

태양열 에너지 발전을 통한 가상화폐 채굴

국동균¹, 한성수^{2*}

¹강원대학교 컴퓨터공학과 학부생

^{2*}강원대학교 자유전공학부 교수

kookjd7759@naver.com, sshan1@kangwon.ac.kr

Virtual currency mining through solar energy generation

Dong-gyun Kook¹, Seong-Soo Han^{2*}

¹Dept. of Computer Science, Kangwon University

^{2*}Division of Liberal Studies, Kangwon University

요 약

가상 화폐가 금융권에 등장한 이후 가상화폐를 얻기 위한 채굴이라는 작업이 각광받기 시작하였다. 하지만 시간이 흐르면서 채굴기를 가동하는데 소모되는 전력보다 채굴에 따른 보상의 양이 적어지면서 수익 구조가 무너지기 시작하였다. 본 논문에서는 태양열 에너지 발전을 통해 가상화폐를 채굴하는 방법을 제안한다. 태양열 발전을 위한 시스템을 설계하고 수익성을 증명하였다. 그 결과 태양열 발전 설비로 생산한 전력을 판매하여 얻는 수익보다 채굴기를 가동하여 얻는 수익이 약 17% 더 많은 것을 알 수 있었다. 채굴 시장의 규모는 블록체인 시장 규모에 비례하여 증가하고 있기 때문에 채굴 시장의 전망도 증가할 것으로 예상된다.

1. 서론

2017 년 비트코인이 전 세계적으로 화제가 되며 가상 화폐라는 개념이 도입되었고, 가상 화폐는 세계 금융권에 큰 영향을 끼쳤다. 비트코인은 블록체인이라는 독자적인 분산형 네트워크 기술에 기반하여 거래 정보를 저장하고 채굴이라는 작업을 통해 보안성을 향상시킨다. 또한, 채굴자는 이러한 채굴 작업의 보상으로 일정량의 가상 화폐를 수령한다. 현재에는 너무 많은 작업자의 참여와 계산 난이도 상승으로 수익성이 감소하게 되어 채굴에 있어서 전력 소모량보다 보상의 양이 적어지는 문제가 생기게 되었고 기존 채굴 방식의 수익 구조에 문제가 발생하였다.

본 논문에서는 이러한 문제 해결을 위해 태양열 에너지 발전을 통해 가상화폐를 채굴하는 방법을 제안한다. 태양열 발전을 위한 시스템을 설계하고, 기존 채굴 방식과 태양열 발전을 통해 얻는 전력 판매 수익과 비교하여 수익성을 증명한다. 본 논문은 태양열 발전을 통해 채굴기의 에너지를 다양화하는 방법과 우수성을 증명하였다. 이를 통해 태양열 발전을 통한 채굴 사업의 사업성과 지속가능성이 있다고 예측된다.

2. 기존 수익 구조의 결함 및 해결 방안

i. 채굴 보상

먼저 채굴을 통한 보상이 적다는 것은 기존 채굴

방식의 큰 결함이다. 하지만, 채굴 참여자들의 수와 채굴 기기의 컴퓨팅 파워에 의해 변동되므로, 직접적인 대안책을 탐색하는 것은 어려웠다.

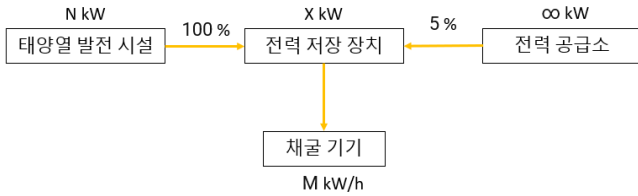
ii. 전력

전력을 소모하는 것 보다 많은 보상을 수령해야만 수익 구조가 정당화되기 때문에 채굴 기기가 소모하는 전력은 기존 채굴 방식의 가장 큰 제한이다. 하지만, 채굴 기기 자체의 전력 사용량을 낮추는 방법은 기술력이 미달하여, 전력을 최대한 낮은 가격으로 효율적으로 사용할 수 있는 방법에 대한 대안을 고안했고, ‘전력 자체 개발’로 해소할 수 있다고 판단하였다.

3. 설계 및 수익성 증명

설계를 위해 본 연구에서는 재생 가능한 에너지인 태양열 발전 방식을 택하였으며, 태양열 발전 시설의 발전 용량은 N, 전력 저장 장치의 용량은 X 로 가정하였다. 또한, 채굴 기기가 시간당 소모하는 전력량은 M으로 가정하였으며 모든 단위는 kW 이다.

i. 설계



(그림 1) 전체 설계 개요

태양열 발전 시설의 발전량은 하루 평균 3.3 시간만 전력을 발전한다. 채굴 기기는 24 시간 안정적으로 가동되어야 하기 때문에 전력 저장 장치를 두어 발전 시설로부터 생산된 전력을 저장하고, 채굴 기기는 이 전력 저장 장치로부터 전력을 공급받아 가동되도록 설계한다. 동시에 태양열 발전 시설의 발전량이 현저히 낮을 때를 대비해 전력 저장 장치의 전력 저장량이 5%이하로 떨어지지 않도록 외부 전력 공급소에서 전력을 공급받는다.

ii. 수익성 증명

위 설계를 통해 채굴 작업을 시행한다면 전기료에 의한 채굴 수익의 제한이 크게 감소하므로 기존 채굴 방식보다 더 큰 수익성을 가질 수 있는 것이 분명하다. 채굴 전용 기기인 ASIC Miner Bitmain Antminer L7 (9.5Gh) 모델의 2023 년도 2 월 한 달 평균 채굴 수익과 전력 사용량에 따른 지출에 따르면, 태양열 발전기를 사용해 채굴 기기를 가동했을 시 한 달에 한화 약 409,100 원, 연 4,909,200 원 이상의 수익을 더 얻을 수 있는 것으로 나타났다.

하지만, 기존 태양열 발전소는 전력을 생산하고 이를 판매하는 방식의 수익 구조를 갖고 있기 때문에, 생산된 전력을 판매하는 것 보다 채굴 기기를 가동하는 것이 보다 큰 수익을 낼 수 있음을 증명해야 한다.

(연간 전력 생산량)
 = (발전 용량) * (일조량) * (손실 계수) * 365 일때

- 전력을 납품하는 경우의 수익 계산식
 (연간 전력 납품 수익)
 = (연간 전력 생산량) * (SMP + (REC * REC Weight) + CP + INCENTIVE)
 [SMP, REC, CP, INCENTIVE 는 발전소에서 전력 납품 시 kW 당 더해지는 단가를 의미]

- 채굴기를 가동하는 경우의 수익 계산식
 (연간 채굴 수익) = (연간 전력 생산량) / (연간 전력 소모량) * (채굴 기기 1 대당 연 수익)

- 수익성 증명

증명을 위해 100kW 발전 용량의 태양광 시설, 일조량은 3.3 으로 일정하며 전력 손실 계수는 0.85 로 설정한다. 또한, 전력 저장 장치의 용량은 무한하고, 외부 전력 공급소에서 전력을 동원 받지 않는다고 가

정한다. 이외의 요소는 다음 2023.02 월 데이터를 기반으로 계산한다.

SMP = 160.11 per 1kW
 REC = 61.081 per 1kW
 REC Weight = 1.2
 CP = 11 per 1kW
 INCENTIVE = 4 per 1kW
 채굴 기기의 시간당 전력 소모량 (MW) = 5.3 per 1kW
 채굴 기기의 월 평균 수익 = 1,100,000
 일 때, 연간 전력 생산량은
 100 * 3.3 * 0.85 * 365 = 102,382.5 kW 로
 전력 판매 시 연간
 102,382.5 * (160.11 + (61.081 * 1.2) + 11 + 4)
 = 25,432,550 KRW 의 수익을 얻을 수 있으며, 채굴 기기 구동 시 연간
 102,382.5 / (5.3 * 24 * 365) * 1,100,000
 = 29,040,000 KRW 의 수익을 얻을 수 있다.

즉, 태양열 발전소 설치하고 생산한 전력을 판매하여 얻는 수익보다 채굴 기기를 가동하여 얻는 수익이 약 17% 더 많은 것을 알 수 있다.

4. 결론

본 논문에서 기존 전력을 구매하는 대신 태양열 발전을 위한 시스템을 설계하고 수익성을 증명하였다. 그 결과 태양열 발전 설비로 생산한 전력을 판매하여 얻는 수익보다 채굴기를 가동하여 얻는 수익이 약 17% 더 많은 것으로 나타났다. 채굴은 블록체인 보안에 매우 중요하기 때문에 채굴 시장의 규모는 블록체인 시장 규모와 직결된다. 또한 블록체인 기술은 미래가 밝아 다양한 분야에서 활용되고 있으며, 블록체인 활용 비중이 가장 높은 가상화폐 분야는 2013 년부터 2022 년까지 연평균 3810.4%씩 성장하고 있다. 채굴 시장도 이러한 성장 추세를 따라갈 것으로 예상되며, 향후 지속적인 후속 연구가 필요하다.

참고문헌

[1] 기술과 혁신, “블록체인 기술의 전망 그리고 3 가지 사례”, (2022.11).
<http://webzine.koita.or.kr/201803-technology/Tech-Issue-블록체인-기술의-전망-그리고-3-가지-사례-블록체인-기술의-실체-그리고-미래>
 [2] 서울 경제, “테슬라의 태양열 전기 활용한 비트코인 시범 채굴장 조성”, (2022.11).
<https://www.sedaily.com/NewsView/264N0GW35L>
 [3] CoinDesk KOREA, “미 규제기관, 채굴에 재생에너지 장려 필요”, (2022.09.19).
<https://www.coindesk.com/news/articleView.html?idxno=81380>