

Ether.fi 백서

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.

원칙

우리는 윤리를 중요하게 생각하며, 아래 원칙들을 충실히 따르는지 커뮤니티가 우리를 감시해주길 바랍니다:

1. **탈중앙화는 최우선 목표입니다.** 우리는 프로토콜의 비수탁적이고 탈중앙화된 성격을 결코 훼손하지 않을 것입니다. 스테이커는 반드시 본인의 ETH에 대한 통제권을 유지해야 합니다.
2. **ether.fi 프로토콜은 지속 가능한 수익 모델을 가진 실제 사업입니다.** 우리는 장기적인 관점에서 접근합니다. 수십 년을 기준으로 사고하고 계획합니다. 폰지 구조 따위는 없습니다.
3. **우리는 항상 이더리움 커뮤니티에 옳은 일을 할 것입니다.** 만약 우리가 실수를 저지른다면, 이를 인정하고 신속하게 바로잡겠습니다.

요약

ether.fi는 탈중앙화되고 비수탁적인 위임형 스테이킹 프로토콜이며, 유동성 스테이킹 토큰을 제공합니다. ether.fi의 주요 특징 중 하나는 스테이커가 자신들의 키를 통제한다는 점입니다. ether.fi의 메커니즘은 또한 스테이커와 노드 운영자가 인프라 서비스를 제공하기 위해 노드를 등록할 수 있는 노드 서비스 마켓플레이스를 가능하게 합니다.

고수준 운영 요약

이 섹션은 ether.fi의 메커니즘에 대한 상위 수준의 요약을 제공합니다. 상세한 설명은 [ether.fi](#) 섹션을 참고하십시오.

ether.fi에는 다음과 같은 사용자 및 이해관계자가 존재합니다:

- 채권자 역할도 겸하는 스테이커
- eETH, 즉 ether.fi의 유동성 스테이킹 토큰만 보유한 스테이커
- 노드 운영자
- 노드 서비스 사용자

ether.fi의 로드맵은 3단계로 구성됩니다:

1. 위임형 스테이킹
2. 유동성 풀
3. 노드 서비스

각 단계에서 위 역할들이 진화하며, 간략하게 아래에 설명됩니다.

위임형 스테이킹

32 ETH 단위로 스테이킹하려는 스테이커의 경우, 다음 워크플로우가 적용됩니다:

1. **노드 운영자는 입찰을 제출**하여 밸리데이터 노드를 운영할 수 있는 자격을 요청합니다. 신뢰할 수 있는

노드 운영자는 명목상 입찰을 제출함으로써 사용 가능 상태로 표시됩니다. 신뢰 없는 노드 운영자는 경매 메커니즘에 참여하며, 낙찰된 입찰에 따라 밸리데이터가 할당됩니다.

2. **스테이커는 ether.fi 예치 계약에 32 ETH를 예치합니다.** 이로 인해 경매 메커니즘이 실행되며 밸리데이터를 운영할 노드 운영자가 지정됩니다. 또한 출금 세이프 및 두 개의 NFT(T-NFT, B-NFT)가 발행되어 출금 세이프에 대한 소유권을 부여합니다. T-NFT는 30 ETH를 나타내며 양도 가능합니다. B-NFT는 2 ETH를 나타내며 영혼결속 토큰(Soulbound Token)입니다. 2 ETH를 회수하는 유일한 방법은 밸리데이터를 종료하거나 전액 출금하는 것입니다.
3. **스테이커는 밸리데이터 키를 낙찰된 노드 운영자의 공개키로 암호화하여 온체인 트랜잭션으로 제출합니다.** 이 트랜잭션은 이벤트를 발생시키며, 노드 운영자가 이를 수신합니다. *향후 버전에서는 이 단계를 샤딩 키 기반의 DVT 솔루션으로 대체할 예정입니다.*
4. **노드 운영자는 복호화된 밸리데이터 키를 사용해 밸리데이터를 실행합니다.**
5. **스테이커 또는 노드 운영자는 밸리데이터 종료 명령을 제출하여** 출금 세이프에 스테이킹된 ETH를 회수할 수 있습니다. 이후 스테이커는 NFT를 소각하여 수수료를 제외한 ETH를 회수할 수 있습니다.

B-NFT는 슬래싱 발생 시 보험 공제에 사용되며, 밸리데이터 노드의 성능 모니터링 책임을 나타냅니다. 이는 T-NFT보다 높은 수익률을 제공합니다. ether.fi는 알림 및 경고 기능을 통해 밸리데이터 성능을 쉽게 모니터링할 수 있도록 지원합니다.

유동성 풀 및 eETH

32 ETH 미만을 보유하거나 밸리데이터 노드 모니터링 책임을 지고 싶지 않은 스테이커는 NFT 유동성 풀에서 eETH를 발행하여 ether.fi 스테이킹에 참여할 수 있습니다.

유동성 풀 계약은 ETH 및 T-NFT의 혼합 자산을 포함합니다([위임형 스테이킹](#) 참고). 일반적으로 ETH는 풀 자산 중 소수만을 차지합니다.

eETH의 발행 및 소각

스테이커가 ETH를 풀에 예치하면, 풀은 eETH 토큰을 발행하여 예치자에게 전송합니다. T-NFT를 보유한 스테이커는 해당 NFT를 풀에 예치함으로써 오라클이 산정한 가치만큼의 eETH를 발행할 수 있습니다.

eETH를 보유한 스테이커는 유동성이 충분할 경우, eETH를 ETH와 1:1 비율로 교환할 수 있습니다. 유동성이 부족한 경우, 교환은 밸리데이터 종료를 트리거합니다.

채권자 및 신규 T-NFT/B-NFT 발행

B-NFT(더 높은 수익률 제공)를 통해 스테이킹하려는 스테이커는 ETH를 풀에 예치하고 B-NFT 할당 대기열에 등록됩니다. 이들은 채권자이며, T-NFT를 판매한 전체 노드 스테이커와 유사한 역할을 수행합니다.

유동성 풀 내 ETH가 특정 임계값을 초과하면, 대기열의 다음 채권자 스테이커가 할당됩니다. 이들은 개인 키를 생성하고 스테이킹 프로세스를 트리거하여 32 ETH가 스테이킹되고, 두 개의 NFT가 발행됩니다: T-NFT는 풀로, B-NFT는 채권자에게 배정됩니다.

밸리데이터 종료

유동성 풀의 ETH 잔액이 특정 임계값 이하로 내려가면, 가장 오래된 T-NFT에 대한 종료 요청이 트리거됩니다. 이때 이벤트가 발생하며, 해당 T-NFT에 대응되는 B-NFT 보유자는 이를 수신해야 합니다 (ether.fi는 사용자 편의를 위해 무료 알림 서비스를 제공합니다).

이 종료 요청은 타임스탬프를 기록하고 타이머를 시작합니다. 타이머가 만료되었음에도 밸리데이터가 종료되지 않은 경우, B-NFT 보유자는 점진적으로 슬래시됩니다. 밸리데이터가 만료된 후 종료되면, 노드 운영자는 보상을 받습니다(채권자가 종료할 수 없는 경우를 대비한 인센티브).

밸리데이터 종료 시, T-NFT와 B-NFT는 소각되며, 수수료를 제외한 ETH가 유동성 풀에 예치됩니다.

노드 서비스

이 단계는 프로토콜의 가설적 영역이며, 기술적 결정 대부분은 아직 확정되지 않았습니다. 우리는 문서 내용을 반복적으로 업데이트할 예정입니다.

스테이킹된 ETH의 경제적 가치를 나타내는 NFT를 활용하여, 노드 운영자와 스테이커에게 경제적 인센티브를 부여하는 스테이킹 인프라의 프로그래머블 계층을 생성할 수 있습니다.

우리는 노드 서비스 계층을 지원하기 위한 메커니즘으로 [EigenLayer](#)를 통합할 계획입니다.

노드를 서비스에 등록하기

NFT는 해당 NFT 계약의 메타데이터 파라미터를 설정함으로써 노드 서비스에 등록될 수 있습니다.

초기 구현에서는 노드 운영자가 ether.fi 클라이언트 번들을 실행하고, 노드 서비스 제공자로 등록되어야 합니다.

모든 노드가 서비스 제공에 등록되기 위해서는 3자의 실질적인 동의가 필요합니다 — 노드 운영자, B-NFT 보유자, ether.fi.

ether.fi 노드 클라이언트

노드 클라이언트 번들은 노드 실행, 모니터링, 등록을 가능하게 하는 CLI 도구입니다.

과금

노드 서비스에 대한 과금은 스마트 계약을 통해 실행됩니다. 서비스 추적 및 비용 배분은 ether.fi가 운영하는 중앙화된 서비스에서 처리되며, 향후에는 변경될 예정입니다.

ether.fi 스테이킹

이더리움 스테이킹의 작동 방식

지분 증명 기반의 이더리움에서 **밸리데이터**는 네트워크의 무결성과 기능 유지를 책임지는 핵심 주체입니다. 그들의 역할은 다음과 같습니다:

- 1. **지분 보유**: 밸리데이터는 32 ETH를 보유한 하나의 비콘 체인 주소이며, 이 ETH는 실행 레이어에 예치되어 담보 역할을 합니다. 이는 정직한 행동을 유도하기 위한 경제적 장치입니다.
- 2. **블록 제안**: 밸리데이터는 새로운 블록을 제안할 책임이 있으며, 이 기회는 무작위 방식으로 할당됩니다.
- 3. **블록 검증**: 블록을 제안하는 것 외에도, 다른 밸리데이터가 제안한 블록을 검증하는 "attestation" 역할을 수행합니다. 이 과정에서 트랜잭션의 유효성과 네트워크 규칙 준수를 확인합니다.
- 4. **투표**: 밸리데이터는 제안된 블록의 유효성에 대해 투표하며, 다수의 합의가 이루어질 경우 해당 블록은 체인에 추가됩니다.
- 5. **보상**: 위에서 언급한 역할을 수행하는 대가로 밸리데이터는 트랜잭션 수수료 및 블록 보상을 지급받습니다. 세부 내용은 아래에 설명되어 있습니다.
- 6. **MEV 보상**: 블록 생성 시, 트랜잭션 순서를 재조정하거나 포함/제외함으로써 블록 보상을 극대화할 수 있으며, 이를 MEV(Maximal Extractable Value)라 합니다. Flashbots 같은 릴레이를 사용하여 MEV 추출을 최적화한 블록을 수신함으로써 보상을 극대화할 수 있습니다.
- 7. **페널티(슬래싱)**: 네트워크를 조작하려는 악의적인 행동을 하는 밸리데이터는 일부 또는 전체 스테이킹 자산을 잃게 됩니다.

보상

밸리데이터는 실행 레이어와 합의 레이어 모두에서 보상을 얻습니다. 보상의 종류는 다음과 같습니다:

보상 종류	레이어	발생 빈도	금액 (ETH)
Attestation	합의 레이어	매 에포크 (6.4분)	가변적*
블록 제안	합의 레이어	무작위	약 0.02 ETH*
슬래싱 보상	합의 레이어	매우 드물게 발생	최대 0.0625 ETH
MEV 보상	실행 레이어	블록 제안 시 포함됨	일반적으로 0.01~0.1 ETH
우선순위 수수료	실행 레이어	블록 제안 시 포함됨	일반적으로 0.01~0.1 ETH

- *Attestation, 블록 제안, 동기화 위원회에 대한 보상은 네트워크 조건과 활성 밸리데이터 수에 따라 달라질 수 있습니다.
- MEV 및 우선순위 수수료는 실행 레이어에서 발생하며, 트랜잭션 처리와 관련이 있어 보상 폭이 큼니다.
- 슬래싱 보상은 매우 드문 상황에서, 악의적 밸리데이터를 적발한 정직한 밸리데이터에게 지급됩니다.

Ether.fi 노드 운영자

솔로 스테이커

[Ether.fi](#)는 분산형 밸리데이터 기술(DVT: Distributed Validator Technology)을 도입하여 이더리움 네트워크 상의 밸리데이터 보안과 운영을 강화하고자 합니다. 이 기술은 전 세계 어디서든 가정이나 사무실에서 노드를 운영하고자 하는 솔로 스테이커들의 온보딩을 지원합니다. 이 이니셔티브의 목표는 국제적으로 노드 운영자의 수를 확대함으로써 이더리움 네트워크의 탈중앙화를 강화하고, 소수의 중앙화된 데이터 센터에 대한 의존도를 없애는 것입니다.

솔로 노드를 운영하기 위한 32 ETH의 높은 자본 요건은 이더리움 네트워크의 중앙화를 심화시키는 주요 원인이었습니다. 그러나 [ether.fi](#)는 DVT 기술을 통해 이 자본 요건을 단순히 하드웨어 비용 및 월간 전기/인터넷 비용 수준으로 대폭 낮췄습니다. 이 프로그램의 참여자는 [ether.fi](#)를 통해 머신을 구매하거나, 자체적으로 구매한 하드웨어를 ether.fi와 연계하여 네트워크 보안을 제공하고자 하는 사람들입니다.

솔로 노드 운영자가 되기 위해서는 다음 요건을 충족해야 합니다: 스테이킹 경험 보유, 안정적인 인터넷 연결, ether.fi의 정보 공개 요건에 대한 동의, 프로그램 약관 수락 등입니다. 테스트넷을 통해 기술 요건을 입증하고 하드웨어를 준비하면, 이들은 ether.fi를 위해 담보 없이 직접 스테이킹 인프라를 운영할 수 있습니다. 이것이 바로 DVT의 장점입니다. 이들은 노드 운영에 전념하며, 솔로 스테이킹 클러스터에 포함되어 초기에는 96 ETH를 위임받고, 그 보상의 5%를 수령합니다.

퍼미션 기반 노드 운영자

[ether.fi](#)는 프로토콜을 대신하여 밸리데이터를 운영하는 퍼미션 기반의 노드 운영 파트너를 보유하고 있습니다. 이들은 프로토콜의 경매 메커니즘을 통해 입찰을 제출해야 하지만, 담보금을 예치할 필요는 없습니다. 이들 기업은 엄격한 검증 과정을 거쳐 온보딩되었으며, 고성능 운영 이력을 바탕으로 업계 내에서 신뢰를 쌓아왔습니다.

이들이 운영하는 밸리데이터에 대해, 전체 보상의 5%가 해당 노드 운영자에게 지급됩니다.

보상 지급

노드 운영자는 분기마다 보상을 지급받으며, 첫 유효 지급일은 2024년 2월 31일입니다. 노드 운영자가 더 빠른 시점에 보상을 받고자 할 경우, 해당 가스 수수료를 부담하면 됩니다. 이를 위해 `partialWithdraw` 함수를 `etherfiNodesManager` 계약에서 호출하여 보상을 수령할 수 있습니다. 누구나 언제든지 어떤 밸리데이터에 대해서든 "partialWithdraw"를 호출하여, 4개의 당사자(NFT 보유자, 노드 운영자, 트레저리)에게 보상을 분배할 수 있습니다.

솔로 스테이커에 대한 보상은 풀 내 사회화(socialized)됩니다. 즉, 모든 DVT 클러스터의 보상은 풀링되고, 참여 기간에 따라 공평하게 분배됩니다.

보상 분배 구조

모든 스테이킹 보상의 총합은 다음과 같이 분배됩니다: 스테이커 90%, 노드 운영자 5%, 프로토콜 5%.

ether.fi 스테이킹 APR

ether.fi의 스테이킹 APR은 경우에 따라 이더리움 네이티브 APR보다 낮을 수 있습니다. 이는 ETH 밸리데이터의 활성화 대기열과 ether.fi 프로토콜의 수수료 구조 때문입니다. 또한, 빠른 출금을 위해 일부 ETH는 [ether.fi 유동성 풀](#)에 보관되므로 수익률이 소폭 감소할 수 있습니다. 보상이 모든 스테이커에게 분배되기 때문에 신규 참여자가 급격히 증가할 경우, 밸리데이터가 온보딩되기 전까지 일시적으로 APR이 낮아질 수 있습니다.

ether.fi에서는 밸리데이터 활성화를 기다릴 필요 없이, 예치 후 24시간 이내에 스테이킹 보상이 발생합니다. 이는 초기 APR 하락을 일정 부분 상쇄합니다.

노드 운영자의 성능에 대한 상세 정보는 [여기](#)에서 확인할 수 있습니다.

ether.fi 리스테이킹

ether.fi의 eETH 및 weETH는 **네이티브 리스테이킹(Natively ReStaked)** 토큰입니다.

전통적인 [Liquid ReStaking](#) 전략에서는, 사용자가 stETH와 같은 유동성 스테이킹 토큰을 EigenLayer의 리스테이킹 계약에 락업해야 합니다. 이 경우 다음과 같은 단점이 존재합니다: 리스테이킹된 자산은 양도 불가하고, DeFi에서 사용할 수 없으며, LST로 다시 전환하기 위해서는 14일의 출금 대기 기간이 필요합니다. 또한 LST로부터 ETH를 되찾기 위해 추가적인 지연이 발생할 수 있습니다.

ether.fi의 eETH 및 weETH는 프로토콜 레벨에서 네이티브 리스테이킹이 이루어집니다:

- eETH/weETH를 보유함으로써, 사용자는 스테이킹된 ETH에 기반한 ether.fi의 스테이킹 수익을 획득합니다.
- 동시에, 해당 ETH가 프로토콜 레벨에서 네이티브로 리스테이킹되기 때문에, 추가적인 리스테이킹 수익과 EigenLayer 포인트도 자동으로 획득합니다. 별도 조치나 자산 락업은 필요하지 않습니다.
- eETH/weETH는 다른 DeFi 프로토콜로 이동시켜 자유롭게 활용할 수 있습니다.
- ether.fi 계약에 충분한 유동성 ETH가 있는 경우, 14일 대기 없이 ETH로 자유롭게 현금받을 수 있습니다.

리스트레이킹의 작동 방식에 대한 안내는 다음의 EigenLayer 문서를 참조하십시오:

- [EigenLayer를 통한 네이티브 리스테이킹](#)

기술 문서

ether.fi는 완전한 비수탁적이면서 탈중앙화된 스테이킹 프로토콜로, 참여자는 자산의 완전한 통제권을 유지한 채 무허가 분산형 시스템의 이점을 누릴 수 있습니다. 본 프로토콜은 안전하고 원활한 위임형 스테이킹 서비스를 제공하며, 혁신적인 수익 구조와 운영 효율화를 통해 더 높은 수익률과 낮은 비용을 제공합니다.

프로젝트 로드맵

(완료) Phase 1: [Deleg8] 위임형 스테이킹

- ether.fi 데스크탑 앱 출시
- 경매 메커니즘을 통한 위임형 스테이킹
- 스테이킹 보상 및 언스테이킹된 ETH의 출금
- 양도 가능한 T-NFT 및 B-NFT 발행
- ether.fi 프로토콜 트레저리 계약 배포

(완료) Phase 2: [Pool Fiesta] eETH 풀 기반 유동성 스테이킹

- 밸리데이터 정보에 대한 오라클 통합
- EigenLayer 리스테이킹 연동
- ether.fi 유동성 리스테이킹 토큰, *eETH* 및 *weETH*
- 프로토콜 트레저리 관리 계약
- DeFi 통합

(진행 중) Phase 3: [Permission-less] 노드 스테이킹

- 분산형 밸리데이터 기술(DVT) 통합
- EigenLayer AVS 연동
- 퍼미션 기반 DVT 밸리데이터 추가
- ether.fi 무허가 노드 스테이킹
- ether.fi 노드 클라이언트

사용자 역할

- 스테이커 및 B-NFT(채권) 보유자
 - 32 ETH 단위로 스테이킹
 - 밸리데이터 키 관리 및 모니터링 책임 수행
 - 더 높은 수익률 수령
- eETH 스테이커
 - 32 ETH 미만 예치
 - 노드 모니터링 같은 기술적 책임 없음
- 노드 운영자
 - 스테이킹 경매에 참여하여 밸리데이터 운영
 - ether.fi 인프라 서비스 제공자로 참여 가능
 - ether.fi 노드 클라이언트 실행

소유권

"ether.fi로 ETH를 스테이킹하고, 자산에 대한 완전한 통제권을 유지하세요."

ether.fi는 위임형 스테이킹 서비스이지만 Rocket Pool이나 Lido와 달리, 스테이커가 밸리데이터 키를 직접 통제할 수 있다는 점에서 차별화됩니다. 이 키는 밸리데이터 노드의 종료를 트리거할 수 있는 필수 권한입니다.

우리는 스테이킹된 ETH에 대한 청구권을 나타내는 T-NFT 및 B-NFT를 사용합니다. T-NFT는 유동화가 가능하며 ETH 또는 eETH로 전환될 수 있습니다. 반면, **B-NFT는 밸리데이터 키를 생성하고 보유한 개인에게 귀속되며 양도할 수 없습니다.** B-NFT는 밸리데이터 키의 소유권을 나타내며, 해당 보유자는 밸리데이터 종료 책임을 집니다. 이러한 추가 책임에 대한 대가로, B-NFT 보유자는 T-NFT 또는 eETH 보유자보다 50% 더 높은 수익률을 얻습니다.

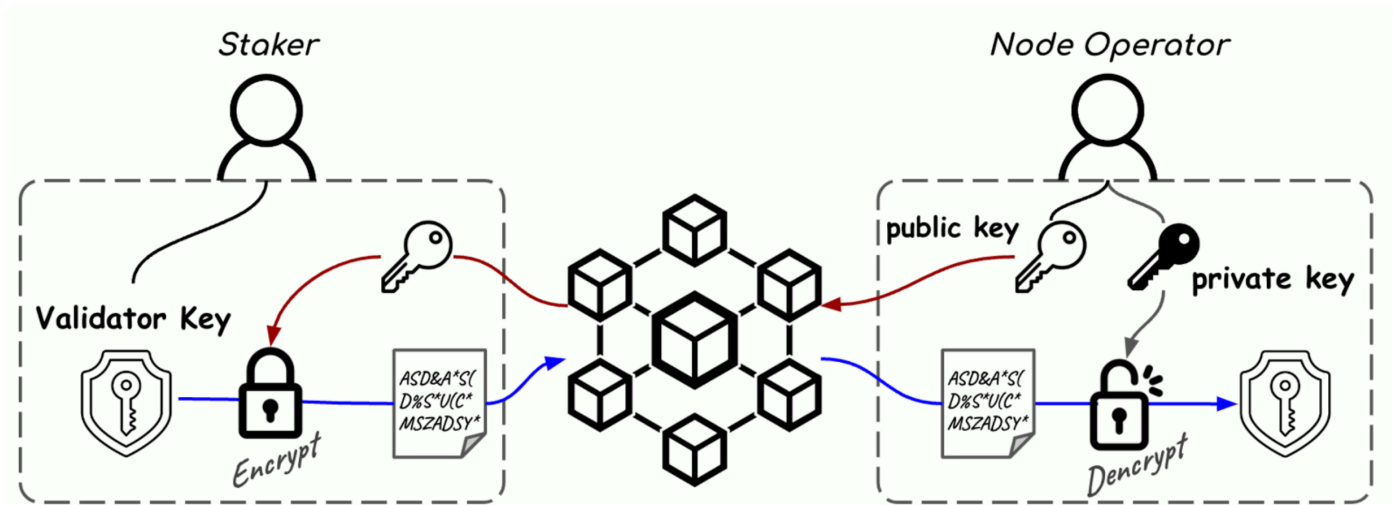
노드 운영자에 대한 안전한 키 전송

노드 운영자가 스테이커를 대신해 밸리데이터 노드를 운영하려면, 해당 스테이커의 밸리데이터 키에 접근할 수 있어야 합니다. 하지만 키가 유출되면 밸리데이터는 슬래싱 공격에 노출되어 자산 손실이 발생할 수 있습니다.

ether.fi는 ECIES를 활용하여 밸리데이터 키를 안전하게 공유하는 독창적인 암호화 방식을 도입했습니다. Figure 1은 전체 프로세스를 도식화한 것입니다. 노드 운영자는 ECC 키 쌍을 생성하고 공개키를 등록한 후에야 경매에 참여할 수 있습니다. 스테이커는 밸리데이터 키를 생성한 뒤, 낙찰된 노드 운영자의 공개키를 이용해 키를 암호화합니다. 한 공개키당 한 번의 입찰만 가능하므로, 전달되는 메시지는 전방 비밀성을 갖습니다. 암호화된 메시지는 온체인 트랜잭션으로 제출되며, 노드 운영자는 이를 수신하여 키를 복호화하고 노드를 실행합니다.

비용 효율성을 위해 키 전송은 IPFS를 통한 오프체인 스토리지를 사용합니다. 노드 운영자는 공개키를 IPFS에 저장하고, 스테이커는 암호화된 밸리데이터 키를 IPFS에 저장한 뒤 그 해시만 온체인에 업로드합니다.

단일 키 공유 방식은 대부분의 스테이커에게 개선된 방식이지만, 완전한 해결책은 아닙니다. ether.fi는 EIP-5630 또는 DVT를 통해 보안을 강화하고 사용자 경험을 개선할 계획입니다.



이더파이 데스크톱 애플리케이션

ether.fi는 보안 키 관리를 위한 사용자 친화적인 GUI 데스크탑 애플리케이션을 제공합니다. 메인넷에 배포되면 완전한 오픈소스로 공개될 예정입니다: etherfi-desktop. ether.fi 데스크탑 애플리케이션은 Electron에서 실행되는 React 애플리케이션입니다. 이 애플리케이션은 공식 eth2.0-deposit-cli 버전을 사용하여 검증자 키를 생성합니다. 암호화/복호화를 위해 ECIES 암호화 방식을 사용합니다.

ether.fi Desktop Application을 통해 다음을 수행할 수 있습니다:

- 노드 운영자는 자신들의 공개/비공개 키를 생성합니다.
- 스테이커는 검증자 키를 생성합니다.
- 스테이커는 해당 노드 운영자의 공개 키를 사용하여 검증자 키를 암호화합니다.
- 노드 운영자는 자신들의 비공개 키를 사용하여 암호화된 검증자 키를 복호화합니다.

자세한 가이드는 여기에서 확인할 수 있습니다.

이더파이 노드 클라이언트

ether.fi Node Client는 검증자 노드를 실행하기 위한 간편한 설정 프로세스를 제공합니다. 또한 노드 운영자가 수익을 극대화할 수 있는 뛰어난 기회를 제공합니다. ether.fi Node Client를 스테이킹 클라이언트와 함께 사용하면 노드 운영자는 ether.fi 생태계 내에서 수익원을 크게 확대할 수 있습니다.

ether.fi Node Client를 통해 노드 운영자는 다음을 수행할 수 있습니다:

- 검증자 노드를 실행합니다.
- 검증자 노드를 모니터링합니다.
- RPC 엔드포인트, 맞춤형 온체인 데이터 API, 전용 노드를 통해 ether.fi 및 이더리움의 분산 인프라를 지원합니다.

자세한 가이드는 여기에서 확인할 수 있습니다.

이더파이 프로토콜 디자인

ether.fi 스마트 계약은 메인넷에 배포되면 완전한 오픈소스로 제공되고 감사를 받을 예정입니다. 이 스마트 계약 시스템은 비수탁(non-custodial) 스테이킹 및 리스테이킹을 허가 없이(permissionless) 가능하게 합니다.

개요

핵심 구성 요소는 다음과 같습니다:

노드 운영자 등록:

- 노드 운영자는 자신의 DVT 클러스터 ID 및 네트워크 엔드포인트를 프로토콜의 역할 레지스트리에 등록합니다.
- 운영자는 성능 요건을 충족해야 하며, 승인을 받은 후 이용 가능한 DVT 클러스터 참여자 풀에 추가됩니다.

예치자/스테이킹 흐름:

- 사용자가 ETH를 프로토콜에 예치하면 LiquidityPool 계약이 검증자 생애주기를 관리합니다.
- 각 신규 검증자에 대해 Ethereum의 입금 계약에 1 ETH 시드 예치금을 전송합니다.
- 프로토콜의 오라클이 출금 자격이 올바르게 설정되었는지 검증한 후, 풀은 자동으로 나머지 ETH를 보충하여 32 ETH를 맞추고 검증자를 활성화합니다.

토큰화:

- 예치자는 총 풀링된 ETH에 대한 청구권을 나타내는 eETH 지분을 받습니다.
- 사용자는 자신의 eETH를 weETH(리베이스되지 않는 ERC-20 토큰)로 래핑하거나, 예치 금액, 지분 잔액, 충성도/등급 포인트를 기록하는 Membership NFT를 발행할 수 있습니다.

검증자 운영:

- LiquidityPool에 의해 생성된 검증자는 SSV Network를 통해 DVT(Distributed Validator Technology)를 실행하는 노드 운영자 클러스터에 할당됩니다.
- 운영자는 검증자를 실행하고 스테이킹 및 리스테이킹 보상의 일부를 보상으로 받습니다.

보상 분배 및 업그레이드:

- EtherFiOracle은 누적된 합의 및 리스테이킹 보상을 보고합니다.
- 새 보고서가 게시되면 LiquidityPool은 eETH 공급량을 리베이스하고 MembershipManager는 각 등급에 대한 보상 지수를 업데이트합니다.
- 모든 계약 업그레이드는 타임락(timelock)에 의해 관리되며 RoleRegistry를 통한 적절한 역할이 필요합니다.

검증자 생성

ETH가 **LiquidityPool**에 예치되면, 풀은 검증자당 1 ETH를 Ethereum의 입금 계약에 전송하여 검증자 인덱스를 예약합니다.

프로토콜의 오라클이 출금 자격이 올바르게 설정되었는지 확인하면, 풀은 나머지 ETH(총 32 ETH까지)를 자동으로 보충하고 검증자를 활성화합니다.

노드 운영자는 허가 기반(permissioned) 또는 단독(solo)으로 SSV Network를 통해 DVT 클러스터에 참여하고 검증자를 운영합니다. 프로토콜은 노드 운영자에게 입찰이나 채권을 요구하지 않으며, 검증자 할당은 사용 가능한 클러스터 용량에 따라 자동으로 처리됩니다.

멤버십 NFT

사용자는 자신의 eETH 예치를 Membership NFT로 래핑할 수 있으며, 이 NFT는 예치된 ETH의 양, eETH 지분 수, 사용자 충성도 및 등급 포인트를 기록합니다.

이 NFT는 양도 가능하며 등급에 따라 보상 부스트를 제공합니다. 이전의 T-NFT 및 B-NFT 메커니즘은 프로토콜이 **LiquidityPool** 모델로 전환됨에 따라 폐지되었습니다.

무허가 출금

Ethereum 실행 계층의 Shanghai 업그레이드와 컨센서스 계층의 Capella 업그레이드 이후, EIP-4895는 스테이킹된 ETH 및 검증자 보상의 출금을 가능하게 합니다.

- **부분 출금 (보상 스킴):** 검증자의 잔액이 32 ETH를 초과하면, 초과분은 누적된 보상을 의미합니다. 누구나 출금 매니저를 호출하여 이 보상을 스킴하여 LiquidityPool로 전송할 수 있으며, 이는 eETH 지분가치를 증가시켜 예치자에게 재분배됩니다. 이 과정은 허가 없이(permissionless) 가능하며 NFT 보유자에게 의존하지 않습니다.
- **전체 출금 (언스테이킹):** 검증자가 종료되는 경우 — LiquidityPool이 유동성이 필요하거나 운영자의 성능 문제가 발생한 경우 — 전체 스테이크(원금 + 보상)가 프로토콜로 출금됩니다. 출금이 비콘체인에서 확정되면, 누구나 해당 ETH를 예치자 및 노드 운영자에게 그들의 eETH 지분 및 보상 할당에 따라 분배할 수 있도록 호출할 수 있습니다.
- **슬래싱 페널티:** 검증자 또는 리스테이킹 서비스의 위반으로 인한 손실은 모든 예치자에게 공유됩니다. 전용 채권은 존재하지 않으며, NFT 보유자의 개별적인 조치 없이 완전히 허가 없이 실행됩니다.

eETH와 weETH

eETH는 ether.fi의 유동성 스테이킹 토큰입니다. eETH는 리베이스되는 ERC-20 토큰입니다. eETH 토큰은 ether.fi 유동성 풀에 보관되거나 스테이킹되어 이더리움 *지분증명(Proof-of-Stake)* 시스템 내에서 보상을 획득 중인 동일한 양의 ETH에 대한 청구권을 나타냅니다.

스테이킹 보상은 리베이스 메커니즘을 통해 eETH 보유자에게 분배되며, 모든 주소의 잔액이 자동으로 업데이트됩니다. 이 리베이스 메커니즘은 공유 지분(shares)을 통해 구현되며, 여기서 share는 eETH 보유자의 ether.fi 프로토콜이 관리하는 총 ETH 양에 대한 지분을 나타냅니다.

account의 eETH 잔액은 다음과 같이 계산됩니다:

$$BalanceOf(account) = TotalPooledEth \times \frac{Shares[account]}{TotalShares}$$

- TotalPooledEth = 프로토콜이 보유한 총 ETH의 양
- Shares [account] = 해당 계정의 eETH 지분
- TotalShares = 전체 eETH 지분의 총합

여기서,

$$TotalPooledEth = (D + P + R)$$

는 Oracle에 의해 보고됩니다:

- $\$D\$$ = 유동성 풀 내 총 ETH 예치금
- $\$P\$$ = 유동성 풀 내 T-NFT의 원금에 대한 총 ETH 청구권
- $\$R\$$ = 유동성 풀 내 T-NFT의 보상에 대한 총 ETH 청구권

사용자는 eETH를 weETH로 래핑하여 리베이싱되지 않는 ERC-20 토큰을 얻을 수 있습니다. eETH와 weETH 간의 변환은 LiquidityPool을 통해 현재 지분율로 수행됩니다.

유동성 풀

LiquidityPool 계약은 ETH 예치를 집계하고, 검증자 생성, 보상 회계, 상환을 관리합니다. 주요 기능은 다음과 같습니다:

- **eETH 발행:** 사용자가 ETH를 예치하면, 풀은 현재의 총 풀링된 ETH와 전체 eETH 지분을 기준으로 발행할 eETH 지분 수를 계산합니다. 이 수식은 각 지분이 풀의 자산에 대해 항상 동일한 청구권을 가지도록 보장합니다.
- **래핑 및 언래핑:** 예치자는 eETH를 WeETH 계약을 통해 weETH로 래핑하여 리베이싱되지 않는 ERC-20 토큰을 받을 수 있습니다. weETH를 언래핑하면 해당하는 eETH가 반환됩니다.
- **Membership NFT:** 사용자는 eETH를 직접 보유하는 대신, 예치를 Membership NFT로 래핑할 수 있습니다. 이 NFT는 사용자의 지분 잔액을 기록하고, 향후 보상을 증가시킬 수 있는 충성도 및 등급 포인트를 누적합니다.
- **eETH/weETH 상환:** 사용자가 ETH를 인출하고자 할 경우, 자신의 eETH 또는 weETH를 소각합니다. 풀은 비결합(unbonded) ETH를 사용해 상환을 시도하며, ETH가 부족할 경우 전체 검증자 종료를 대기열에 추가하고, 비콘체인에서 ETH가 회수되면 상환을 처리합니다.
- **보상 누적:** EtherFiOracle이 새로운 보상 보고서를 게시하면, 풀은 eETH 지분 수를 증가시키지 않고 총 풀링된 ETH를 증가시킵니다. 이로 인해 각 지분의 가치가 상승하고, 모든 보유자에게 보상이 자동으로 분배됩니다.

오라클

EtherFiOracle은 프로토콜의 검증자 및 리스테이킹 포지션에 대한 데이터를 집계하는 탈중앙화 리포팅 메커니즘입니다. 오라클 위원회는 비콘체인과 EigenLayer를 모니터링하며, 주기적으로 다음 정보를 포함한 보고서를 제출합니다:

- ether.fi를 통해 스테이킹된 총 ETH와 마지막 보고서 이후 누적된 보상
- 검증자 또는 리스테이킹 AVS에 적용된 슬래싱 이벤트 또는 페널티

보고서가 필요한 정족수를 충족하면 온체인에 게시됩니다. LiquidityPool은 이 데이터를 사용하여 총 풀링된 ETH를 업데이트하고, MembershipManager는 이를 기반으로 각 등급의 보상 지수를 조정합니다. 이 과정은 eETH의 리베이스 및 weETH 및 Membership NFT에 대한 변화를 트리거합니다.

향후, Ethereum에 필요한 인프라가 추가되면(e.g., [EIP-4788](#), [EIP-7002](#)), 오라클에 대한 의존도를 제거할 수 있습니다.

프로토콜 수익 분배

ether.fi의 수익은 합의 및 실행 보상, EigenLayer 리스테이킹 보상, 그리고 프로토콜 수수료(누적 보상의 일정 비율에서 차감)로부터 발생합니다. 오라클 보고서가 게시되면 다음이 실행됩니다:

- **예치자 보상:** 리베이스 함수는 각 eETH 지분의 가치를 증가시켜 보상의 대부분을 예치자에게 전달합니다. Membership NFT를 보유한 사용자는 자신의 등급 가중치에 따라 추가 보상을 받을 수 있습니다.
- **노드 운영자 보상:** 일부 보상은 검증자를 운영하는 노드 운영자에게 배정됩니다. 이 보상은 인프라 유지 및 DVT 클러스터 참여에 대한 보상입니다.
- **프로토콜 수수료:** 일부 보상은 프로토콜의 금고(treasury)로 전환됩니다. 이 자금은 개발, 보안 감사, 운영 비용을 지원하며 ETHFI 토큰 보유자의 거버넌스로 관리됩니다.

정확한 수치는 프로토콜의 스마트 계약에 하드코딩되어 있으며, 거버넌스를 통해 조정할 수 있습니다. 별도의 채권이나 고수익 NFT 상품은 존재하지 않으며, 모든 참여자는 자신의 지분 및 역할에 따라 보상을 받습니다.