

# WHAT IS BLOCKCHAIN

---

BLOCK AND CHAIN

BLOCKCHAIN

## BLOCK

- ▶ 블록체인을 구성하는 기본 단위
- ▶ 블록 = 블록 헤더 + 블록 바디

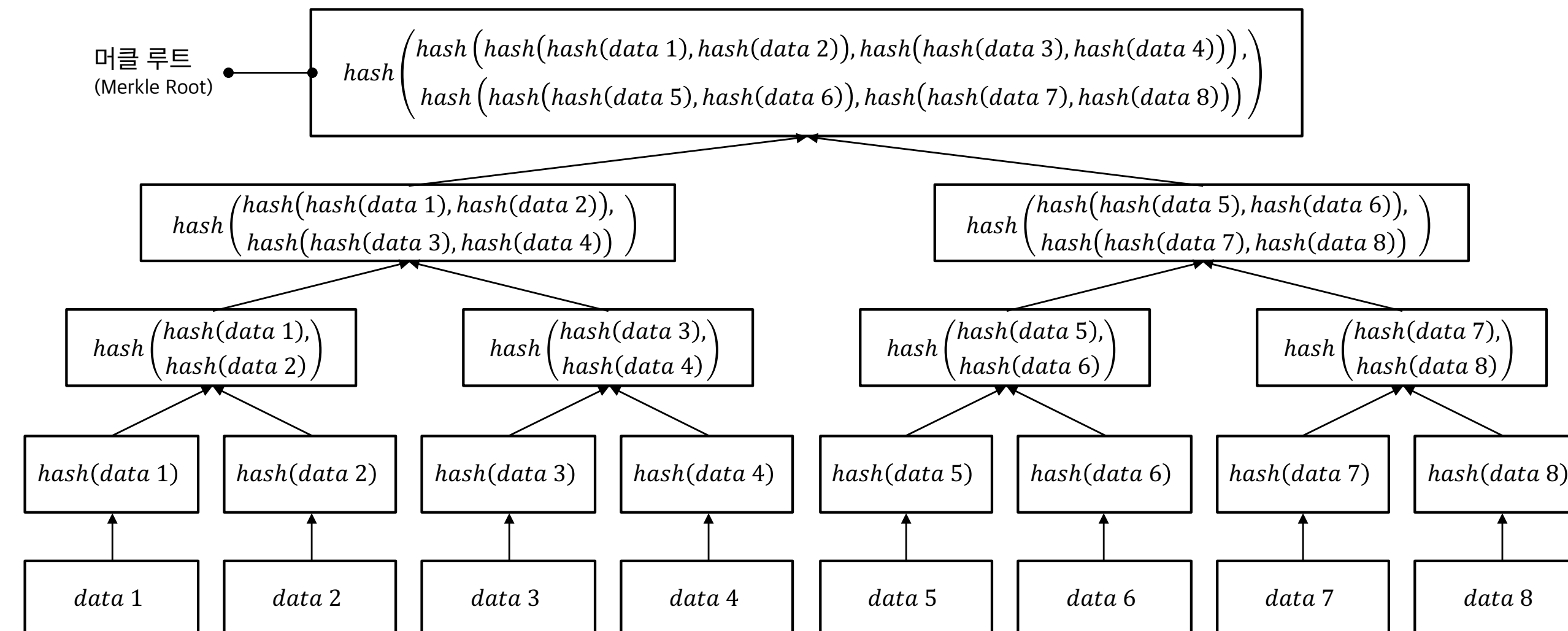
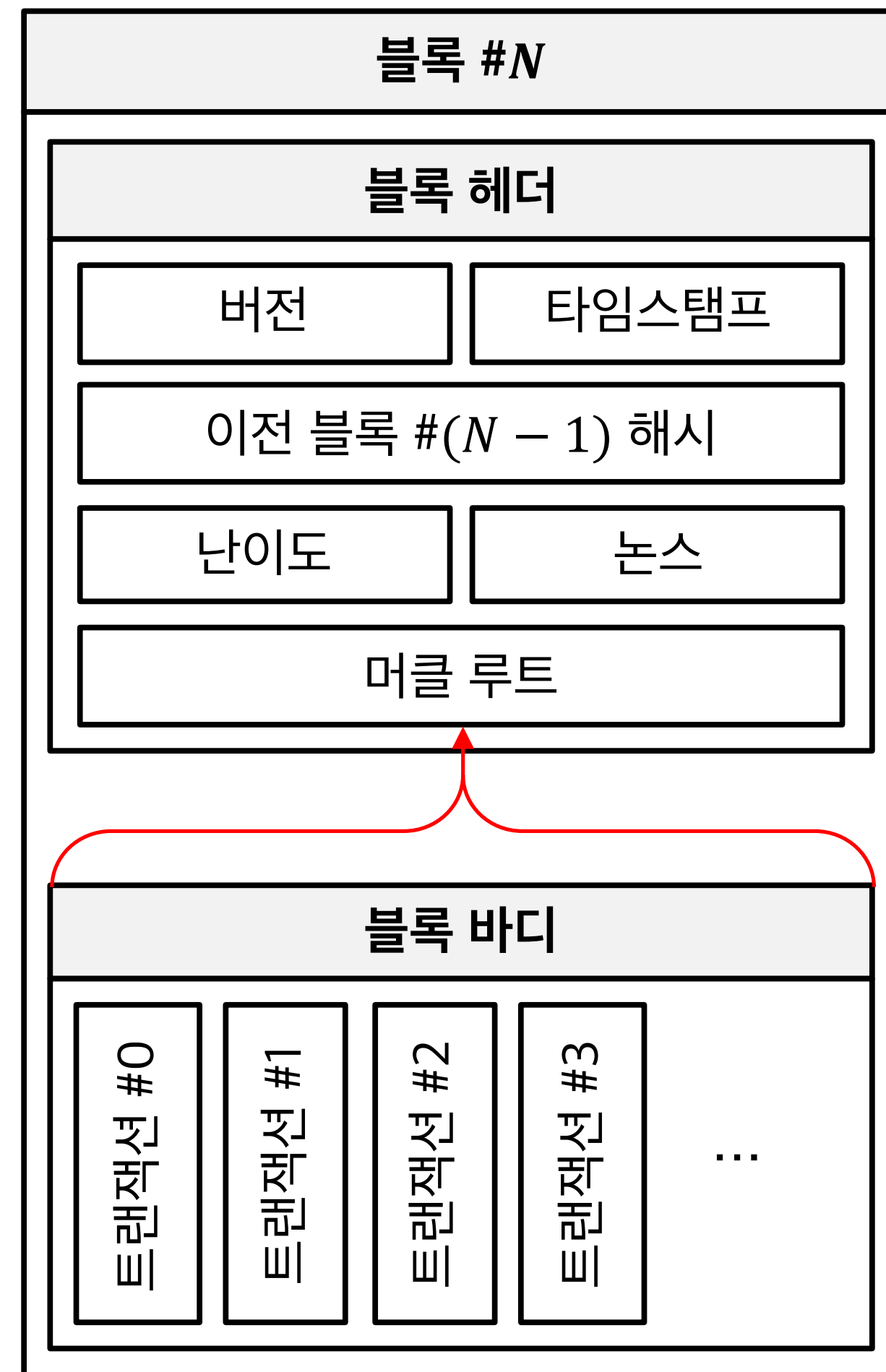
# BLOCK

- ▶ 헤더(header)
  - ▶ 블록 자체의 메타데이터
  - ▶ 블록 바디를 대표하는 정보
  - ▶ 블록체인의 규칙을 만족하기 위한 정보

# BLOCK

- ▶ 바디(body)
  - ▶ 해당 블록이 포함하는 트랜잭션들의 리스트(list)
  - ▶ 머클 트리의 형성 등 트랜잭션이 포함된 순서 정보도 중요
  - ▶ 집합(set)이 아닌 리스트로 간주

# BLOCK



## MINING

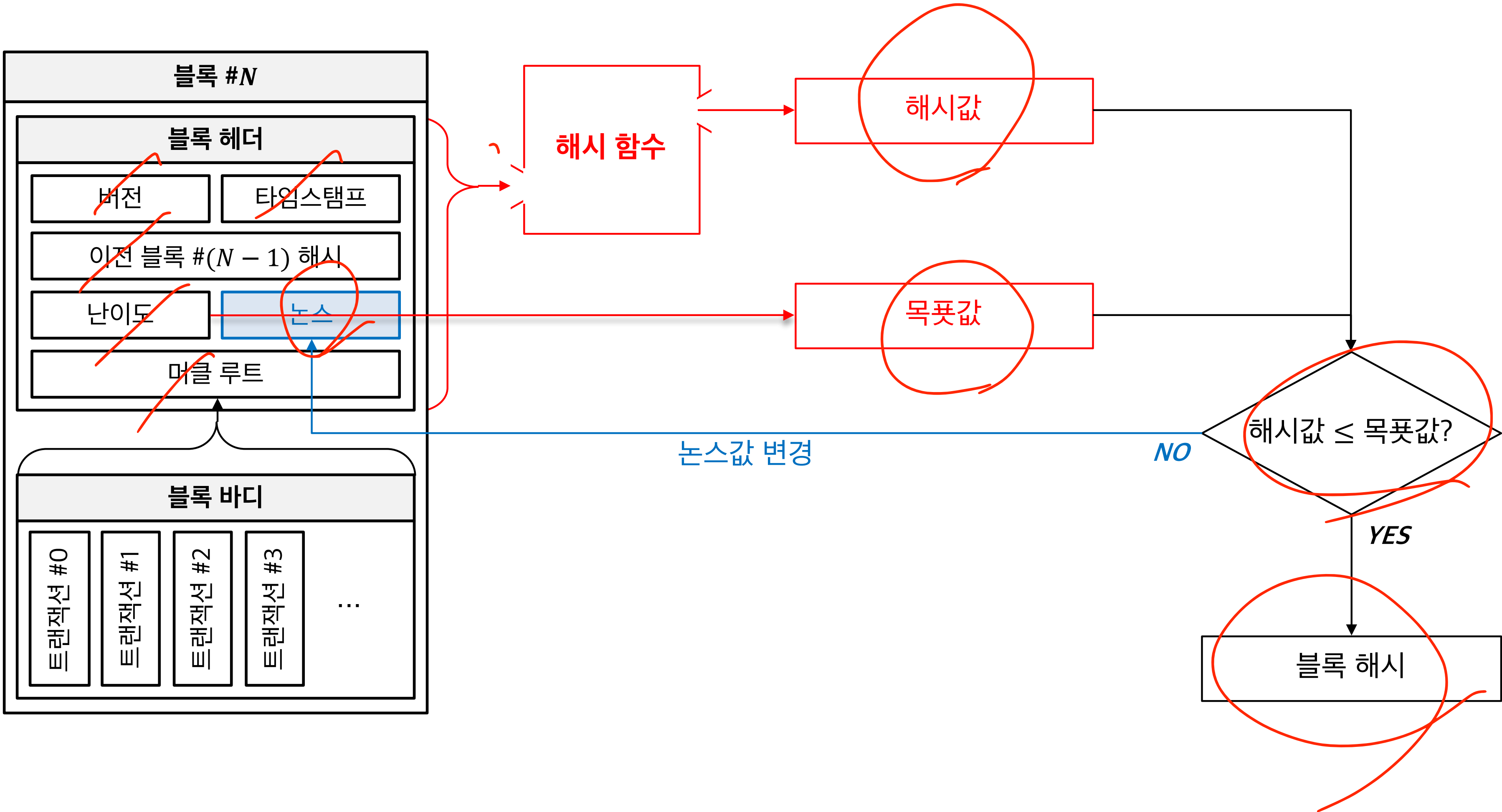
- ▶ 새로운 트랜잭션들의 묶음을 포함한 새 블록을 생성하는 과정
  - ▶ 블록 해시는 난이도로부터 구해지는 목표값보다 작거나 같아야 함
  - ▶ 블록 헤더의 다른 항목들은 바꿀 수 없는 상수
  - ▶ 논스만이 변수

## MINING

- ▶ 채굴자는 논스값을 변경해가며 규칙을 만족하는 블록 해시를 찾음
  - ▶ 논스를 찾는 과정은 많은 연산을 요구
  - ▶ 반면, 블록의 유효성을 검증하기는 쉬움



MINING



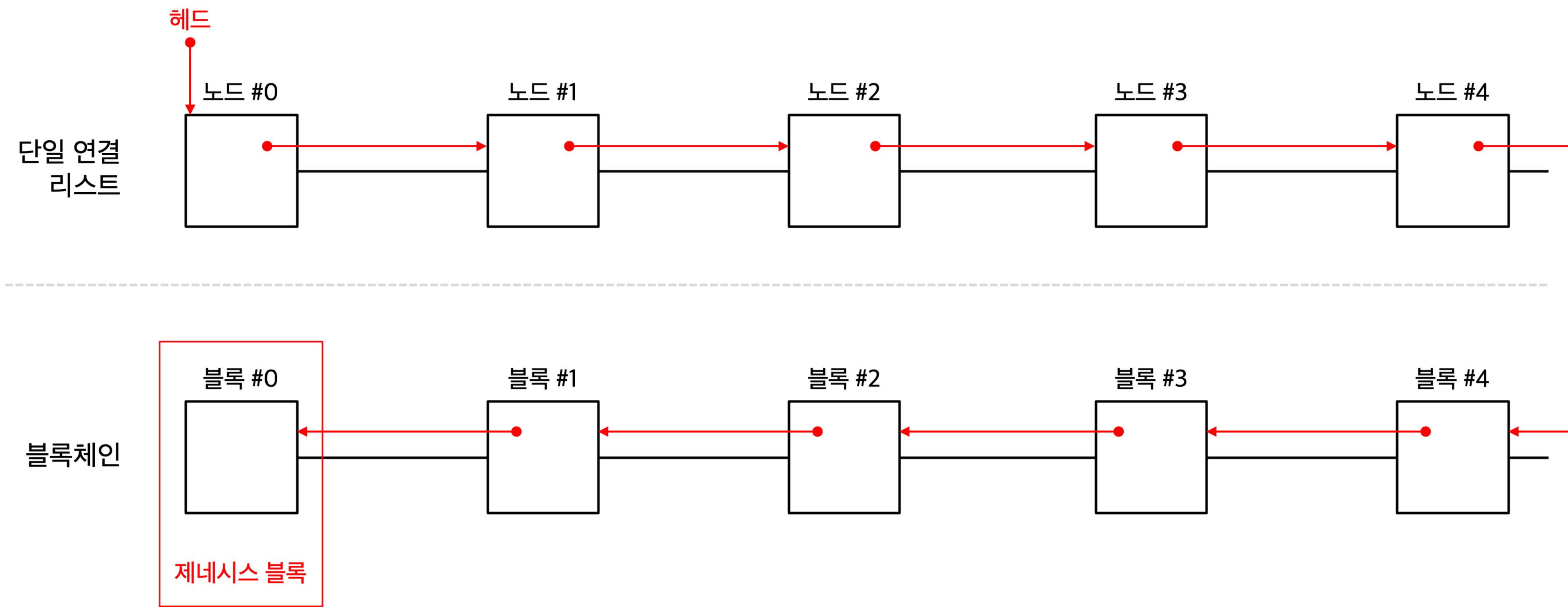
## GENESIS BLOCK

- ▶ 제네시스 블록(genesis block)
  - ▶ 블록체인의 0번째 블록
  - ▶ 유일하게 참조하는 이전 블록이 없는 블록
  - ▶ 블록체인 클라이언트에 하드코딩돼 있음

**BLOCKCHAIN**

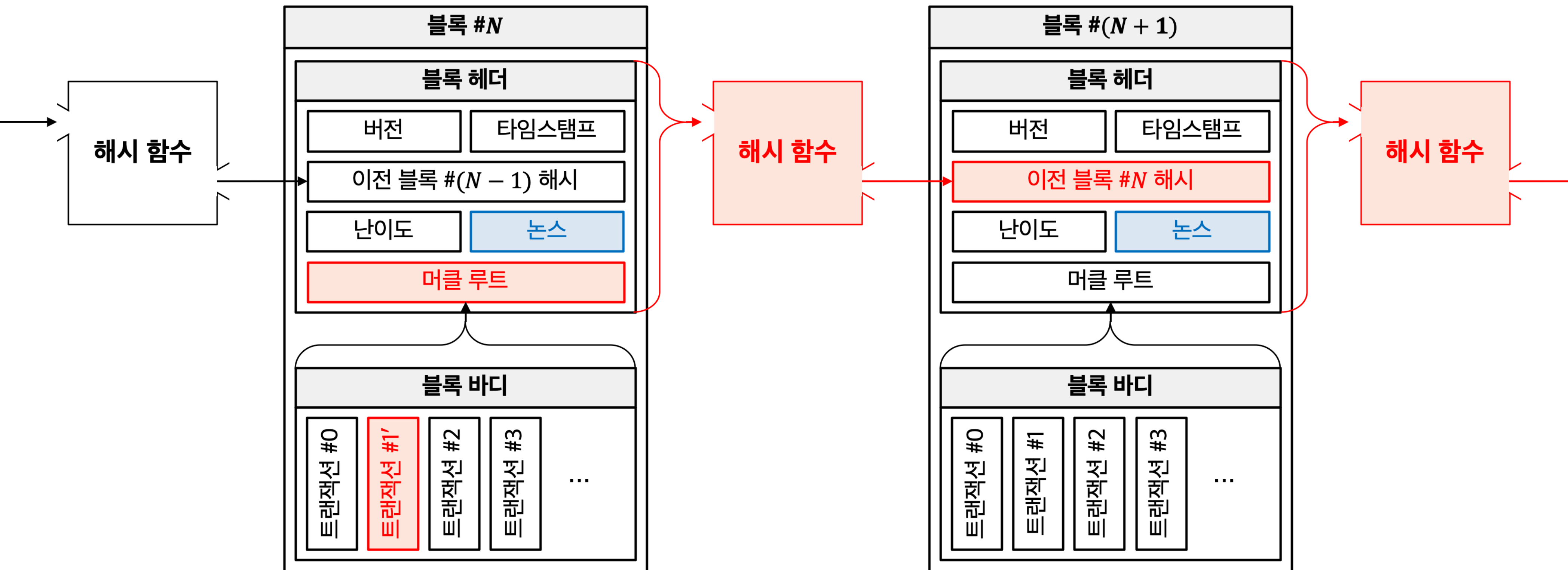
# BLOCKCHAIN

▶ 블록체인은 여러 블록이 체인을 형성하는 구조



# SECURITY

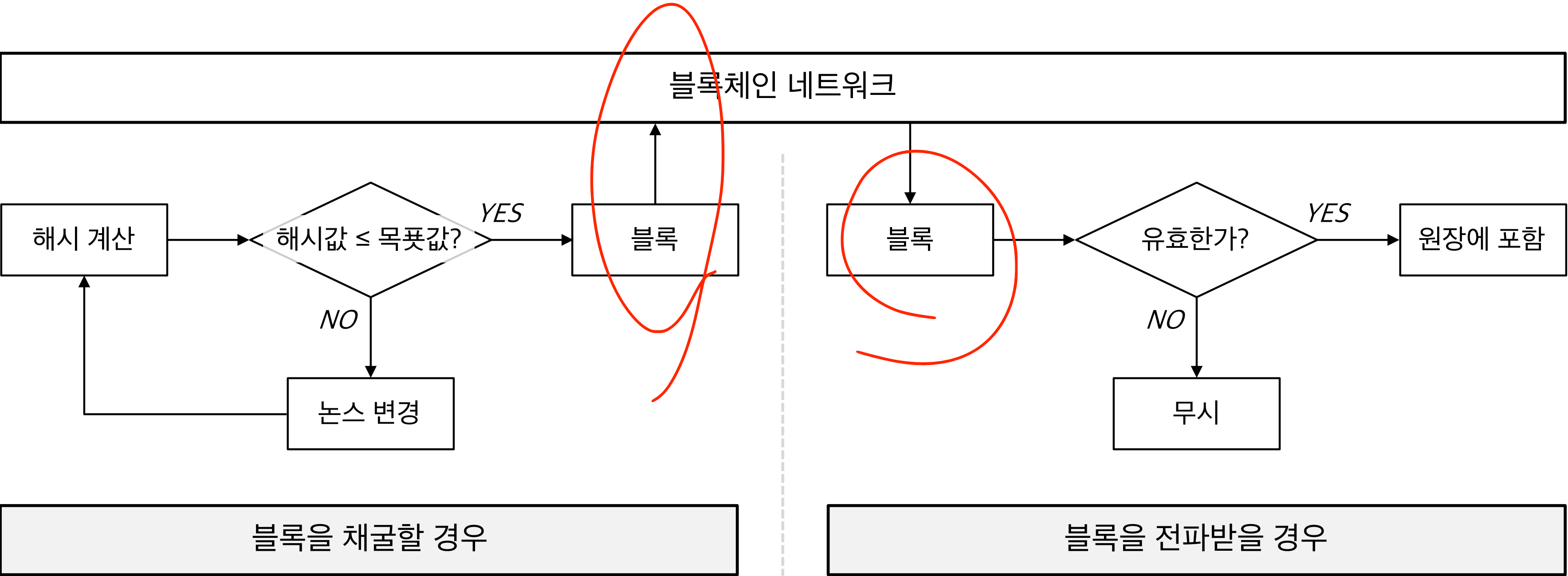
- ▶ 최신 블록은 지금까지의 모든 블록을 직/간접 참조
- ▶ 과거 블록의 데이터를 임의로 수정하기는 사실상 불가능



## PROOF-OF-WORK

- ▶ 블록체인 네트워크의 노드는 각기 블록체인의 복사본을 저장
- ▶ 합의 알고리즘(consensus algorithm)
  - ▶ 모두가 다음 블록에 합의하고 같은 버전의 원장을 바라보기 위해서 필요
- ▶ 작업 증명(Proof-of-Work, PoW)
  - ▶ 채굴 과정을 이용해 합의를 이루는 시스템

PROOF-OF-WORK

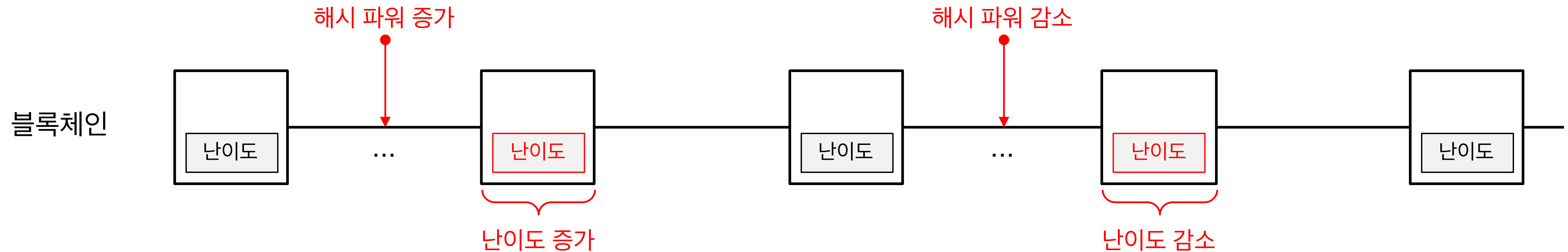


## PROOF-OF-WORK

- ▶ 작업 증명은 분산 시스템의 무결성을 위한 합의 알고리즘
- ▶ 무결성(integrity):
  - ▶ 완전성(completeness), 정확성(accuracy), 유효성(validity)
  - ▶ 완전성은 기대한 데이터와 실제의 차이를 나타내는 지표
  - ▶ 정확성은 내포하는 정보가 얼마나 정확한지를 나타냄
  - ▶ 유효성은 데이터가 실제로 활용될 수 있는지 여부를 나타냄
- ▶ Boritz, J. "IS Practitioners' Views on Core Concepts of Information Integrity". International Journal of Accounting Information Systems. Elsevier. Archived from the original on 5 October 2011. Retrieved 12 August 2011.



## SELF REGULATING SYSTEM



- ▶ 블록체인은 블록 생성 간격(interval)을 스스로 조절하는 자가 제한 시스템
- ▶ 전체 해시 파워가 변하면 난이도를 조절
  - ▶ 평균 블록 생성 간격을 일정하게 유지
- ▶ 무분별한 새 블록의 제안을 방지, 과거 블록의 위/변조를 어렵게 함

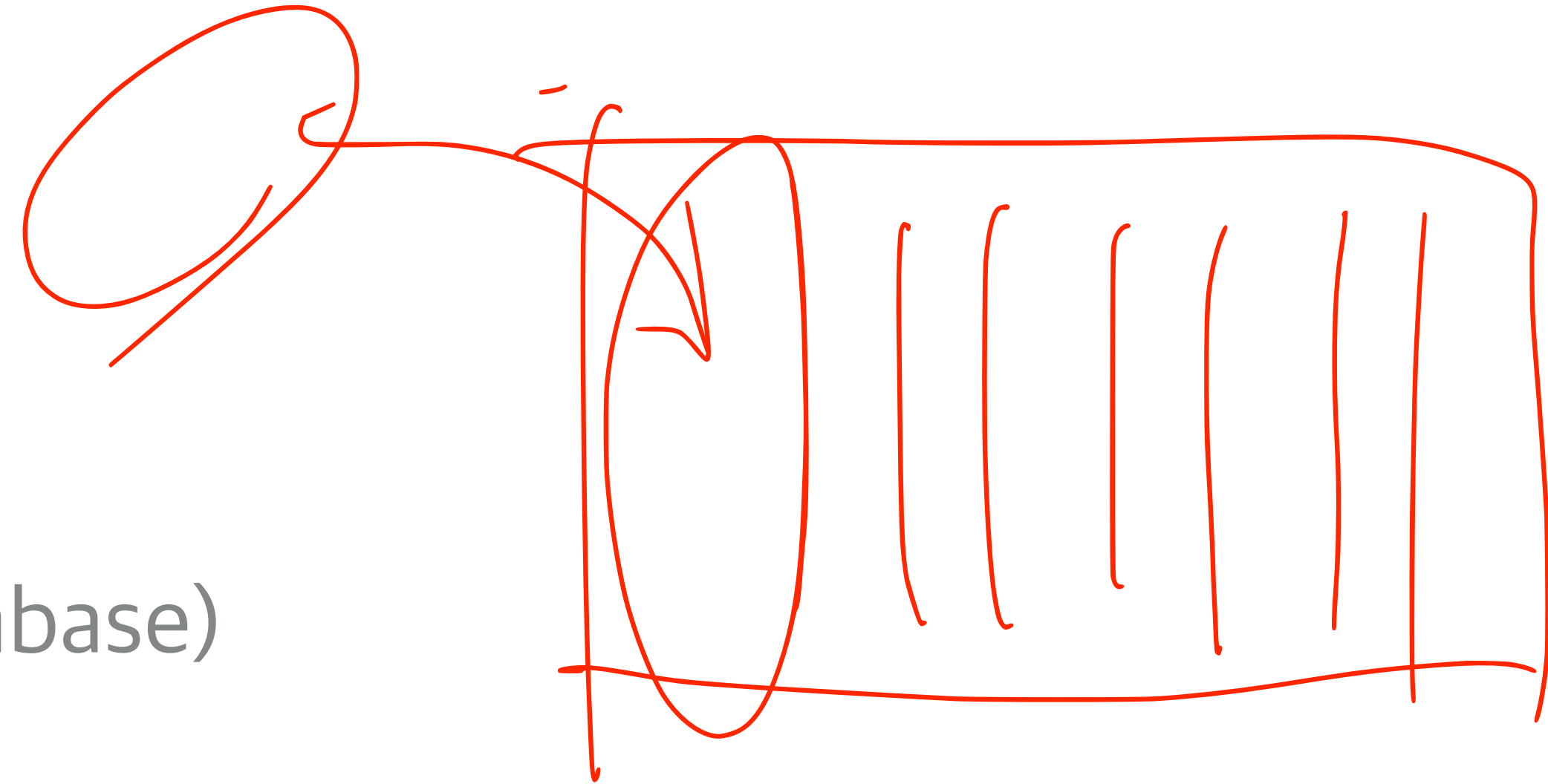
**INCENTIVIZED**

## REWARD

- ▶ 작업 증명 시스템에서 채굴자는 블록을 찾기 위해 경쟁
  - ▶ 코인(coin)으로 주어지는 보상(reward)을 받기 위함
  - ▶ 보상 = 블록 보상 + 포함된 트랜잭션들의 수수료 보상

## REWARD

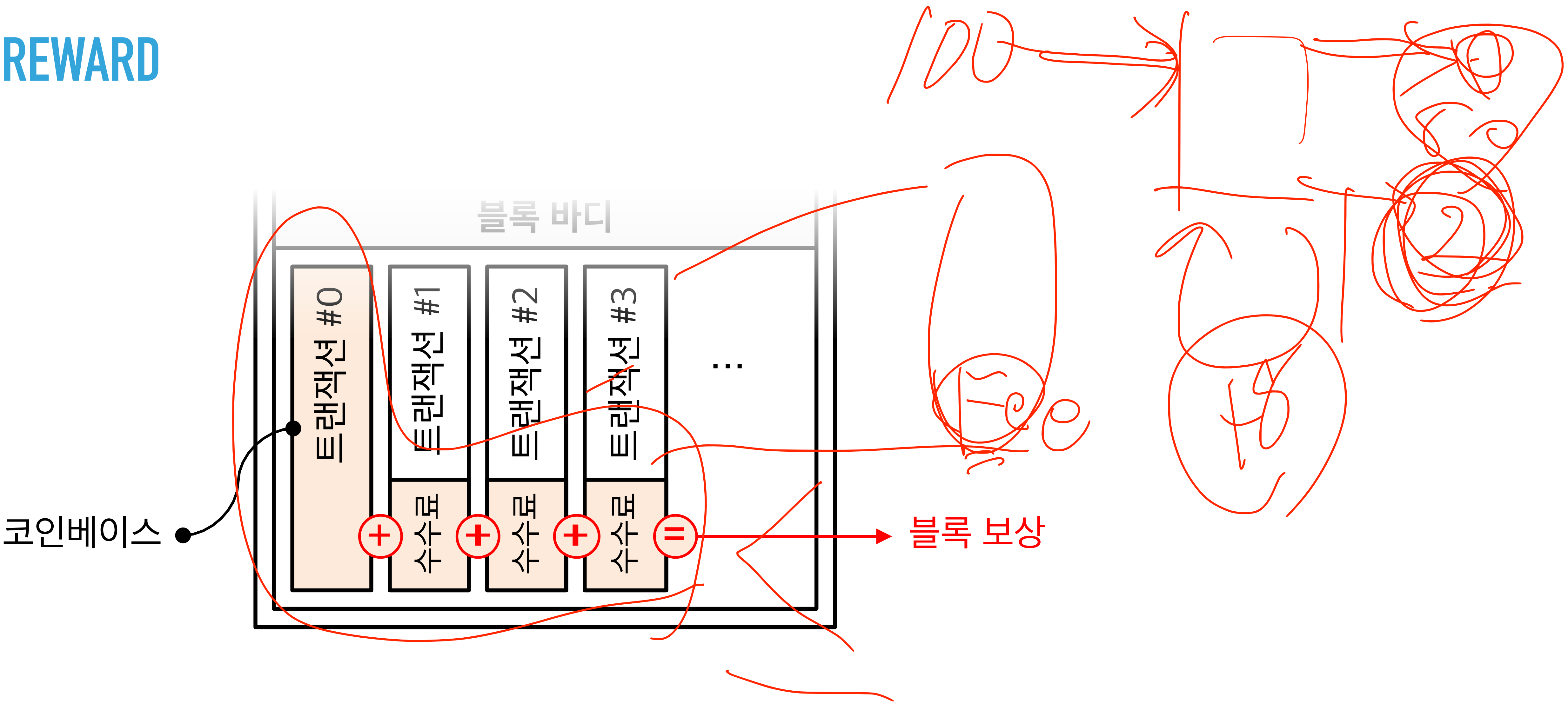
- ▶ 블록 보상(block reward)
  - ▶ 트랜잭션의 형태로 주어짐
  - ▶ 블록의 첫 번째 트랜잭션: 코인베이스(coinbase)
  - ▶ 채굴자는 블록을 생성하며  
블록 바디의 첫 번째에 코인베이스 트랜잭션을 추가



## REWARD

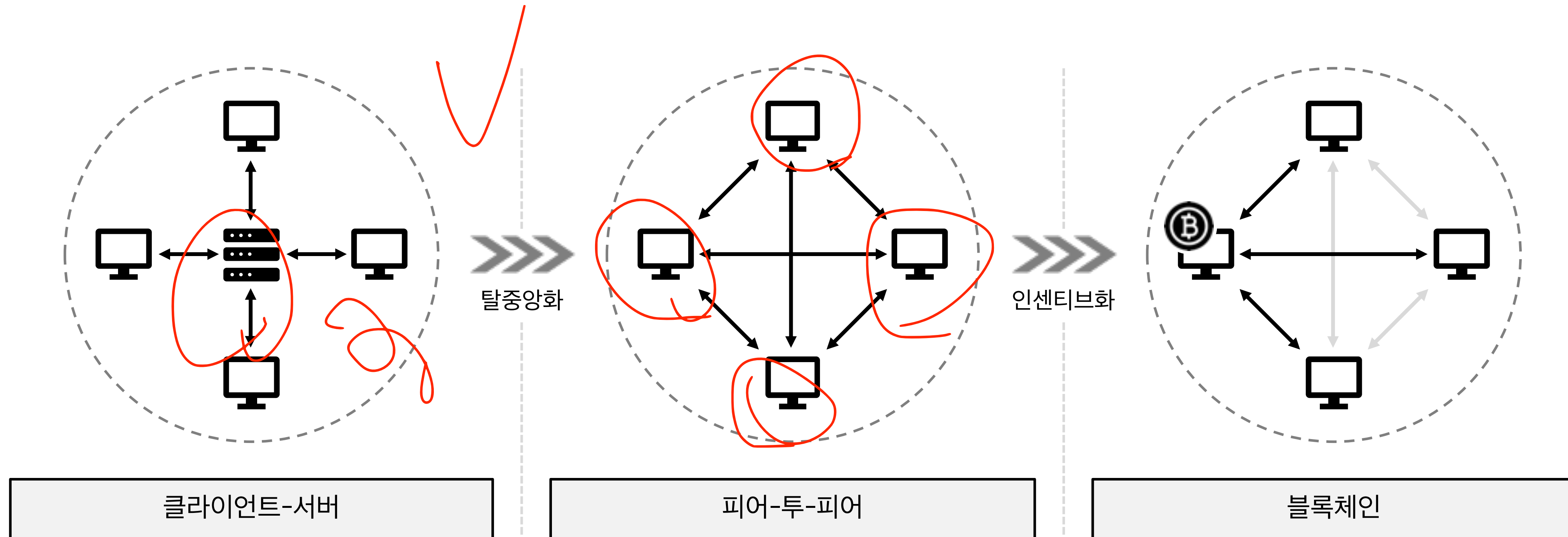
- ▶ 수수료 보상(fee reward)
  - ▶ 블록 바디에 포함된 트랜잭션들의 수수료의 총합
- ▶ 채굴자는 한정된 블록 용량 안에서 최대의 이윤을 창출하고자 함
  - ▶ 수수료가 높은 트랜잭션을 우선적으로 블록에 포함
  - ▶ 트랜잭션에 높은 수수료를 부여하면 블록에 빨리 채택

REWARD



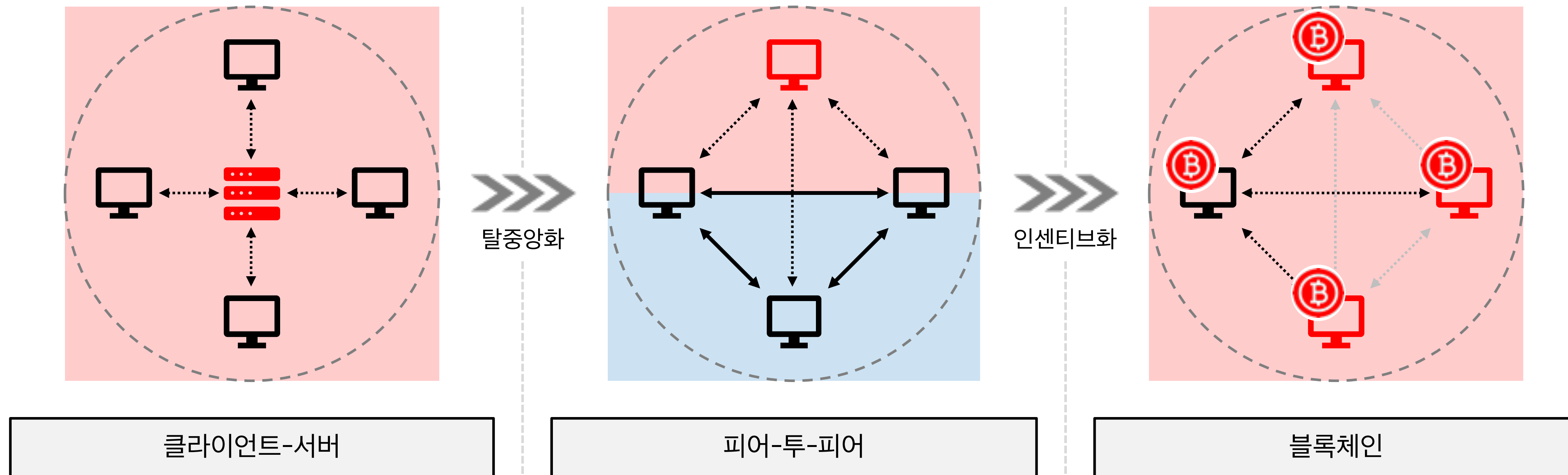
## DECENTRALIZED AND INCENTIVIZED

### ▶ 블록체인 네트워크: 탈중앙화와 인센티브화



## DECENTRALIZED AND INCENTIVIZED

- ▶ But, 블록체인이 P2P의 상위호환격 기술은 아님



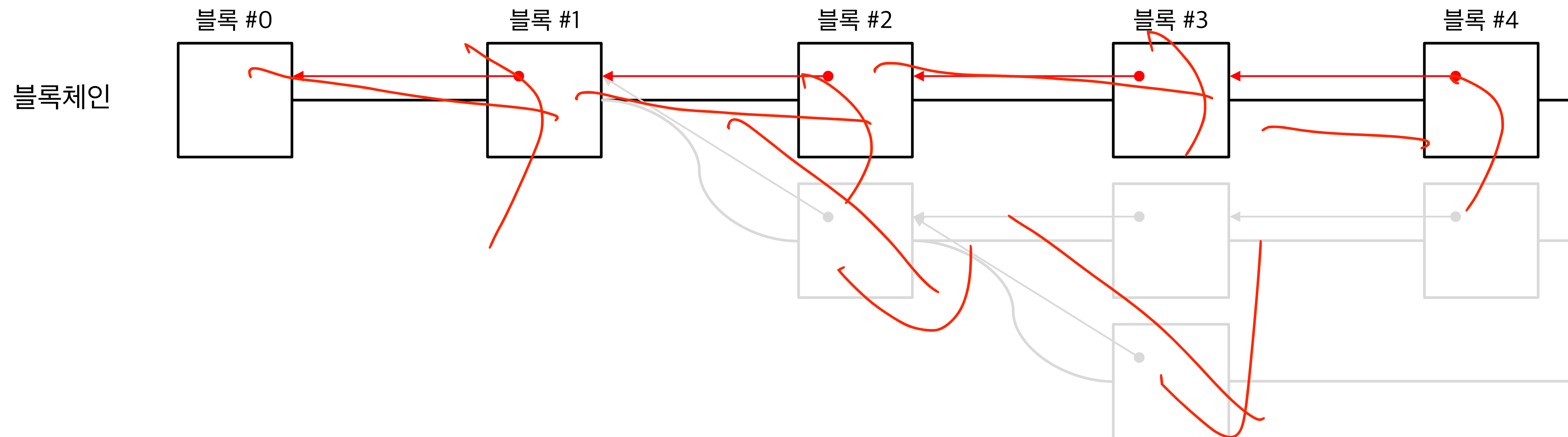
- ▶ Mirkin, Michael, et al. "BDoS: Blockchain Denial of Service." arXiv preprint arXiv:1912.07497 (2019). ✓



**FORK & FORK**

## FORK CHOICE RULE

- ▶ 분기(fork, 포크)
  - ▶ 같은 블록 높이를 가지는 서로 다른 블록이 동시에 존재하는 상황
  - ▶ 본질적으로 트리 (사실, Directed Acyclic Graph)

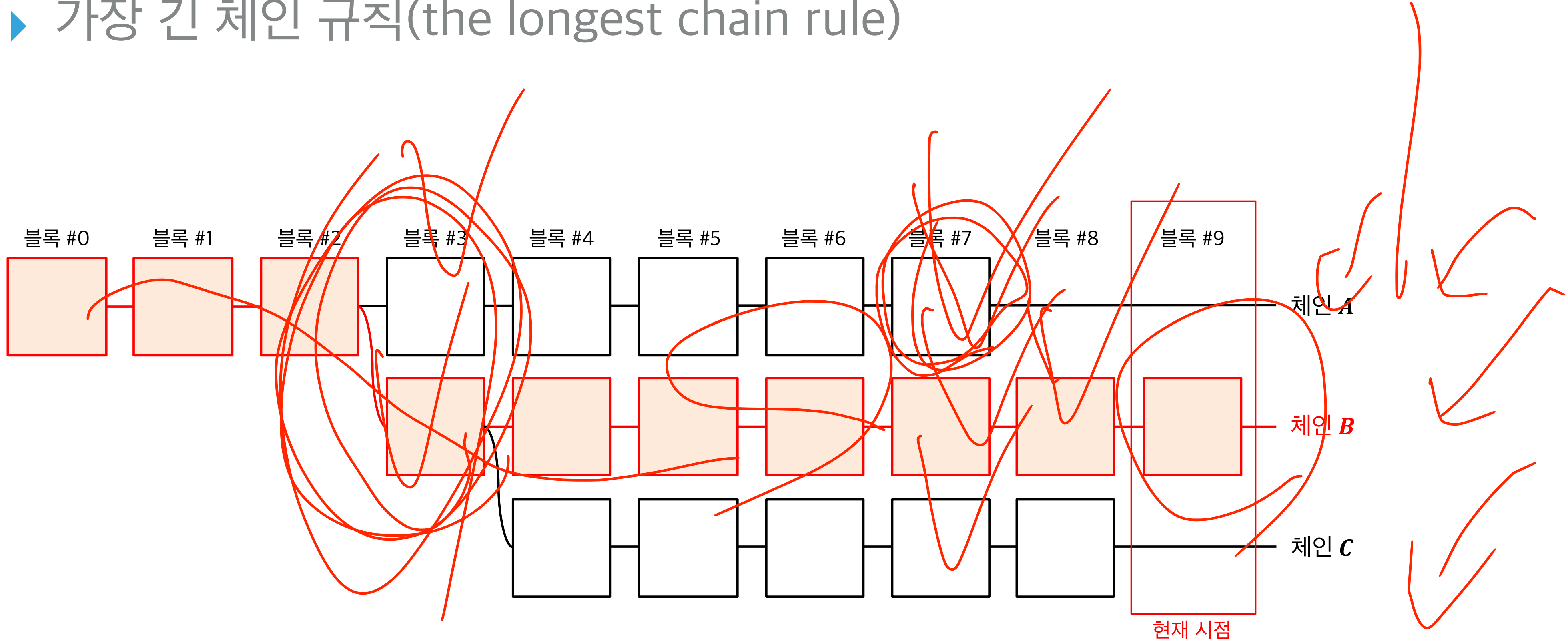


## FORK CHOICE RULE

- ▶ 분기 선택 규칙(fork choice rule)
  - ▶ 여러 원장 중 하나를 선택하는 합의
  - ▶ 선택된 체인을 표준 체인(canonical chain)이라 함
  - ▶ <https://medium.com/@VitalikButerin/minimal-slashing-conditions-20f0b500fc6c>

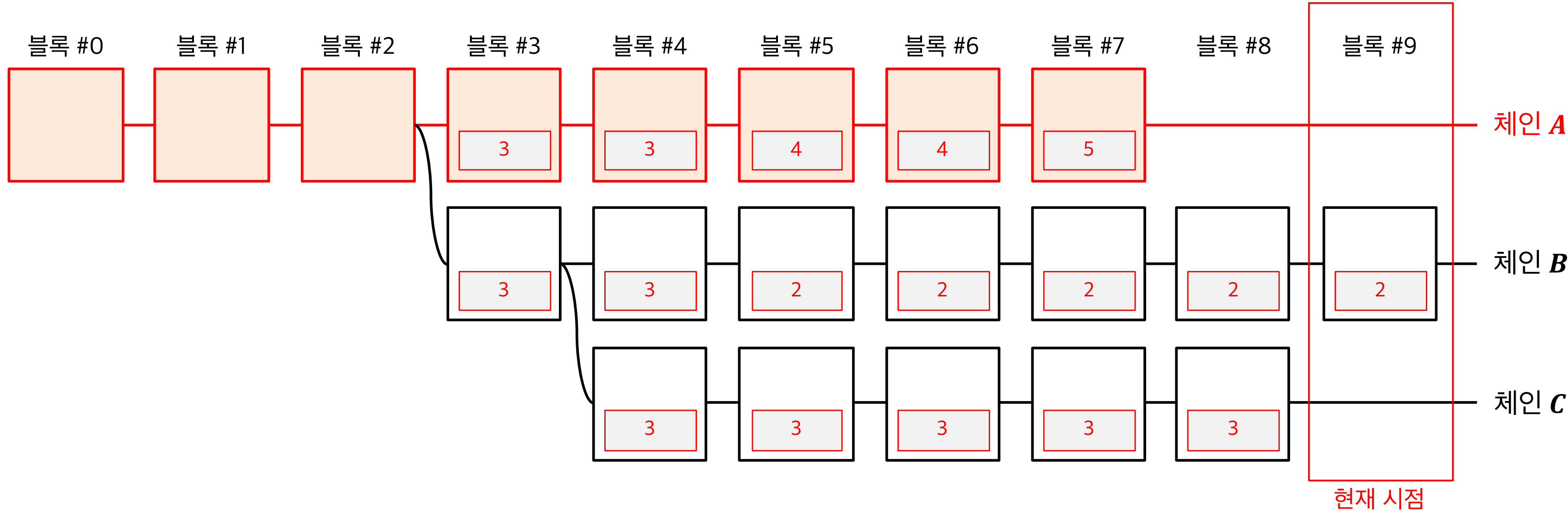
# FORK CHOICE RULE

▶ 가장 긴 체인 규칙(the longest chain rule)



# FORK CHOICE RULE

- ▶ 가장 무거운 체인 규칙(the heaviest chain rule)



# BITCOIN

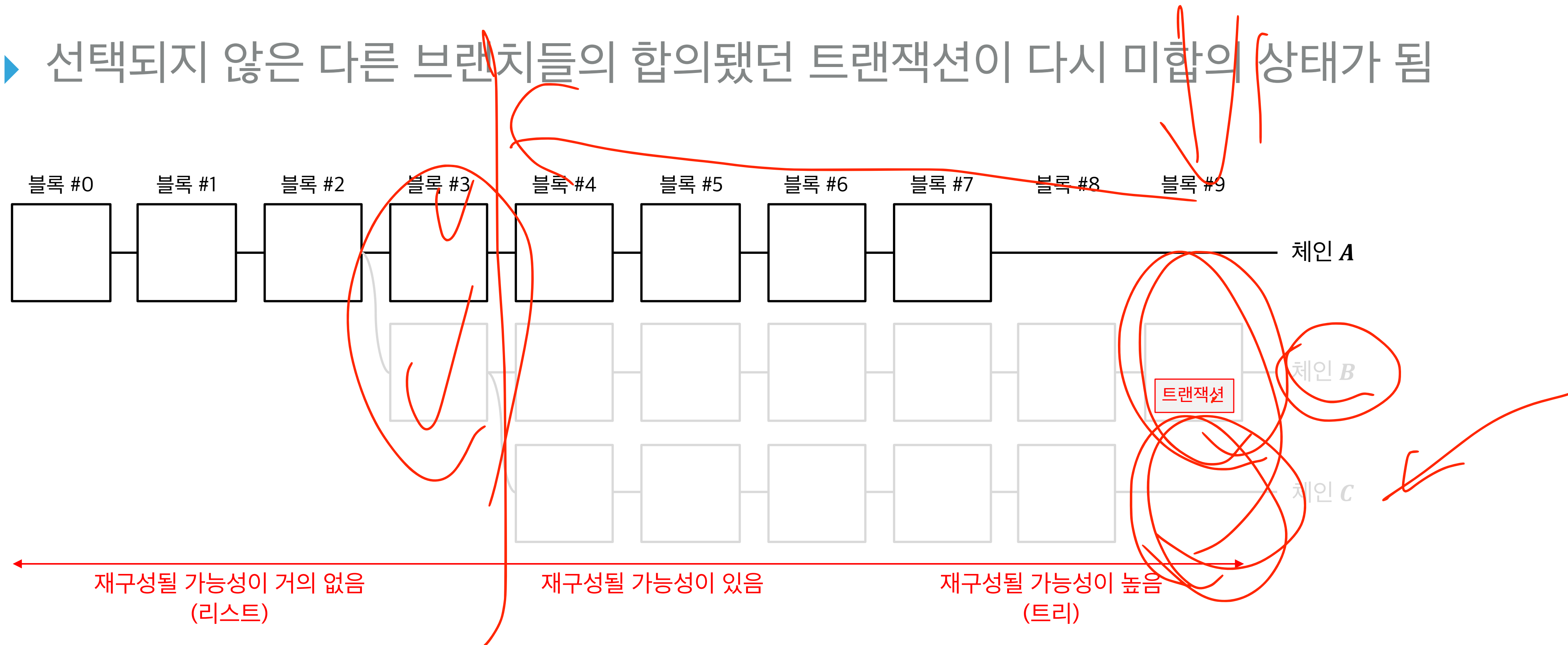
- ▶ 2010년 7월 27일자 비트코인 클라이언트 커밋

1216	1235	// New best	
1217		–	<u>if (pindexNew-&gt;nHeight &gt; nBestHeight)</u>
	1236	+	<u>if (pindexNew-&gt;bnChainWork &gt; bnBestChainWork)</u>

- ▶ <https://github.com/bitcoin/bitcoin/commit/40cd0369419323f8d7385950e20342e998c994e1#diff-118fcbaaba162ba17933c7893247df3aL1216>

# REORGANIZATION

- ▶ 블록체인 재구성(reorganization, reorg)
- ▶ 선택되지 않은 다른 브랜치들의 합의됐던 트랜잭션이 다시 미합의 상태가 됨



## SOFT FORK & HARD FORK

- ▶ 소스코드를 복사해 새로운 소프트웨어를 개발하는 것을 의미
  - ▶ 개선된 혹은 새로운 프로토콜을 적용하기 위한 업데이트



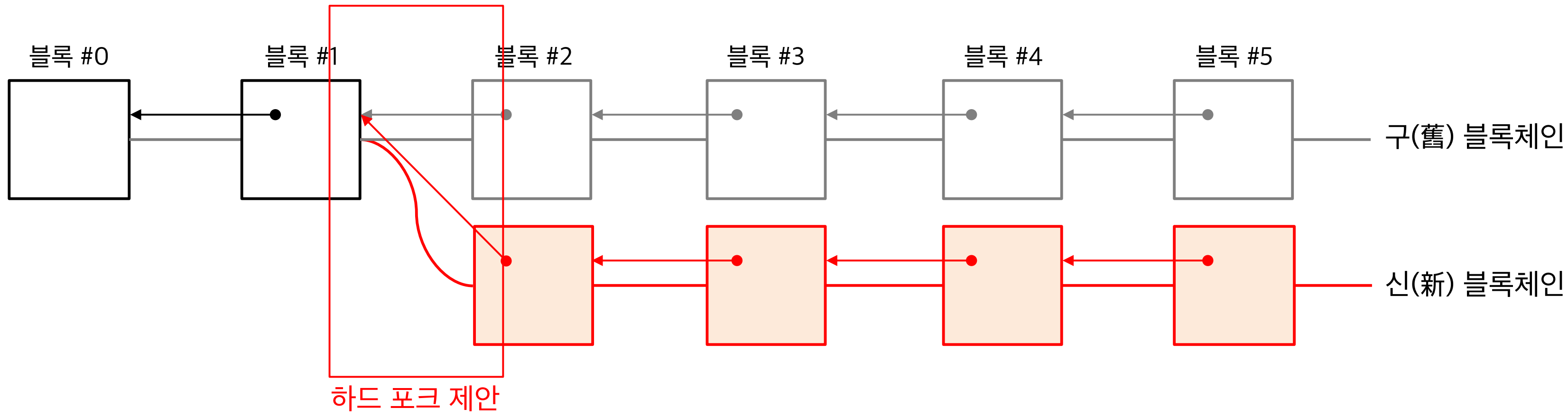
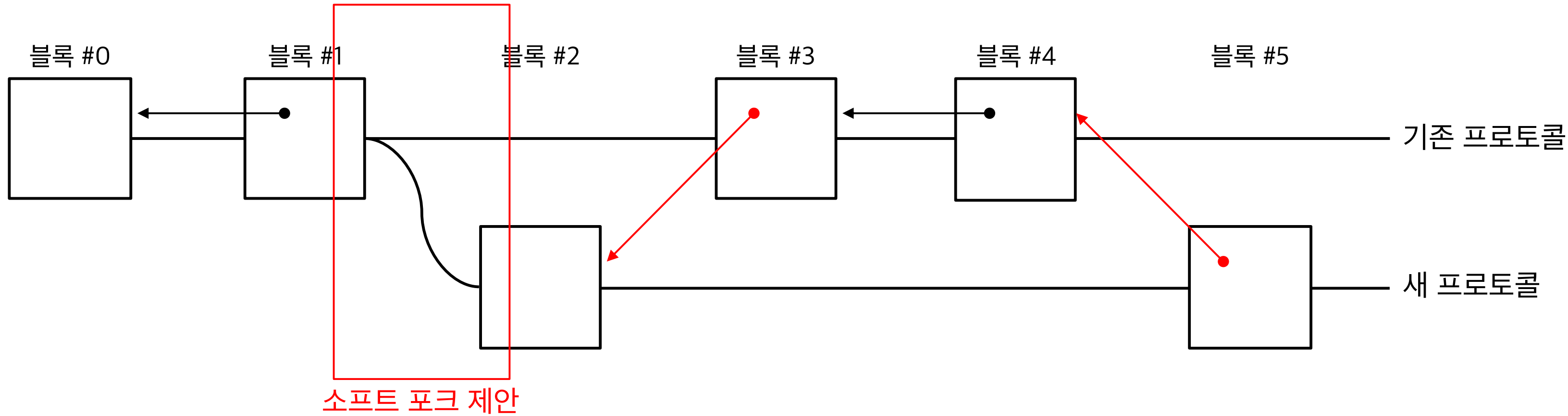
## SOFT FORK & HARD FORK

- ▶ 소프트 포크(soft fork)
  - ▶ 하위 호환성을 제공하는 프로토콜 업데이트
  - ▶ 참여자들의 소프트 포크 적용 여부는 선택사항
  - ▶ 개선을 온전히 누리고자 한다면 업데이트를 수용

## SOFT FORK & HARD FORK

- ▶ 하드 포크(hard fork)
  - ▶ 하위 호환성을 제공하지 않는 프로토콜 업데이트
  - ▶ 업데이트를 수용하지 않은 참여자는 트랜잭션 혹은 블록을 처리할 수 없음
  - ▶ 통상 프로토콜의 대대적인 변화 또는 롤백 상황에서 제시
  - ▶ 성공적인 하드 포크는 모든 참여 노드의 업데이트를 요구

# SOFT FORK & HARD FORK



# WHAT IS BLOCKCHAIN

---

BLOCK AND CHAIN