

Block Chain 실습 04

Q1. 초기 상태 : A: 100,000, B: 300,000, LP: 1,000,000

1. 새로운 유저 1가 A 토큰 30,000개를 유동성 제공

유저 1이 제공해야할 B토큰과 받을 LP 토큰 개수

$$\text{답) } \Delta TokenB = \frac{30,000 \times 300,000}{100,000} = 90,000, \Delta LP = \frac{1,000,000 \times 30,000}{100,000} = 300,000$$

2. 새로운 유저 2가 B 토큰 60,000개를 유동성 제공

유저 2가 제공해야할 A토큰과 받을 LP 토큰 개수

$$\text{답) } \Delta TokenA = \frac{60,000 \times 130,000}{390,000} = 20,000, \Delta LP = \frac{1,300,000 \times 60,000}{390,000} = 200,000$$

3. 새로운 유저 3이 A 토큰 25,000개 매도

유저 3이 받을 B 토큰의 개수와 변화할 K 값

$$\text{답) } \Delta TokenB = \frac{25,000 \times 450,000}{25,000 + 150,000} \cdot \frac{999}{1000} \approx 64,221, K = 175,000 \times 385,779 = 67,511,325,000$$

4. 새로운 유저 4가 B 토큰 50,000개 매도

유저 4가 받을 A 토큰의 개수와 변화할 K 값

$$\text{답) } \Delta TokenA = \frac{50,000 \times 175,000}{50,000 + 317,779} \cdot \frac{999}{1000} \approx 20,058, K = 154,942 \times 435,779 = 67,520,469,818$$

5. 유저 1이 유동성 회수 (-300,000 LP Token)

유저 1이 받을 A 토큰과 B 토큰의 개수와 변화할 K 값

$$\text{답) } \Delta TokenA = \frac{300,000 \times 154,942}{1,500,000} = 30,988, \Delta TokenB = \frac{300,000 \times 435,779}{1,500,000} = 87,155$$

$$K = 123,954 \times 348,624 = 43,213,339,296, \text{ 수익률} = 0.0661\%$$

6. 유저 2가 유동성 회수 (-200,000 LP Token)

유저 2가 받을 A 토큰과 B 토큰의 개수와 변화할 K 값

$$\text{답) } \Delta TokenA = \frac{200,000 \times 123,954}{1,200,000} = 20,659, \Delta TokenB = \frac{200,000 \times 348,624}{1,200,000} = 58,104$$

$$K = 103,295 \times 290,520 = 30,009,263,400, \text{ 수익률} = 0.0675\%$$

시나리오	Token A	Token B	LP Token	K
0	100,000	300,000	1,000,000	30,000,000,000
1	+30,000	+90,000	+300,000	
	130,000	390,000	1,300,000	50,700,000,000
2	+20,000	+60,000	+200,000	
	150,000	450,000	1,500,000	67,500,000,000
3	+25,000	-64,221		
	175,000	385,779	1,500,000	67,511,325,000
4	-20,058	+50,000		
	154,942	435,779	1,500,000	67,520,469,818
5	-30,988	-87,155	-300,000	
	123,954	348,624	1,200,000	43,213,339,296
6	-20,659	-58,104	-200,000	
	103,295	290,520	1,000,000	30,009,263,400

Q2. 초기 상태 : A: 500,000, B: 2,500,000, LP: 2,500,000

1. 새로운 유저 1가 A 토큰 50,000개를 유동성 제공

유저 1이 제공해야할 B토큰과 받을 LP 토큰 개수

$$\text{답) } \Delta TokenB = \frac{50,000 \times 2,500,000}{500,000} = 250,000, \Delta LP = \frac{2,500,000 \times 50,000}{500,000} = 250,000$$

2. 새로운 유저 2가 B 토큰 100,000개를 유동성 제공

유저 2가 제공해야할 A토큰과 받을 LP 토큰 개수

$$\text{답) } \Delta TokenA = \frac{100,000 \times 550,000}{2,750,000} = 20,000, \Delta LP = \frac{2,750,000 \times 100,000}{2,750,000} = 100,000$$

3. 새로운 유저 3이 A 토큰 2,500개 매도

유저 3이 받을 B 토큰의 개수와 변화할 K 값

$$\text{답) } \Delta TokenB = \frac{2,500 \times 2,850,000}{2,500 + 5,000} \cdot \frac{999}{1000} \approx 12,432$$
$$K = 572,500 \times 2,837,568 = 1,624,507,680,000$$

4. 새로운 유저 3이 A 토큰 2500개 매도

유저 3이 받을 B 토큰의 개수와 변화할 K 값

$$\text{답) } \Delta TokenB = \frac{2,500 \times 2,837,568}{2,500 + 572,500} \cdot \frac{999}{1000} \approx 12,324$$
$$K = 575,000 \times 2,825,244 = 1,624,515,300,000$$

5. 새로운 유저 3이 A 토큰 2500개 매도

유저 3이 받을 B 토큰의 개수와 변화할 K 값

$$\text{답) } \Delta TokenB = \frac{2,500 \times 2,825,244}{2,500 + 575,000} \cdot \frac{999}{1000} \approx 12,218$$
$$K = 577,500 \times 2,813,026 = 1,624,522,515,000$$

6. 계속해서 반복

$$\text{답) } \Delta TokenA_n = A_5 + 2500(n - 5) = 2500n + 565,000 = 2500(n + 226)$$

$$\Delta TokenB_n = \frac{2,500 \times TokenB_{n-1}}{2,500 + TokenA_{n-1}} \cdot \frac{999}{1000} = \frac{2,500 \times 999 \times TokenB_{n-1}}{TokenA_n \times 1000} = TokenB_{n-1} \frac{0.999}{(n+226)}$$

PriceA: PriceB = 2.5: 1 즉, $\Delta TokenA: \Delta TokenB = 1: 2.5$ 를 의미합니다.

$\Delta TokenA$ 는 2,500으로 고정이라 할 때, $\Delta TokenB$ 가 처음으로 6,250보다 적게 발행 되는 구간을 찾으면 됩니다.

97번째 시나리오에서 $(\Delta TokenA, \Delta TokenB) = (2,500: 6,243)$ 이 나옵니다.

시나리오	Token A	Token B	LP Token	K
0	500,000	2,500,000	2,500,000	1,250,000,000,000
1	+50,000	+250,000	+250,000	
	550,000	2,750,000	2,750,000	1,512,500,000,000
2	+20,000	+100,000	+100,000	
	570,000	2,850,000	2,850,000	1,624,500,000,000
3	+2,500	-12,432		
	572,500	2,837,568	2,850,000	1,624,507,680,000
4	+2,500	-12,324		
	575,000	2,825,244	2,850,000	1,624,515,300,000
5	+2,500	-12,218		
	577,500	2,813,026	2,850,000	1,624,522,515,000
A few minutes later...				
96	+2,500	-6,282		
	805,000	2,018,753	2,850,000	1,625,096,165,000
97	+2,500	-6,243		
	807,500	2,012,510	2,850,000	1,625,101,825,000

테스트 결과

```
git clone...
cd .\Practice04\
npm init
npm i --save hardhat
npm i --save-dev @nomicfoundation/hardhat-toolbox
npm i @openzeppelin/contracts chai

npx hardhat test
```

```
PS C:\ws\BlockChain\Solidity100\Practice04> npx hardhat test
● Compiled 6 Solidity files successfully (evm target: paris).

CPMM Contract Test
  ✓ CPMM Contract Test 01 (727ms)
[Event] The price ratio exceeds (TokenA : TokenB ~ 2.5 : 1) (2500:6243)
  ✓ CPMM Contract Test 02 (1183ms)

2 passing (2s)
```