* [Quorum을 사용하면서 문제가 생겼습니다. 어디서 도움을 받을 수 있나요?](#_heading=h.gjdgxs)
* [프라이빗 트랜잭션에서 Quorum은 어떻게 합의를 이루나요?](#_heading=h.30j0zll)
* [프라이빗 트랜잭션에서 트랜잭션 사이즈에 대한 제한 사항(트랜잭션이 암호화되어 있기 때문에)은 없나요?](#_heading=h.1fob9te)
* [프라이빗 트랜잭션에 **트랜잭션을 생성한 노드도** 포함시켜야 하나요?](#_heading=h.3znysh7)
* [트랜잭션 매니저 없이 Quorum 노드를 실행하는 것이 가능한가요?](#_heading=h.2et92p0)
* [Raft 합의 노드 구성의 흔한 오류](#_heading=h.gjdgxs)
* [Quorum/Constellation/Tessera의 공식적 도커(Docker) 이미지가 있나요?](#_heading=h.gjdgxs)
* [Quorum 노드를 다른 합의를 사용하는 노드들과 혼합하여 사용해도 되나요?](#_heading=h.gjdgxs)

### Quorum을 사용하면서 문제가 생겼습니다. 어디서 도움을 받을 수 있나요?

Quorum의 기술팀이 지속적으로 모니터링하는 곳이 두 군데 있습니다. 이 사이트, 관련 저장소들과 Quorum Slack입니다. Quorum Slack은 커뮤니티에 질문하고 즉각적인 해답을 얻을 수 있는 가장 효과적인 채널입니다. [이곳](https://clh7rniov2.execute-api.us-east-1.amazonaws.com/Express/)을 통해 바로 Quorum Slack 채널에 가입하실 수 있습니다.

### Quorum은 트랜잭션의 프라이버시를 어떻게 보장하나요?

Quorum은 트랜잭션 프라이버시를 다음을 통해 달성합니다. 1. 트랜잭션을 송신하는 측에서 privateFor 파라미터를 이용하여 해당 트랜잭션을 공유할 노드들을 설정합니다. 2. 프라이빗 트랜잭션의 페이로드(payload)를 암호화된 페이로드의 해시(hash)값으로 대체하여 원래의 페이로드를 트랜잭션 공유를 허용하지 않은 노드들에게는 보이지 않도록 합니다. 3. 암호화된 프라이빗 데이터를 별도로 구성한 트랜잭션 매니저([Constellation](https://github.com/jpmorganchase/constellation) 혹은 [Tessera](https://github.com/jpmorganchase/tessera))에 저장합니다. 트랜잭션 매니저는 암호화된 데이터를 공유를 허용한 노드들에게 배포하고 복호화된 페이로드를 해당 노드들에게 제공합니다.

[[트랜잭션 처리 및 프라이버시|트랜잭션 처리]]에서 더 많은 정보를 확인할 수 있습니다.

### 프라이빗 트랜잭션에서 Quorum은 어떻게 합의를 이루나요?

기본 이더리움에서는 모든 노드들이 모든 거래를 처리하기 때문에 각각의 노드가 같은 state root를 가지고 있습니다. Quorum에서는 노드들이 모든 ‘퍼블릭’ 트랜잭션(예로, 참고자료나 시장 데이터 요약 등)은 처리 하지만 ‘프라이빗’ 트랜잭션은 허용된 노드들만 처리할 수 있습니다.

Quorum 노드들은 두 가지 패트리샤 머클 트리(Patricia Merkle Trie)를 관리합니다. 하나는 프라이빗 스테이트를 위한 것이고 또 하나는 퍼블릭 스테이트를 위한 것입니다. 이로 인해 신규 블록을 추가할 때, 블록 검증 단계에서 ‘퍼블릭 스테이트 루트 (state root)’의 스테이트 확인 과정을 거칩니다. 또한 블록 검증 단계에는 블록의 모든 퍼블릭/프라이빗 트랜잭션 해시를 확인하는 ‘글로벌 트랜잭션 해시(global Transaction hash)’ 확인 절차 또한 포함합니다. 이는 각각의 노드가 다른 노드들과 동일한 트랜잭션 세트를 보유함을 검증할 수 있다는 것을 말합니다. **EVM은 동기화된 퍼블릭 스테이트 루트를 통해 결정되고 프라이빗 트랜잭션은 노드들 간에 동기화(글로벌 트랜잭션 해시 확인 절차) 되기 때문에 모든 노드들에서 프라이빗 스테이트가 동기화된다는 것을 예상할 수 있습니다. 또한 Quorum은 특정 블록의 특정 트랜잭션에 있는 프라이빗 스테이트 해시를 조회하는 eth\_storageRoot API를 제공하고 있습니다. 애플리케이션 레이어에서 이 API를 사용하여 상대방의 오프 체인 상태 검증을 수행할 수 있습니다.**

[[Quorum 합의알고리즘|Quorum합의알고리즘]]와 [[트랜잭션 처리 및 프라이버시|트랜잭션 처리]] 페이지에서 더 많은 정보를 확인할 수 있습니다.

### 프라이빗 트랜잭션에서 트랜잭션 사이즈에 대한 제한 사항 (트랜잭션이 암호화되어 있기 때문에)은 없나요?

트랜잭션의 유일한 제한 사항은 가스 한도 (gas limit)입니다. Constellation/Tessera에서는 (설정이 가능은 하겠지만) 트랜잭션 사이즈에 대한 제한이 없습니다. **사이즈가 큰 프라이빗 트랜잭션을 실행할 때, 오히려 속도가 향상되는데 이는 대부분의 네트워크가 해시 값 (hash digest)만을 보기 때문입니다. 이 특성으로 인하여** 큰 데이터를 지리적으로 분산되어 있는 노드들에게 전파하는 속도가 PGP가 파일을 암호화하여 http/https로 전달하는 속도와 유사함으로 트랜잭션의 전달이 매우 빠르다고 볼 수 있습니다. 순차적인 트랜잭션을 처리하는 경우라면 당연히 해당 트랜잭션들이 전달되기를 기다려야 하겠지만, 독립적이거나 동시다발적인 트랜잭션을 처리하는 경우라면 페이로드의 크기가 전송속도에 영향을 미치지 않으므로 네트워크 대역폭(network bandwidth)이 트랜잭션 전송의 제한 사항이 될 수 있습니다. Constellation/Tessera는 모든 트랜잭션들을 동시에 처리합니다.

### 프라이빗 트랜잭션에 트랜잭션을 생성한 노드도 포함시켜야 하나요?

아니요, 포함시키면 안됩니다. Quorum에서는 트랜잭션을 생성한 노드를 privateFor에 포함하면 오류가 발생합니다. 해당 트랜잭션을 생성한 노드에게만 보이는 프라이빗 컨트랙트를 만들고자 할 때는 다음의 형식만 이용하시길 바랍니다: privateFor: []

### 트랜잭션 매니저 없이 Quorum 노드를 실행하는 것이 가능한가요?

트랜잭션 매니저(Transaction Manager)가 없어도 노드를 실행하는 것이 가능합니다. 이를 위해서는 Quorum 노드의 소켓 구성 시, 대응되는 Tessera/Constellation 대신 PRIVATE\_CONFIG=ignore ...로 셋팅해야 합니다. Quorum 노드를 이렇게 구성하는 경우, 노드가 해당 프라이빗 키들을 브로드캐스트하지 않기 떄문에(실행 중인 트랜잭션 매니저가 없는지 확인하십시오) 프라이빗 트랜잭션을 사용할 수 없습니다.

### [Raft 합의 노드 구성의 흔한 오류](#bookmark=id.1t3h5sf)

[https://github.com/jpmorganchase/quorum/issues/410](https://github.com/jpmorganchase/quorum/issues/410%EB%A5%BC) 를 참고해주세요

### [Quorum/Constellation/Tessera의 공식적 도커(Docker) 이미지가 있나요?](#bookmark=id.4d34og8)

네! 있습니다. 공식적 [도커](https://hub.docker.com/u/quorumengineering/) 컨테이너:

quorumengineering/quorum:latest quorumengineering/constellation:latest quorumengineering/tessera:latest

### [Quorum 노드를 다른 합의를 사용하는 노드들과 혼합](#bookmark=id.2s8eyo1)하여 사용해도 되나요?

아쉽지만, 안됩니다. Raft 합의 알고리즘을 사용하는 Quorum 노드들은 Raft 합의 알고리즘을 사용하는 다른 노드들과만 문제없이 상호작용할 수 있습니다. 이것은 지원되는 모든 합의 알고리즘에 적용됩니다.