

ABOUT: QUIC

TCP에서 **UDP**로, 웹 통신의 혁명

기존 HTTP 프로토콜은..

- HTML 같은 하이퍼미디어를 전송하기 위해 고안됨
- 즉, 대용량 데이터보다는 저용량인 텍스트 문서를 주로 보내기 위해 사용된다
- 또한, 신뢰성이 중요하기 때문에 **TCP**를 기반으로 한다

하지만 오늘날..

- 웹앱의 발전으로, **HTTP** 프로토콜은 이제 고용량 데이터들도 전송한다.
 - **MB~GB** 단위에 달하는 비디오/오디오/머신러닝 모델 등등..
- 이제 **TCP** 기반으로 동작하는 **HTTP** 프로토콜은 한계에 직면하게 되었다.
 - 텍스트 데이터만을 전송하던 기존에는 **TCP**로도 속도 문제가 없었다.
 - 하지만 이제는 전송되는 데이터의 크기가 **MB~GB** 단위까지 도달하였다.
 - **TCP**가 제공하는 “복잡한” **단편화**, **흐름제어**, **혼잡제어**는 이제 오히려 독이 되어버린 것이다.



QUIC의 등장

누구보다 이러한 HTTP의 문제를 잘 인식하고 있던 회사 :



Youtube를 운영하면서, HTTP의 속도 문제를 극복할 수 있는 방법을 모색하기 시작

- CDN 및 캐싱 적극 활용 -> 인프라 비용이 너무 듬
- 압축 코덱 -> 명백한 한계 존재
- 다른 방법은 없을까?

QUIC의 등장

Google은 UDP 기반의 새로운 전송계층 프로토콜을 설계했습니다

QUIC (Quick UDP Internet Connection)

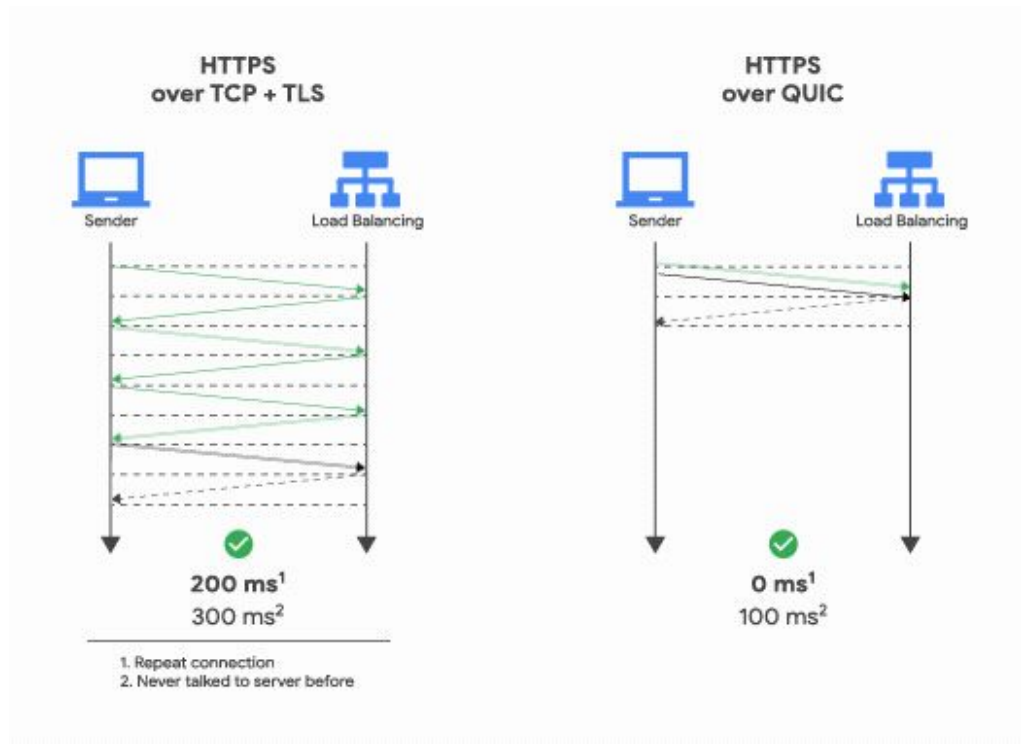
- UDP 기반으로 동작
- 기본적으로 암호화 지원
- 간단한 흐름제어/혼잡제어/오류제어 제공
- "TCP의 재구현"을 목표로 함 (TCP의 장점과 UDP의 장점을 혼합)

QUIC의 특징

1. 간단한 연결 과정

기존 HTTPS는 TCP Handshake와 TLS Handshake가 각각 발생하지만,

QUIC에서는 이 과정을 하나로 합쳐서
데이터 전달과 암호화가 동시에 진행

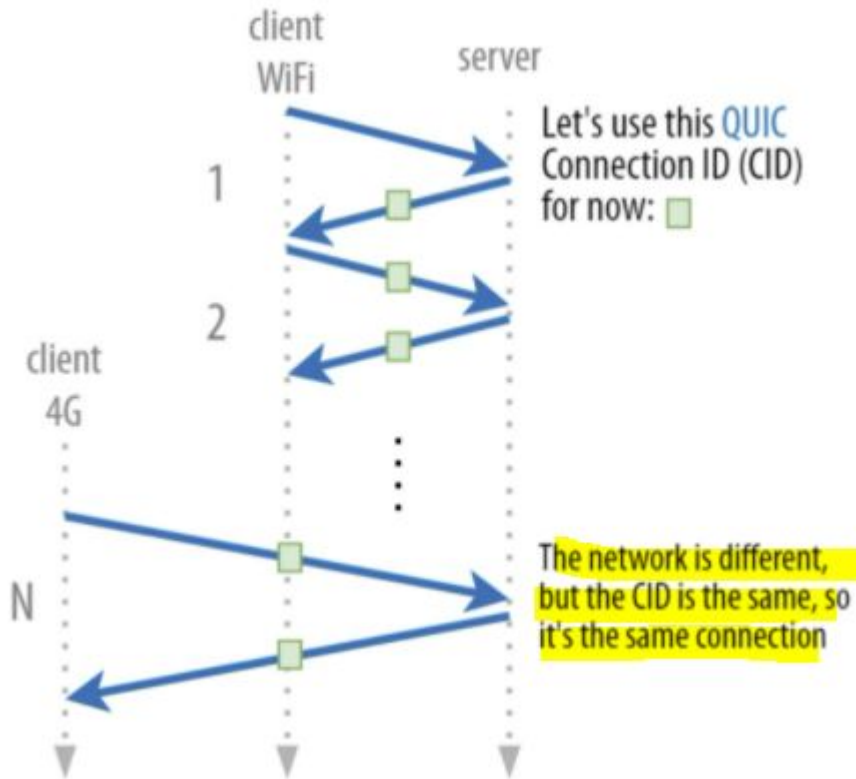


QUIC의 특징

2. 네트워크 변경에도 연결 유지

기존에는 Wi-Fi를 쓰다가 Cellular로 전환하면, IP가 변경되어 다시 연결해야 했음

하지만 QUIC은 **연결 식별자**를 이용하므로, 통신 도중에 IP가 변경되어도 연결이 유지됨



QUIC의 특징

3. HOL Blocking 최소화

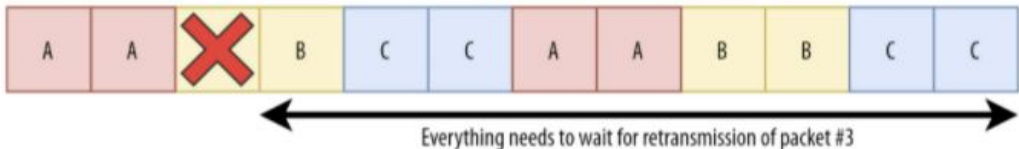
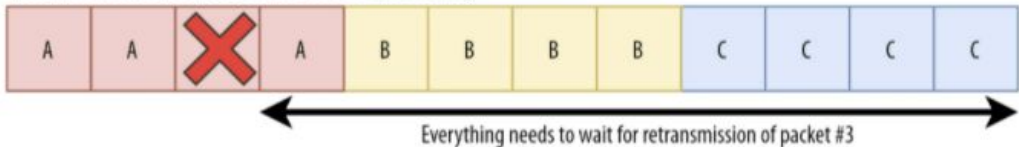
HOL Blocking:

TCP에서는 모든 파편 (Fragment)들을 단일 파일의 일부로 간주한다. 이로 인해서 **단 하나의 파편 손실만** 일어나더라도 **모든 파편들의 전송이 지연**된다.

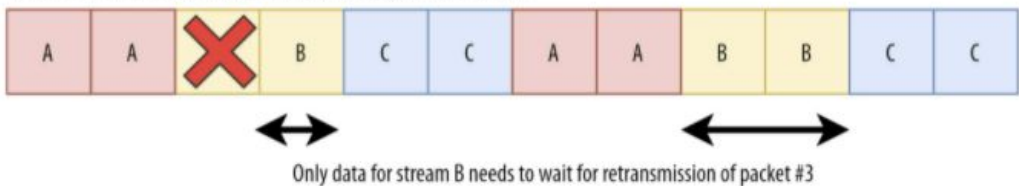
QUIC은 **데이터 파편들을 여러개의 스트림으로 구분**하여, **스트림별로 손실을 처리**하기 때문에, 이러한 **HOL Blocking**이 최소화된다.

TCP가 1차선 도로라면, QUIC은 여러 차선이라서 사고나도 크게 문제없는 느낌이랄까..?

HTTP/1.1 and HTTP/2 suffer from TCP Head-of-Line blocking



HTTP/3 does not suffer from Head-of-Line blocking because of QUIC

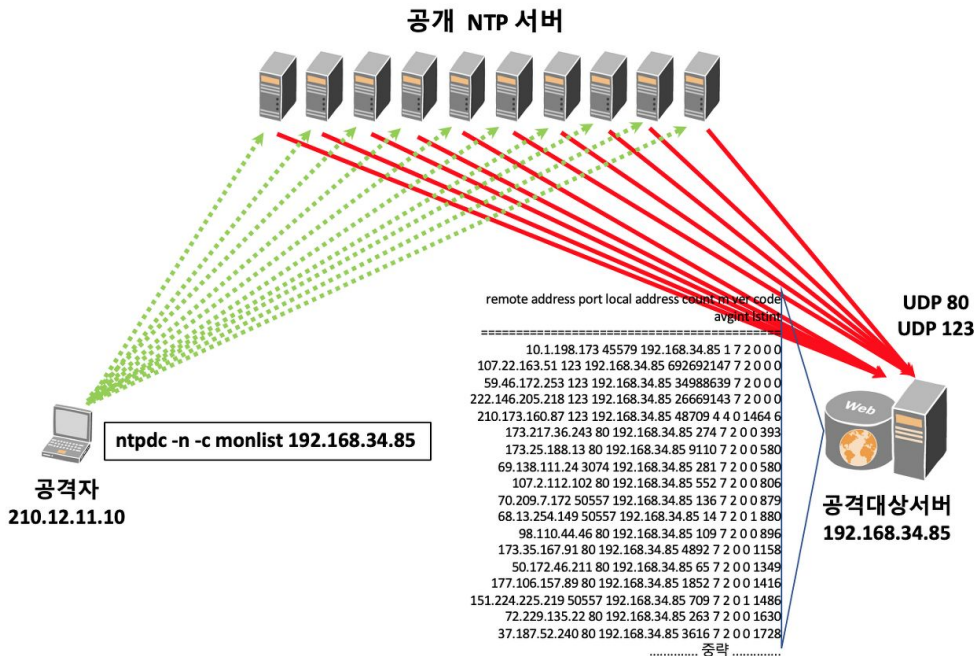


QUIC의 단점

1. DDOS 악용 가능성

UDP의 구현체 중 일부는 반사 공격 (Reflection Attack)에 취약한데, UDP를 기반으로 하는 **QUIC** 역시 반사 공격에 악용될 가능성이 있다.

- **Google**도 이러한 악용 가능성을 예상했는지, QUIC에 제약사항을 추가해놓았다.
- 응답이 없을 경우, 패킷 크기 제한
- **1,200byte** 이상의 초기 패킷 요구



QUIC의 단점

2. 큰 리소스 소모

QUIC은 각 패킷별로 암호화가 동작하기 때문에,
암호화 연산의 횟수가 늘어나서 성능 소모가 크다

- TCP: 데이터를 암호화 해놓고, 암호화된 데이터를 분할해 전송
- QUIC: 데이터를 분할 해놓고, 그것들을 암호화해 전송

QUIC의 미래

- HTTP/3의 Draft(초안)이 QUIC를 기반으로 함
- Google 뿐만 아니라, Meta(Facebook/Instagram) 등등 수많은 기업들이 QUIC을 이미 적용중 (전 세계의 웹사이트들 중 약 25.2%)
- 이러한 흐름으로 보아, QUIC은 빠른 시일 안에 대중화될 것으로 보임

단, 한국의 경우 QUIC이 대중화되기 힘들어보임!

- TCP만 써도 충분히 빠른 대한민국의 인터넷 환경
- Google/Meta와 달리, 한국의 빅테크(Kakao, NAVER)는 QUIC 전환에 소극적

끝

감사합니다