

# 주요정보 요약

## Summary of Whitepaper



본 문서는 거래지원 가상자산 백서의 주요 내용을 한글로 설명한 주요정보 요약입니다.

코인원은 거래지원 가상자산의 주요정보 요약을 주기적으로 점검하여 가능한 한 최신 정보를 제공할 예정입니다.

## 기본 정보

가상자산 카테고리	유틸리티
거래지원 네트워크	Solana
홈페이지	<a href="https://doublezero.xyz">https://doublezero.xyz</a>
참고문헌 (백서, Docs 등)	<a href="https://doublezero.xyz/whitepaper.pdf">https://doublezero.xyz/whitepaper.pdf</a> <a href="https://doublezero.xyz/journal/a-primer-to-the-2z-token">https://doublezero.xyz/journal/a-primer-to-the-2z-token</a>

## 1. 프로젝트 정보

### 서론

DoubleZero 프로토콜은 분산 시스템(특히 블록체인) 최적화를 위해 설계된 탈중앙화 네트워크 프레임워크입니다. 이 프로토콜은 미활용 상태의 사설 광섬유 링크를 누구나 기여할 수 있도록 허용하여, 저지연·고대역폭 경로를 통해 정보를 효율적으로 송수신할 수 있는 동적 네트워크를 구성합니다. 퍼블릭 블록체인 상에서 구동되는 무허가 컨트롤러가 기여자에게 인센티브를 제공하며, 수요 급증·장애·네트워크 혼잡 상황에 따라 네트워크 라우팅을 조정합니다. 이를 통해 레이어 1 블록체인과 같은 분산 시스템이 통신 병목에서 벗어나 물리적 한계에 가까운 성능을 발휘할 수 있도록 지원합니다. DoubleZero 네트워크는 분산 시스템을 위한 새로운 인터넷으로 정의됩니다.

현재 탈중앙화 시스템의 처리량과 지연 시간 개선 속도는 개발자와 사용자의 요구를 따라가지 못하고 있습니다. 이는 특히 레이어 1 블록체인에서 두드러지지만, 레이어 2 네트워크 및 기타 분산 시스템에서도 동일하게 나타납니다. 개별 검증인의 연산 능력은 크게 향상되었지만, 네트워크 성능은 검증인 간 통신 시 발생하는 대역폭 한계와 불규칙한 지연 시간으로 인해 제약을 받습니다.

DoubleZero 프로토콜은 개별적으로 기여된 광섬유 링크를 동기화된 네트워크로 결합하여 스팸을 걸러내고, 대역폭을 확장하며, 지연 시간을 단축하고, 지터를 제거함으로써 데이터 흐름을 최적화합니다. 이를 통해 블록체인을 비롯한 모든 분산 시스템의 신뢰성과 확장성을 개선합니다.

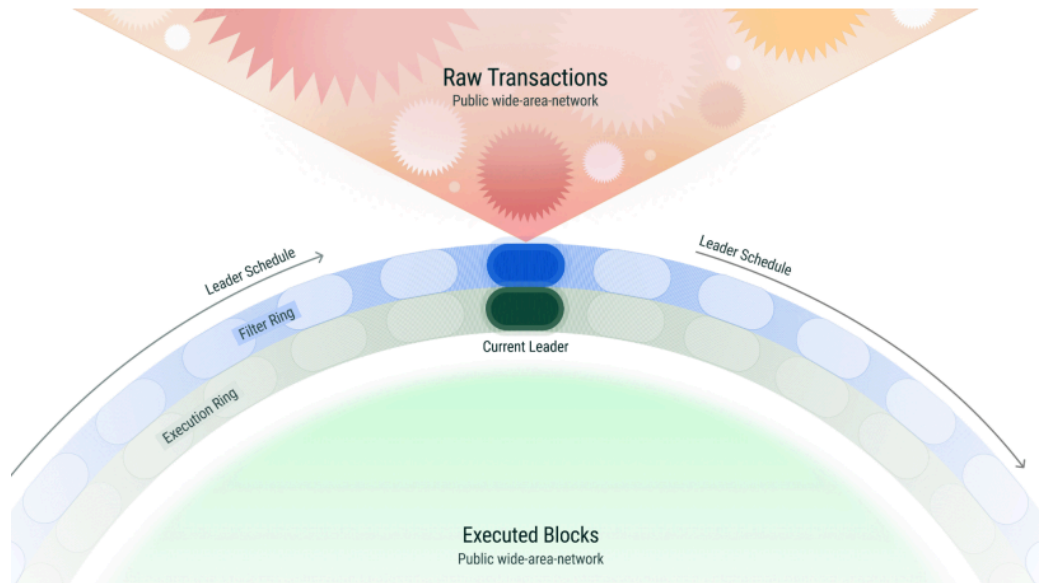
DoubleZero 네트워크는 개념적으로 두 개의 링 구조로 구성됩니다. 외부 링은 퍼블릭 인터넷과 연결되어 DDoS 방어, 서명 검증, 중복 트랜잭션 필터링을 수행합니다. 내부 링은 최적화된 전용 대역폭 라인을 활용하여 합의를 구축합니다. 이 두 레이어의 결합을 통해 확장 가능한 무허가 정보 서비스가 제공됩니다.

블록체인 외에도 RPC 노드, MEV 시스템, 레이어 2 체인, 콘텐츠 전송 네트워크, 온라인 게임, 대규모 언어 모델 훈련, 기업 네트워크와 같은 다양한 응용 분야가 DoubleZero 네트워크를 통해 이점을 얻을 수 있습니다. 핵심적으로 DoubleZero는 기존에 미활용 상태였던 사설 네트워크 자산을 새로운 수익원으로 전환시키고, 사용자에게는 중앙화 의존 없이 고성능 네트워크 자원을 제공하는 경제 모델을 제시합니다.

### 시스템 아키텍처

DoubleZero는 단순하지만 근본적인 아이디어에서 출발합니다 – 만약 각 노드 운영자(검증인, RPC 등)가 데이터 수집과 송출을 단독으로 책임지지 않는다면 어떨까요? 우리는 필터링과 검증을 트랜잭션 포함, 블록 생성, 실행과 분리함으로써, 노드 운영자가 네트워크 운영을 최적화할 수 있는 병렬적이고 보호된 트랜잭션 흐름을 만들 수 있다고

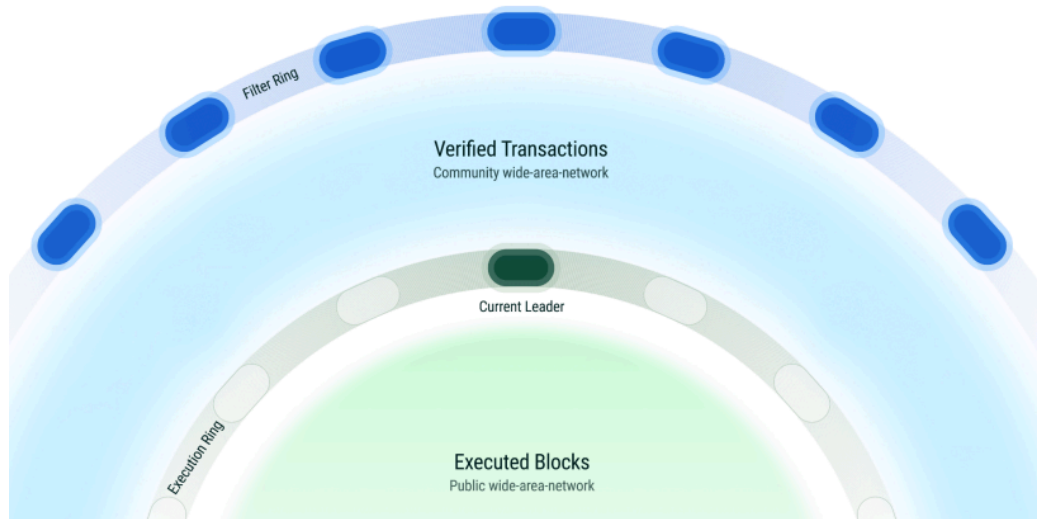
제안합니다.



출처 : Whitepaper -링으로 표현된 데이터 흐름

오늘날 대부분의 네트워크에서는 이러한 과정이 단일 x86 머신의 자원으로 처리됩니다. 해당 CPU의 코어들은 머신 내 온칩 네트워크로 연결되어 있습니다. 우리는 이를 전 세계 네트워크로 확장할 것을 제안합니다: 즉 DoubleZero 네트워크입니다. 네트워크 엣지의 주요 인바운드 지점에 FPGA 장치를 배치하여 트래픽을 필터링함으로써, DoubleZero 네트워크는 모든 로컬 검증인(즉, DoubleZero 네트워크의 내부 링에 연결된 장치의 다운스트림에 있는 검증인들)을 위한 공통 방패 역할을 합니다. 검증인과 비교할 때, 이러한 FPGA 장치는 스팸 제거, 트랜잭션 세트 중복 제거, 서명 검증이라는 특정 작업을 훨씬 더 많은 트래픽 규모에서 처리할 수 있습니다. 또한 이는 인바운드 트랜잭션의 공정한 처리를 보장하기 위해 누구나 검토할 수 있는 오픈소스 소프트웨어를 통해 수행됩니다. 다운스트림 검증인들은 상당히 축소된 트랜잭션 집합을 수신하며, 최종 블록에 포함된 트랜잭션에 대해서만 서명을 재검증하여 블록체인의 보안을 유지하면 됩니다. 이로 인해 검증인의 일반적인 x86 머신 자원은 블록 생성, 트랜잭션 실행, 인덱싱 등 다른 작업에 집중할 수 있게 됩니다.

우리가 필터링 링과 실행 링을 분리한다면, 더 큰 유연성을 제공하고 인바운드 자원을 보다 효율적이고 복원력 있게 분산시킬 수 있습니다. 자원 공유를 통해 이제 개별 검증인마다 전 세계 수요를 감당할 만큼의 자원을 마련할 필요가 없습니다. 대신, 전 세계 수요는 인프라 공유를 통해 충족될 수 있으며, 이 경우 전체적으로 필요한 자원은 훨씬 적습니다.



출처 : Whitepaper

트래픽 흐름의 추가 최적화는 DoubleZero 네트워크의 내부 링에서 멀티캐스트 트래픽을 지원함으로써 달성됩니다. 내부 링은 프로토콜 참여자의 공동 제어하에 단일 네트워크 도메인으로 기능합니다. 블록 또는 조각(shreds)의 전파와 같은 부가 기능을 멀티캐스트를 통해 포함할 수 있습니다.

최신 상태에 대한 저지연 접근은 고성능 애플리케이션에 상당한 이점을 제공합니다. 예를 들어 서비스 거부(DDoS) 공격은 이 모델에서 훨씬 더 어렵게 성공할 수 있습니다. 공격자는 초당 수 테라비트에 달하는 트래픽을 전 세계적으로 분산된 수많은 사이트에 동시에 타격해야 합니다. 이는 더 이상 개별 검증인이나 단일 블록체인에 대한 공격이 아니라, 전 세계 수백 개의 데이터센터와 ISP를 동시에 공격해야 하는 것이 됩니다. 성공적인 공격은 몇 차례의 규모 차이만큼 더 어렵고 자원 집약적일 것이며, 이는 인프라 공유를 활용함으로써 네트워크 전체의 구조가 더욱 견고하고 복원력 있게 된다는 점을 보여줍니다.

## 물리적 DoubleZero 네트워크

### 블록체인 트래픽을 위한 무허가 글로벌 연결성

DoubleZero 네트워크의 물리 레이어는 그 기초를 이룹니다. 이는 네트워크의 주요 인그레스/이그레스 지점에 위치한 네트워크 장치와 네트워크 전반에 걸쳐 제공되는 대역폭이라는 두 가지 핵심 구성 요소로 이루어집니다. 이 둘은 결합되어 DoubleZero 네트워크를 구성하는 메시드 네트워크를 형성합니다. 개별 기여가 네트워크를 구동하지만, 네트워크는 이러한 이질적인 기여를 통합하기 위해 오케스트레이션 기술을 활용합니다. 이를 통해 네트워크는 범위는 제한적이지만 통합 표준으로 운영되는 사실 네트워크의 강점과, 범위는 광범위하지만 여러 표준을 조율해야 하는 공용 네트워크의 강점을 동시에 활용할 수 있습니다. DoubleZero는 두 세계의 장점을 결합합니다.

무허가 글로벌 소프트웨어 추상 네트워크는 새로운 것이 아닙니다 – BitTorrent나 Tor 브라우저를 떠올리면 됩니다. 소프트웨어 추상화는 이러한 프로토콜이 인터넷을 통해 운영되도록 하지만, 동시에 이것이 가장 큰 한계이기도 합니다. 이들은 여전히 공용 인터넷 위에서 실행되는 소프트웨어 네트워크이며, 모든 공용 인터넷 트래픽이 가지는 동일한 근본적 한계에 의해 지배받습니다.

DoubleZero 네트워크의 아키텍처는 검증인, RPC, 기타 시스템을 네트워크 엣지에서 DoubleZero 교환 지점(DZXs)에 연결된 코어 언더레이로 연결하도록 설계되었습니다.

DZXs는 동일 도시권 내 여러 데이터 센터를 효율적으로 연결하는데, 이는 공용 인터넷 교환 지점이 서로 다른 네트워크를 연결하는 방식과 유사합니다. 이러한 언더레이 링크는 네트워크 기여자에 의해 제공되며, 프로토콜의 핵심 전송 레이어를 구성합니다. 내부 링 교환 지점은 DoubleZero에 참여하는 기여자의 수와 상관없이 전 세계적 규모의 보편적 상호 연결을 가능하게 합니다.

## 네트워크 장치

DoubleZero 네트워크의 네트워크 장치는 두 가지 기능을 수행합니다. 첫째, 개인 및 조직이 기여한 데이터 링크가 우선순위를 가진 하나의 통합 네트워크로 운영되도록 합니다. 둘째, 이 장치들은 필터링, 검증, 스팸 방지 기능을 구현합니다.

DoubleZero 네트워크의 기여자는 이러한 작업을 위해 적합한 하드웨어를 자유롭게 사용할 수 있지만, 네트워크는 스스로를 높은 기준에 맞춥니다. 예를 들어, 초기 단계에서 DoubleZero 네트워크는 상용으로 이용 가능한 FPGA를 사용하여 성능, 속도, 비용의 균형을 맞추고, 필터링과 라우팅을 모두 처리할 수 있는 통합 장치를 실행합니다. 단일 배치만으로도 여러 Gbps에 달하는 인바운드 데이터에 대해 중복 제거, 필터링, 서명 검증을 처리할 수 있습니다. 이러한 장치는 다운스트림 검증인 및 기타 클라이언트 장치와의 연결도 관리합니다.

고급 필터링 및 서명 검증 기술을 데이터 센터와 기타 검증인 시설에 배치하는 것만으로도 블록체인 네트워크의 상태는 개선되겠지만, DoubleZero는 한 단계 더 나아가, 블록체인 및 분산 시스템을 위한 새로운 무허가 전송 레이어를 제안합니다. 이 전송 레이어는 필터링 서비스에 완전히 통합되며, 다양한 하드웨어에서 실행될 수 있고, 네트워크가 성장함에 따라 확장될 수 있습니다.

## 광섬유 링크

DoubleZero 네트워크의 광섬유 링크는 전 세계 여러 지점을 연결하는 저지연 고대역폭 연결을 제공합니다. 네트워크 기여자는 이러한 연결을 제공하고, 해당 연결 품질에 대한 서비스 수준 계약을 체결합니다.

광섬유 링크는 네트워크 기여자가 직접 소유하거나, 주요 네트워크 서비스 제공업체로부터 임대할 수 있습니다. 네트워크 기여자는 이를 네트워크에 추가하고, 각 링크에 대한 서비스 수준 계약을 체결합니다. 이 계약은 엔드포인트 위치, 대역폭, 지연 시간, 적합한 MTU 크기를 포함하는 주요 특성을 정의합니다. (예시: 로스앤젤레스에서 싱가포르까지의 링크를 제공하는 네트워크 기여자가 10Gbps 대역폭, 85ms 지연, 1600 MTU를 보장.) DoubleZero 네트워크는 링크의 성능을 모니터링 및 테스트하여, 규정을 준수하는 링크는 보상 자격을 갖추고, 준수하지 않는 링크는 보상에서 제외되거나 네트워크에서 제거될 수 있습니다.

DoubleZero 프로젝트 참여자들은 광섬유 시장에 상당한 여유 용량이 존재한다고 봅니다. 첫째, 현대 광섬유 링크는 지상 또는 해저 여부와 관계없이 초당 수백 테라비트의 데이터를 지원할 수 있습니다. 둘째, 상당한 양의 “다크 파이버(dark fiber)”가 존재합니다. 즉, 설치되었지만 운영되지 않는 광섬유입니다. 예를 들어, 연방통신위원회(FCC)는 2007년 발표에서 미국에 설치된 광섬유의 단 35%만 활용되고, 65%는 미활용 상태임을 추정했습니다. 이후 광섬유 용량은 크게 증가했으며, 2015년 15%에서 2023년 46%로 증가(2023년 Fiber Deployment Annual Report 기준), 2024년에는 유럽 39개국 가정의 70%에 도달했습니다(FTTH Council Europe 기준). 셋째, 많은 기업은 광섬유를 구매하거나 임대할 때, 일상적인 사용량이 아니라 최악의 경우에 대비해 과잉 용량을 확보합니다. 이는 DoubleZero 네트워크가 이미 설치된 링크를 재활용함으로써 이익을

얻을 수 있음을 시사합니다.

일반적인 인식과 달리, 동일 도시나 지역 내의 데이터 센터들은 서로 고립되어 있지 않습니다. 단거리 광섬유 및 기타 라우팅 서비스가 메트로폴리탄 지역 내 데이터 센터들을 연결하여, 이들 간의 직접 연결을 가능하게 하고, DoubleZero 네트워크의 확장을 지원합니다. 이는 공동 배치(co-location)에 대한 인센티브를 줄이고 DoubleZero의 지리적 범위를 확장하는 데 기여합니다.

DoubleZero 네트워크의 핵심 초점은 광섬유에 있습니다. 그러나 네트워크 기여자는 마이크로웨이브나 위성과 같은 다른 통신 서비스를 제공하고, 이를 애플리케이션(즉, “N2”)으로 네트워크에 연결할 수도 있습니다.

## 인센티브와 정렬

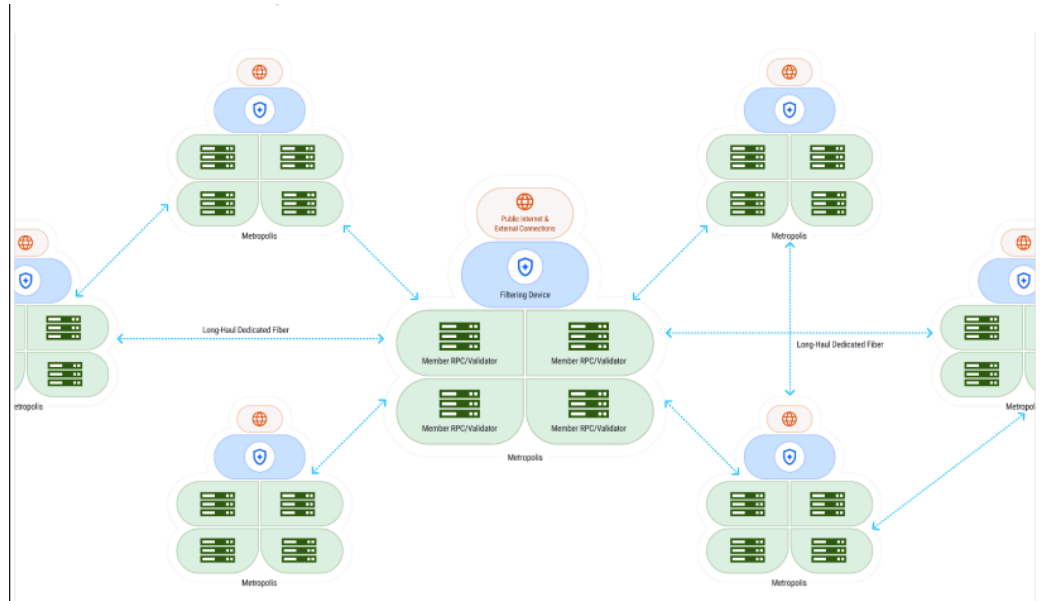
DoubleZero 프로젝트의 개방적 철학은 네트워크 기여자들의 내부 정렬과 상호성에 달려 있습니다. 네트워크가 작동하기 위해서는 기여자들이 자신들의 서비스 수준 계약(SLA)을 충족해야 하며, 다른 기여자의 일탈을 잡아낼 유인을 가져야 합니다.

체크 앤 밸런스 시스템은 오늘날 지분증명(PoS) 네트워크를 보호하는 동일한 암호경제적 가치들에 기반하여 DoubleZero 시스템을 뒷받침할 것이며, 인센티브가 협력 쪽으로 맞춰지고 일탈보다는 협력을 선택하도록 보장할 것입니다. 예를 들어, 성능이 명시된 SLA보다 낮은 링크는 페널티를 받고 보상 자격을 상실하게 되며(결국 완전히 제외될 수도 있음), 반대로 해당 의무를 충족하는 링크는 보상 자격을 얻게 됩니다.

블록체인 시스템과 달리, 물리적 네트워크에는 블록처럼 추상적으로 검증할 수 있는 대상이 존재하지 않습니다. 블록체인에서는 전 세계 어느 노드에서든 해당 블록의 정확성을 검증할 수 있습니다. 그러나 물리적 네트워크는 무결성을 검증하기 위해 물리적 연결(피어)을 필요로 하며, 오늘날에는 이는 중복된 물리적 연결을 통해서만 가능합니다. DoubleZero는 단일 지점 검증(single point verification)을 가능하게 할 새로운 혁신이 필요할 것입니다.

## 블록체인 활용 사례

블록체인은 가장 대표적인 분산 시스템의 전형으로서, DoubleZero 네트워크의 가장 강력한 활용 사례를 포괄적으로 보여줍니다. 블록체인의 공개성과 성능이라는 이중 목표는 현 상태에서는 종종 서로 충돌합니다. 레이어 1 블록체인, RPC 노드, MEV 시스템, 레이어 2 체인 등 다양한 맥락에서 DoubleZero 네트워크는 이 두 가지 목표를 동시에 달성하는 방향으로 기여할 수 있습니다.



출처 : Whitepaper - DoubleZero 네트워크 개념도

## 레이어 1 블록체인 (Layer 1 Blockchains)

레이어 1 블록체인은 DoubleZero 네트워크로부터 가장 많은 이익을 얻을 수 있는 분산 시스템입니다. 현재 상태에서는 각 검증인이 스팸 및 중복 트랜잭션을 포함한 대규모 인바운드 트랜잭션을 감당해야 합니다. 합의는 검증인들이 블록을 제안하고, 높은 지터와 불규칙한 라우팅이 발생하는 공용 인터넷 경로를 통해 투표함으로써 느리게 도달합니다. 동시에 사용자는 스팸 트랜잭션의 홍수와 지연된 최종성으로 인해 불편을 겪습니다. 오늘날 가장 성능이 뛰어난 블록체인조차도 웹2 수준의 사용자 경험이나 전문 트레이더들이 기대하는 수준의 거래 경험을 제공하지 못합니다.

업계는 여러 가지 해결책을 개발했지만, 각각 단점이 존재합니다.

- 메인풀(mempool) 은 트랜잭션을 모아두는 중앙 저장소 역할을 하여 개별 검증인의 부하를 줄이지만, 시스템 지연을 추가하고 트랜잭션 의도를 포함되지 훨씬 전에 노출시킵니다.
- 품질보장(QoS) 솔루션 은 Solana와 같은 블록체인에서 테스트되었으며, 검증인들이 자본을 스테이킹한 참여자로부터 우선적으로 트랜잭션을 수락하지만, 이는 충분한 지분이 없는 참여자를 배제하고 경제적 효율성을 보장하지 않으며, 프록시 단계를 추가하여 추가 지연을 유발합니다.
- 검증인들이 더 고성능 하드웨어에 투자할 수 있지만, 이는 다양하고 탈중앙화된 검증인 집합의 성장을 저해하며, 네트워크 전체의 성능 문제를 해결하지는 못합니다.

DoubleZero 네트워크는 두 가지 방식으로 더 강력한 솔루션을 제공합니다.

1. 공용 인터넷을 통해 들어오는 인바운드 트래픽을 필터링하는 기술을 제공합니다. 이 단계는 확장 가능한 하드웨어와 오픈소스 코드를 사용하며, DDoS 공격을 완화하고, 서명을 검증하며, 중복 트랜잭션을 제거합니다. 필터링, 중복 제거, 서명 검증을 블록 생성·실행·합의로부터 분리함으로써, 블록 생성에 집중할 수 있는 상당한 자원을 확보합니다. 이는 협력적 인프라 공유 방식으로, 시스템 전체가

자원을 공유할 수 있게 되며, 개별 검증인이 모두 이를 보유할 필요는 없습니다.

2. 필터링된 트래픽(사용자 트랜잭션, 블록, 합의 투표 등)을 전용 대역폭 링크를 통해 최소한의 지연과 지터로 검증인 집합에 전달합니다. 이를 통해 블록은 신속하게 생성·공유·승인됩니다. 이러한 네트워크 구조에서는 고성능 검증인 클라이언트나 합의 알고리즘이 이론적 최대치에 더 가까이 도달할 수 있습니다. 더 나아가, DoubleZero 네트워크는 멀티캐스트 기능을 지원할 것으로 예상되며, 이를 통해 상태 전환, 블록, 조각(shreds)의 전파가 더 효율적으로 이뤄질 수 있습니다.

레이어 1 블록체인 통신에서 DoubleZero 네트워크를 사용할 때 마지막으로 중요한 이점은, 네트워크를 통과하는 패킷이 추적 가능하다는 점입니다. 이를 통해 사용자는 자신들의 트랜잭션이 검증인 간 통신에서 포함되었는지 또는 제외되었는지를 검증할 수 있습니다. 검열 우려가 있는 시스템에서는 이는 트래픽 라우팅의 투명성이 가져오는 중요한 부산물입니다.

## RPC 노드 (RPC Nodes)

원격 프로시저 호출(RPC) 노드 역시 DoubleZero 프로토콜로부터 유사한 이점을 얻을 수 있습니다. RPC 노드는 사용자와 체인 간의 주요 인터페이스로서, 특히 심각한 필터링 및 통신 문제에 직면합니다.

RPC 노드는 사용자의 블록체인 상호작용을 중개하는 인프라입니다. 주된 역할은 사용자로부터 인바운드 트랜잭션을 수신하고, 이를 리더나 체인의 메인풀에 전달하는 것입니다. 보조적인 역할은 블록체인의 최신 상태를 다운스트림 애플리케이션(예: 디파이 앱, 블록 탐색기, 가스 추정기 등)에 제공하는 것입니다. RPC 노드는 사실상 투표권이 없는 검증인으로서, 블록체인의 상태 전환을 추적하지만 합의에는 참여하지 않습니다.

RPC 노드가 직면한 세 가지 주요 문제는 다음과 같으며, DoubleZero 프로토콜은 이를 완화할 수 있습니다.

1. RPC 노드는 사용자 트래픽 급증에 직접 노출됩니다. 특히 에어드랍이나 NFT 민팅과 같은 대규모 이벤트에서 그렇습니다. 공용 인터넷을 통한 트랜잭션 수신 특성상, RPC 노드는 DDoS 공격에 특히 취약합니다.
2. RPC 노드의 역할은 사용자 트랜잭션을 블록 리더나 메인풀에 전달하는 것입니다. 트랜잭션 전달 가능성(deliverability)은 RPC에서 매우 중요하며, 특히 높은 가치의 트랜잭션(예: 차익거래)은 경쟁적이고 시간 민감적입니다. RPC 노드에서 블록 리더나 메인풀로 이어지는 복원력 있고 저지연 연결은 이러한 책임 수행에 도움이 됩니다.
3. RPC 노드는 블록체인으로부터 데이터를 사용자, 지갑, dApp으로 반환합니다. 이는 네트워크 상태, 지갑 잔액, 특정 거래쌍의 유동성 등 광범위한 정보를 제공합니다. 이를 위해 RPC는 가능한 한 실시간에 가까운 속도로 상태 변화를 수집·검증·인덱싱해야 합니다. 검증인으로부터 RPC로 이어지는 복원력 있고 저지연 연결은 RPC가 블록체인의 최신 상태를 보장하는 데 도움을 줍니다.

DoubleZero 프로토콜은 RPC 생태계를 더욱 경쟁적으로 만들 수 있습니다. RPC는 이미 체인과의 정보 전달 시점에서 속도를 두고 치열하게 경쟁하고 있습니다. DoubleZero 네트워크는 이들이 서비스를 더 향상시킬 수 있는 새로운 경로를



제공합니다.

## 최대 추출 가능 가치 (Maximal Extractable Value, MEV)

DoubleZero 네트워크는 더욱 공정하고 개방적인 MEV 생태계를 지원할 수 있습니다. MEV 시스템은 지연 시간에 극도로 민감하기 때문에, 아주 작은 지연 개선이나 전달 가능성 향상도 추가적인 가치를 창출할 수 있습니다.

MEV는 블록 생산자가 블록 내 트랜잭션 순서를 조정하여 얻을 수 있는 가치입니다. 예를 들어, 대규모 거래로 인해 발생한 가격 괴리를 메우기 위해 전략적으로 트랜잭션을 추가하는 방식입니다. 실제로 성숙한 MEV 시스템은 보통 검증인과 가까운 위치에 배치됩니다. 이들은 외부 트레이더(“서처”)들로부터 제안을 받아 수익성 있는 트랜잭션 순서를 식별하고, 추가 보상과 함께 이를 블록 리더에게 전달합니다.

통신의 신뢰성과 지연 시간은 두 가지 측면에서 중요합니다.

1. MEV 시스템은 네트워크 상태를 보다 실시간에 가깝게 파악할수록 더 수익성 있는 트랜잭션 순서를 구성할 수 있으며, 이는 더 효율적인 블록 생성을 가능하게 합니다.
2. 동일한 기회 세트를 고정하더라도, 검증인에게 제안을 더 빨리 전달할 수 있는 MEV 시스템은 추가 시간을 활용하여 더 나은 순서를 찾을 수 있습니다. 블록 생성은 근사치와 시뮬레이션 알고리즘을 사용하여 지역 최적점을 찾는 복잡한 조합 문제이며, 더 많은 시간은 더 나은 결과로 이어질 수 있습니다.

즉, MEV 시스템은 데이터 검색(읽기 작업)과 블록·번들을 리더에게 전달(쓰기 작업) 모두에서 더 빠른 속도의 혜택을 받습니다. 대역폭을 늘리고 지연 시간을 줄이는 것은 이 두 가지 요소를 모두 개선합니다.

## 레이어 2 블록체인 (Layer 2 Blockchains)

중앙 시퀀서나 분산된 시퀀서 집합을 사용하는 레이어 2 블록체인도 DoubleZero 네트워크를 활용할 수 있습니다. 전형적인 레이어 2에서 단일 시퀀서는 인바운드 트랜잭션을 레이어 1 체인에 게시합니다. 레이어 2 검증인 집합은 이를 사용하여 체인 상태를 업데이트합니다. 레이어 2 체인은 DoubleZero 프로토콜을 다양한 방식으로 활용할 수 있습니다. 예를 들어, 시퀀서로 향하는 인바운드 트랜잭션을 필터링하거나, 레이어 1에 지연 없이 게시하거나 조회하거나, 검증인 간에 업데이트된 상태를 신속히 검증하는 방식이 있습니다.

이 외에도 레이어 2 체인이 DoubleZero 네트워크로부터 이익을 얻을 수 있는 두 가지 더 중요한 방식이 있습니다.

첫째, 대부분의 레이어 2 체인은 중앙 집중화, 검열, 가용성 위험을 줄이기 위해 다중 시퀀서를 지원하고자 합니다(트랜잭션을 순환하거나 동시에 게시). 이러한 아키텍처 변화는 레이어 1 체인과 레이어 2 검증인 집합 모두에서 중복된 계산을 방지하기 위해 시퀀서 간 상당한 조정이 필요합니다. DoubleZero 네트워크는 시퀀서 간 통신을 원활하게 할 수 있습니다.

둘째, 많은 레이어 2 체인은 확장을 위해 데이터 가용성 레이어를 사용하려 합니다. 이 레이어는 트랜잭션 데이터, 스마트 컨트랙트 데이터, 심지어 오프체인 데이터를 별도의 시스템에 저장하여 필요할 때 제공할 수 있습니다. 그러나 이러한 모듈형 아키텍처의

효율성은 모듈 간 대역폭 연결에 의해 제한되며, 낮은 대역폭 연결은 기본 체인에 새로운 병목을 초래할 수 있습니다. 이 경우에도 DoubleZero 네트워크는 데이터 가용성 레이어가 레이어 2 체인의 속도를 따라갈 수 있도록 보장할 수 있습니다.

## 기타 블록체인

DoubleZero 네트워크는 상태 동기화, 인덱서, 다중 리더, 네트워크 확장 등 다른 블록체인 맥락에서도 이점을 제공합니다.

고처리량 블록체인 시스템의 한 가지 과제는 새로운 검증인 노드를 온보딩하는 것입니다. 이러한 노드들은 MegaETH [2024]가 설명한 대로 체인 시작 시점부터 트랜잭션을 재생하여 현재 상태와 동기화해야 합니다. 고처리량 블록체인의 경우 이는 기존 자원(예: 대역폭)에 과도한 부담을 줄 수 있습니다. 새로운 검증인 노드는 단순히 블록체인의 현재 속도대로 트랜잭션을 수신하는 것만으로는 부족하며, 따라잡기 위해서는 훨씬 더 빠르게 수신해야 합니다. DoubleZero 네트워크의 고대역폭 연결은 이러한 제약을 극복하는 데 유용하며, 새로운 검증인의 참여를 쉽게 만듭니다. 같은 원리로, 뒤쳐진 검증인이 다시 온라인으로 돌아오는 데에도 도움이 됩니다.

블록체인이 확장됨에 따라 인덱서와 같은 지원 인프라의 중요성도 커집니다. RPC 노드와 마찬가지로, 인덱서는 최신 상태를 빠르게 수신해야 최종 사용자가 신속하고 반응적인 결정을 내릴 수 있습니다. DoubleZero를 통한 상태 전파는 새로운 데이터 인덱싱 지연을 줄이고, 분산된 인덱서 인스턴스들이 최신 상태를 유지하는 데 도움을 줄 수 있습니다.

많은 레이어 1 블록체인은 여러 리더가 동시에 세계 여러 지역에서 블록을 생성하도록 하기를 희망합니다. 그러나 리더 간 긴밀한 조정이 없다면 이는 곧 중복되거나 오래된 트랜잭션, 낭비된 연산으로 이어질 수 있습니다. 레이어 2 체인의 다중 시퀀서와 마찬가지로, 레이어 1 체인의 다중 리더는 빠른 글로벌 상태 동기화가 필요하며, DoubleZero 네트워크는 공용 인터넷보다 이를 더 잘 지원할 수 있습니다.

마지막으로, “레이어 1”이나 “레이어 2” 범주에 잘 들어맞지 않는 블록체인 확장 서비스들이 존재합니다. 이들은 종종 “네트워크 확장(network extensions)”이라 불립니다. 오늘날 거의 모든 네트워크에는 특수 하드웨어나 소프트웨어가 필요하기 때문에 네트워크 검증인의 일부에서만 실행할 수 있는 연산 개념이 있습니다. ZK 프로버, GPU 워크로드, 비동기 실행 플랫폼 모두 DoubleZero가 제공하는 증강된 대역폭과 감소된 지연 연결로부터 혜택을 얻을 수 있습니다.

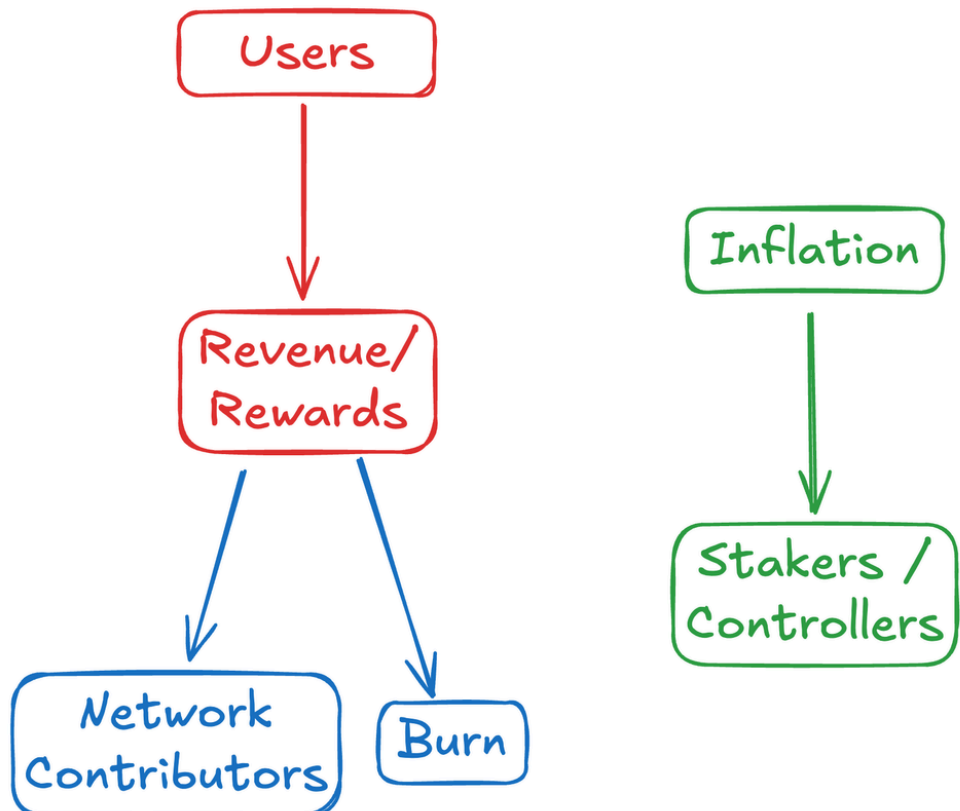
## 2. 토큰 이코노미

### 가상자산 소개

더블제로(2Z)는 DoubleZero 네트워크의 네이티브 토큰입니다. 이 토큰은 네트워크의 기능과 보안을 유지하는 데 핵심적인 역할을 합니다. 네트워크 기여자는 더블제로(2Z)를 스테이킹하여 자원을 제공하거나 검증인으로 참여하며, 사용자들은 네트워크 자원을 이용하기 위해 더블제로(2Z)를 지불합니다.

### 더블제로(2Z)의 핵심 기능

- **프로토콜 상호작용 지원:** 더블제로(2Z)는 네트워크 전반의 상호작용을 가능하게 하는 주요 수단입니다.
- **스테이킹 기능:**
  - **자원 제공자**는 네트워크 대역폭이나 연결을 제공하기 위해 일정량의 더블제로(2Z)를 스테이킹해야 합니다.
  - **검증인**은 합의 및 보안에 기여하기 위해 더블제로(2Z)를 스테이킹합니다.
- **위임(Delegation):** 위임자는 검증인에게 더블제로(2Z)를 위임하여 간접적으로 네트워크 운영에 참여할 수 있습니다. 이 과정에서 발생하는 보상은 검증인과 위임자에게 공유됩니다.
- **네트워크 자원 접근:** 사용자는 더블제로(2Z) 또는 지원되는 블록체인의 네이티브 토큰으로 네트워크 자원(대역폭, 라우팅, 데이터 서비스 등)에 접근할 수 있습니다.



### 인센티브 구조

더블제로(2Z)의 설계는 기여자, 검증인, 사용자 간의 인센티브 정렬을 목표로 합니다.

- 기여자는 SLA(서비스 수준 계약)를 충족할 경우 더블제로(2Z)로 보상을 받습니다.
- SLA 위반 시 기여자는 페널티를 받아 보상을 상실하거나 네트워크에서 제외될 수

있습니다.

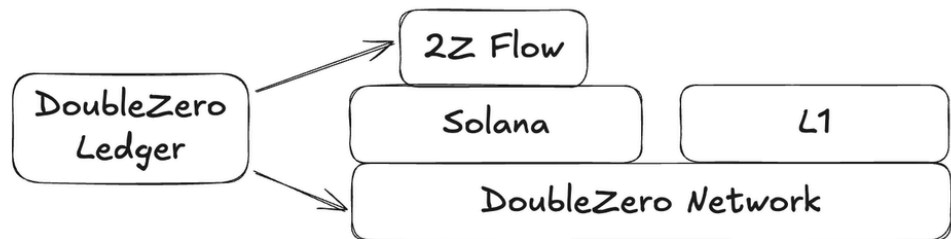
- 검증인과 위임자는 네트워크 안정성과 성능 유지에 대한 기여에 따라 보상을 받습니다.

### 네트워크 효과

더블제로(2Z) 토큰은 단순히 교환 수단을 넘어 네트워크 효과를 강화합니다. 개별적으로는 가치가 낮은 링크도 DoubleZero 네트워크에 연결되면 더 높은 가치를 창출합니다. 마찬가지로, 더블제로(2Z)를 통한 참여가 증가할수록 네트워크 안정성과 활용도가 더욱 강화됩니다.

### 블록체인 활용 맥락에서의 더블제로(2Z)

- **레이어 1 블록체인**: 검증인 통신 최적화 및 스팸 필터링에 활용됩니다.
- **RPC 노드**: 사용자 트랜잭션 전달과 최신 데이터 제공을 지원합니다.
- **MEV 시스템**: 초저지연 환경에서 트랜잭션 순서를 최적화하는 데 기여합니다.
- **레이어 2 블록체인**: 다중 시퀀서 구조 및 데이터 가용성 레이어 연결 개선에 활용됩니다.



### 발행량 및 유통량계획

더블제로(2Z)의 총 발행량은 10,000,000,000 개입니다.

초기 분배율은 아래와 같습니다.

Early Contributors	35.00%
Foundation Treasury	28.49%
Malbec Labs	14.00%
Team	9.65%
Institutional Sale	7.15%
Builder Sales	1.92%
Contributor Sales	2.00%

Validator Sale	0.87%
Market-neutral liquidity	0.50%
Ecosystem Grants	0.43%

## 위험고지 안내 Disclaimer

본 문서에 기재된 정보는 당사(코인원)가 본 가상자산 심사 시점에 접근 가능한 정보 채널을 통하여 확인한 것으로, 정확하지 않거나 투자시점에는 변경 또는 유효하지 않을 수 있습니다.

가상자산 발행자가 공시한 내용 및 백서를 통해 정확한 정보를 확인하신 후 투자하시기 바랍니다.

가상자산은 법정화폐가 아니므로 특정 주체가 가치를 보장하지 않습니다.