보다 지속 가능한 방식으로 유동성을 성장시키고 유지한다.
이로 인해 거래량이 감소하거나 파밍 보상이 종료되더라도
LP는 지속적으로 대출 수익을 얻을 수 있다.

그렇다면 이것이 리퀴드 스테이킹 프로토콜에 의미하는 바는 무엇인가?

[다이내믹 볼트\(Dynamic Vaults\)](#)로 구동되는 우리의 동적 LST 풀(Dynamic LST Pools)은
LST의 유동성을 보다 지속 가능한 방식으로 성장시킬 수 있는 방법을 제공한다.
이를 통해 유동성 성장을 위해 파밍 보상에 대한 의존도가 줄어들며,
파밍 보상이 종료되더라도 LP가 이탈할 가능성이 낮아진다.

또한, 현재 거래량이나 수수료로는 지원하기 어려운 수준의 더 깊은 유동성 깊이를 확보할 수 있다.
이는 LST의 거래량을 키워야 하는 초기 단계에서 매우 중요한 요소가 될 수 있다.

우리는 파트너인 Marinade Finance, Jito Labs, SolBlaze를 지원하여
그들의 LST 풀과 관련된 특정 목표를 달성할 수 있도록 적극적으로 협력해 왔다.
또한, 우리와 함께 동적 LST 풀을 출시하고자 하는 모든 프로젝트에 대해
동일한 수준의 지원을 제공할 예정이다.

파밍이 적용된 풀 (Pools with Farms)

동적 AMM(DAMM v1) 풀을 위한 우리의 파밍 프로그램은 Meteora 풀에 예치하는 유동성공급자(Liquidity Provider)가 LP 토큰을 스테이킹하여 보상을 획득할 수 있도록 한다.

보상은 파트너로부터 제공되며, 각 파밍 풀에 대해 최대 2개의 보상 토큰이 지급될 수 있다.

하나의 Meteora 풀에 여러 개의 파밍 풀이 존재할 수 있다. 따라서 파머(Farmer)는 LP 토큰을 파밍 풀에 스테이킹하기 전에 해당 풀의 APR(연이율)과 만료일(Expiration)을 반드시 확인해야 한다.

다음은 파밍 프로그램과 통합하는 단계이다:

Meteora 풀에 예치하여 LP 토큰을 받는다. 이 LP 토큰은 풀 내 지분을 나타낸다. 이후 LP 토큰을 파밍 풀에 스테이킹하여 보상 획득을 시작할 수 있다.

파밍 풀에 LP 토큰을 스테이킹한 경우, 해당 풀에서 제공하는 최대 두 가지의 보상 토큰을 언제든지 청구할 수 있다.

Meteora 풀에서 인출하려면 먼저 파밍 풀에서 LP 토큰을 언스테이킹해야 한다. 언스테이킹이 완료되면 일반적인 방식으로 Meteora 풀에서 유동성을 인출할 수 있다.

새로운 파밍 풀을 생성하려면?

파밍 풀은 권한 기반(permissioned)으로 운영된다.

Meteora의 [디스코드](#)에 접속하여 티켓을 연다.

다음 정보를 제공해야 한다:

- * 파밍 풀을 생성하려는 DAMM v1 풀 주소 또는 풀 링크
 - * 리워드 A 토큰 민트 주소
 - * 리워드 B 토큰 민트 주소 (선택 사항)
 - * 리워드 기간(초 단위) — 권장 기간은 4주

<Note>보상을 추가할 때마다 파밍 기간이 초기화된다.</Note>

<Warning>

보상이 파밍 풀에 추가된 후에는 제거할 수 없다.

파밍 기간 중 LP 스테이커가 0명일 경우, 기간 종료 후 일부 보상이 남을 수 있다.

남은 보상은 파밍 기간을 연장할 경우 선형적으로 재분배될 수 있다.

</Warning>

리워드 관리자 대시보드에 접속하여 보상으로 풀을 시드(seed)하거나,
[farming ts-sdk](#)를 통해 보상을 시드할 수 있다.

다이내믹 볼트(Dynamic Vaults)를 통한 추가 수익

다이내믹 볼트(Dynamic Vaults)란 무엇인가?

다이내믹 볼트(Dynamic Vaults)는

Solana 상의 여러 대출 프로토콜 간에 자본을 할당하는 대출 집계기(lending aggregator)로 작동한다.

우리는 [Hermes](#)라는 오프체인 키퍼를 활용하며,

이 키퍼는 모든 대출 풀을 매분 모니터링하고 수익을 최적화하며 위험을 줄이기 위해

자금 배분을 리밸런싱한다.

대출에는 위험이 존재하지만, 우리의 다이내믹 볼트는

[위험 완화 메커니즘](#)을 통해 이를 최소화한다.

이는 대출 풀의 활용률(utilization rate)을 지속적으로 모니터링하고,

위험 임계값에 도달할 경우 자금을 자동으로 인출함으로써 이루어진다.

또한, 단일 프로토콜에 할당되는 비중은 최대 30%를 넘지 않는다.

우리의 다이내믹 볼트는 이미 여러 실제 사건을 통해 검증되었다 —

2023년 3월 초의 USDC 디페깅 사태와 2024년 말의 USDH 익스플로잇 사건에서

Hermes는 위험을 자동으로 감지하고 모든 자금을 안전하게 인출할 수 있었다.

추가 수익 (Additional Yield)

USDC/SOL/USDT와 페어링된 DAMM v1 풀의 경우,

미사용 USDC/SOL/USDT 유동성의 일부가

[다이내믹 볼트(Dynamic Vaults)]를 통해

외부 대출 플랫폼(예: Kamino, Marginfi, Save(Solend))으로 동적으로 대출되어

LP에게 추가 수익을 창출한다.

이 혜택은 Meteora의 모든 동적 AMM 풀 중

USDC/SOL/USDT를 페어로 포함하는 모든 풀에 적용된다.

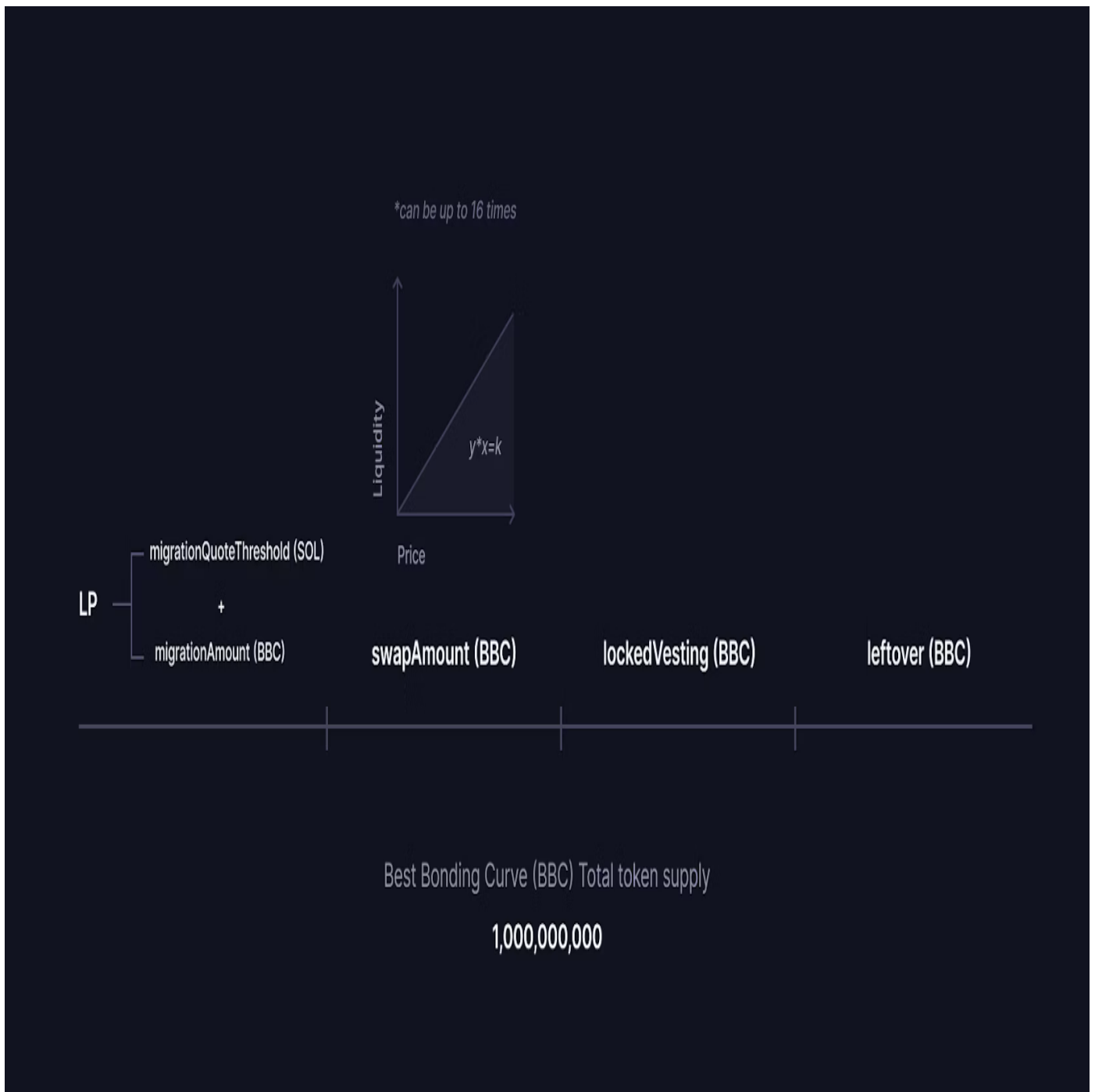
- 따라서 USDC/SOL/USDT 유동성의 일부는 외부 대출 플랫폼에서 사용되며, 나머지는 LP의 갑작스러운 인출을 지원하기 위해 다이내믹 볼트 리저브(Dynamic Vault Reserve)에 남아 있다. 이는 풀 계정의 “Shared Vault Balance” 항목에서 확인할 수 있다.
- 만약 LP가 다이내믹 볼트 리저브보다 훨씬 큰 규모의 유동성 포지션을 가지고 있고, 즉시 모든 유동성(USDC/SOL/USDT 포함)을 인출하려는 경우, 여러 번에 나누어 인출하거나 팀에 문의할 수 있다.
- 다이내믹 볼트에서 발생한 수익은 동적 AMM 풀 UI에서 “24h Yield”로 표시된다.

DBC란 무엇인가?

다이나믹 본딩 커브(Dynamic Bonding Curve, DBC)는
독특한 가격 역학을 가진 토큰을 생성할 수 있게 하는 범용 가상 커브(universal virtual curve)이다.

다이나믹 본딩 커브(DBC) 프로그램은 권한이 필요 없는(permissionless) 런치 풀 프로토콜로,
파트너가 자신들의 플랫폼에서 직접 사용자 맞춤형 가상 커브를 적용한
토큰 런치패드를 생성할 수 있도록 한다.

Jupiter 및 기타 거래 플랫폼과의 직접 통합을 통해,
트레이더는 이러한 토큰을 모든 거래 터미널에서 즉시 거래할 수 있다.



다이내믹 본딩 커브(Dynamic Bonding Curve)란 무엇인가?

다이내믹 본딩 커브는 **범용 커브(Universal Curve)**로, 최대 16개의 지점을 사용자 정의할 수 있는 커브 시스템이다.

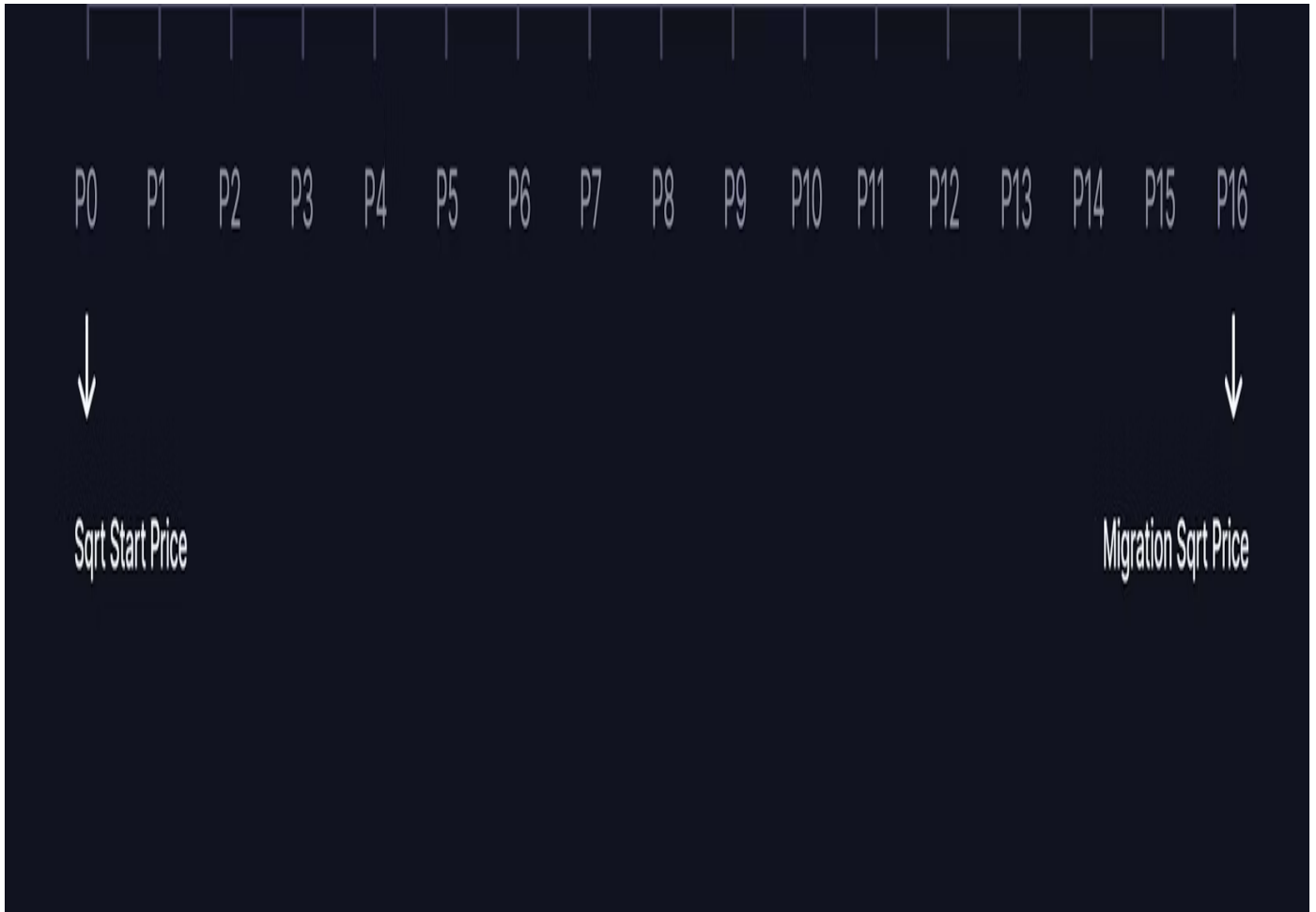
이 시스템은 유동성공급자(Liquidity Provider)가 자신의 전략을 설계하는 방식을 혁신적으로 변화시킨다.

이 커브는 모든 런치패드에서 고유한 본딩 커브를 제작할 수 있도록 완전히 사용자 정의가 가능하다.

다이내믹 본딩 커브의 각 커브 지점은 상수곱 커브(constant product curve)이며, 토큰의 가격 움직임(price action)을 제어하도록 구성할 수 있다.



L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9 L10 L11 L12 L13 L14 L15 L16



기존 AMM의 문제점

기존 AMM은 경직된 커브 설계에 의해 제약을 받아왔다:

- **자본 비효율성(Capital Inefficiency):** Uniswap V2의 상수곱 구조는 모든 가격 구간에 동일하게 유동성을 분배하여, 대부분의 자본이 비활성 상태로 남게 된다.
- **획일적 구조(One-Size-Fits-All):** 현재의 AMM은 모든 LP가 동일한 커브 설계를 따르도록 강제한다.
- **제한된 유연성(Limited Flexibility):** 집중 유동성(Concentrated Liquidity) 솔루션조차 사전에 정의된 범위 내에서만 LP를 작동시킨다.

범용 커브(Universal Curve)가 해결하는 방법

범용 커브는 다음과 같은 기능을 통해 전례 없는 유연성을 제공한다:

LP는 원하는 커브 상에서 최대 16개의 포인트를 정의할 수 있으며, 상수곱 공식을 통해 포인트 간 부드러운 전환이 제공된다.

범위 기반 솔루션과 달리, 범용 커브는 0부터 무한대까지 유동성을 제공하면서 필요한 구간에 자본을 집중시킬 수 있다.

동일한 풀 내에서 서로 다른 LP들이 서로 다른 커브 전략을 사용할 수 있다 — StableSwap의 효율성, 상수곱의 유연성, 혹은 맞춤형 조합이 가능하다.

범용 커브는 Uniswap V2, Curve StableSwap을 복제하거나, 특정 목적에 맞게 완전히 맞춤형 전략을 설계할 수 있다.

이 혁신을 통해 모든 LP는 개별 전략을 최적화하면서도 공유된 풀 효율성에 기여할 수 있으며, 이는 “획일적 AMM 시대”의 종말을 의미한다.

작동 방식

파트너(런치패드)는 다이내믹 본딩 커브 생성부터 실제 DAMM 풀로의 유동성 마이그레이션까지 포함하는 모든 설정을 담은 고유 구성 키(config key)를 생성한다.

크리에이터(토큰 풀 생성자)는 파트너의 구성 키를 사용하여 다이내믹 본딩 커브(DBC) 토큰 풀을 생성할 수 있다. 이 과정에서 새로운 토큰이 민트된다. 기존 토큰으로는 DBC 토큰 풀을 생성할 수 없다.

거래 플랫폼 및 트레이딩 봇(Jupiter, Axiom, Photon 등)은 다이내믹 본딩 커브 풀과 즉시 스왑을 수행할 수 있다.

DBC 풀이 구성 키에 지정된 최소 견적 한도(quote threshold)에 도달하면, 해당 풀에서는 더 이상 스왑이 불가능하며 마이그레이션 준비 상태가 된다.

Meteora의 자동 마이그레이터 키퍼 서비스가 크랭크(crank)를 전송하여 DBC 풀을 Meteora Dynamic AMM v1 또는 v2 풀로 마이그레이션한다.

마이그레이션 시, 풀의 구성 키에 따라 LP 토큰 또는 NFT는 파트너 또는 크리에이터에 의해 잠기거나 청구될 수 있다. 이는 `creator_lp_percentage`, `partner_lp_percentage`, `creator_locked_lp_percentage`, `partner_locked_lp_percentage` 필드에서 정의된다.

주요 이점

런치 파트너는 SOL, USDC, JUP 등 다양한 견적 토큰을 선택하고, 고유한 본딩 커브, 유연한 수수료 구조 등을 구성할 수 있다.

사용자는 파트너의 UI에서 정의된 구성으로 손쉽게 토큰과 런치 풀을 생성할 수 있다.

Jupiter 및 기타 플랫폼과의 직접 통합을 통해, 트레이딩 플랫폼과 봇은 즉시 이러한 토큰을 거래할 수 있다.

토큰은 파트너 설정에 따라 지원되는 AMM(현재 Meteora DAMM v1 및 v2)으로 공급할 수 있다. 런처(launchers)는 잠긴 LP 토큰으로부터 수수료를 청구할 수 있다.

포괄적인 차트, 거래, 트랜잭션 API 지원을 통해 런치 파트너, 트레이딩 플랫폼, 봇의 손쉬운 통합을 가능하게 한다.

안티 스나이퍼(Anti-Sniper) 기능

타임스탬프 기반 수수료를 통해, 출시 초기에 높은 수수료를 적용하고 시간이 지남에 따라 감소시켜 스나이퍼를 억제하고 가장 변동성 높은 시기에 풀을 보호한다.

스왑 금액이 클수록 수수료가 증가하는 구조를 통해, 대량의 스나이핑 거래를 억제하고 소규모 개인 투자자를 보호한다.

기타 기능

SOL, USDC, JUP 등 다양한 건적 토큰을 지원하여 최대한의 유연성을 제공한다.

SPL 토큰 및 Token2022 표준 모두와 호환되어 폭넓은 토큰 호환성을 보장한다.

건적 토큰으로만 수수료를 수취하거나,
다이내믹 본딩 커브에서 발생하는 전체 수수료의 일부를 유지하도록 선택할 수 있다.

최대 16개의 가격 구간에 대해 서로 다른 유동성 커브를 구성하여
고급 풀 커스터마이징을 지원한다.

사용자 정의 수수료 (Customizable Fees)

다이내믹 본딩 커브(DBC) 가상 풀은 모든 거래(매수 또는 매도)에 대해 거래 수수료를 부과한다.

- **프로토콜 수수료 (Protocol Fee):**
각 거래 수수료의 일부가 DBC 프로토콜로 할당된다. (고정 20%)
- **추천 수수료 (Referral Fee):**
스왑 호스트(Jupiter, Photon, 트레이딩 봇 등)는
스왑 트랜잭션에 추천 계정을 포함시켜 프로토콜 수수료의 일부(고정 20%)를 받을 수 있다.
- **본딩 커브 내 수수료 분배 (Fee Sharing in the Bonding Curve):**
남은 거래 수수료의 80%는 런치 파트너에게 분배되며,
이 수수료는 파트너와 토큰 크리에이터 간에 공유될 수 있다.
- **마이그레이션 후 수수료 분배 (Fee Distribution After Migration):**
토큰이 AMM으로 승급된 후, 파트너와 토큰 크리에이터의 LP 토큰은 잠기며, 잠금 비율은 파트너 설정에 의해 결정된다.
파트너와 크리에이터는 Meteora DAMM v1 또는 v2에서
잠긴 LP 토큰으로부터 수수료를 청구할 수 있다.

마이그레이션 (Migration)

자동 마이그레이션 (Automatic Migration)

DBC 풀이 사전에 정의된 건적 토큰 한도 또는 가격 한도에 도달하면, 유동성은 자동으로 Meteora의 DAMM v1 또는 DAMM v2 풀로 마이그레이션된다.

우리는 두 개의 자동 마이그레이터 키퍼(auto migrator keeper)를 운영하며, 이들은 엄격한 마이그레이션 건적 한도 요건을 따른다.

현재 운영 중인 키퍼 주소는 다음과 같다:

1. [CQdrEsYAxRqkwmpycuTwnMKggr3cr9fqY8Qma4J9TudY](https://solscan.io/address/CQdrEsYAxRqkwmpycuTwnMKggr3cr9fqY8Qma4J9TudY)

- `pool_config.migration_quote_threshold` 요건:
 - 10 SOL
 - 750 USDC
 - 1500 JUP

2. [DeQ8dPv6ReZNQ45NfiWwS5CchWpB2BVq1QMyNV8L2uSW](#)

- `pool_config.migration_quote_threshold` 요건 :
 - ≥ 750 USD (`quote_mint` token)

마이그레이션 키퍼(Migration Keepers)는 메인넷(Mainnet)에서만 작동한다.

수동 마이그레이션 (Manual Migration)

DBC 기반으로 구축된 런치패드를 위해 마이그레이션 프로세스를 손쉽게 테스트할 수 있도록 [수동 마이그레이션 사용자 인터페이스](#)를 개발했다.

수동 마이그레이터(Manual Migrator)는 메인넷(Mainnet)과 데브넷(Devnet) 모두를 지원한다.

DBC 구성 키 (DBC Config Key)

DBC 구성 키란 무엇인가?

DBC 구성 키는 커브 구조와 마이그레이션 이후 풀의 수수료 구조를 정의하는 고유한 구성 키이다.
다음은 [DBC 구성 키](#)의 예시이다.

이 구성으로 시작된 모든 baseMint 토큰이 페어링되는 건적 민트(예: SOL, USDC, MET)

- **기본 수수료(Base Fees)** - 일정한 수수료 또는 감쇠 메커니즘을 갖는 수수료 스케줄러
- **동적 수수료(Dynamic Fees)** - 시장 변동성에 기반한 가변 수수료(기본 수수료의 최대 20%)

수수료 수취 방식 결정: 건적 토큰만 또는 건적 및 기본 토큰 모두

베스팅 및 수수료 스케줄러 계산을 위한 슬롯 기반(400ms) 또는 타임스탬프 기반(100ms)

마이그레이션 후 풀 생성자에게 지급되는 baseMint 토큰의 베스팅 일정

- **마이그레이션 이전(Pre-migration)** - 마이그레이션 전 고정된 토큰 공급량
 - **마이그레이션 이후(Post-migration)** - 마이그레이션 후 고정된 토큰 공급량
 - **동적(Dynamic)** - 동적 공급량을 위한 선택적 null 값
-
- **DAMM 풀 옵션** - DAMM V1 (0) 또는 DAMM V2 (1)
 - **수수료 구성** - 마이그레이션된 풀의 기본 수수료(0.25%, 0.3%, 1%, 2%, 4%, 6%)
 - **마이그레이션 건적 임계값** - 마이그레이션을 위한 최소 건적 금액
 - **마이그레이션 수수료** - 풀의 건적 리저브에서 일정 비율의 수수료를 수취
-
- **크리에이터 LP** - 풀 생성자의 청구 가능한 LP 비율
 - **파트너 LP** - 구성 생성자의 청구 가능한 LP 비율
 - **크리에이터 잠금 LP** - 생성자 수수료용 영구 잠금 LP
 - **파트너 잠금 LP** - 파트너 수수료용 영구 잠금 LP

풀 생성자에게 공유되는 거래 수수료의 비율(기본값: 0%, 파트너 전용)

- **토큰 유형** - SPL 또는 Token2022
 - **토큰 소수점** - 6자리 또는 9자리
-
- **SqrtStartPrice** - 제공된 형식의 시작 가격
 - **Curve** - sqrtPrice와 유동성(liquidity)을 포함한 최대 16개의 커브 세그먼트
-
- **Config** - 구성 키의 바니티 주소(vanity address)
 - **Leftover Receiver** - 커브 완료 후 남은 baseMint 토큰을 청구
 - **Fee Claimer** - 본딩 커브 수수료를 청구
 - **Payer** - 구성 키 생성에 필요한 비용 지불자

DBC 구성 키 생성 방법

[DBC Typescript SDK](#) 또는 launch.meteora.ag를 통해 DBC 구성 키를 생성할 수 있다.

거래 수수료 계산 (Trading Fees Calculation)

DBC 풀은 트레이더가 스왑을 수행할 때 거래 수수료를 부과하며, 다음 두 가지 방식으로 수취될 수 있다:

- 견적(Quote)만
- 견적 + 기본(Base)

DBC 수수료는 런치패드 파트너와 토큰 풀 생성자 간에 공유될 수 있다.

총 거래 수수료 (Total Trading Fee)

총 스왑 수수료(f_s)는 두 구성 요소로 이루어진다:

1. 기본 수수료 (Base Fee) (f_b)
2. 가변 수수료 (Variable Fee) (f_v)

총 스왑 수수료는 다음과 같이 계산된다:

$$f_s = f_b + f_v$$

가변 수수료(f_v)는 실시간 가격 변동성에 대한 함수이다. 수수료율은 각 유동성 빈(bin)의 스왑 금액에 적용되며, 해당 빈의 LP들에게 비례적으로 분배된다. LP들은 이러한 수수료를 이용 가능할 때마다 청구할 수 있다.

기본 수수료 (Base Fee)

풀의 기본 수수료는 풀 생성자가 다음과 같은 방식으로 구성할 수 있다.

- 고정 기본 수수료 (Fixed Base Fee): 스왑 금액에 적용되는 고정 수수료이다.
- 수수료 스케줄러 (Fee Scheduler): 일정 기간 동안 높은 시작 수수료에서 최종 고정 기본 수수료로 감쇠되는 수수료 감쇠 메커니즘이다. 스케줄러가 완료된 후의 최종 수수료는 풀의 고정 기본 수수료가 된다.
- 속도 제한기 (Rate Limiter): 고정 기본 수수료에서 시작하여 매수 금액에 따라 수수료가 증가하는 기율기형 수수료 메커니즘이다. 속도 제한기 적용이 완료된 후의 수수료는 풀의 고정 기본 수수료가 된다.

기본 수수료는 세 가지 옵션 중 하나만 선택할 수 있다.

고정 기본 수수료 (Fixed Base Fee)

고정 기본 수수료는 스왑 금액에 적용되는 고정 수수료이다. 수수료는 0.01%에서 99%까지의 범위에서 설정될 수 있으며, 이는 풀 생성 시 사용되는 구성 키(config key)에 지정된다.

수수료 스케줄러 (Fee Scheduler)

수수료 스케줄러는 일정 기간 동안 시작 수수료에서 최종 기본 수수료로 감쇠되는 수수료 감쇠 메커니즘이다. 스케줄러의 수학적 계산식은 [여기](#)에서 확인할 수 있다.

속도 제한기 (Rate Limiter)

속도 제한기는 고정 기본 수수료에서 시작하여 매수 금액에 따라 수수료가 증가하는 기율기형 수수료 메커니즘이다. 속도 제한기의 수학적 계산식은 [여기](#)에서 확인할 수 있다.

동적 수수료 (가변 수수료, Dynamic Fee)

가변 수수료는 동적 수수료 메커니즘의 핵심이다. 이는 시장 변동성이 증가함에 따라 상승한다.

$$f_v = (v_a \times s)^2 \times C / 1000000000000$$

- **변동성 누적기 (Volatility Accumulator) (v_a):** 최근 가격 변동성을 측정하는 지표
- **빈 스텝 (Bin Step) (s):** 변동성을 측정하기 위한 가격 세분화 단위를 정의하는 매개변수
- **가변 수수료 제어 (Variable Fee Control) (C):** 가변 수수료의 크기를 제어하기 위한 매개변수

변동성 누적기 (Volatility Accumulator)

변동성 누적기는 가격 변동을 추적한다. 이는 각 스왑 시마다 업데이트된다.

$$v_a = \min(v_{max}, v_r + \Delta p \times 10000)$$

- **최대 변동성 누적기 (Max Volatility Accumulator) (v_{max}):** 수수료가 과도하게 높아지는 것을 방지하기 위한 변동성 측정 상한값
- **변동성 기준값 (Volatility Reference) (v_r):** 변동성 누적기의 감소된 값
- **가격 변화 (Price Change) (Δp):** 마지막 기준 업데이트 이후의 가격 변화이며, “빈(bin)” 단위로 측정된다

가격 변화 (Price Change)

가격 변화는 가격의 제공된 변화에 기반하여 계산된다.

$$\Delta p = (\sqrt{p_c/p_r} - 1) / s \times 2$$

여기서 p_c 는 현재 가격이고 p_r 은 기준 가격이다.

변동성 감쇠 (Volatility Decay)

동적 수수료가 최근 변동성을 반영하도록 하기 위해 변동성 기준값은 시간이 지남에 따라 감쇠된다.

$$v_r = v_a \times R / 10000$$

감쇠 메커니즘은 마지막 주요 거래 이후 경과된 시간에 따라 작동한다.

- 경과 시간이 필터 기간보다 짧을 경우: 변화 없음. 이는 매우 고빈도 거래를 무시한다.
- 필터 기간 $\leq$ 경과 시간 $<$ 감쇠 기간일 경우: 변동성 기준값이 감소한다.
- 경과 시간이 감쇠 기간 이상일 경우: 변동성 기준값이 0으로 초기화된다. 이는 장기간 주요 거래가 발생하지 않았을 때 나타난다.

Typescript SDK의 Build Curve 함수에서의 DBC 최대 동적 수수료 (Max Dynamic Fee on DBC for Typescript SDK Build Curve functions)

DBC Typescript SDK에서 `buildCurve` 헬퍼 함수를 사용할 경우, DBC의 최대 동적 수수료가 `true`로 설정되어 있으면 기본 수수료(Base Fee)의 20% 이하로 제한된다.

예시:

- 기본 수수료 = 1%

- 동적 수수료 = 0.2%
- 총 거래/LP 수수료 = 1.2%

본딩 커브 공식 (Bonding Curve Formulas)

다이내믹 본딩 커브는 최대 16개의 커브 세그먼트를 구성하여 커브의 형태와 가격 움직임을 제어할 수 있는 사용자 정의 가능한 본딩 커브이다. 각 커브 세그먼트는 상수곱 공식을 따른다.

$$x \times y = k$$

수학적 기반 (Mathematical Foundation)

간단한 상수곱 공식은 다음과 같이 표현될 수 있다.

$$x \times y = \text{Virtual Base Reserve} \times \text{Virtual Curve Reserve}$$

다음과 같이 표현될 수도 있다.

$$x \times y = \text{Liquidity}^2$$

$$\text{Liquidity} = \sqrt{\text{Virtual Base Reserve} \times \text{Virtual Curve Reserve}}$$

migration_quote_threshold에 대한 제약 조건이 있는 경우, 이는 유동성, 최소 가격, 최대 가격의 함수로 표현될 수 있다. 다음과 같이 표기한다.

- l = 유동성(liquidity)
- p_a = 최소 가격(minimum price)
- p_b = 최대 가격(maximum price)

따라서 다음과 같다.

$$\text{Bonding Curve Constant Product} = f(l, p_a, p_b)$$

예시 구성 (Example Configuration)

다음과 같은 구성을 가진 풀을 고려한다.

$$\text{sqrt_start_price} = 1, \text{curve} = [(\text{sqrt_price} = 2, \text{liquidity} = 100), (\text{sqrt_price} = 4, \text{liquidity} = 500)]$$

본딩 커브는 두 개의 가격 구간에서 작동한다.

- 구간 1 (Range 1): ($l = 100$, $p_a = 1$, $p_b = 2$)
- 구간 2 (Range 2): ($l = 500$, $p_a = 2$, $p_b = 4$)

이 값들은 단순한 예시이며 실제 커브의 실제 값이 아니다. 실제 sqrt_price와 liquidity 값은 훨씬 더 커질 것이다.

핵심 공식 (Core Formulas)

아래는 다이내믹 본딩 커브 프로그램에서 사용되는 핵심 공식이다. 다음과 같은 표기법을 사용한다.

- L_i = i번째 인덱스에서의 유동성(liquidity)
- P_i = i번째 인덱스에서의 가격(price)
- P_{i-1} = i번째 인덱스의 하한 경계(lower boundary)에서의 가격

1. 본딩 커브 양 (Bonding Curve Amount)

본딩 커브 내 기본 민트 토큰의 총량은 다음과 같이 주어진다.

$$\text{Bonding Curve Amount} = \sum_i L_i \left(\frac{1}{P_{i-1}} - \frac{1}{P_i} \right)$$

2. 마이그레이션 견적 임계값

풀의 마이그레이션에 필요로 되는 마이그레이션 견적 임계값은 다음과 같이 계산된다:

$$\text{Migration Quote Threshold} = \sum_i L_i (P_i - P_{i-1})$$

3. 마이그레이션 가격 계산 (Migration Price Calculation)

마이그레이션 중 마이그레이션 가격 제곱($p_{\max}^2$)을 결정하기 위해 다음 공식을 사용한다:

$$p_{\max}^2 = \frac{\text{Migration Quote Threshold} \times (1 - \text{Migration Fee Percentage})}{\text{Migration Amount}}$$

Where:

- Migration Fee Percentage는 수수료 비율(소수점 단위, 예: 1%의 경우 0.01)이다.
- Migration Amount는 마이그레이션되는 기본 민트 토큰의 총량이다.

이 공식들은 본딩 커브를 따라 임의의 유동성 분포에 대해 스왑 금액, 마이그레이션 임계값, 가격 한도를 계산할 수 있게 한다.

수수료 공식 (Fee Formulas)

총 스왑 수수료(f_s)는 두 가지 구성 요소로 이루어진다.

1. 기본 수수료 (Base Fee) (f_b)
2. 가변 수수료 (Variable Fee) (f_v)

총 스왑 수수료는 다음과 같이 계산된다.

$$f_s = f_b + f_v$$