

아이오넷(io.net)

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.

IO 개요

기원

io.net의 기원.

2022년 6월 이전까지 io.net은 미국 주식 시장과 암호화폐 시장 모두를 대상으로 한 기관급 정량적 거래 시스템 개발에 전념하고 있었다. 우리의 주요 과제는 막대한 연산 능력을 갖춘 강력한 백엔드 트레이딩 시스템을 포함하여 복잡한 요구사항을 충족할 수 있는 인프라를 구축하는 것이었다.

우리의 거래 전략은 고빈도 거래(HFT, High-Frequency Trading)에 가까웠으며, 이는 1,000개 이상의 주식과 150개 이상의 암호화폐의 틱 데이터를 실시간으로 모니터링해야 했다. HFT는 강력한 컴퓨터 프로그램을 사용하여 1초의 일부 단위로 다수의 주문을 거래하는 방식이다. 이 방법은 복잡한 알고리즘을 통해 여러 시장을 분석하고 시장 상황에 따라 주문을 실행한다. 또한, 우리의 시스템은 각 자산에 대한 알고리즘 파라미터를 실시간으로 동적으로 백테스트하고 조정해야 했으며, 동시에 ETrade.com, Alpaca.markets, Binance.com을 포함한 30,000명 이상의 개별 고객의 거래를 지원하기 위해 최적화되어야 했다. 시장 이벤트로부터 고객 계좌의 주문 실행 반응까지의 지연 시간은 200밀리초 미만으로 유지되어야 했다.

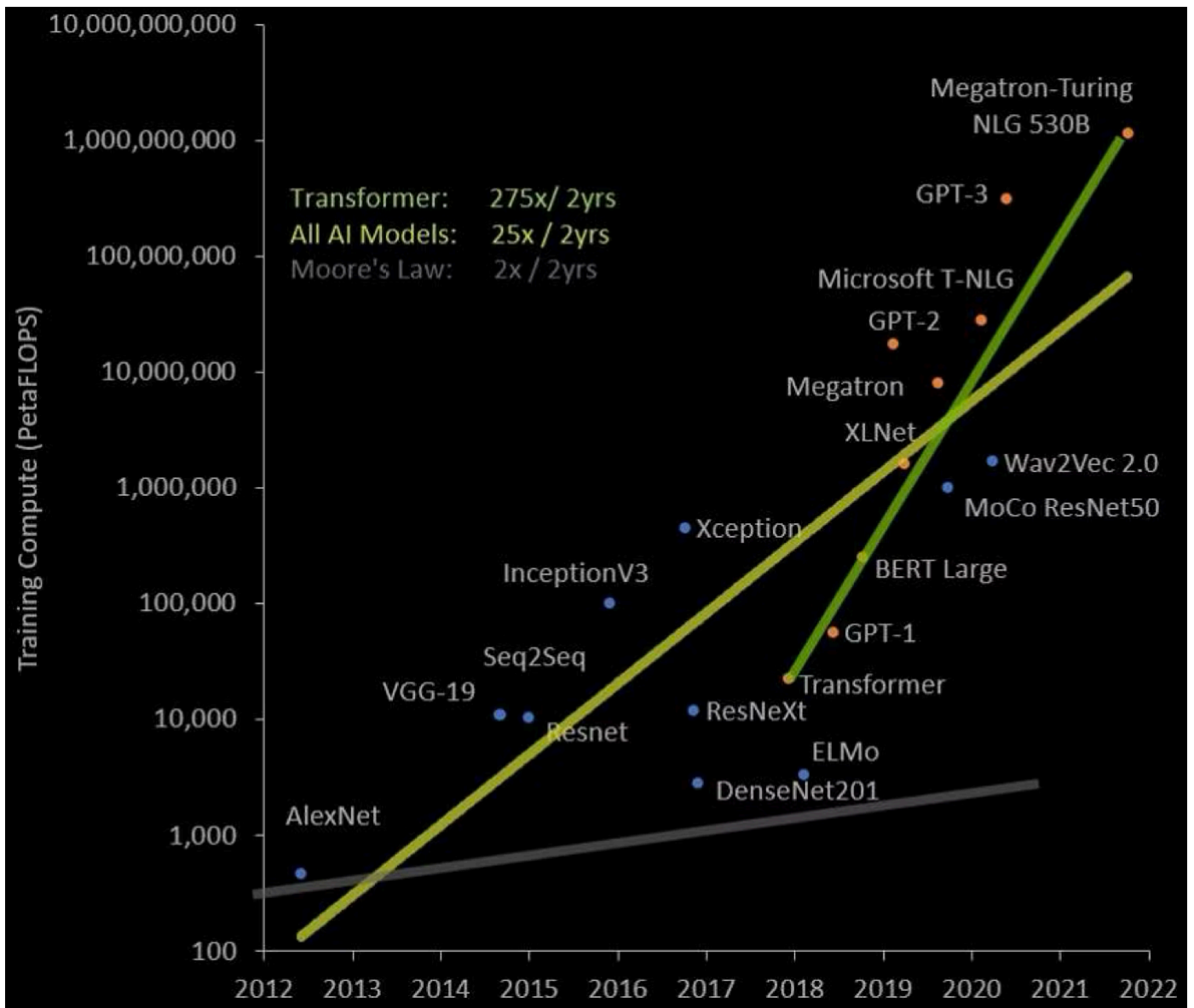
이러한 인프라를 달성하기 위해서는 일반적으로 MLOps 및 DevOps 전문가로 구성된 전담 팀이 필요하다. 그러나 우리는 OpenAI가 30만 개 이상의 CPU 및 GPU에서 GPT-3/4 훈련을 분산시키기 위해 사용하는 오픈소스 라이브러리인 Ray.io를 발견함으로써 접근 방식이 혁신적으로 바뀌었다. 이를 통해 인프라 관리가 간소화되었고, 백엔드 구축 기간이 6개월 이상에서 60일 미만으로 단축되었다.

Ray를 백엔드에 통합하고 방대한 연산을 처리할 GPU 및 CPU 워커 클러스터에 애플리케이션을 배포할 준비를 마쳤을 때, 우리는 과도하게 비싼 GPU 온디맨드 클라우드 제공업체의 가격 장벽에 직면했다.

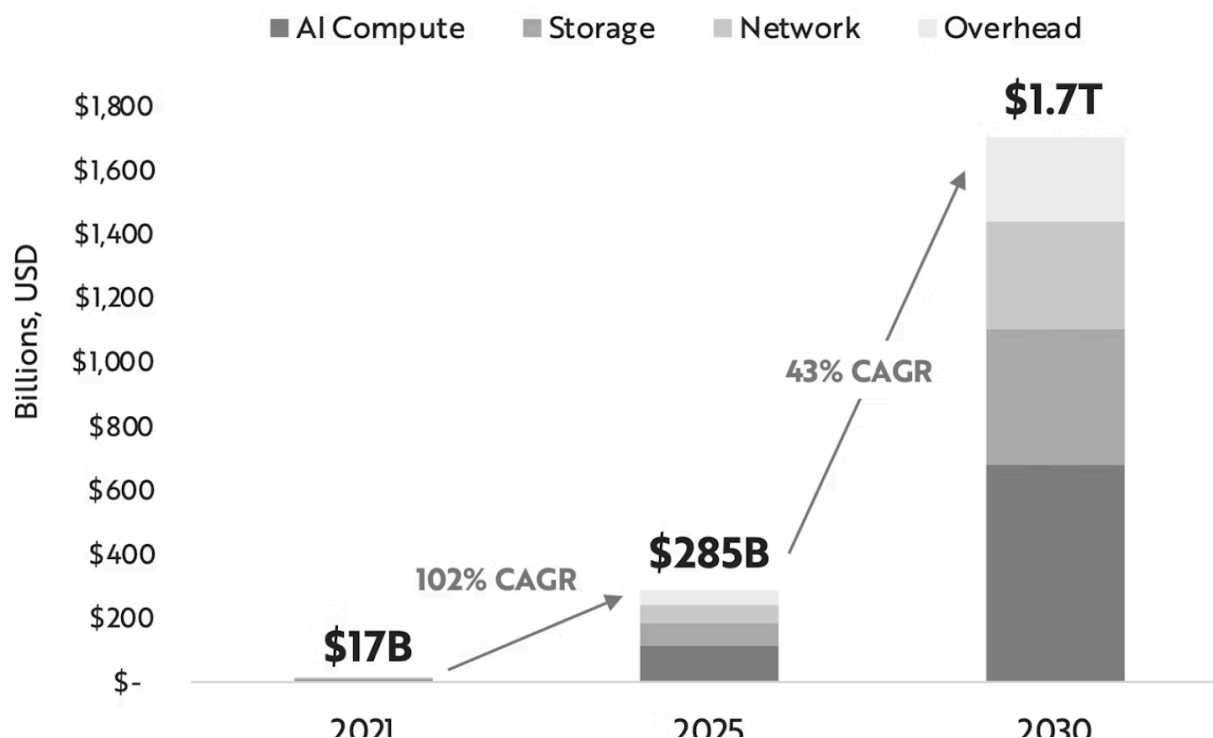
예를 들어, NVIDIA A100 카드의 가격은 카드당 하루 80달러 이상이었다. 우리는 평균적으로 월 25일 동안 50개 이상의 카드를 필요로 했기 때문에, 계산은 $\$80 \times 50\text{카드} \times 25\text{일} = \text{월 } 100,000\text{달러}$ 에 달했다.

이것은 AI/ML 산업 내의 자체 자금 조달 스타트업뿐만 아니라 우리에게도 심각한 도전이었다.

이처럼 높은 가격에도 불구하고, AI 애플리케이션의 연산 요구량은 3개월마다 두 배씩 증가하고 있으며, 18개월마다 10배로 늘어나고 있다.



Projected Hardware Spend Driven By AI



분산 애플리케이션은 ARPANET과 같은 컴퓨터 네트워크의 등장과 함께 50년 이상 전부터 존재해왔다. 그동안 개발자들은 대규모 시뮬레이션, 웹 서비스, 빅데이터 처리 등 다양한 애플리케이션과 서비스를 확장하기 위해 분산 시스템을 활용해왔다.

그럼에도 불구하고, 분산 애플리케이션은 일반적인 규칙이 아니라 예외에 가까웠다. 오늘날에도 대부분의 학부생들은 분산 애플리케이션을 포함한 프로젝트를 몇 개만 수행하거나, 전혀 경험하지 못한다. 그러나 이러한 환경은 빠르게 변화하고 있으며, 분산 애플리케이션은 곧 표준이 될 전망이다. 이러한 변화를 이끄는 두 가지 주요 동향은 바로 무어의 법칙의 종말과 새로운 머신러닝 애플리케이션의 폭발적인 연산 수요 증가이다. 그 결과, 애플리케이션의 요구사항과 단일 노드 성능 간의 격차가 급격히 벌어지고 있으며, 우리는 이러한 애플리케이션을 분산시킬 수밖에 없는 상황에 놓이게 되었다.

무어의 법칙은 한계에 다다랐다

지난 40년간 무어의 법칙은 컴퓨터 산업의 전례 없는 성장을 견인해왔다. 이 법칙에 따르면 프로세서 성능은 18개월마다 두 배로 증가한다. 그러나 현재는 성능 향상 속도가 동일한 기간 동안 고작 10~20% 수준으로 둔화되었다. 무어의 법칙이 사실상 끝났음에도 불구하고, 연산 능력에 대한 수요는 계속 증가하고 있다. 이에 대응하여 컴퓨터 아키텍트들은 범용성보다 성능을 우선시하는 도메인 특화 프로세서 개발에 초점을 맞추고 있다.

도메인 특화 하드웨어만으로는 충분하지 않다

이름에서 알 수 있듯이, 도메인 특화 프로세서는 특정 워크로드에 최적화되어 있으며, 성능을 위해 범용성을 희생한다. 딥러닝은 이러한 워크로드의 대표적인 예로, 금융 서비스, 산업 제어, 의료 진단, 제조, 시스템 최적화 등 다양한 응용 분야를 혁신적으로 변화시키고 있다.

기업들은 딥러닝 워크로드를 지원하기 위해 Nvidia의 GPU와 Google의 TPU와 같은 특수 프로세서를 개발하기 위해 경쟁해왔다. GPU와 TPU와 같은 가속기는 연산 능력을 증가시키지만, 이는 근본적으로 향상 속도를 높이는 것이 아니라 단지 무어의 법칙을 미래로 더 연장시키는 것에 불과하다.

딥러닝 애플리케이션 수요의 삼중 충격(Triple Whammy): 머신러닝 애플리케이션의 요구는 놀라운 속도로 증가하고 있다. 다음은 세 가지 주요 워크로드의 예시이다.

학습 (Training)

OpenAI의 유명한 블로그 게시물에 따르면, 최첨단 머신러닝 결과를 달성하기 위해 필요한 연산량은 2012년 이후 약 3.4개월마다 두 배로 증가해왔다. 이는 18개월마다 거의 40배 증가하는 것으로, 무어의 법칙보다 20배 더 빠른 속도이다. 따라서 무어의 법칙이 끝나지 않았더라도, 이러한 애플리케이션의 요구를 충족시키기에는 상당히 부족할 것이다.

이러한 폭발적인 성장은 AlphaGo와 같은 특수한 머신러닝 애플리케이션에만 국한되지 않는다. 유사한 추세는 컴퓨터 비전과 자연어 처리(NLP)와 같은 주류 애플리케이션에서도 명확히 나타난다. 예를 들어, 2014년의 seq2seq 모델과 2019년에 수십억 개의 문장 쌍을 이용한 사전학습 접근법을 비교하면, 필요한 연산 자원의 비율은 5,000배 이상이다. 이는 연간 약 5.5배 증가에 해당한다. 이러한 수치는 연간 1.6배 증가에 불과한 무어의 법칙을 압도한다.

튜닝 (Tuning)

상황은 모델이 단 한 번만 학습되는 것이 아니라는 사실로 인해 더욱 악화된다. 모델의 품질은 종종 층의 수, 은닉 유닛 수, 배치 크기와 같은 다양한 하이퍼파라미터에 따라 달라진다. 최상의 모델을 찾기 위해 개발자들은 서로 다른 하이퍼파라미터 설정을 탐색해야 한다. 이 과정은 하이퍼파라미터 튜닝(hyperparameter tuning)이라고 하며, 이는 많은 자원을 소모할 수 있다. 예를 들어, NLP 모델의 사전학습을 위한 강력한 기법인 RoBERTa는 최소 17개의 하이퍼파라미터를 사용한다.

각 하이퍼파라미터가 최소 두 가지 값을 가진다고 가정하면, 탐색 공간은 130,000개 이상의 구성으로 이루어진다. 이 공간의 일부만 탐색하더라도 방대한 계산 자원이 필요하다. 또 다른 하이퍼파라미터 튜닝 작업의 예는 신경망 아키텍처 탐색(neural architecture search)으로, 다양한 아키텍처를 시험하고 가장 성능이 우수한 아키텍처를 선택함으로써 인공 신경망의 설계를 자동화하는 것이다. 연구자들은 단순한 신경망을 설계하는 데에도 수십만 GPU 계산일이 소요될 수 있다고 보고한다.

딥 뉴럴 네트워크 모델은 일반적으로 특수 하드웨어의 발전을 활용할 수 있지만, 모든 머신러닝 알고리즘이 그러한 것은 아니다. 특히 강화학습(reinforcement learning) 알고리즘은 수많은 시뮬레이션을 포함한다. 이러한 시뮬레이션은 복잡한 논리를 포함하기 때문에 범용 CPU에서 실행하는 것이 가장 적합하며, GPU는 렌더링에만 사용된다. 즉, 이들은 최신 하드웨어 가속기의 발전으로부터 이점을 얻지 못한다. 예를 들어, 최근 블로그 게시물에서 OpenAI는 Dota 2에서 아마추어를 이길 수 있는 모델을 훈련하기 위해 128,000개의 CPU 코어와 단 256개의 GPU(즉, GPU보다 500배 많은 CPU)를 사용했다고 보고했다.

Dota 2는 단지 하나의 게임이지만, 우리는 Pathmind, Prowler, Hash.ai와 같은 스타트업의 등장과 함께 의사결정 애플리케이션을 위한 시뮬레이션 사용이 급증하는 것을 목격하고 있다. 시뮬레이터가 점점 더 정확한 환경 모델링을 추구함에 따라, 그 복잡성은 증가하고 있으며, 이는 강화학습의 계산 복잡성에 또 하나의 곱셈적 요인을 더한다.

왜 우리가 AI를 위해 분산 컴퓨팅이 필요한가

빅데이터와 AI는 빠르게 우리의 세상을 변화시키고 있다. 기술 혁명은 위험을 수반하지만, 우리는 이 혁명이 단지 10년 전에는 상상할 수 없었던 방식으로 우리의 삶을 향상시킬 엄청난 잠재력을 가지고 있다고 본다. 그러나 이 약속을 실현하기 위해서는 애플리케이션의 빠르게 증가하는 요구와 하드웨어 역량 사이의 거대한 격차라는 문제를 극복해야 한다. 이 격차를 메우기 위해 애플리케이션을 분산시키는 것이 유일하게 실행 가능한 해결책으로 보인다. 이를 위해서는 새로운 소프트웨어 도구, 프레임워크, 그리고 개발자들이 이러한 애플리케이션을 구축할 수 있도록 훈련시키는 커리큘럼이 필요하며, 이는 컴퓨팅의 새로운 흥미로운 시대의 시작을 의미한다.

io.net은 이러한 새로운 시대에 애플리케이션 개발자들이 진입할 수 있도록 Ray와 같은 혁신적인 도구와 분산 시스템을 개발하고 있다.

참고 문헌 (References)

- [1] 평균 시장 가격: <https://www.paperspace.com/pricing>
 - [2] <https://arxiv.org/pdf/2202.05924.pdf>
 - [3] <https://businessolution.org/gpt-3-statistics/>
 - [4] https://research.ark-invest.com/hubfs/1_Download_Files_ARK-Invest/White_Papers/ARK_BigIdeas2022.pdf?hsCtaTracking=217bbc93-a71a-4c2b-9959-0842b6fe301c%7C2653a4d0-af35-42f0-853a-c5f90f002abb
-

IO 코인

개요

IO 코인(\$IO)이란 무엇인가?

IO 코인(\$IO)은 IOG 네트워크의 기본 암호화폐로, 생태계를 구동하고 주요 참여자 간의 원활한 상호작용을 가능하게 한다. 이러한 주요 참여자에는 다음이 포함된다.

GPU 임차자 (사용자):

머신러닝 엔지니어, 개발자, 그리고 GPU 컴퓨팅 파워를 임대하여 GPU 클러스터 배포, 클라우드 게이밍 인스턴스 실행, Unreal Engine 5 픽셀 스트리밍과 같은 애플리케이션 구축 등의 작업을 수행하는 개인 사용자들이 이에 해당한다. 사용자는 또한 BC8.ai 및 io.net에서 호스팅되는 기타 애플리케이션을 통해 서버리스 AI 모델 추론(serverless AI model inference)을 위해 \$IO를 사용할 수 있다.

GPU 소유자 (공급자):

독립 데이터 센터, 암호화폐 채굴 팜, 전문 채굴자들은 사용되지 않는 GPU 컴퓨팅 파워를 네트워크에 공급한다. 그들은 이러한 연산 자원을 제공함으로써 \$IO 토큰을 보상으로 획득한다.

\$IO 코인 보유자 (커뮤니티):

\$IO를 스테이킹하여 네트워크를 보호하고, 보상을 획득하며, 생태계 전반의 인센티브를 조정하여 지속 가능한 성장과 채택을 촉진하는 지지자들을 의미한다. 이러한 역할은 유연하게 구성되어 있어, 누구나 여러 형태로 동시에 참여할 수 있다 (예: GPU 소유자가 동시에 \$IO 보유자이자 GPU 임차자가 될 수 있음).

범용 결제 시스템

IOG 네트워크의 결제 시스템은 \$IO를 중심으로 작동한다. 사용자는 법정화폐(예: USD), USDC 또는 기타 지원되는 암호화폐로 결제할 수 있지만, 모든 결제는 백엔드에서 최종적으로 \$IO로 변환된다. 이러한 접근 방식은 거래 마찰을 줄이고, 에스크로 및 지연 청구와 같은 기존 문제를 피하며, 동시에 \$IO에 대한 강한 수요를 유지한다.

사용자 결제:

- 고객은 GPU 서비스를 이용하기 위해 USDC 또는 법정화폐로 결제할 수 있다.
- 공급자는 \$IO로 보상을 받게 되며, 이는 토큰 수요를 창출한다.

공급자 선택권:

- 공급자는 본인의 선호에 따라 수익을 네이티브 \$IO로 수령하거나 USDC로 변환하여 받을 수 있다.

수수료 구조: \$IO 사용 장려

네트워크의 수수료 모델은 거래에서 \$IO 사용을 장려하며, 스테이킹 및 보상과 같은 핵심 운영에는 최소한의 수수료만 부과한다.

사용자 수수료:

- USDC로 결제 시: 2% 중개 수수료.
- \$IO로 결제 시: 수수료 없음.

공급자 수수료:

- 네트워크 발행을 통한 보상: 수수료 없음.
- 컴퓨팅 작업 수익:
 - USDC로 결제 시: 2% 수수료.
 - \$IO로 결제 시: 수수료 없음.

이 수수료 구조는 \$IO가 네트워크에서 거래를 수행하는 가장 비용 효율적인 방법으로 남도록 보장한다.

네트워크 보안 및 담보화

\$IO는 네트워크의 보안과 무결성을 유지하는 데 필수적이다. 두 가지 주요 메커니즘이 이를 달성한다.

노드 담보 요건:

노드를 운영하고 유틸 보상을 획득하기 위해서는 최소한의 \$IO가 스테이킹되어야 한다.

보상을 위한 스테이킹:

노드당 최대 한도까지 추가로 \$IO를 스테이킹할 수 있으며, 이를 통해 보유자는 네트워크의 보안과 안정성에 기여하면서 보상을 얻을 수 있다. 이러한 메커니즘은 적극적인 참여를 유도하고 네트워크 전반의 이해관계를 일치시킨다.

왜 \$IO가 중요한가

\$IO는 단순한 거래용 토큰이 아니라, IOG 네트워크의 중추적 요소로서 경제 활동을 주도하고 네트워크의 건전성을 보장한다. 그 설계는 임차자, 공급자, 보유자 모두에게 혜택을 주는 역동적이고 상호 연결된 생태계를 형성한다. 결제 마찰을 줄이고, 유연한 수수료 구조를 제공하며, 네트워크 보안 기능을 통합함으로써 \$IO는 성장과 혁신을 위한 지속 가능한 프레임워크를 구축한다.

행동 촉구 (Call to Action)

IOG 네트워크를 탐험하고 \$IO가 어떻게 GPU 기반 프로젝트를 구동하거나 사용되지 않는 자원을 수익화할 수 있는지를 확인하라. 당신이 AI 개발자, 데이터 센터 소유자, 혹은 블록체인 애호가이든, \$IO는 통합적이고 효율적이며 확장 가능한 솔루션을 제공한다.

지금 IOG 네트워크에 참여하여 탈중앙화 컴퓨팅의 미래를 경험하라!

IO 토크노믹스

토크노믹스(Tokenomics)는 토큰의 구조와 작동 방식을 정의하며, 분배, 공급과 수요의 역학, 유틸리티, 인센티브, 거버넌스, 가치 포착(Value Capture) 등의 측면을 포함한다. 이 문서는 io.net의 토크노믹스에 대한 투명성을 제공한다.

핵심 원칙

고정 최대 공급량

\$IO의 총 공급량은 8억 개로 상한이 설정되어 있다.

- 5억 개의 \$IO가 출시 시점에 배포된다.
- 나머지 3억 개의 \$IO는 시간이 지남에 따라 공급자(Suppliers)와 그들의 스테이커(Stakers)에게 시간당 보상 형태로 발행(emission)된다.

시간당 보상

보상은 공급자와 그들의 스테이커에게 20년에 걸쳐 매시간 분배되며, 디스인플레이션(Disinflationary) 모델을 따른다.

- 1년 차에는 연간 인플레이션율이 8%로 시작한다.
- 이후 매월 1.02%씩(연간 약 12%) 감소하며, 총 공급량 8억 \$IO에 도달할 때까지 지속된다.

다음의 차트들은 발행률(emission rate), 연간 인플레이션율, 발행된 코인과 남은 코인의 분포를 자세히 보여준다.

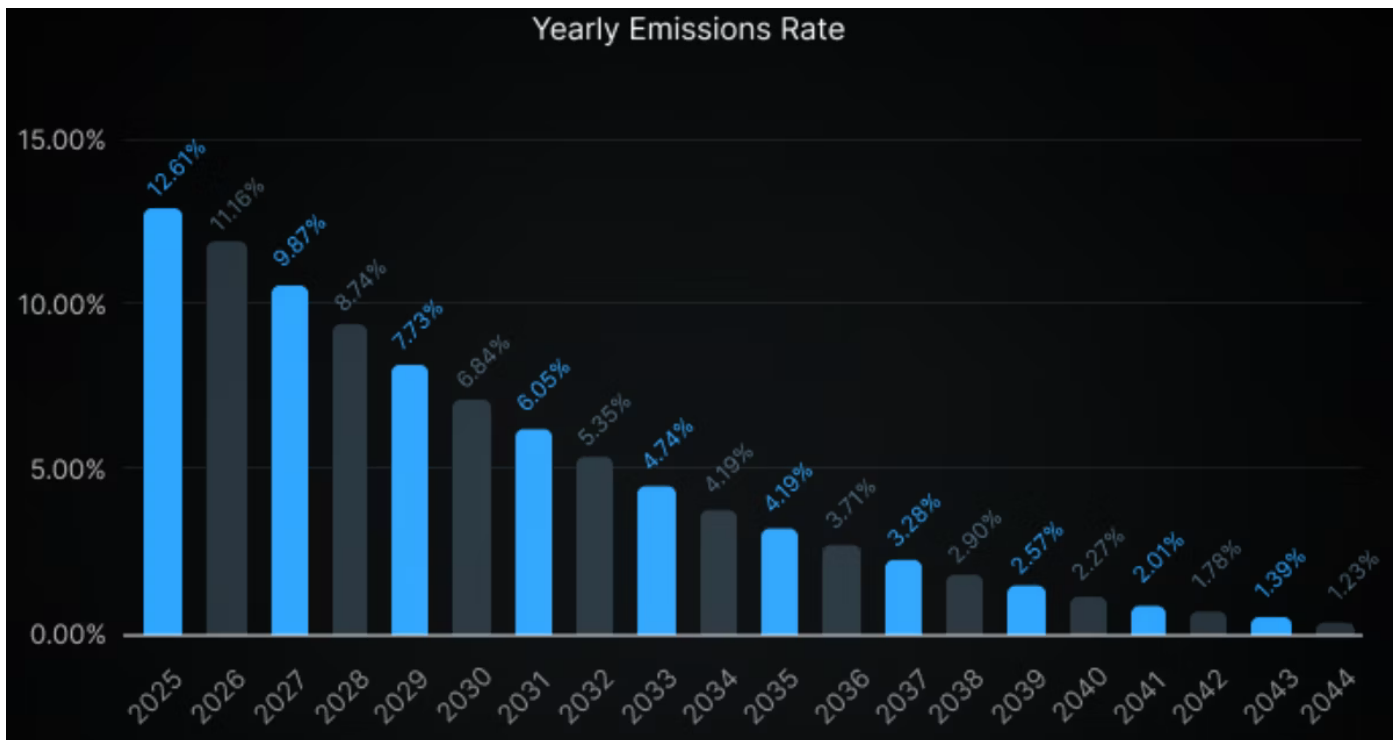


그림 1. 총 발행 풀 대비 발행률 함수.

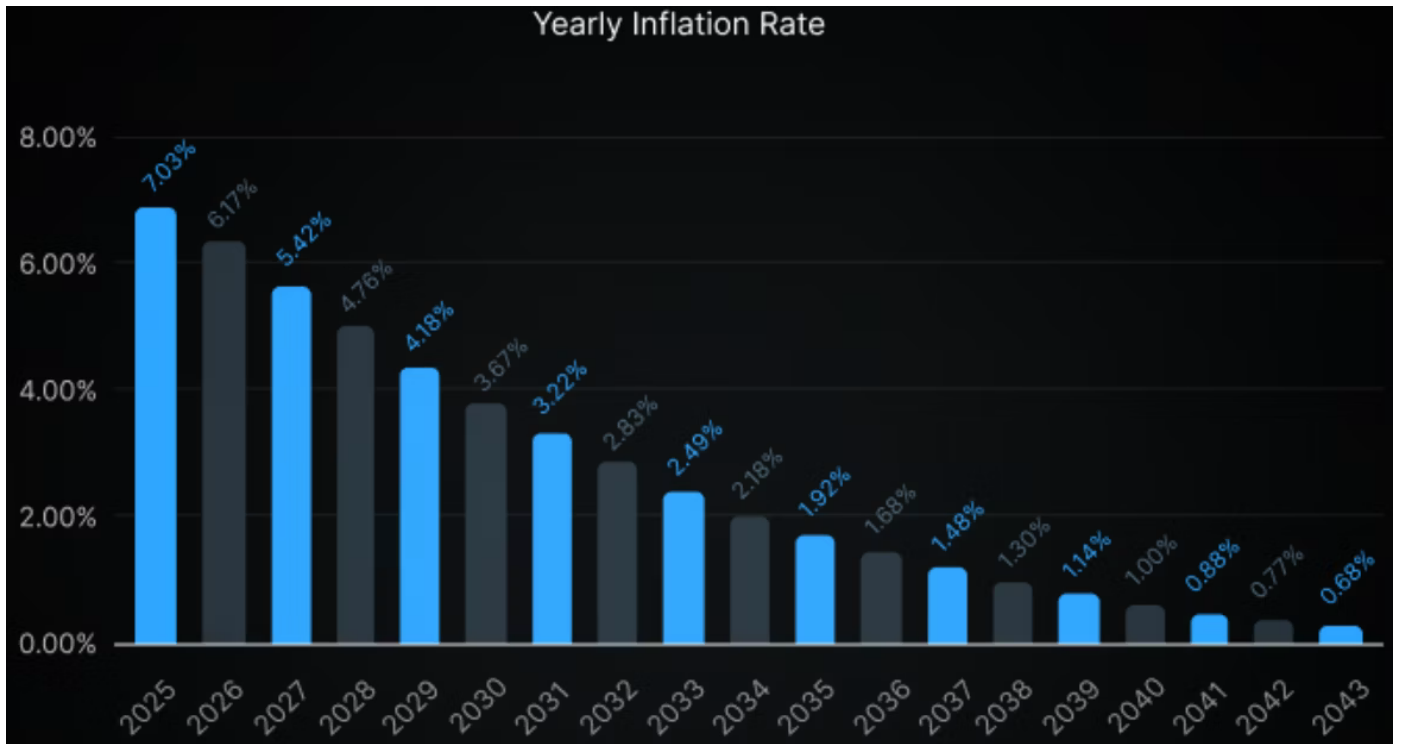


그림 2. 연간 인플레이션을.



그림 3. 연도별 이미 발행된 코인과 남은 코인의 비교.

소각 메커니즘 (Burn Mechanism)

\$IO는 프로그래밍된 코인 소각 시스템을 사용한다.

- IOG 네트워크의 수익은 \$IO를 구매하고 소각하는 데 사용된다.

- 소각량은 \$IO의 가격에 따라 동적으로 조정되어 공급을 줄이고 디플레이션 압력을 만든다.

수익원 및 수수료 구조

io.net은 사용자(임차자)와 공급자 모두에게 부과되는 수수료를 통해 수익을 창출한다.

GPU 임차자 수수료 (GPU Renter Fees)

- **예약 수수료 (Reservation Fee):**
 - 총 컴퓨팅 예약 비용의 0.25%가 임차자의 비용에 추가된다.
- **결제 수수료 (Payment Fee):**
 - 100% USDC로 결제할 경우 2%의 수수료가 부과된다.
 - 100% \$IO로 결제할 경우 수수료가 부과되지 않는다.

GPU 공급자 수수료 (GPU Supplier Fees)

- **예약 수수료 (Reservation Fee):**
 - 총 예약 비용의 0.25%가 컴퓨팅 결제 시 공급자에게 부과된다.
- **결제 수수료 (Payment Fee):**
 - 100% USDC로 결제할 경우 2%의 수수료가 부과된다.
 - 100% \$IO로 결제할 경우 수수료가 부과되지 않는다.

토크노믹스 기능 요약

- **고정 공급량:** 총 8억 \$IO로 상한 설정.
- **시간당 보상:** 20년에 걸쳐 공급자와 스테이커에게 발행되며, 인플레이션율은 점진적으로 감소.
- **소각 메커니즘:** 네트워크 수익으로 자금이 조달되는 프로그래밍된 소각을 통해 공급량 감소.

이러한 메커니즘은 \$IO의 균형 있고 지속 가능한 생태계를 보장한다.

IO 코인 분배

초기 \$IO 분배

\$IO의 제네시스 공급량은 500,000,000 토큰으로 설정되며, 다섯 가지 카테고리에 걸쳐 분배된다.

- 시드 투자자 (Seed Investors)
- 시리즈 A 투자자 (Series A Investors)
- 핵심 기여자 (Core Contributors)
- 연구 및 개발 (Research & Development)

- 생태계 및 커뮤니티 (Ecosystem and Community)

향후 20년에 걸쳐 이 공급량은 네트워크 성장과 채택을 촉진하기 위해 설계된 발행(emission)을 통해 800,000,000 \$IO로 증가하게 된다.

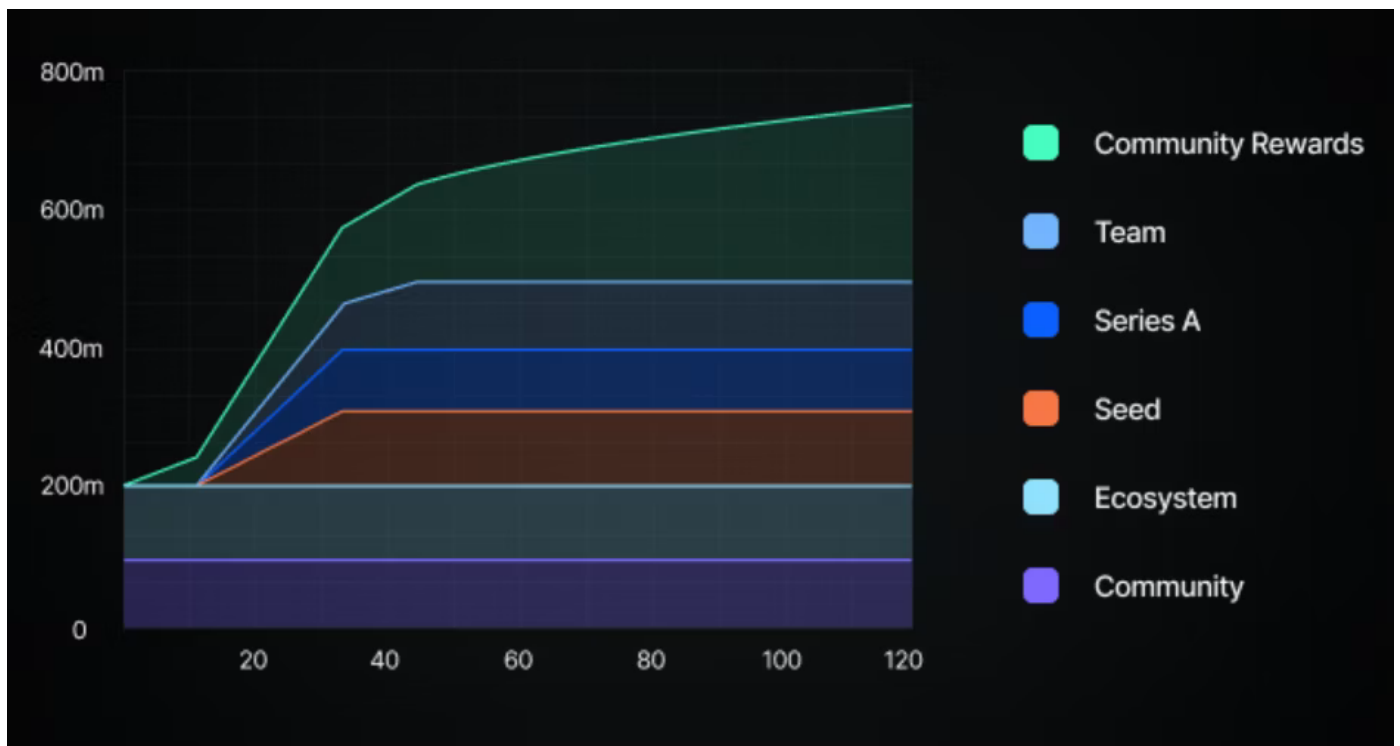
잠금 해제 및 보상 (Unlocks and Rewards)

초기 5억 개의 토큰은 아래에 명시된 특정 잠금 해제 일정에 따라 관리된다. 또한 보상이 발행됨에 따라 유통 공급량이 증가한다. 보상은 수령 시 즉시 잠금이 해제되어 유통 공급량에 추가된다.

주요 정의

- **유통 공급량 (Circulating Supply):** 온체인 전송 제한 없이 일반 유통에 사용 가능한 \$IO의 수량.
- **잠금 공급량 (Locked Supply):** 베스팅되지 않아 유통이 불가능한 \$IO의 비율.
- **가용 공급량 (Available Supply):** 유통 공급량과 발행되었지만 잠금 상태인 토큰의 합. 아직 발행되지 않은 보상은 포함되지 않는다.
- **최대 공급량 (Max Supply):** 모든 발행이 완료된 후 존재하게 될 \$IO의 총 수량.

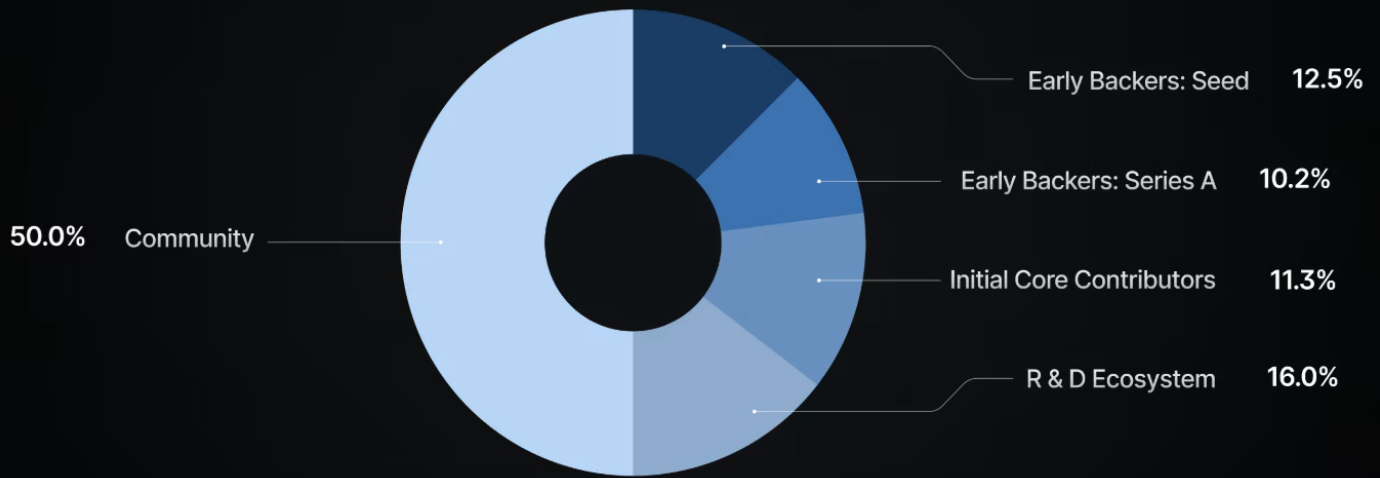
이러한 공급 카테고리 및 일정의 세부 분류는 아래 차트에 표시되어 있다.



예상 분배 (Pro Forma Allocation)

IOG 네트워크가 시간이 지나며 보상을 발행함에 따라 초기 투자자 및 핵심 기여자의 비율은 점차 감소한다. 이에 따라 커뮤니티의 할당 비율은 확대되어, 모든 보상이 분배된 후 총 공급량의 약 50%에 도달하게 된다.

Pro Forma Token Allocation (20 Years)



Category	Description	Pro Forma %
Community Allocation	Includes The initial Airdrops, Future Incentives And Rewards Provided To Node Operators.	50.00%
R&D & Ecosystem	IO Allocated To The IOG Foundation And Core Developers For Research, Development, And Ecosystem Initiatives Including: • Protocol Maintenance And Development • Programs For Rollup Developers, Infrastructure, And Node Operators	16.00%
Early Backers: Seed	Early Supporters Of Io.Net	12.50%
Early Backers: Series A	Early Supporters Of Io.Net	10.20%
Initial Core Contributors	Members Of Io.Net Inc, The First Core Contributor To The IOG Network	11.30%

코인 제한 (Coin Restrictions)

토큰 분배 및 제한 (Token Allocation and Restrictions)

투자자 (Investors)

투자자에게 할당된 토큰은 3년 동안 제한된다. 전송 제한은 최초 분배일(Initial Distribution Date) 이후 13개월이 경과한 시점부터 매월 24회에 걸쳐 균등하게 해제되며, 36개월 차에 완전히 해제된다.

임직원 및 핵심 멤버 (Employees & Core Members)

io.net Inc.의 직원에게 할당된 토큰은 4년 동안 제한된다. 전송 제한은 최초 분배일 이후 13개월이 경과한 시점부터 매월 36회에 걸쳐 균등하게 해제되며, 48개월 차에 완전히 해제된다.

월간 토큰 발행 일정 (Monthly Token Emission Schedule)

io.net은 원래의 20년 동안 3억 개의 IO 토큰을 발행한다는 목표를 유지하면서, 시간 단위 디스인플레이션 (disinflation)에서 월 단위 디스인플레이션으로 전환할 것을 제안한다. 이 단순화된 접근 방식은 계산과 관리를 용이하게 하면서도 동일한 디스인플레이션 원칙을 준수한다.

io.net은 출시 시점의 5억 개 토큰 외에, 20년에 걸쳐 3억 개의 추가 토큰을 발행할 예정이다. 제안된 발행 일정은 시간 단위에서 월 단위로 빈도를 줄이되, 최종 공급 목표인 8억 개의 총량을 동일하게 달성한다.

- 출시 시점 초기 공급량: 500,000,000 토큰
- 총 추가 발행량: 20년에 걸쳐 300,000,000 토큰
- 최종 상한: 800,000,000 토큰
- 디스인플레이션 주기: 월간 (Monthly)
- 초기 인플레이션율: 연간 8% (월간 0.667%)
- 디스인플레이션 계수: 월당 약 ~ 0.989849199
- 디스인플레이션 기간: 240개월 (20년 $\times$ 12개월)

월별 발행 일정은 디스인플레이션 곡선을 따른다. 즉, 인플레이션율은 시간이 지남에 따라 점차 감소한다. 연간 8%에서 시작하여 매월 점진적으로 감소하며, 20년이 끝날 무렵에는 거의 0에 가까운 인플레이션율에 도달하게 된다.

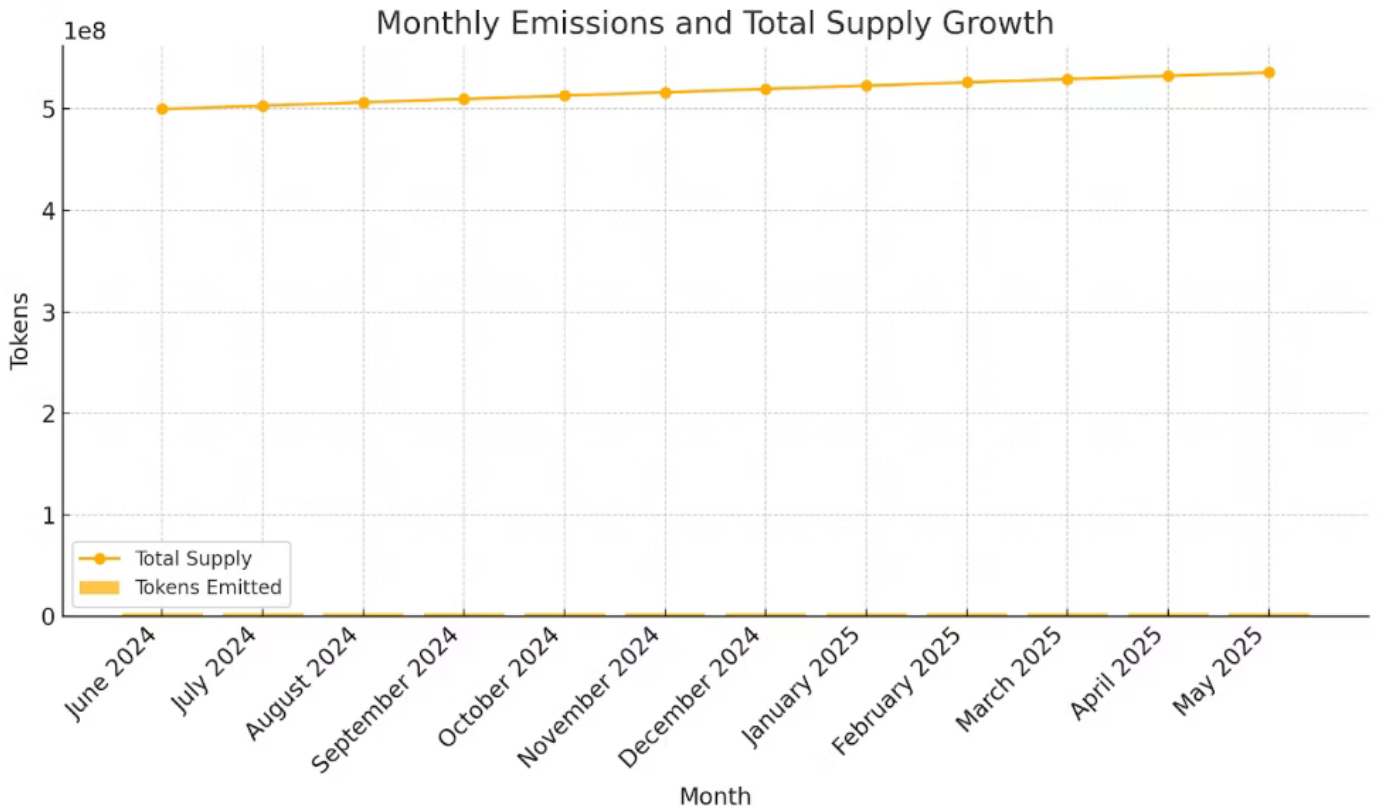
월간 발행 일정 (Monthly Emission Schedule)

아래 표는 제안된 일정에 따른 첫 12개월의 발행(emission) 데이터를 보여준다.

월 (Month)	총 공급량 (Total Supply)	인플레이션율 (%)	발행된 토큰 (Tokens Emitted)
2024년 7월	500,000,000.00	0.667	3,333,333
2024년 8월	503,335,000.00	0.660	3,299,497
2024년 9월	506,658,165.73	0.654	3,266,003
2024년 10 월	509,969,316.47	0.647	3,232,850
2024년 11 월	513,268,276.00	0.640	3,200,033
2024년 12 월	516,554,872.59	0.634	3,167,549
2025년 1월	519,828,938.94	0.627	3,135,395
2025년 2월	523,090,312.18	0.621	3,103,568
2025년 3월	526,338,833.81	0.615	3,072,063
2025년 4월	529,574,349.69	0.608	3,040,879
2025년 5월	532,796,709.99	0.602	3,010,011
2025년 6월	536,005,769.19	0.596	2,979,456

시각적 표현 (Visual Representation)

아래 차트는 첫 12개월 동안의 총 공급량 증가 및 토큰 발행량을 시각적으로 보여준다.



발행 계산 공식 (Formula for Emissions Calculation)

제안된 월간 발행 일정에 따른 발행량 계산 공식은 다음과 같다.

$$\text{Emissions_T} = \text{Total Supply_T-1} \times \text{Inflation Rate_T}$$

여기서:

- $\text{Inflation Rate_T} = \text{Inflation Rate_T-1} \times (1 - \text{Disinflation Factor})$
- $\text{Disinflation Factor} \approx 0.010150801$ (또는 1.01508%)

초기 인플레이션율 (Initial Inflation Rate)

초기 월간 인플레이션율 = 연간 인플레이션율 ÷ 연간 개월 수

초기 월간 인플레이션율 = 8% ÷ 12 = 0.667%

상세 계산: 첫 세 달 (Detailed Calculations: First Three Months)

1개월 차 (2024년 7월):

첫 달의 발행량은 초기 공급량 500,000,000 토큰과 인플레이션율 0.667%를 기준으로 계산된다.

$$\text{Emissions_1} = 500,000,000 \times 0.667\%$$

$$\text{Emissions_1} = 3,333,333.33 \text{ 토큰}$$

1개월 차 종료 시:

- 총 공급량: $500,000,000 + 3,333,333.33 = 503,333,333.33$

2개월 차 (2024년 8월):

디스인플레이션 계수에 따라 2개월 차의 인플레이션율이 감소한다.

$$\text{Inflation Rate_2} = 0.667\% \times (1 - 0.010150801)$$

$$\text{Inflation Rate_2} \approx 0.660\%$$

2개월 차의 발행량:

$$\text{Emissions_2} = 503,333,333.33 \times 0.660\%$$

$$\text{Emissions_2} \approx 3,299,497.40 \text{ 토큰}$$

2개월 차 종료 시:

- 총 공급량: $503,333,333.33 + 3,299,497.40 = 506,632,830.73$

3개월 차 (2024년 9월):

3개월 차의 인플레이션율은 추가로 감소한다.

$$\text{Inflation Rate_3} = 0.660\% \times (1 - 0.010150801)$$

$$\text{Inflation Rate_3} \approx 0.654\%$$

3개월 차의 발행량:

$$\text{Emissions_3} = 506,632,830.73 \times 0.654\%$$

$$\text{Emissions_3} \approx 3,266,003.20 \text{ 토큰}$$

3개월 차 종료 시:

- 총 공급량: $506,632,830.73 + 3,266,003.20 = 509,898,833.93$

결론 (Conclusion)

제안된 월간 발행 일정은 20년 동안 3억 개의 토큰을 발행한다는 동일한 목표를 달성하면서도 현재의 시간 단위 발행 일정보다 계산과 관리가 훨씬 간소하다. 월간 발행으로 전환함으로써 다음과 같은 이점을 얻는다.

1. **단순화:** 발행 빈도를 175,319회의 시간 단위(epoch)에서 240회의 월 단위(epoch)로 축소.
2. **정확성:** 20년에 걸쳐 동일한 누적 디스인플레이션 효과 유지.
3. **구현 용이성:** 월간 재무 및 운영 보고 주기와 더 잘 정렬됨.

시작하기 (Get Started)

개요 (Overview)



IO 코인 (IO Coin)

IO 코인에 대한 자세한 내용은 Internet of GPUs Foundation 문서를 참조하라.

IO.Net이란 무엇인가? (What Is IO.Net?)

io.net은 머신러닝 엔지니어들이 중앙화된 서비스 대비 극히 낮은 비용으로 분산 클라우드 클러스터에 접근할 수 있도록 하는 엔터프라이즈급 탈중앙화 컴퓨팅 네트워크를 구축했다.

우리는 컴퓨팅이 이 세대의 “디지털 오일(digital oil)”이며, 지금까지 본 적 없는 기술 산업 혁명을 이끄는 원동력이라고 믿는다. 우리의 비전은 컴퓨팅의 화폐(currency of compute)로서 IO를 구축하여, 컴퓨팅을 하나의 자원(resource)이자 자산(asset)으로 접근할 수 있는 제품 및 서비스 생태계를 구동하는 것이다.

현대의 머신러닝 모델은 병렬(parallel) 및 분산(distributed) 컴퓨팅을 빈번히 활용한다. 여러 시스템에 걸친 다수의 코어를 활용하여 성능을 최적화하거나 더 큰 데이터셋과 모델로 확장하는 것이 필수적이다. 학습(training)과 추론(inference) 과정은 단일 장치에서 실행되는 간단한 작업이 아니라, 상호 협력하는 GPU 네트워크가 함께 작동하는 복합적인 프로세스이다.

그러나 전통적인 클라우드 서비스 제공업체들은 AI/ML 기업들의 시장 수요 대비 약 2.5배 낮은 용량을 보유하고 있어, 분산 컴퓨팅 자원에 대한 접근은 여러 가지 어려움을 수반한다. 주요 문제점은 다음과 같다.

- **제한된 가용성 (Limited Availability):** AWS, GCP, Azure와 같은 클라우드 서비스를 통해 하드웨어를 확보하는 데 몇 주가 걸릴 수 있으며, 인기 있는 GPU 모델은 자주 품절 상태이다.
- **제한된 선택권 (Poor Choice):** 사용자는 GPU 하드웨어, 위치, 보안 수준, 지연(latency) 등과

관련하여 선택의 폭이 매우 좁다.

- **높은 비용 (High Costs):** 고성능 GPU 확보 비용이 매우 비싸며, 프로젝트는 학습 및 추론에 매달 수십만 달러를 쉽게 소비할 수 있다.

io.net은 독립 데이터 센터, 암호화폐 채굴자, 그리고 Filecoin, Render 등과 같은 하드웨어 네트워크의 미사용 GPU 자원을 통합함으로써 이러한 문제를 해결한다. 이러한 자원들은 탈중앙화 물리 인프라 네트워크(DePIN, Decentralized Physical Infrastructure Network) 내에서 결합되어, 접근 가능하고 맞춤화 가능하며, 비용 효율적이고 쉽게 구현할 수 있는 방대한 주문형(on-demand) 컴퓨팅 파워를 엔지니어들에게 제공한다.

io.net을 통해 팀들은 최소한의 조정만으로 GPU 네트워크 전반에 워크로드를 확장할 수 있다. 시스템은 오케스트레이션, 스케줄링, 장애 허용(fault tolerance), 스케일링을 자동으로 관리하며, 데이터 전처리(preprocessing), 분산 학습(distributed training), 하이퍼파라미터 튜닝(hyperparameter tuning), 강화학습(reinforcement learning), 모델 서빙(model serving) 등의 다양한 작업을 지원한다. 이 시스템은 특히 AI/ML 워크로드를 중심으로 Python 기반 일반 연산을 수행하도록 설계되었다.

io.net의 주요 4가지 기능 (io.net offering is purpose-built for four core functions)

- **배치 추론 및 모델 서빙 (Batch Inference and Model Serving):** 들어오는 데이터 배치에 대한 추론은 학습된 모델의 아키텍처와 가중치를 공유 오브젝트 스토어(shared object-store)에 내보내 병렬화할 수 있다. io.net은 머신러닝 팀이 분산 GPU 네트워크 전반에 걸쳐 추론 및 모델 서빙 워크플로우를 구축할 수 있도록 한다.
- **병렬 학습 (Parallel Training):** CPU/GPU 메모리 제한과 순차적 처리 워크플로우는 단일 장치에서 모델을 학습할 때 큰 병목을 초래한다. io.net은 분산 컴퓨팅 라이브러리를 활용하여 데이터를 모델 병렬화(data and model parallelism) 방식으로 여러 분산 장치에 걸쳐 작업을 배치하고 학습을 조정한다.
- **병렬 하이퍼파라미터 튜닝 (Parallel Hyperparameter Tuning):** 하이퍼파라미터 튜닝 실험은 본질적으로 병렬적이다. io.net은 고급 하이퍼파라미터 튜닝 기능을 갖춘 분산 컴퓨팅 라이브러리를 활용하여 체크포인트 저장, 최적 스케줄링, 탐색 패턴 지정 등을 간단히 수행한다.
- **강화학습 (Reinforcement Learning):** io.net은 오픈소스 강화학습 라이브러리를 사용하여, 단순한 API 세트와 함께 프로덕션 수준의 대규모 분산 RL 워크로드를 지원한다.

이 모든 것은 2023년 2월 Solana 해커톤(Solana Hackathon) 및 Solana Austin Hacker House에서 시작되었다.

Our Vision

Ultimately, \$IO will become the AI compute currency.

“The money of the future will be backed by hard assets.

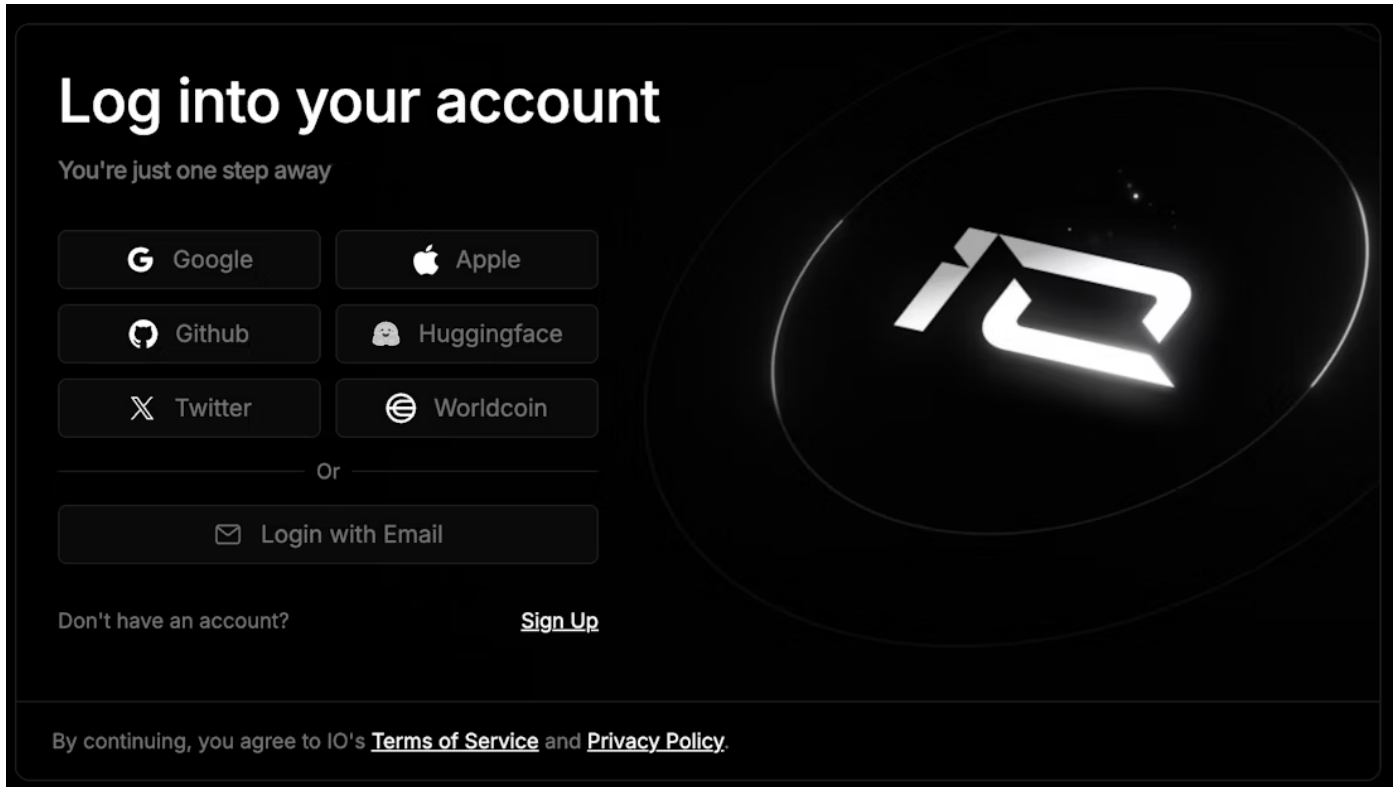
io.net will be backed by the most valuable commodity in existence – compute power.”

- Ahmad Shadid, CEO of io.net

시작하기: io.net 회원가입 및 로그인 (Get Started: Sign Up and Log In to io.net)

계정 생성 (Create Account)

아직 계정을 만들지 않았다면, 현재 id.io.net에서는 Google, Apple ID, Github, Huggingface, X(Twitter), Worldcoin 또는 이메일 주소를 통해 등록할 수 있다.



시작하기 (To Get Started)

원하는 방법(Google, Apple ID, Github, Huggingface, X 또는 Worldcoin)을 선택한 후 “**Sign Up**” 버튼을 클릭한다.

이메일 주소로 가입을 선택한 경우, 비밀번호를 생성하는 대신 간단한 OTP(일회용 인증 코드) 인증 절차를 거치게 된다.

1. 이메일 주소를 입력하고 **Continue**를 클릭한다.

Log into your account

You're just one step away

Enter Email

andre@gmail.com

Go back

Continue



Don't have an account?

[Sign Up](#)

2. 일회용 인증 코드(OTP)가 이메일 수신함으로 전송된다.

Log into your account

You're just one step away

Enter OTP sent to your email

Email sent to **andre@gmail.com**

Send to a different email?

Go back

Verify Code

Resend OTP

Didn't receive code?
Request OTP in **16** seconds



Don't have an account?

[Sign Up](#)

By continuing, you agree to IO's [Terms of Service](#) and [Privacy Policy](#).

3. “Login to io.net” 제목의 io.net 발신 이메일을 열고, 이메일에 표시된 숫자 코드(OTP)를 복사한다.



Your One-Time Password (OTP) for logging into your [IO.NET](#) account is:

536781

This code is valid for 6 hours and can only be used once.

If you did not request this code, please delete this message or contact our support team immediately at support@io.net

Thank you,
The [IO.NET](#) Team

4. io.net 웹사이트로 돌아가서 인증 코드 입력란에 붙여넣고, **Verify Code** 버튼을 클릭한다.

Log into your account

You're just one step away

Enter OTP sent to your email

536781

Email sent to andre@gmail.com

Send to a different email?

Go back

Verify Code

Resend OTP

Didn't receive code?

Request OTP in 0 seconds

Don't have an account?

[Sign Up](#)

By continuing, you agree to IO's [Terms of Service](#) and [Privacy Policy](#).

이 방법을 사용하면 비밀번호를 기억할 필요 없이 안전하게 로그인할 수 있다.

이메일이 도착하지 않을 경우 (If the Email Doesn't Arrive)

- 스팸(Spam) 또는 정크(Junk) 폴더를 확인한다.
- 몇 초 후 받은편지함을 새로 고친다.
- 여전히 도착하지 않았다면 **30초** 기다린 후 **Resend Code**를 클릭하여 새 OTP를 요청한다.

인증이 완료되면 계정이 생성되고 자동으로 로그인되어, io.net의 서비스를 바로 탐색할 수 있다.

블록 보상 (Block Rewards)

개요 (Overview)

블록 보상이란 무엇인가? (What Are Block Rewards?)

블록 보상은 GPU 또는 CPU를 네트워크에 제공하는 공급자(Suppliers)에게 지급되는 보상이다. 이는 공급 측 네트워크 성장을 촉진하기 위한 인센티브 역할을 한다. 이러한 보상은 \$IO로 매시간 누적되며, 사전에 정의된 발행(emission) 일정에 따라 지급된다. 보상은 분배 전에 슬래싱(slash, 감액)될 가능성이 있다.

블록 보상 분배 (Block Rewards Allocation)

블록 보상은 IOG 네트워크에서 GPU 또는 CPU를 사용 가능 상태로 제공한 공급자에게 매시간 지급된다. 이 보상은 IO 코인(IO Coin)으로 이루어지며, 미리 정해진 발행 일정에 따라 분배된다. 현재 매시간 발행되는 블록 보상의 분배 비율은 다음과 같다.

- GPU: 95%
- CPU: 5%

보상 비율은 향후 네트워크 성장을 조정하기 위해 변경될 수 있다.

자세한 내용은 [IO 코인](#) 문서를 참조하라.

초기 블록 보상 (Initial Block Reward)

첫 번째 블록 보상은 2024년 6월 25일 12:00 UTC에 생성되었다.

우리는 초기 블록 보상을 계산하고 공개할 예정이며, 블록 보상은 *Ignition Program*과 유사한 클레임(claim) 메커니즘을 사용한다. 첫 7일간의 블록 보상은 *Ignition Reward Season 3*와 함께 청구(claim)할 수 있었다. 6월 25일부터 6월 30일까지의 블록 보상 역시 청구가 가능하다.

이제 블록 보상을 받기 위해서는 IO 디바이스 수준 스테이킹(IO Device Level Staking) 또는 최소 스테이킹(Minimum Staking)이 필요하다. 스테이킹에 대한 자세한 내용은 [IO Staking](#)을 참조하라.

IOG Foundation은 IO 생태계의 올바른 성장을 장려하기 위해 발행 보상(emission rewards)을 제공한다. *Ignition Reward Season 3*와의 정렬(alignment)을 개선하기 위해, IOG Foundation은 io.net에 블록 보상을 받을 수 있는 디바이스 수에 대한 상한(cap)을 설정하지 않도록 요청하였다. 향후 IOG Foundation은 보상 분배를 모니터링하고, 상위 퍼센트 노드에 해당하는 디바이스 수를 제한(cap)할 가능성이 있다. 디바이스 상한은 네트워크 구조의 정렬성을 높이기 위한 장치로 사용된다.

블록 보상 후보 요건 (Block Reward Nomination Requirements)

블록 보상 후보로 지명되기 위해서는 아래 조건을 충족해야 한다.

- 디바이스의 *Uptime* 상태가 최근 **5시간** 동안 ‘초록색(Green)’이어야 한다.
- 디바이스의 최소 스테이킹 요건이 충족되어야 한다. 스테이킹에 대한 자세한 내용은 [IO Staking](#)을 참조하라.
- 해당 디바이스의 계정 소유자는 유효한 Solana 지갑을 보유해야 한다.
- 디바이스 상태가 **종료(Terminated)** 또는 **비지원(Unsupported)** 상태가 아니어야 한다.
- 디바이스의 하드웨어 배수(Hardware Multiplier)는 **0보다 커야 한다**.
- 디바이스의 연결 등급(Connectivity Tier)은 **0보다 커야 한다**.

블록이 마감되기 직전, 시스템은 다시 한 번 디바이스의 *Uptime* 및 *PoW(Proof of Work)* 상태를 테스트 한다.

블록 보상 후보 체크리스트 (Block Rewards Nomination Checklist)

상태 행의 오른쪽에 있는 캐럿(caret)을 클릭하면 (**Eligible** 예시 참조) **Block Rewards Nomination Checklist**가 열린다. 각 검증 단계의 상태가 녹색 또는 빨간색 체크 표시로 표시되어, 성공 또는 실패 여부를 명확히 나타낸다. 이 체크리스트는 디바이스가 블록 보상 자격을 갖추었는지의 **현재 상태 (Current Status)**를 보여준다. 아래 예시의 경우, 새로운 블록이 열릴 때 이 디바이스는 자격이 있는 상태이다.

Block Rewards Nomination Checklist는 블록 보상 후보 선정 과정에 대한 완전한 투명성을 제공하기 위해 설계되었다.

BLOCK REWARDS NOMINATION ELIGIBILITY STATUS

Eligible

Device is Eligible for participation in Cluster : Passed State

SOL wallet address: associated

Processor eligible: A100-PCIE-40GB

Connectivity tier eligible: Medium Speed

Uptime: Device has been up for more than 5 hours

POW (zkTFLOPs Proof): Last task valid and within current hour: UTC 2025-07-19 05:05:36

Device has <4 VRAM test failures (4) or last failure was over 12 hours ago (2025-07-18 16:00:00)

Account has been associated with >= 3 Solana wallet addresses

Device has sufficient \$IO stake: 400/400.

디바이스 제한 사항 (Device Limitations)

- 8GB 메모리를 가진 M3 디바이스는 사용자가 더 높은 메모리로 구성할 수 있으며, 최소 구성은 16GB여야 한다.
- 7월 5일부로 Threadripper 디바이스의 블록 보상 자격이 제거되었다. 이는 악의적인 행위자들이 Ryzen Threadripper 디바이스를 블록 보상 시스템에 주입하려 시도한 보고에 따른 조치이다. 우리는 향후 이를 재검토하고 이 옵션을 복원할 수 있다.

지갑 (Wallets)

거래소 입금 주소(Exchange Deposit Address)가 포함된 커스터디얼 지갑(Custodial Wallet)은 지원되지 않는다. 블록 보상, 작업자 수익(Worker Earnings), 시즌 이벤트(Seasonal Events)를 수령하려면 **Account Settings**에서 Web3 지갑(Self-Custodial Wallet)을 연결해야 한다. 거래소 입금 주소는 스마트 컨트랙트 상호작용이 필요한 에어드롭 청구가 불가능하기 때문에 지원되지 않는다.

블록 보상을 위해 거래소 입금 주소(커스터디얼 지갑)는 지원되지 않는다.

Account Settings에서 거래소 입금 주소가 연결된 지갑을 사용 중이라면, 블록 보상, 시즌 이벤트, 또는 작업자 수익을 청구할 수 없다.

이 경우, 가능한 한 빨리 셀프 커스터디얼(Self-Custodial) 지갑으로 변경해야 한다.

IO 생태계 (IO Ecosystem)

개요 (Overview)

손쉬운 창작 (Effortless Creation)

bc8.ai는 사용자가 고품질 이미지를 손쉽게 생성할 수 있도록 직관적인 인터페이스를 제공한다. 사용자 중심으로 설계된 플랫폼은 사용자 정의 프롬프트(customizable prompts)부터 인터랙티브 디자인 옵션까지 모든 요소가 사용 편의성을 위해 구축되어 있다. 완전히 새롭게 재개발된 플랫폼은 세련되고 반응형(responsive) UI를 갖추어, 사용자가 창의적 비전에 집중할 수 있도록 돕는다.

역동적인 성능 (Dynamic Performance)

AI 기반 이미지 생성에서 속도와 안정성은 핵심 요소이다. bc8.ai는 실시간 성능을 위해 설계되었으며, 고급 오케스트레이션 레이어와 최첨단 AI 모델을 활용한다. 플랫폼은 복잡한 프롬프트를 부드럽게 처리하면서 이미지 출력을 지속적으로 개선해, 매번 새롭고 매력적인 결과를 제공한다.

무한한 사용자 정의 (Limitless Customization)

bc8.ai는 사용자의 고유한 요구에 맞게 적응한다. 예술적 구성(artistic compositions)을 만들거나 새로운 스타일을 실험하거나 브랜드 이미지를 개발하는 등, 플랫폼은 프롬프트 조정(prompt tuning), 고급 설정, 모델 병합(model merging), 커스텀 버전 학습 등 전반에 걸쳐 완전한 제어권을 제공한다. 강력한 개발자 API와 유연한 설계 덕분에 bc8.ai는 사용자의 목표와 함께 진화한다.

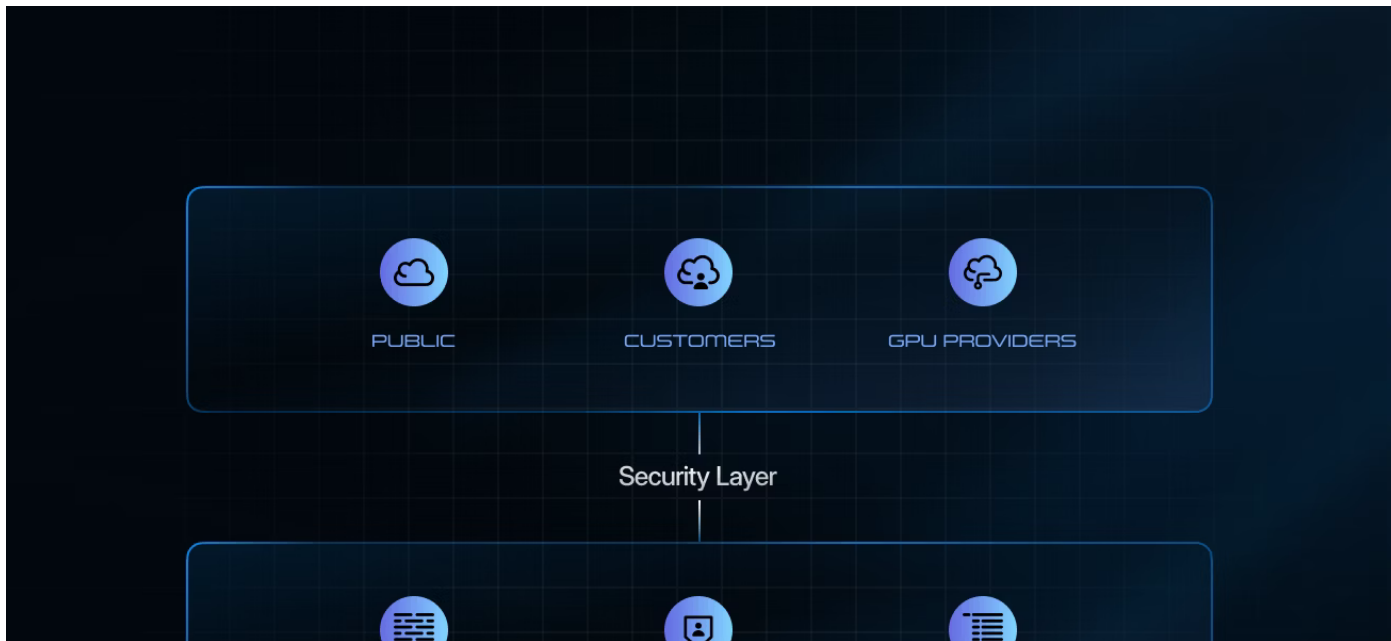
내장된 보안 (Built-In Security)

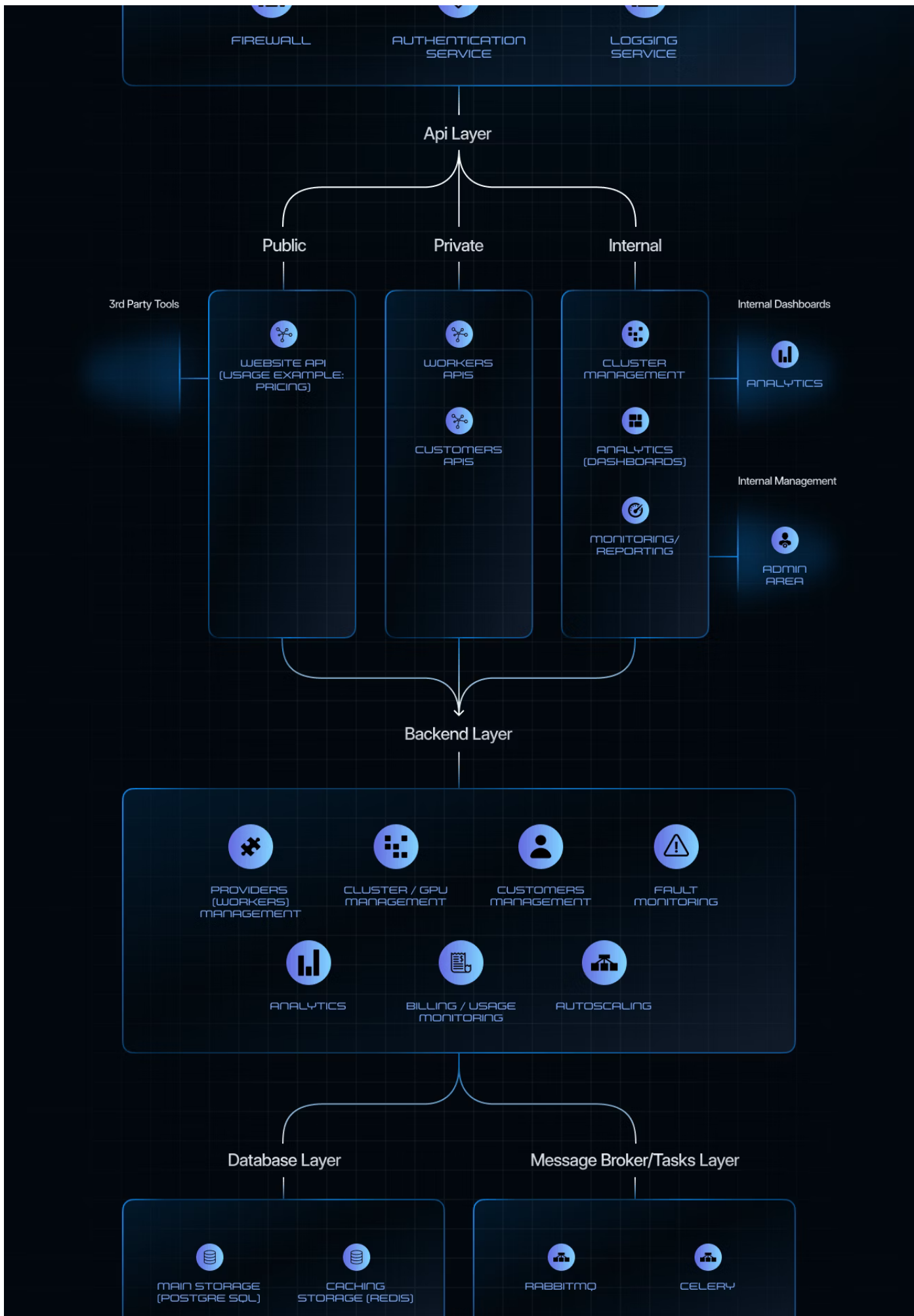
우리는 프라이버시와 보안을 매우 중요하게 생각한다. bc8.ai는 모든 계층에 강력한 보호 메커니즘을 통합하여 데이터를 안전하게 보호한다. GDPR을 포함한 관련 데이터 보호 규정을 준수하며, 개발자에게 세밀한 접근 제어 기능을 제공하여 작업이 안전하고 완전히 사용자 통제하에 유지되도록 한다. bc8.ai는 사용 편의성, 역동적인 성능, 엄격한 보안, 무한한 가능성을 결합하여 현대 창작자들을 위한 새로운 시대를 연다. 안정적 확산(Stable Diffusion) 기반 이미지 생성의 새로운 시대에 발을 들이고, 당신의 창의적 아이디어를 현실로 구현하라.

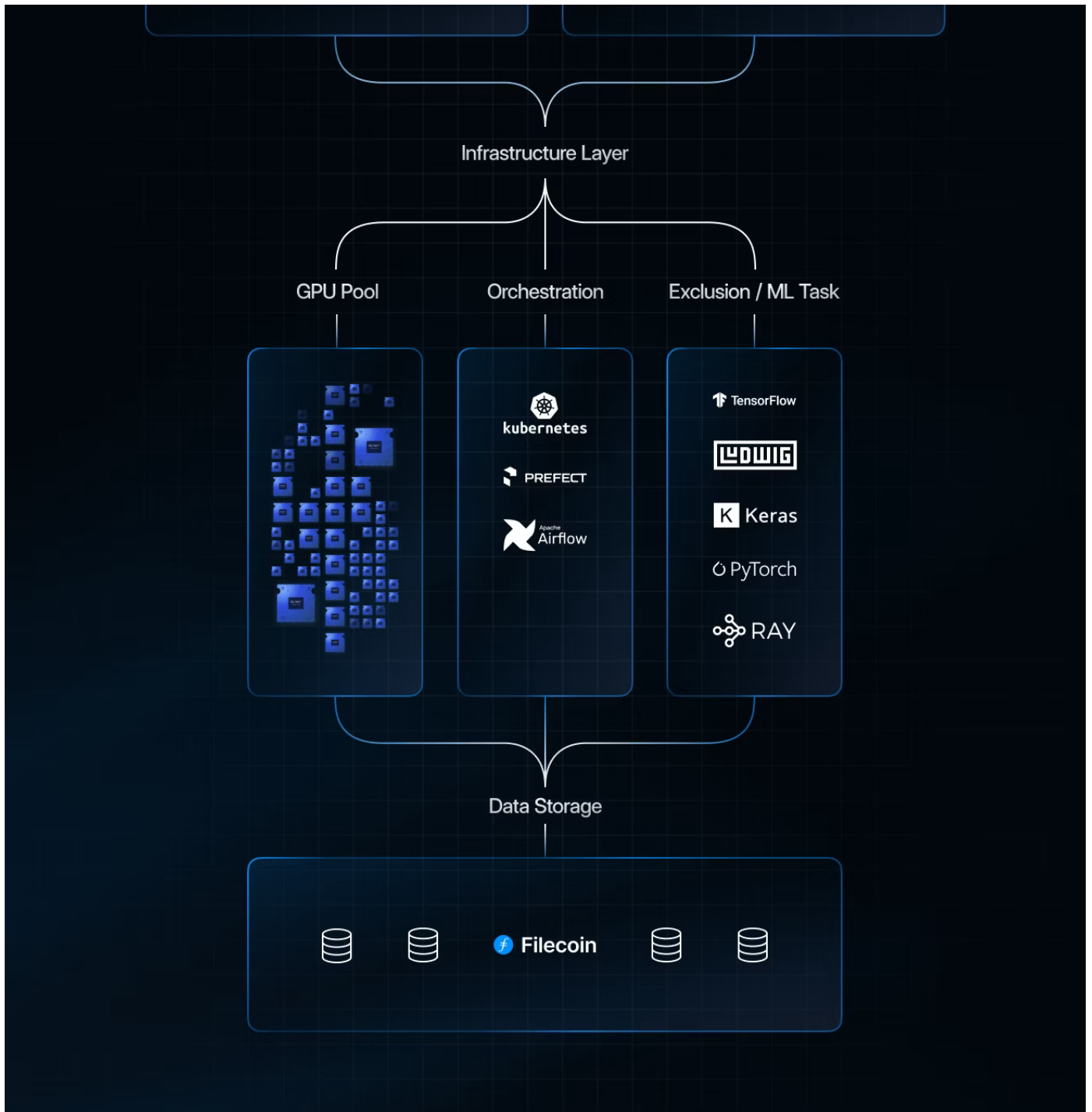
IO 아키텍처 (IO Architecture)

아키텍처 계층 (Architectural Layers)

IO 포털(Portal) 아키텍처는 원활하고 안전하며 효율적인 사용자 경험을 제공하는 다계층(multilayer) 구조이다. 각 계층은 고유한 역할을 가지며, 시스템의 최적 성능을 보장하기 위해 유기적으로 상호 작용한다. 이 아키텍처는 최신 기술 기반으로 구축되어 확장성, 신뢰성, 견고성을 확보하였다.







사용자 인터페이스 (User Interface)

이 계층은 사용자를 위한 시각적 게이트웨이이다. **공용 웹사이트(Public Website)**, **고객 영역(Customers Area)**, **GPU 공급자 영역(Workers)**으로 구성되어 있으며, 직관적이고 사용자 중심의 설계를 통해 손쉬운 탐색과 상호작용을 보장한다.

기술 스택 (Tech Stack): ReactJS, Tailwind, web3.js, zustand.

보안 계층 (Security Layer)

시스템의 무결성과 안전성을 보장하는 핵심 계층이다. 네트워크 보호를 위한 **방화벽(Firewall)**, 사용자 인증을 위한 **인증 서비스(Authentication Service)**, 그리고 활동 추적을 위한 **로그 서비스(Logging Service)**를 포함한다.

기술 스택 (Tech Stack): Firewall (pfSense, iptables), Authentication (OAuth, JWT), Logging Service (ELK Stack, Graylog).

API 계층 (API Layer)

통신의 중추 역할을 하는 계층으로, 여러 구성 요소를 포함한다. **공용 API(Public API)**는 웹사이트용으로, **비공개 API(Private APIs)**는 워커(GPU 공급자)와 고객용으로, **내부 API(Internal APIs)**는 클러스터 관리, 분석, 모니터링 및 리포팅을 담당한다.

기술 스택 (Tech Stack): FastAPI, Python, GraphQL, RESTful services, gunicorn, solana.

백엔드 계층 (Backend Layer)

시스템의 핵심 동력으로, 공급자(Workers) 관리, 클러스터/GPU 운영, 고객 상호작용, 장애 모니터링, 분석, 청구/사용량 모니터링, 오토스케일링(Autoscaling)을 담당한다.

기술 스택 (Tech Stack): FastAPI, Python, Node.js, Flask, solana, IO-SDK (Ray 2.3.0의 포크), Pandas.

데이터베이스 계층 (Database Layer)

시스템의 데이터 저장소 역할을 하는 계층이다. **메인 스토리지(Main Storage)**는 구조화된 데이터를 저장하며, **캐싱(Caching)**은 임시 데이터 및 자주 접근되는 데이터를 위한 저장소로 사용된다.

기술 스택 (Tech Stack): Postgres (Main Storage), Redis (Caching)

메시지 브로커/작업 계층 (Message Broker/Task Layer)

이 계층은 비동기 통신(asynchronous communication)과 작업 관리(task management)를 조정하며, 원활한 데이터 흐름과 효율적인 작업 실행을 보장한다.

기술 스택 (Tech Stack): RabbitMQ (Message Broker), Celery (Task Management)

인프라스트럭처 계층 (Infrastructure Layer)

시스템의 기반이 되는 계층으로, 검증된 파트너의 하드웨어로 구성된 **GPU 풀(GPU Pool)**을 포함한다. 오케스트레이션 도구는 배포를 관리하고, 실행/머신러닝 작업(Execution/ML Tasks)은 연산 및 머신러닝 프로세스를 처리한다. 또한 **데이터 스토리지 솔루션(Data Storage Solutions)**을 제공하며, GPU 성능은 Nvidia-smi 또는 NVIDIA DCGM을 통해 모니터링된다.

기술 스택 (Tech Stack):

- GPU/CPU Pool
- 오케스트레이션: Kubernetes, Prefect, Apache Airflow
- 실행/ML 작업: Ray, Ludwig, PyTorch, Keras, TensorFlow, Pandas
- 데이터 스토리지: Amazon S3, Hadoop HDFS
- 컨테이너화(Containerization): Docker
- 모니터링(Monitoring): Grafana, Datadog, Prometheus, NVIDIA DCGM

IO-SDK: io.net의 핵심 엔진 (IO-SDK: The Powerhouse Behind io.net)

IO-SDK는 io.net의 핵심 기술을 구동하는 Ray의 특수 포크(fork) 버전이다. Ray의 네이티브 병렬 처리 기능을 기반으로 하여, IO-SDK는 Python 함수를 손쉽게 병렬화하고, 동적인 작업 실행을 가능하게 한다. 인메모리(in-memory) 저장 방식을 사용하여 작업 간 데이터 공유 속도를 극대화하며, 직렬화(serialization) 지연을 제거한다.

동적 오토스케일링(dynamic auto-scaling) 기능은 IO-SDK가 컴퓨팅 수요에 신속하게 적응할 수 있게 하며, Python에만 국한되지 않고 PyTorch 및 TensorFlow와 같은 주요 머신러닝 프레임워크와의 통합을 지원하여 언어적 유연성과 확장성을 갖춘 강력한 도구이다.

단일 머신이든 대규모 클라우드 플랫폼이든, IO-SDK는 io.net의 확장성과 성능을 보장한다.

위에서 설명한 각 계층과 해당 기술 스택들은 io.net 포털을 위한 견고하고 확장 가능한 아키텍처를 구성하며, 현대 사용자의 요구를 충족시킨다.

IO 터널 (IO Tunnels)

설명: "방화벽 및 NAT 제한을 우회하여 원격 리소스에 안전하게 접근할 수 있도록 하는 기술. 본 문서는 리버스 터널(reverse tunnel)의 개념, 작동 방식, 그리고 io.net이 이를 활용해 엔지니어들이 AntMiners 클러스터에 접근하는 방식을 설명한다."



리버스 터널 이해하기 (Understanding Reverse Tunnels)

*리버스 터널(Reverse Tunnel)*은 클라이언트가 원격 서버로부터 보안 연결을 설정하는 방식으로, 서버 측에서 인바운드 연결을 여는 방법이다. 이는 클라이언트가 서버로 직접 연결을 여는 일반적인 포워드 터널(forward tunnel)과 반대되는 개념이다. 리버스 터널을 활용하면 복잡한 네트워크 설정 없이도 NAT 라우터 및 방화벽 뒤에 있는 원격 리소스에 엔지니어가 안전하게 접근할 수 있다.

리버스 터널의 작동 방식 (How Reverse Tunnels Work)

1. 원격 서버(IO 워커)가 중간 서버(io.net 서버)를 통해 클라이언트(엔지니어의 머신)에 연결을 시작한다.
2. io.net 서버는 클라이언트와 원격 서버 양쪽의 연결을 수신하고, 연결이 성립되면 두 시스템 간 데이터를 터널을 통해 교환할 수 있다. 이는 마치 직접 연결된 것처럼 작동한다.

io.net 네트워크는 엔지니어들이 io.net 마이너에 쉽게 접근할 수 있도록 리버스 터널 방식을 사용한다.

이 과정은 다음과 같다.

1. IO 워커(IO Worker)가 io.net 서버에 연결을 설정하여 리버스 터널을 생성한다.
2. 엔지니어의 머신이 io.net 서버에 중계자로 연결된다.
3. io.net 서버는 엔지니어의 머신과 IO 워커 간 트래픽을 리버스 터널을 통해 라우팅한다.
이를 통해 엔지니어는 복잡한 네트워크 설정이나 방화벽 및 NAT 제한을 처리할 필요 없이 IO 워커에 안전하게 접근하고 관리할 수 있다.

리버스 터널의 이점 (Benefits of Reverse Tunnels)

1. **접근성 향상 (Simplified Access):** 엔지니어는 네트워크 제한, 포트 포워딩, 또는 VPN 설정에 신경 쓰지 않고도 IO 워커에 쉽게 접근할 수 있다.
 2. **보안 강화 (Enhanced Security):** 리버스 터널은 안전한 통신 채널을 제공하여 데이터의 프라이버시와 무결성을 보장한다.
 3. **확장성 (Scalability):** io.net은 여러 IO 워커를 동시에 관리할 수 있어 엔지니어들이 효율적으로 작업할 수 있다.
 4. **유연성 (Flexibility):** 리버스 터널은 다양한 플랫폼에서 작동하며, 서로 다른 운영체제 및 환경과의 호환성을 보장한다.
-

IO 네트워크 (IO Network)

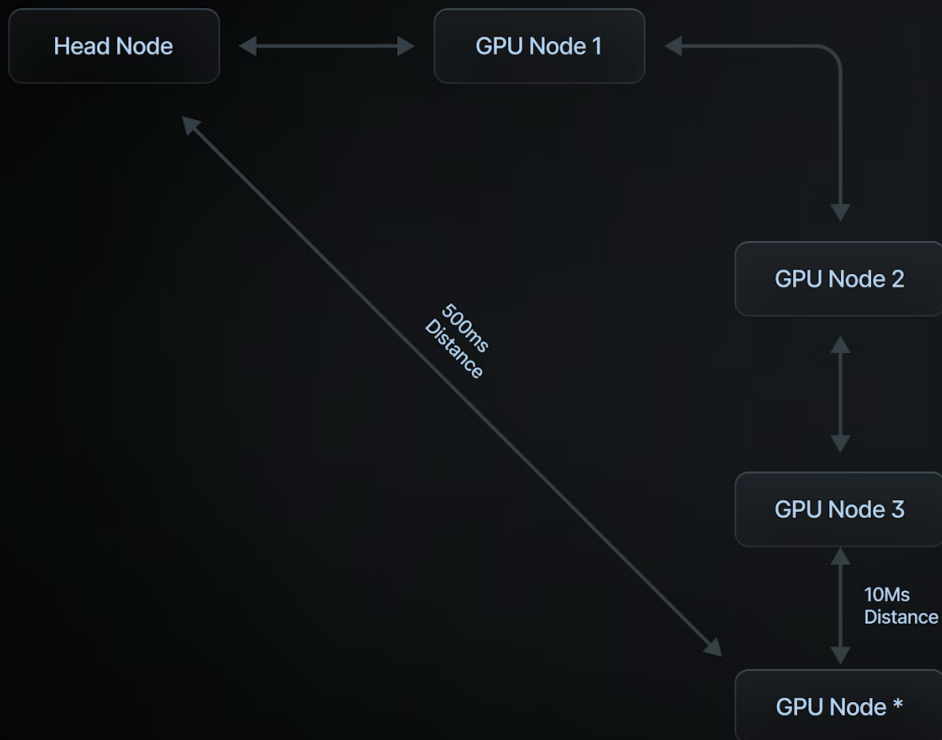
이 문서는 메시 VPN(Mesh VPN) 네트워크의 개념을 탐구하고, io.net 프로토콜에서 이를 활용하여 성능과 신뢰성을 향상시키는 방법을 설명한다.

IO 네트워크(IO Network)는 최첨단 네트워킹 백엔드로, 보안 메시 VPN을 활용하여 antMiners 노드 또는 '워커(Workers)' 간 초저지연 통신을 가능하게 한다.

Cluster Mesh Network - Data Traffic

All to All TLS enveloped tcp traffic

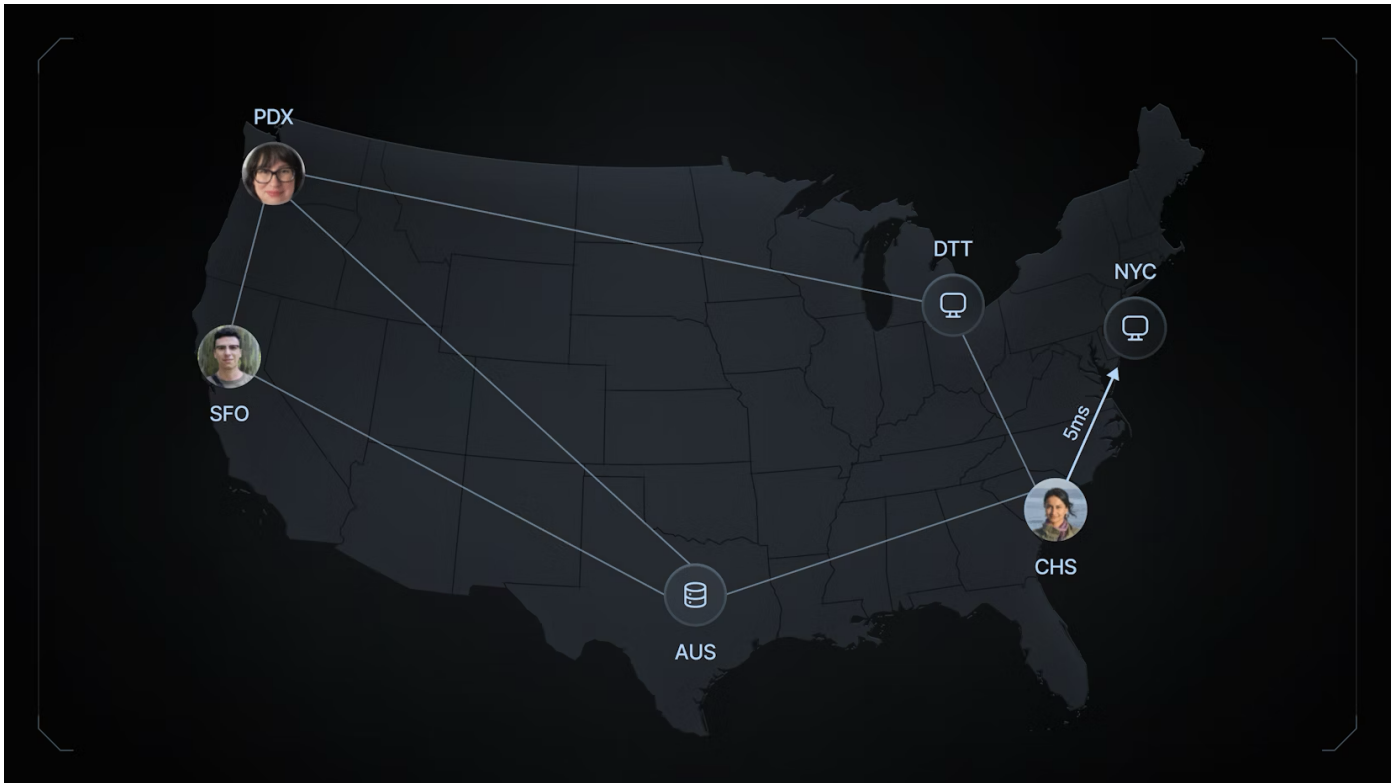
Means when {Head Node} want to communicate a computing task to {GPU Node3} traffic will be transmitted via {Node 1} then {Node 2} if the travel will be faster based on the sum of total ping, if hops were made.



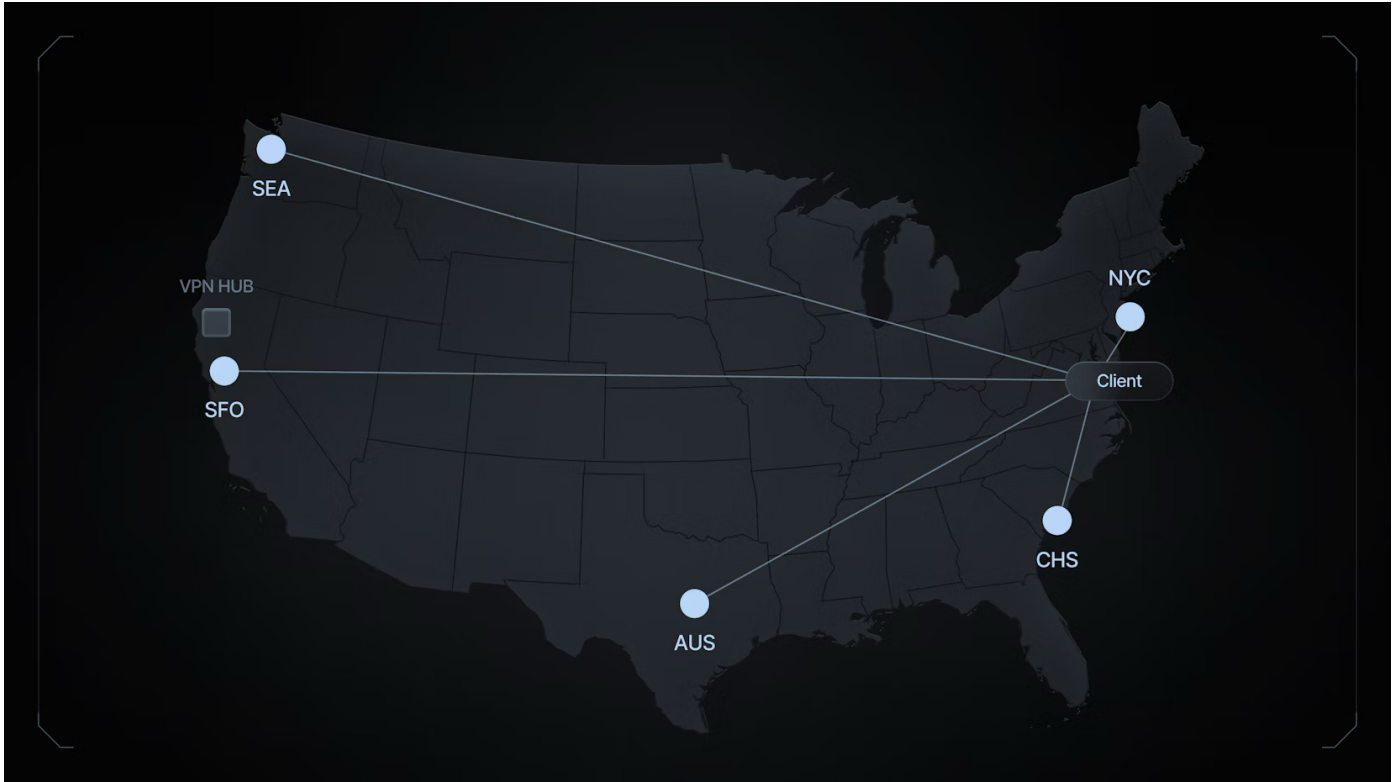
메시 VPN 네트워크 이해하기 (Understanding Mesh VPN Networks)

메시/VPN 네트워크(Mesh VPN Network)는 비계층적이고 탈중앙화된 방식으로 노드를 연결하는 가상 사설망(VPN) 유형이다. 중앙 집중식 허브 앤 스포크(hub-and-spoke) 구조에 의존하는 기존 VPN 아키텍처와 달리, 메시 VPN은 각 노드가 네트워크 내 다른 모든 노드와 직접 연결할 수 있도록 한다.

이러한 구조는 데이터 패킷이 여러 경로를 통해 이동할 수 있도록 하여, 중복성(redundancy)과 내결함성(fault tolerance)을 높이고 부하 분산(load distribution)을 개선한다.



메시 VPN



허브 앤 스포크 VPN (기존 방식 - 그림)

메시 VPN 네트워크의 장점 (Advantages of Mesh VPN Networks)

1. **견고함 (Robust):** 메시 네트워크는 다수의 데이터 경로를 제공하므로, 일부 노드가 실패하더라도 네트워크가 계속 작동할 수 있다. 이러한 중복성은 시스템의 안정성을 높인다.
2. **확장성 (Scalability):** 메시 네트워크에 새로운 노드를 추가해도 전체 성능에 미치는 영향이 적어, 네트워크를 쉽게 확장할 수 있다.
3. **저지연 (Low Latency):** 노드 간 직접 연결을 통해 데이터 전송에 필요한 홉(hop) 수를 줄여, 실시

간 애플리케이션 및 분산 컴퓨팅 성능을 향상시킨다.

4. **부하 분산 최적화 (Optimized Load Distribution):** 메시 네트워크는 트래픽을 여러 노드에 고르게 분산시켜 병목 현상을 방지하고 최적의 성능을 유지한다.

io.net 네트워크의 구현 (Implementation of the io.net Network)

io.net은 효율적이고 견고하며 확장 가능한 네트워킹 백엔드를 구축하였다. 메시 네트워크 원칙을 적용함으로써 io.net은 사용자에게 다음과 같은 이점을 제공한다.

1. **성능 향상 (Enhanced Performance):** io.net의 메시 네트워크 아키텍처는 데이터가 가장 효율적인 경로를 따라 이동하도록 하여 지연(latency)을 최소화하고, 애플리케이션 성능과 사용자 경험을 최적화한다.
2. **내결함성 강화 (Improved Resilience):** io.net의 탈중앙화된 메시 네트워크는 개별 노드가 실패하더라도 네트워크가 계속 작동할 수 있도록 보장한다. 이는 사용자에게 높은 신뢰성과 가동 시간(uptime)을 제공한다.
3. **원활한 확장성 (Seamless Scalability):** io.net의 메시 네트워크는 사용자 기반이 확대되더라도 손쉽게 더 많은 노드를 추가할 수 있어, 일관된 성능과 유연성을 유지한다.
4. **분산 컴퓨팅 지원 (Distributed Computing):** 노드 간 직접 연결을 허용함으로써 io.net의 메시 네트워크는 효율적인 분산 컴퓨팅을 가능하게 하며, 네트워크 전반에 걸친 자원 공유 및 협업 처리를 지원한다.

탈중앙화 아키텍처와 프라이버시 (Decentralized Architecture and Privacy)

메시 VPN 네트워크의 탈중앙화 특성은 보안성과 프라이버시 강화에 기여한다. 주요 특징은 다음과 같다.

1. **단일 실패 지점 없음 (No Single Points of Failure):** 메시 VPN 네트워크에는 중앙 집중식 게이트웨이나 허브가 없기 때문에 단일 실패 지점(single point of failure)의 위험이 존재하지 않는다. 일부 노드가 손상되거나 장애가 발생하더라도 네트워크는 계속 작동한다.
2. **익명성 (Anonymity):** 데이터가 메시 네트워크 내 여러 경로를 통해 전송되므로, 공격자가 데이터의 출발지나 목적지를 추적하기 어렵다. 이는 사용자 프라이버시를 강화한다.
3. **트래픽 은폐 (Traffic Obfuscation):** 메시 VPN 네트워크는 패킷 패딩(packet padding) 및 타이밍 은폐(timing obfuscation)와 같은 기법을 활용하여 도청자가 트래픽 패턴을 분석하거나 특정 사용자 또는 데이터 스트림을 식별하기 어렵게 만든다.

네트워크 접근 제어 및 모니터링 (Network Access Control and Monitoring)

io.net 네트워크의 다음 단계 계획은 다음과 같다.

1. **접근 제어 목록 (Access Control Lists, ACLs):** 노드는 특정 노드 또는 노드 그룹 간 통신을 제한하기 위해 ACL을 정의하고 적용해야 한다. 이를 통해 민감한 데이터는 권한이 있는 당사자에게만 접근 가능하며, 특정 클러스터에 고용된 기간 동안만 공유될 수 있다.
2. **정기 감사 및 로그 기록 (Regular Auditing and Logging):** 보안 및 규정 준수를 유지하기 위해 io.net 메시 VPN은 정기적인 감사(audit)와 네트워크 활동 로그 기록을 수행할 수 있도록 구성되어야 한다. 이를 통해 관리자는 잠재적 취약점이나 침해 사건을 신속히 식별하고 대응할 수 있다.

IO 워커 (IO Worker)

개요 (Overview)

IO 워커 개발 원칙 (IO Worker Development Principles)

우리는 IO 워커(IO Worker)와 공급자(Suppliers)가 생태계 내에서 필수적인 연산 자원을 제공하는 중요한 역할을 수행하고 있음을 인식하고 있다. 이에 따라 io.net의 IO 워커 포털은 공급자의 고유한 요구를 충족시키기 위해 세심하게 설계되었으며, 실시간 업데이트, 엄격한 보안, 효율적인 운영, 그리고 사용자 친화적 인터페이스에 중점을 두고 있다.

I. 완전한 재정 통제 (Full Financial Control)

실시간 수익 개요. 우리는 재정적 투명성(financial transparency)에 대해 확고한 입장을 갖고 있다. 포털을 통해 공급자는 자신의 수익 및 재무 지표를 실시간으로 확인할 수 있다. ReactJS와 FastAPI 백엔드 레이어의 기능을 활용하여, 표시되는 재무 데이터가 항상 최신 상태로 유지되도록 보장한다. 지연이나 불확실성은 더 이상 없다 — 공급자는 자신의 수익을 실시간으로 확인할 수 있다. Billing/Usage Monitoring 레이어는 세밀한 모니터링을 통해 정확성을 보장한다.

II. 간편한 관리 (Ease of Management)

단순화된 GPU 통합. 시간은 가장 귀중한 자원이며, 우리는 그 가치를 깊이 이해하고 있다. 그래서 GPU 추가 과정을 최대한 간소화했다. 공급자는 복잡한 설정이나 구성 과정을 거치지 않아도 된다. GPU를 추가하면 시스템이 나머지를 자동으로 처리하며, 고급 기술 스택이 이를 뒷받침한다. 이를 통해 공급자는 핵심 역량에 집중할 수 있고, 기술적 오케스트레이션은 io.net이 담당한다.

우리는 **Kubernetes, Prefect, Apache Airflow** 등 최첨단 오케스트레이션 도구를 활용하여 빠르고 안정적인 배포 프로세스를 보장한다.

III. 효율적인 자원 활용 (Efficient Resource Use)

최적화된 GPU 활용. GPU 공급 시장에서 미활용 자원은 곧 손실된 잠재력이다. io.net의 플랫폼은 파트너가 제공하는 GPU 자원을 최대한 효율적으로 활용하도록 정교하게 설계되어 있다. Fault Monitoring, Reporting, Analytics 레이어를 통한 스마트한 작업 할당과 워크로드 관리 덕분에 GPU가 과부하되거나 유휴 상태로 방치되지 않는다. 이러한 전략은 수익성을 향상시키고, 공급자에게 안정적인 수익 흐름을 보장한다.

IV. 실시간 모니터링 (Real-time Monitoring)

정보에 기반한 운영. 마이너(Miners)는 플랫폼을 통해 GPU 사용 현황을 실시간으로 모니터링할 수 있으며, 이는 탁월한 투명성과 명확성을 제공한다. 플랫폼은 세부적인 GPU 성능 지표부터 상세한 수익 분석까지 전체적인 관점을 제공한다. 이 종합적인 시각화는 마이너가 자신의 수익을 면밀히 추적하고, 하드웨어가 최대 효율로 사용되고 있음을 확인할 수 있도록 한다. 또한 Analytics Layer는 더 심층적인 인사이트와 트렌드를 제공한다.

V. 보안 및 안정성 (Security & Stability)

자산 보호. 마이너가 대여하는 GPU는 매우 가치 있는 자산이다. 이를 인식하여, io.net은 하드웨어 및 관련 수익을 보호하기 위한 강력한 보안 프로토콜을 적용했다. 안정성은 서비스의 핵심 요소이며, GPU 대여 과정이 항상 원활하고 안정적인 업타임(uptime) 및 성능으로 유지되도록 보장한다. Fault Monitoring Layer는 시스템 상태를 지속적으로 감시하며, 이러한 안정성을 적극적으로 유지한다.

IO 워커란 무엇인가? (What is IO Worker?)

IO 워커(IO Worker)는 사용자의 장치를 위한 **가상 임대 관리자(Virtual Rental Manager)**와 같다. 이 웹 애플리케이션을 통해 사용자는 자신의 연산 자원(GPU/CPU)을 AI 작업을 수행하는 다른 사용자에게 대여할 수 있으며, 이를 통해 누구나 필요한 컴퓨팅 자원에 손쉽게 접근할 수 있다.

탈중앙화된 구조와 지능형 자원 관리 시스템 덕분에, 사용자는 기존 클라우드 서비스보다 높은 수익을 얻을 수 있다. 이는 다른 사용자의 AI 프로젝트를 지원하면서 동시에 자신의 수익을 증가시키는 **상호 이익 구조(win-win model)**이다.

io.net에서는 단순히 하드웨어를 임대하는 것에 그치지 않는다. 사용자는 **협업과 효율성을 중시하는 커뮤니티의 일원**이 된다. 기업이 자원을 최적화하려는 경우든, 개인이 추가 수익을 창출하려는 경우든, io.net은 모두를 위한 완전한 솔루션을 제공한다.

주요 기능 (Key Features)

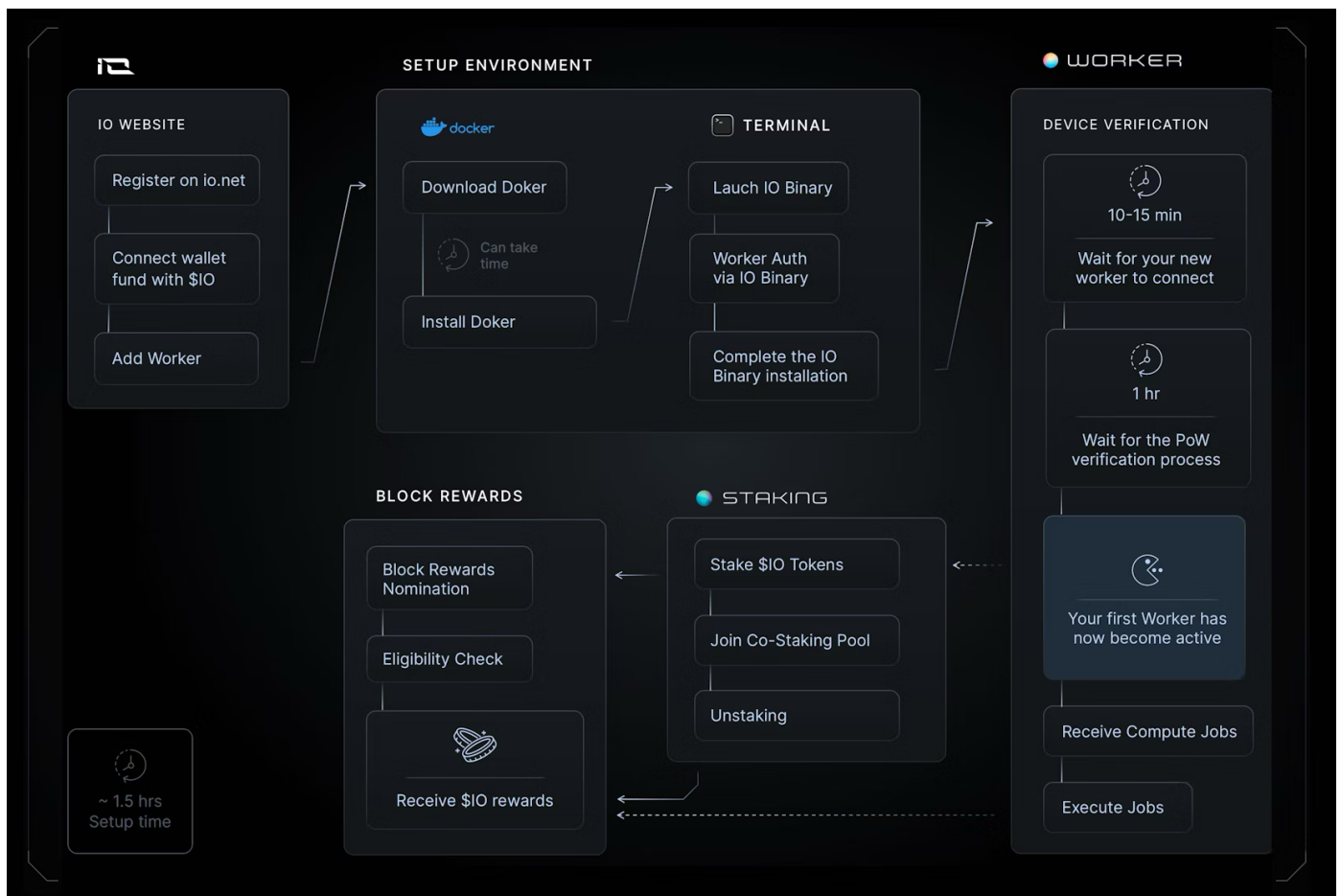
- **탈중앙화 연산 파워 (Decentralized Compute Power):**
IO 워커(IO Workers)는 분산된 GPU 및 CPU 네트워크에 접근할 수 있도록 하여, 사용자가 필요한 연산 자원을 제공받을 수 있게 한다.
- **비용 효율성 (Cost-Efficiency):**
IO 워커를 활용하면 사용자는 비용 효율적인 컴퓨팅 자원을 이용할 수 있다. 네트워크의 탈중앙화 구조는 비용을 최적화하고, 지연(latency)을 줄이며, 확장 가능한 컴퓨팅 기능을 제공한다.
- **확장성 (Scalability):**
IO 워커는 유연성을 제공하여 사용자가 수요에 따라 컴퓨팅 자원을 확장하거나 축소할 수 있다. 이를 통해 다양한 워크로드를 효율적으로 처리할 수 있다.

- **실시간 모니터링 (Real-Time Monitoring):**
사용자는 IO 워커의 성능을 실시간으로 모니터링할 수 있으며, 업타임(uptime), 자원 사용률, 작업 완료율 등의 지표를 추적하여 효율적인 관리와 최적화를 수행할 수 있다.
- **보안 자원 공유 (Secure Resource Sharing):**
IO 워커는 네트워크 참여자 간의 안전한 자원 공유를 가능하게 한다. 사용자는 자신의 컴퓨팅 자원 접근 및 사용을 통제하면서도 안전하게 공유할 수 있다.
- **글로벌 접근성 (Global Accessibility):**
IO 워커는 전 세계 어디서나 접근할 수 있으며, 다양한 지역과 산업의 사용자가 탈중앙화된 컴퓨팅 파워를 원활하게 활용할 수 있도록 지원한다.

IO 워커 통합 흐름 (IO Worker Integration Flow)

아래 다이어그램은 IO 워커를 IO.NET 생태계에 통합하는 일반적인 과정을 보여준다.

필요한 구성 요소의 설정부터 장치를 네트워크에 성공적으로 연결하는 단계까지, 구성 및 배포 과정의 핵심 단계를 명확히 시각화한다.



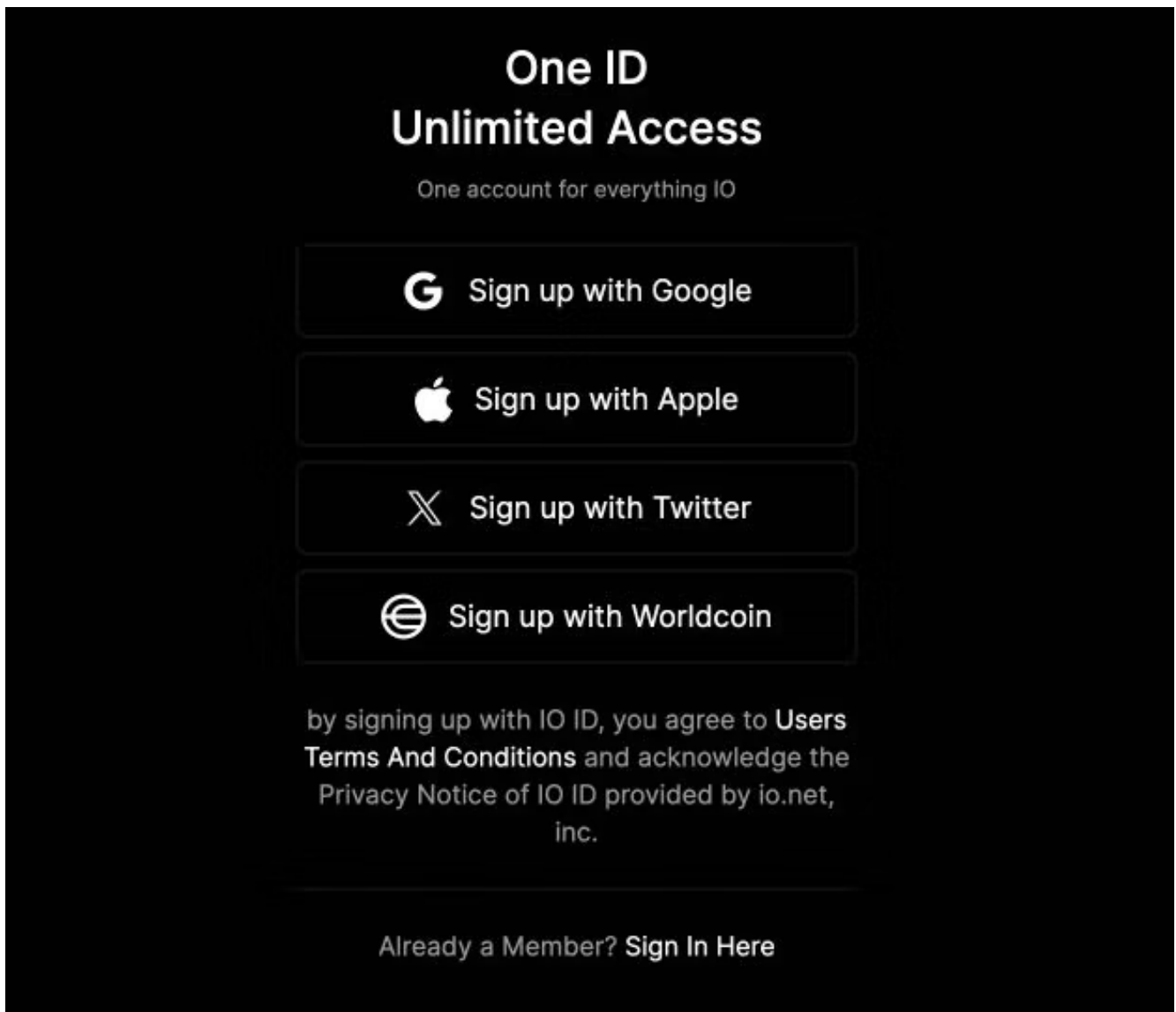
계정 생성 (Create Account)

계정을 생성하려면 **worker.io.net**으로 이동한다.

현재 Google, Apple ID, X(Twitter), 또는 Worldcoin 계정을 통해 회원가입이 가능하다.

원하는 옵션을 선택하고 **Sign Up** 버튼을 클릭하면 즉시 참여할 수 있다.

worker.io.net으로 이동 (Go to worker.io.net)



지식 베이스(Knowledge Base)에서 자주 묻는 질문을 확인할 수 있으며, 추가적인 도움이 필요할 경우 **지원 티켓(Support Ticket)**을 제출하면 된다.

IO 스테이킹 (IO Staking)

개요 (Overview)

IO.net은 GPU 및 CPU 공급과 수요를 위한 견고하고 안전한 탈중앙화 플랫폼 구축을 목표로 한다. 우리의 스테이킹 프로그램은 인센티브 정렬, 네트워크 무결성 보장, 그리고 생태계 내 적극적인 참여자 보상을 위해 설계되었다.



이 문서의 내용은 스마트 계약(auditing) 검증 결과에 따라 변경될 수 있다.

스테이킹의 필요성 (Why Staking?)

스테이킹은 네트워크의 보안성과 효율성을 유지하는 핵심 구성 요소이다.

공급자(Suppliers)가 \$IO를 스테이킹하도록 요구함으로써, 우리는 다음을 달성할 수 있다.

- 플랫폼에 대한 장기적인 헌신을 장려한다.
- 올바른 행동을 유도하는 인센티브를 제공한다.
- 악의적인 행위를 억제하고 처벌하는 메커니즘을 확립한다.

작동 방식 (How It Works)

스테이킹 요건 (Staking Requirements)

네트워크에 참여하고 블록 보상을 받기 위해 GPU 및 CPU 공급자는 일정량의 \$IO를 스테이킹해야 한다. 필요한 정확한 스테이킹 금액은 공급자의 장비 용량(capacity)과 네트워크에 대한 기여도(contribution)에 따라 결정된다.

스테이킹 요건은 사용자 인터페이스(UI)에 표시되며, 총액 계산 공식은 아래와 같다.

1. 기본 요건(카드당 최소 스테이크) $X = \$IO\ 200$
2. 장치 내 GPU의 배수(multiplier)가 1 이하일 경우, GPU당 스테이크는 $1 * X$ 이며 최소 스테이킹 금액은 \$IO 200으로 유지된다.
3. 장치 내 GPU의 배수가 1보다 클 경우, 배수 값은 M으로 표시되며, GPU당 스테이크는 $M * X$ 이다. (디바이스 수익 배수(Device Earning Multiplier) * 최소 스테이크)
4. 장치에 여러 개의 GPU(N개)가 있을 경우, 전체 장치 스테이크 값은 $M * N * X$ 로 계산된다.

```
minimum_stake_required = base_requirement_per_card * max(1,
earning_multiplier)
```

예시 (Examples)

1. 장치 A에 H100 GPU 8개가 있고, 수익 배수(earning multiplier)=10이라면, 최소 스테이킹 금액은 \$IO 200이다. 따라서 장치 A에 필요한 스테이킹 금액은 $8 * 10 * 200 = 16,000$ \$IO이다.
2. 장치 B에 4070 GPU 4개가 있고, 수익 배수(earning multiplier)=0.25라면, 최소 스테이킹 금액은 \$IO 200이다. 따라서 장치 B에 필요한 스테이킹 금액은 $4 * 1 * 200 = 800$ \$IO이다.

보상 (Rewards)

각 공급자의 장치는 스테이킹된 \$IO를 보관하는 전용 스마트 계약(smart contract)을 가진다.

블록 보상 자격(Block Reward Eligibility)은 장치 단위로 결정된다.

1단계(Phase I)에서는 블록 보상이 계정에 연결된 Solana 지갑 주소로 누적되며, 주기적인 보상 청구(periodic reward claims)를 통해 분배된다.

이 방식은 모든 적격 참여자에게 공정하고 투명한 보상 분배를 보장한다.

언스테이킹 프로세스 (Unstaking Process)

공급자가 \$IO를 언스테이킹하기로 결정하면, 14일간의 **쿨다운 기간(cooldown period)**이 시작된다.

쿨다운 기간 동안 언스테이킹된 \$IO는 블록 보상 최소 스테이킹 요건에 포함되지 않는다.

이 기간은 네트워크 안정성을 유지하고 잠재적 조작을 방지하기 위한 조치이다.

언스테이킹은 **되돌릴 수 없는(irreversible)** 행동이다.

쿨다운 기간이 종료될 때까지 동일한 장치에 재스테이킹(restake)할 수 없다.

쿨다운이 끝나면 반드시 코인을 인출(withdraw)한 후, 동일한 장치에 다시 스테이킹해야 한다.

언스테이킹 및 인출 시, 반드시 최초 스테이킹에 사용한 동일한 지갑(wallet)을 사용해야 한다.

보안 (Security)

네트워크와 사용자를 보호하기 위해 **슬래싱(Slashing)** 메커니즘이 적용된다.

스테이킹된 \$IO 및 누적된 블록 보상은 슬래싱 대상이 될 수 있다.

공급자가 스푸핑(spoofing) 또는 데이터 위조 등 악의적인 행동을 할 경우, 스테이킹된 \$IO의 일부가 삭감(slashing)될 수 있다.

또한 장치가 부적절한 서비스를 제공할 경우에도 슬래싱 대상이 된다.

슬래싱된 \$IO는 **1개월의 재심 기간(one-month reconsideration process)**을 거친다.

장치 스테이크가 슬래싱된 것을 발견한 경우, 지원 티켓을 제출할 수 있다.

IO 지원팀은 장치가 스푸핑 또는 악의적 행위로 식별된 이유를 입증하는 기술적 증거를 제시한다.

장치 소유자는 이에 대해 이의를 제기(appeal)할 수 있다.

만약 이의를 제기하지 않거나, 이의 제기에서 패소할 경우 슬래싱된 \$IO는 **소각(burn)**된다.

시작하기 (Get Started)

스테이킹 프로그램에 참여하려면, 필요한 \$IO 수량을 보유하고 IO.net 플랫폼에서 간단한 스테이킹 절차를 따라야 한다.

Phase I에서는 **디바이스 소유자만** 자신의 장치에 스테이킹할 수 있다.

Phase II에서는 **노드 운영자가 아닌 일반 사용자(non-node operator)**도 \$IO를 스테이킹하고 보상을 받을 수 있는 기능이 추가될 예정이다.

우리는 이번 스테이킹 프로그램 출시를 매우 기쁘게 생각하며, 네트워크가 함께 성장하기를 기대한다.

자세한 정보나 도움이 필요한 경우, IO.net의 공식 문서를 참고하거나 지원팀에 문의하라.

IO.net과 함께 탈중앙화 컴퓨팅의 미래를 함께 만들어가자.

스테이킹 출시 단계 (Staking Release Stages)

1. **1단계 (Phase I):** 현재 스테이킹은 **워커(Workers)**만을 대상으로 제공된다.
2. **2단계 (Phase II):** **비워커(Non-workers)**를 위한 스테이킹 기능이 곧 제공될 예정이다.

수익 배수(earning multipliers), 블록 보상(Block Rewards), 최소 스테이킹 요건(minimum staking requirements)에 대한 자세한 내용은 다음 공개 문서를 참조하라:

[Proposed calibration in earning multiplier and the simulated impact on Block Rewards](#)

IO 익스플로러 (IO Explorer)

개인 데이터를 포함하지 않은 실시간 서비스 운영 통계 제공.

IO Explorer의 목적은 사용자가 네트워크의 전반적인 상태를 한눈에 파악할 수 있도록 하며, GPU 클라우드의 모든 요소에 대한 세부 통계와 인사이트를 제공하는 것이다.

이는 블록체인 거래를 추적하는 Solscan이나 블록체인 익스플로러와 유사하게, GPU 기반의 운영 데이터를 투명하게 공개하는 역할을 한다.

IO Explorer의 주요 목표는 사용자가 io.net 네트워크의 활동, 주요 통계, 데이터 포인트, 보상 트랜잭션을 **완전한 가시성(complete visibility)** 하에 모니터링하고 분석하며 이해할 수 있도록 돕는 것이다.

IO Explorer는 클러스터 예약, 배포, 네트워크 디바이스 등의 **실시간 투명한 메트릭(metrics)**을 제공하면서, 민감한 정보는 안전하게 보호함으로써 클라우드 데이터 접근을 민주화한다.

IO ID

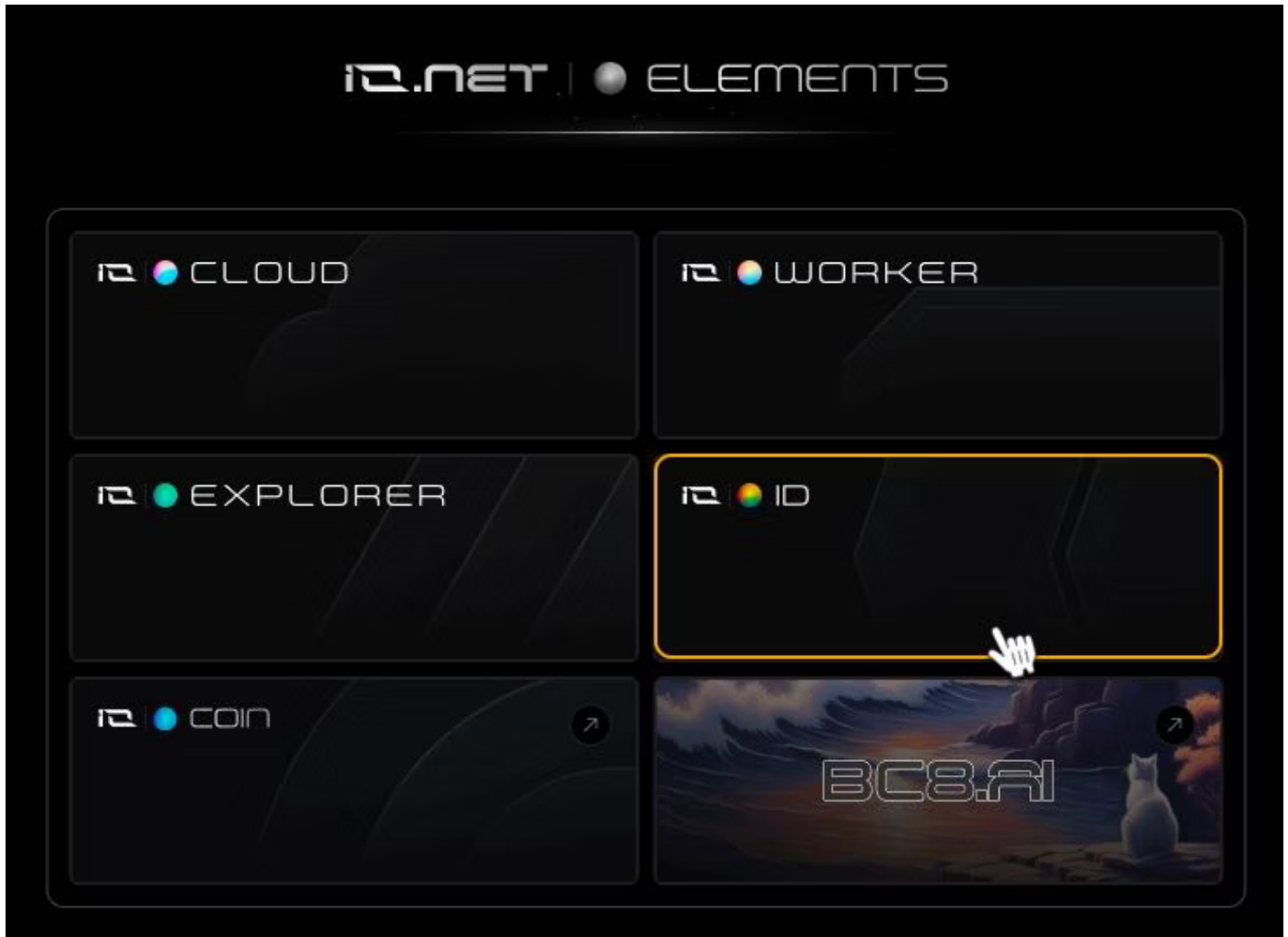
개요 (Overview)

IO ID는 IO 생태계의 중앙 제어 센터(Universal Control Center)이다.

IO ID란 무엇인가? (What is IO ID?)

IO ID는 수익과 지출을 추적하기 위한 중앙 허브로, 잔액 변동과 암호화폐 인출 내역을 한눈에 확인할 수 있다.

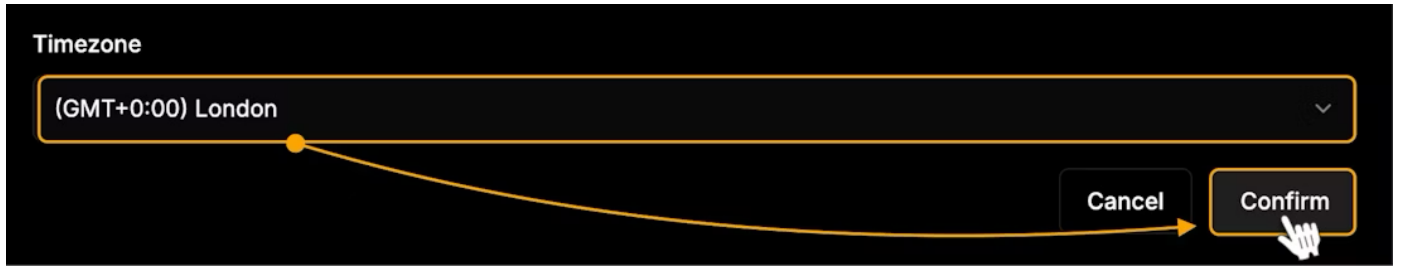
즉, 모든 영수 내역과 재정 활동을 관리할 수 있는 **통합 제어 센터(Control Center)**이다.



계정 설정 (Account Settings)

계정 설정 페이지에서는 다음 기능을 사용할 수 있다.

1. 아바타 업로드.
2. 이름 변경.
3. 향후 결제를 위해 Solana 지갑 주소 연결.
4. 향후 결제를 위해 Aptos 지갑 주소 연결.
5. 시간대(Time Zone) 설정: 드롭다운 메뉴에서 원하는 시간대를 선택한 후 **Confirm**을 클릭한다. 이후 모든 날짜와 시간 정보는 선택된 시간대 기준으로 표시된다. 설정하지 않을 경우 기본 시간대는 **UTC**이다.



6. **계정 삭제(Account Deletion):** 등록된 이메일 계정에서 기술 지원팀에 연락하여 계정 삭제를 요청한다.

이 작업은 최종적이며, 한 번 삭제된 계정은 복구할 수 없다.

수수료 (Fees)

GPU 및 CPU 예약과 결제에는 수수료가 적용된다.

- **USDC 결제 시:** 2%의 중개 수수료(facilitation fee)가 부과된다.
- IOG 네트워크는 계산 자원 예약 총액의 **0.25% 예약 수수료(reservation fee)**를 청구하며, 이는 사용자가 예약 시 추가 비용으로 포함된다.
- **\$IO 코인 결제 시:** 수수료가 부과되지 않는다.
- IOG 네트워크는 동일하게 계산 자원 예약 총액의 **0.25% 예약 수수료**를 청구한다.
- 자세한 내용은 IO 코인(IO Coin) 문서를 참조하라.

사용자 고지 (User Acknowledgment)

이 페이지에는 서비스 이용 약관이 포함되어 있으며, 서비스가 발전함에 따라 주기적으로 업데이트된다. 언제든지 이 페이지를 다시 방문하여 서비스 이용과 관련된 최신 법적 내용을 확인할 수 있다.



Last Updated: October 8th, 2024

TERMS OF USE

This Terms of Service Agreement (the "**Agreement**") is made and entered into by and between you and IO.NET Inc., a Delaware corporation (the "**Company**", "**us**", "**we**", or "**our**"). This Agreement sets forth the terms and conditions that govern your use of and access to the products, materials, and services provided through or on the io.net website (the "**Website**"), including any Company-provided computer or mobile software or application (collectively, the "**Services**").

1. Acceptance of this Agreement.

1.1 Acceptance Through Using or Accessing the Services.

Please review the following terms carefully. By accessing or using the Services (or by clicking on "accept" or "agree" to this Agreement when prompted), you agree to be bound by the terms and conditions of this Agreement on behalf of yourself or the entity or organization that you represent. If you do not agree to the terms and conditions of this Agreement, you may not use or access the Services and must exit the Website immediately.

1.2 Eligibility Requirements to Use or Access the Services.

To use the Website or any other Services, you must be (i) at least 18 years old, and (ii) not be on a sanctions or restricted or prohibited list, or physically located in a country on such a list, of the United States of America, the European Union or any of its member states, or the United Kingdom including but not limited to the following countries or territories: Afghanistan, Belarus, Central African Republic, Mainland China, Crimea, Cuba, Eritrea, Iran, Iraq, Lebanon, Libya, Myanmar, North Korea, Somalia, Syria, Sudan, the Donetsk and Luhansk regions of Ukraine.. By accessing or using the Services, you represent and warrant that you meet all the foregoing eligibility requirements. You also represent and warrant that you have the right, authority, and capacity to enter into this Agreement on your behalf or the entity or organization that you represent. If you do not meet all these requirements, you may not use or access the Services.

1.3 Changes to this Agreement.

The Company reserves the right to change this Agreement from time to time in its sole discretion without notice to you. The latest version of the Agreement will be posted on the Website and should be reviewed prior to accessing or using the Services. All changes will be effective immediately when posted on the Website and will apply to your use of and access to the Services from that point onward.

Your continued use of or access to the Services following any changes to this Agreement shall constitute your acknowledgment of such changes and agreement to be bound by the terms and conditions of such changes. You should check this page frequently so that you are aware of any changes since they are binding on you.

추가적인 도움이 필요할 경우 [Knowledge Base](#)를 확인하거나 **지원 티켓(Support Ticket)**을 제출하면 된다.