



TCP 성능 최적화를 위한

WarpTCP™

Badu Networks

Solution사업부 솔루션사업팀

우상민 차장

2017.04

IT 트렌드

- IT service offering should be delivered fast, speedy and securely.
- IT should be more powerful, scalable and flexible.



IOE

데이터 취득

- 사람과 사물을 인터넷을 통해 연결하는 시대
- 웨어러블, 스마트홈, 스마트 시티, 스마트팩토리 등



Cloud

데이터 수집

- 매년 약 16%씩 성장
- 2020년 데이터의 90%이상 클라우드 데이터센터가 점유



Big Data

데이터 분석

- 인공지능 (알파고, 딥젠고)
- 통제와 민첩성 필요
- 기업들 애플리케이션 투자



Mobile

데이터 소비

- 누구나 스마트폰 사용
- 모든 통신은 LTE, WI-FI

모바일 데이터 트래픽 폭발

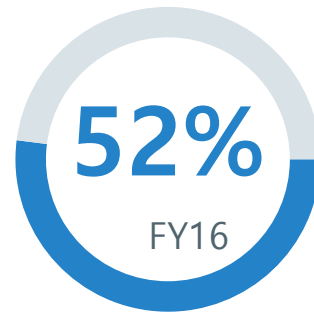
47%

향후 5년간(2016~2021) 모바일 데이터 트래픽 연평균 증가율
2016년 7EB에서 2021년 49EB로 7배 증가할 것으로 예상



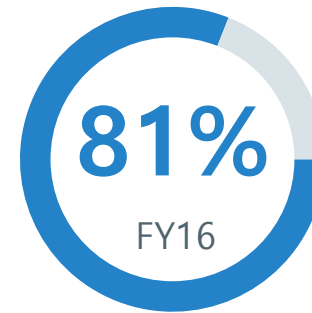
웹 트래픽

2017년 처음 모바일기기가
PC 점유율(45%)을 앞섬



전자상거래 트래픽

PC 점유율은 39%
2016년도 처음으로 PC를 앞섬

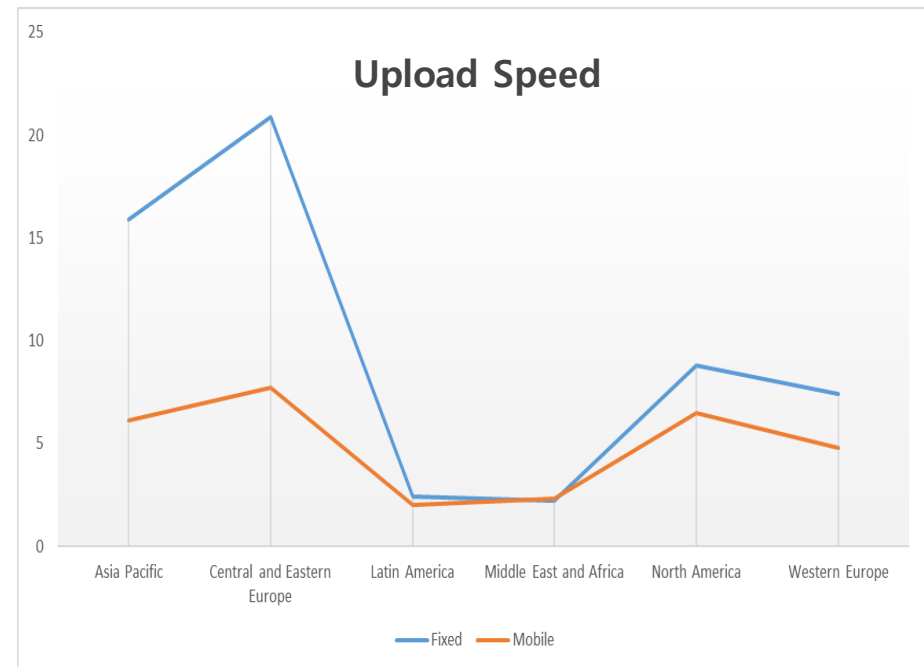
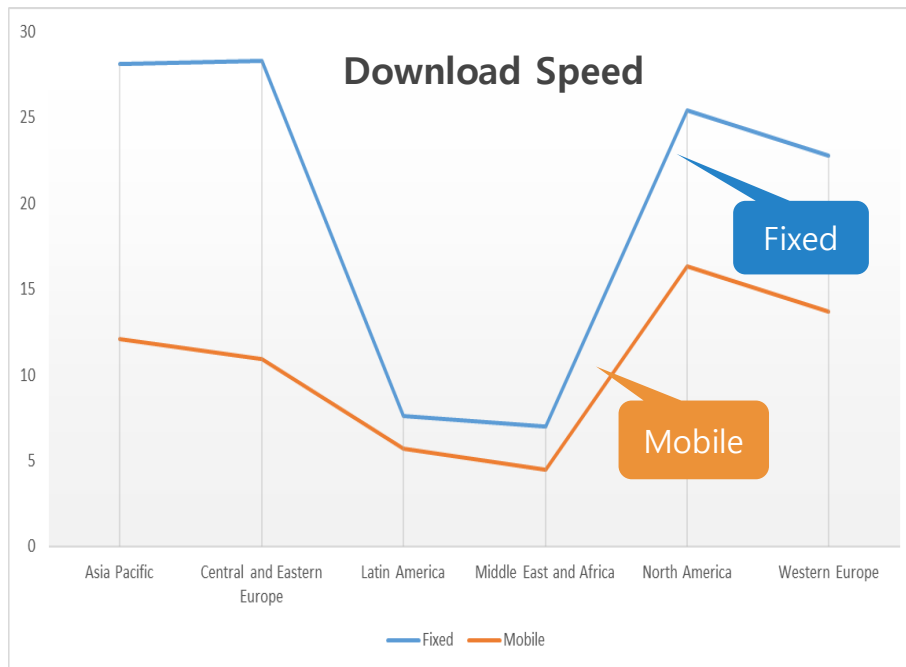


기기별 사용량

모바일 트래픽의
81%는 스마트폰

폭발하는 모바일 트래픽, 성능은....

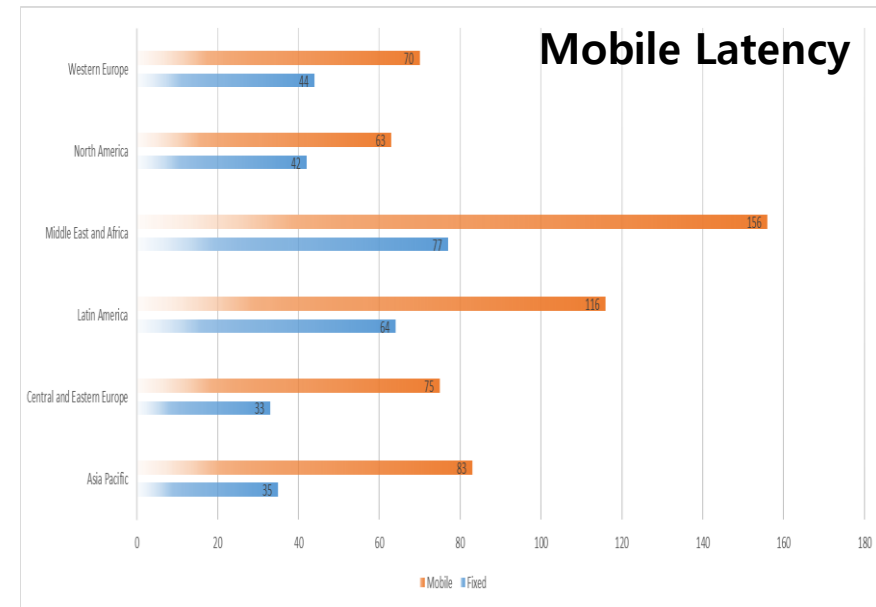
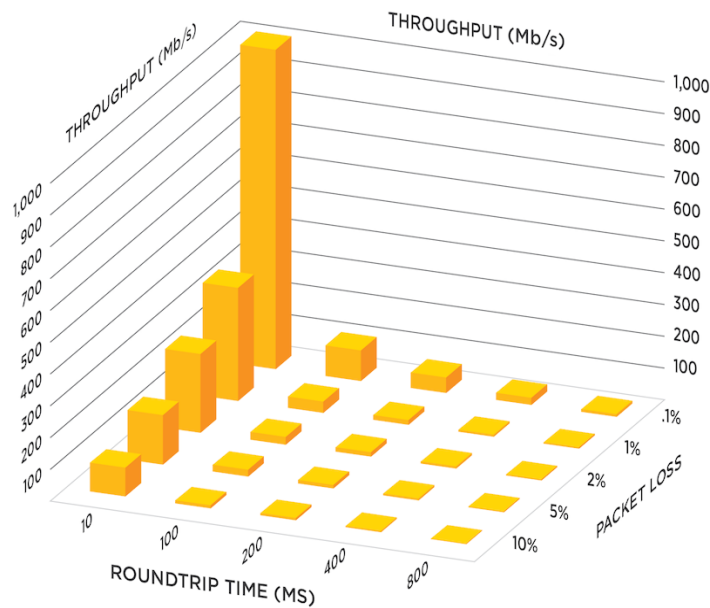
- 모바일은 그 특성으로 인하여 여러가지 환경요소에 영향을 받아 성능이 떨어질 수 밖에 없음 (Delay, Packet Loss, Jitter 등)



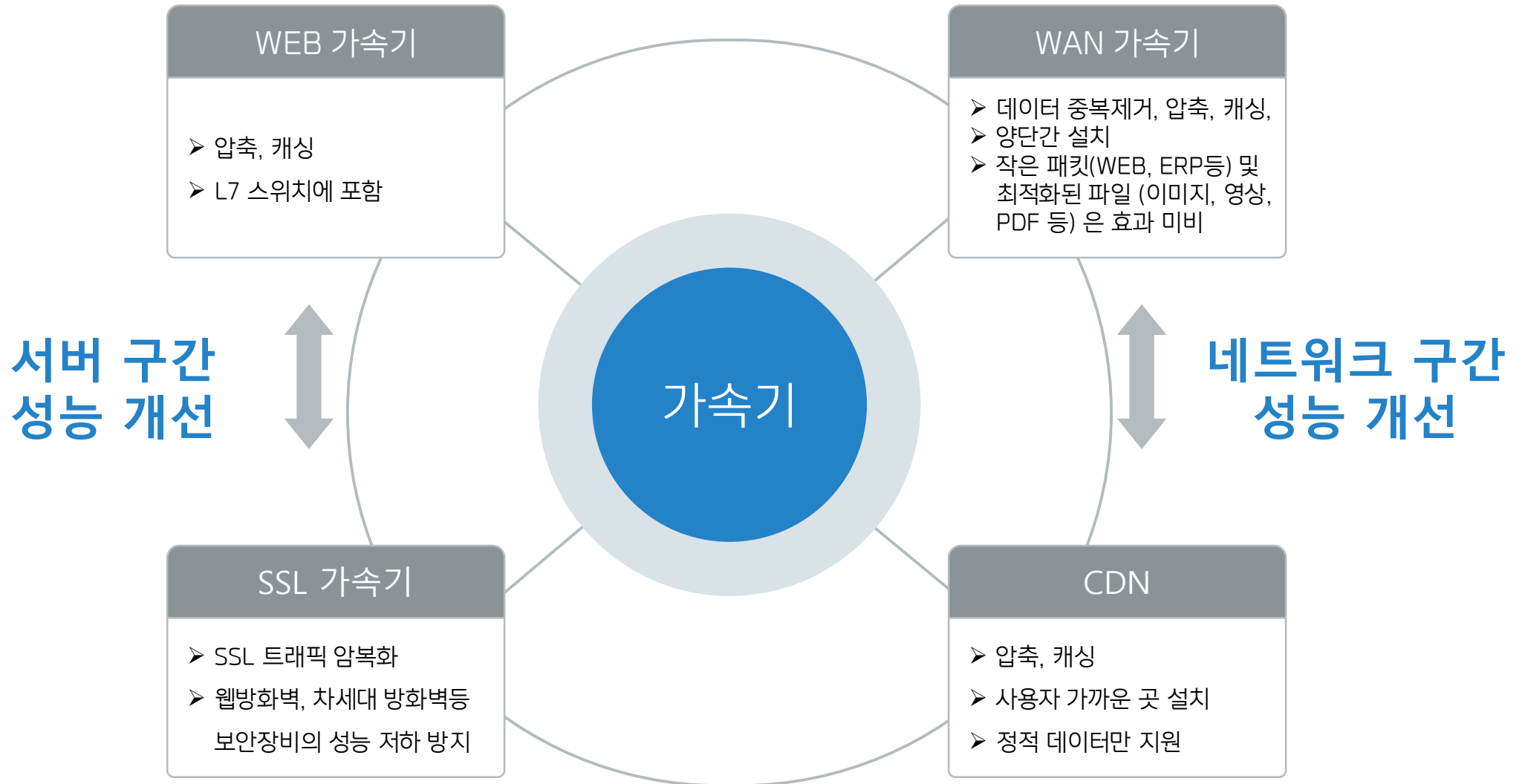
성능 저하의 근본 원인

✓ Delay, Packet Loss와 TCP 성능의 상관관계

- 기술이 낮았던 시대에 만들어진 보수적인 Protocol
- TCP 처리량은 Delay와 Packet Loss 값이 증가할 수록 반비례하여 낮아짐
- TCP는 패킷 손실이 발생하는 경우 혼잡제어 알고리즘(Slow-Start/AIMD)으로 인해 성능이 저하
- 특히, 환경적요인으로 인해 빠르고, Dynamic하게 변화하는 무선네트워크에서 급속한 성능저하

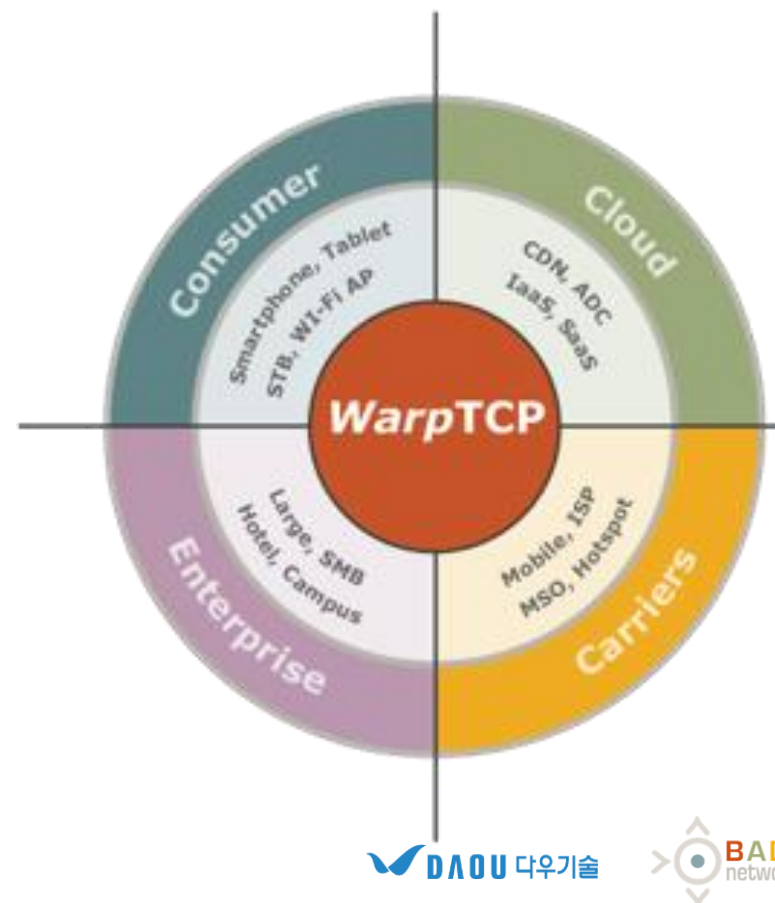


가속기의 종류와 역할



WarpTCP Solution Overview

- WarpTCP는 Badu Networks에서 자체 개발한 TCP 가속 기술이다.
(현재 특허 출원 중)
- 모든 네트워크 환경에서 유,무선 상관없이 TCP 트래픽 성능을 최적화 한다.
- 지능형 알고리즘으로 네트워크의 높은 지연, 지터, 패킷 손실, 불규칙적인 대역폭 등의 환경에서 TCP 성능을 효율적으로 최적화 한다.
- 사용중인 네트워크의 성능과 효율이 향상된다.
- Uploads/Downloads 속도 2배~100배 이상 증가된다.
- 세계 최초이자, 유일한 TCP Acceleration/Proxy solution



WarpTCP 주요 기술

- WarpTCP는 TCP의 성능과 관련된 다양한 Parameter값(예 : Bandwidth, Server load, Packet loss pattern, 빠르게 변하는 RTT)를 분석하여, 최대의 B/W를 사용할 수 있도록 auto-tuning 기술을 탑재

✓ 주요 기술

Opportunistic Bursting	RTT와 Packet Loss를 체크하여 실제 혼잡을 정확히 탐지
Advanced Loss Avoidance and Recovery	불필요한 TCP 재전송이 줄어듦
Bandwidth Gap	Flow 마다 사용할 수 있는 대역폭을 최대화하여 전송 효율성을 높임
Advanced Congestion Control	Fast slow start, Effective Buffer Mgmt Lower RTO sensitivity, Prioritize Ack signal

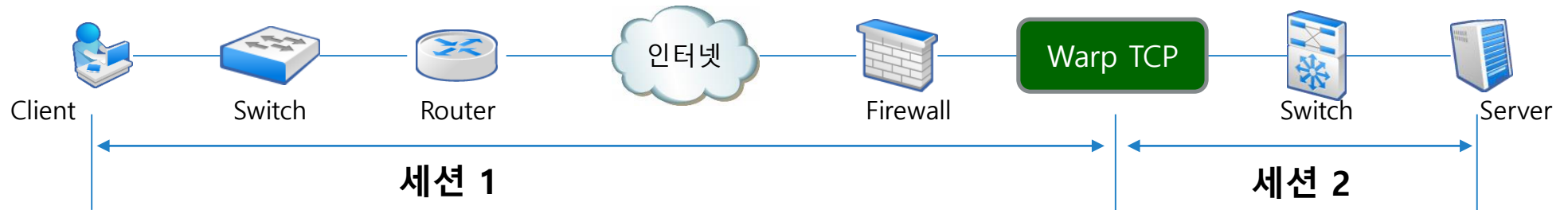
WarpTCP 동작 원리

- WarpTCP는 TCP 세션을 Splicing하여 세션을 분할하여 전송 합니다.
- 클라이언트 입장에서 WarpTCP는 서버로 동작을 하고, 서버 입장에서 WarpTCP는 클라이언트로 동작을 합니다.
- 클라이언트에서 서버로 서비스를 받을 때 세션2에서 LAN 환경으로 매우 빠른 속도 서비스를 받고, 세션1에서는 WarpTCP의 주요 기술에 의해 성능이 개선되어 서비스를 제공합니다.
- WarpTCP는 세션1과 세션2에 대한 RTT를 인지하여, 지능적인 혼잡제어 알고리즘을 운영합니다.

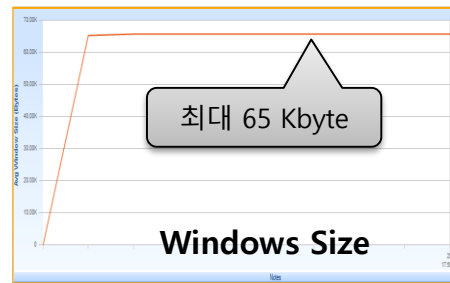
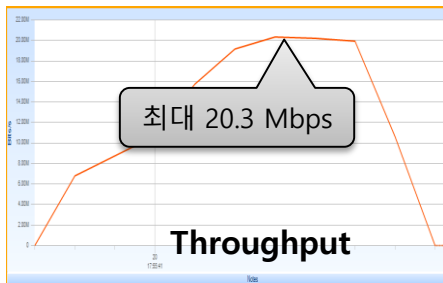


WarpTCP 동작 원리

- Delay 100m, Bandwidth 40Mbps 환경에서 15Mbyte 파일 다운로드 시 클라이언트/서버 트래픽 분석

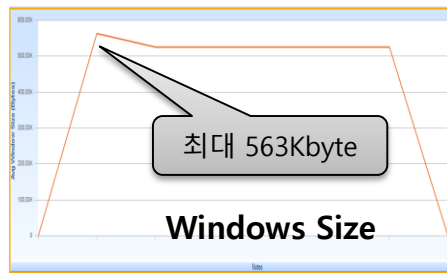
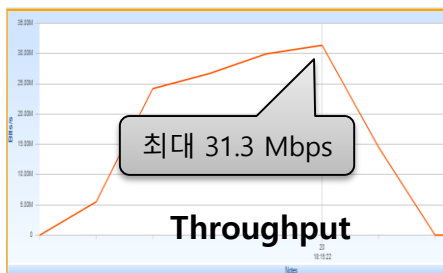


without WarpTCP

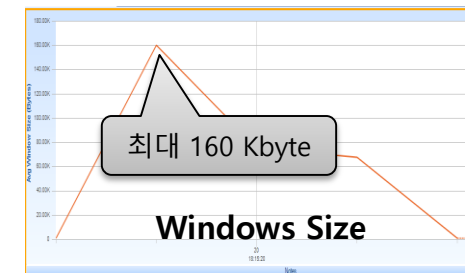
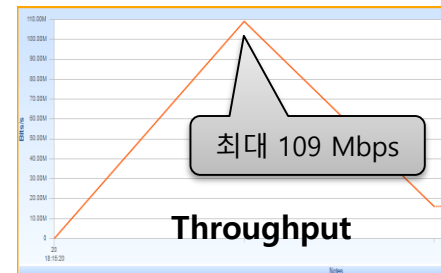


- 가속 전에는 최대 20Mbps였지만, 가속 후 최대 31.3Mbps까지 처리량이 증가되었습니다.
- 처리량 증가 이유는 **Windows size를 8배** 정도 늘려서 데이터를 전송했기 때문입니다.
(65Kbyte에서 563kbyte)
- 세션2는 LAN환경에서 통신하기 때문에 처리량이 최대 **109Mbps로 매우 빠르며**, window size는 WarpTCP를 거치기 전으로 160Kbyte 정도를 보이고 있습니다.

with WarpTCP



[세션 1]

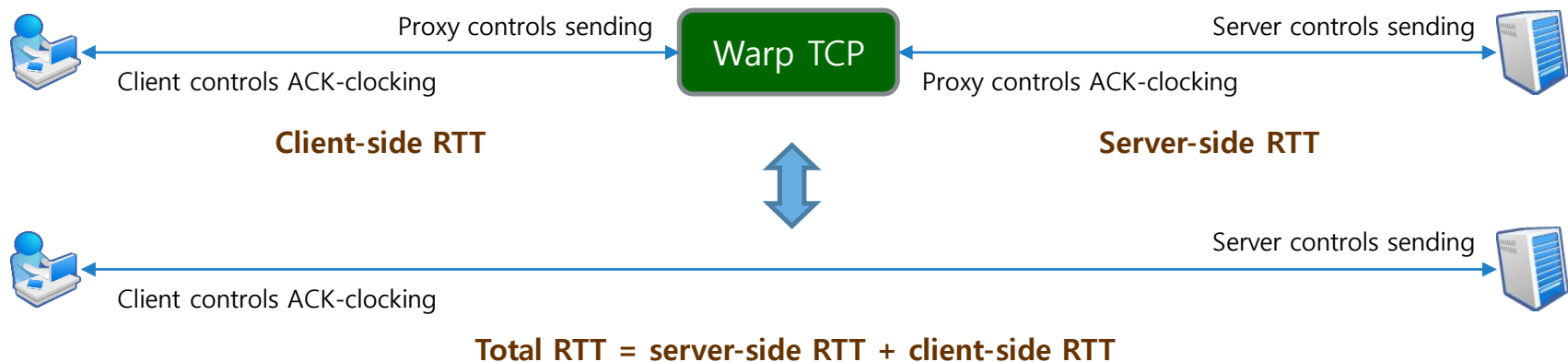


[세션 2]

WarpTCP 특징점

✓ Low-Latency TCP Proxy

- Sub-millisecond TCP Proxy
 - ✓ 장비에 데이터를 전혀 저장하지 않고 전송함 (no caching, zero copy data)
 - ✓ 성능 개선을 위해 메모리 사용 최소화, 멀티코어 SoC processors 사용
 - ✓ Proxy 기능으로 인한 성능 개선 효과
- Transparent 통신 지원
 - ✓ 모든 TCP 세션에 대한 Full TCP Proxy를 하며, 클라이언트에 별도의 설정 필요 없음
 - ✓ SSL 트래픽 성능 개선 지원(별도의 인증서 필요 없음)
 - ✓ 장비에 Proxy를 위한 별도의 IP주소가 필요 없음

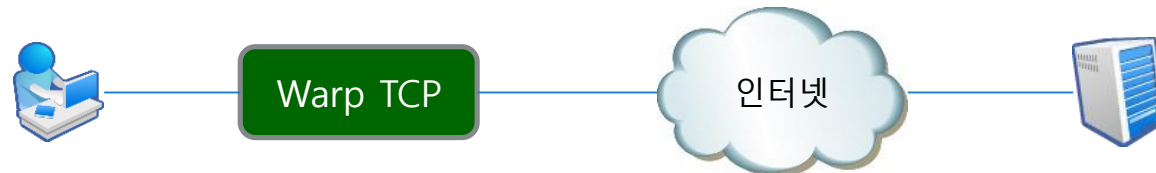


WarpTCP 특징점

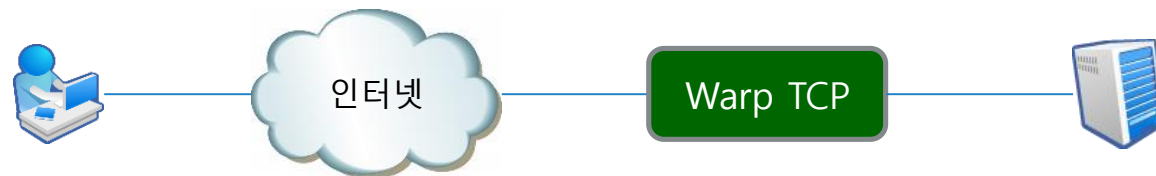
✓ 설치 방식의 유연성

- WarpTCP는 Transparent TCP Proxy 장비로서 설치 위치가 유연하다.
(Server Side, Core Network or Client Side)
- 클라이언트와 서버 사이에 특정 위치 상관없이 한대의 장비만 설치하면 된다.

Client-Side



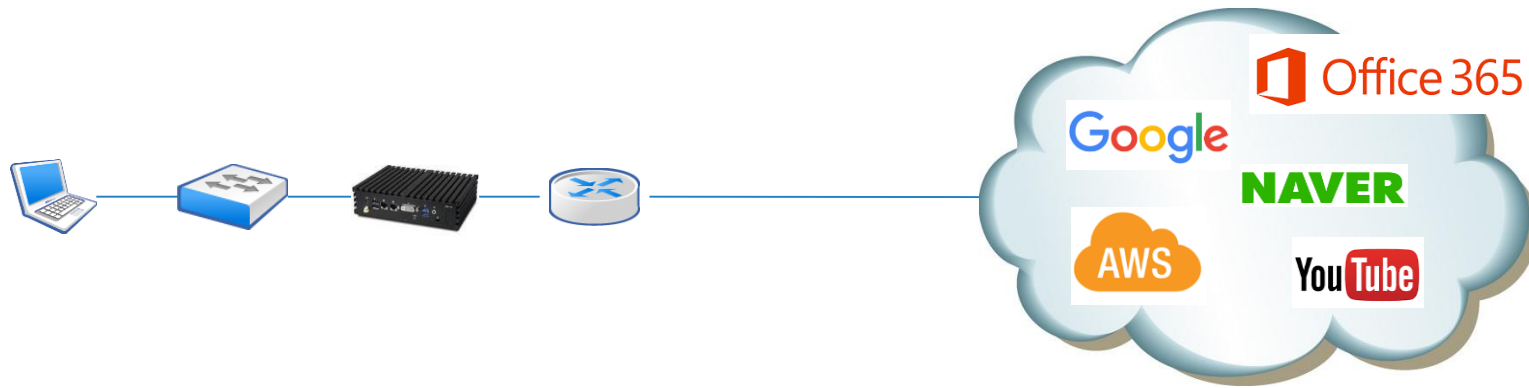
Server-Side



WarpTCP 특징점

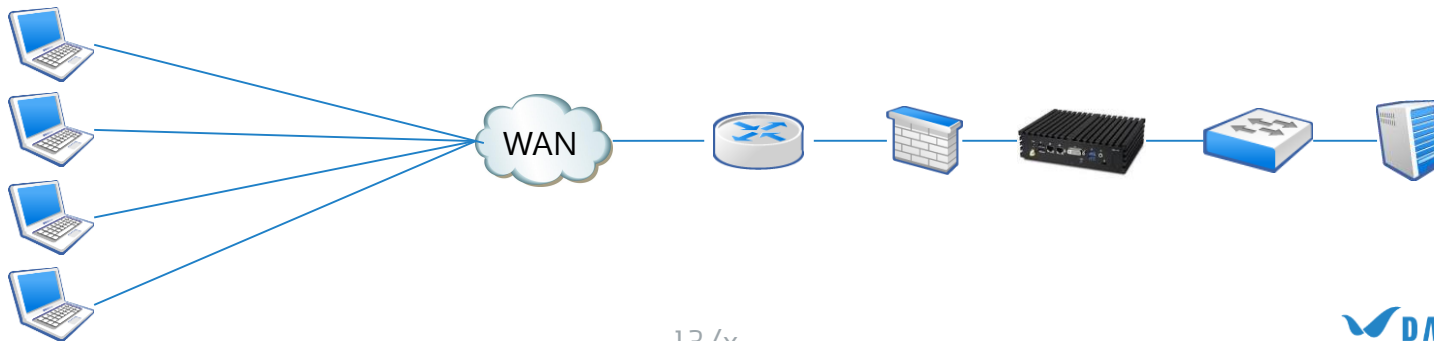
✓ 인터넷 트래픽 및 클라우드 서비스 가속

- Asymmetric 구성으로 가속을 하기 때문에 인터넷 트래픽에 대해서 성능 개선을 지원한다.
- 클라우드 서비스 사용시 WAN 환경으로 인한 성능 저하시 가속 지원한다.
- 기존 WAN 가속 제품들은 양단간 설치해야 하므로 인터넷 트래픽 가속에 제약이 있다.



✓ 불특정 다수 대상 가속 서비스

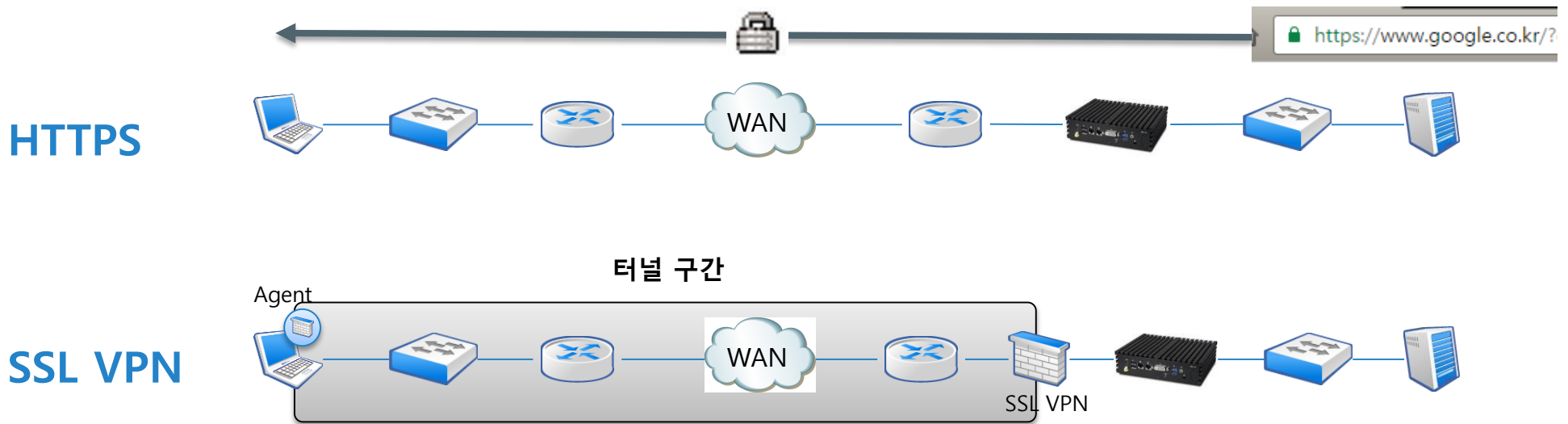
- 센터에만 장비를 설치하기 때문에 불특정 다수에 대해서도 서비스 가속을 지원한다.



WarpTCP 특징점

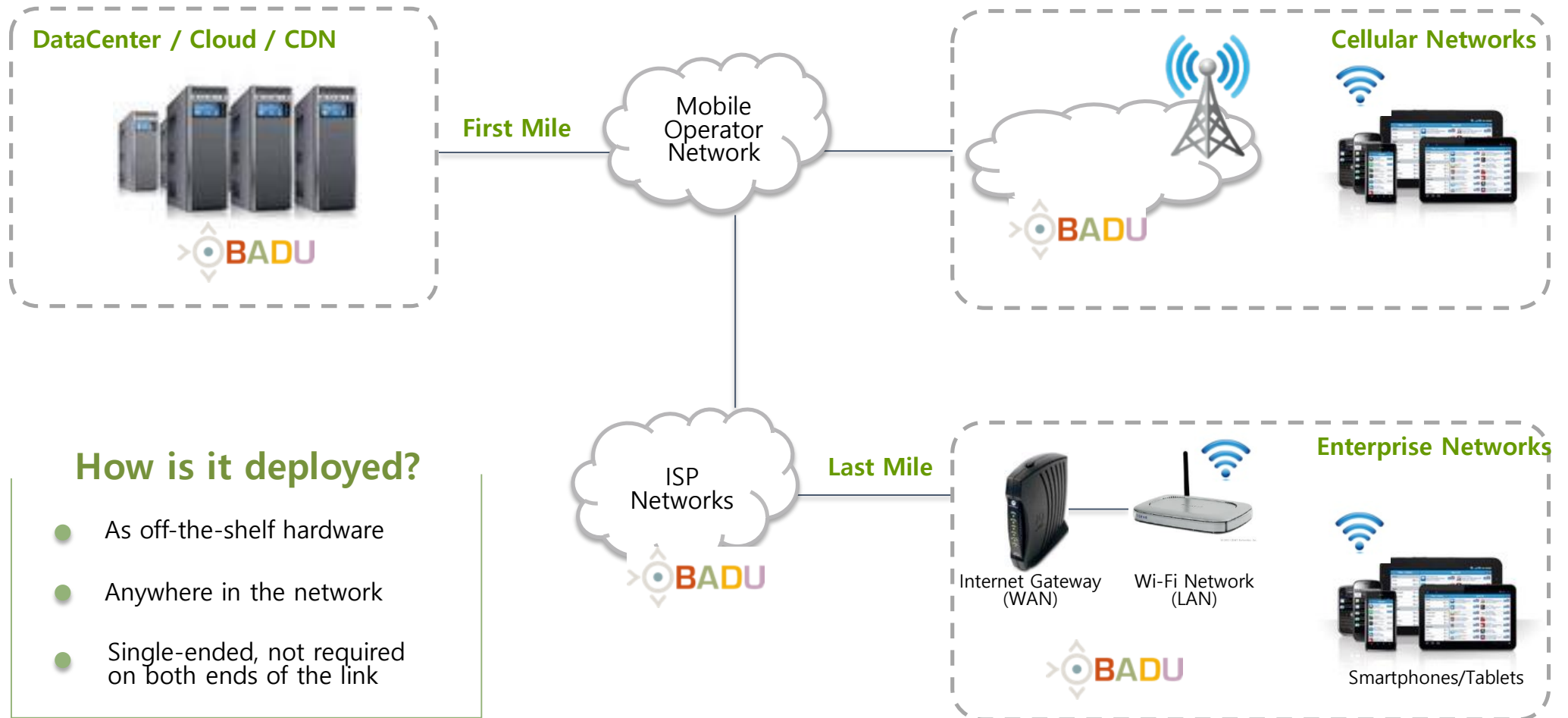
✓ 암호화 트래픽 가속

- TCP 트래픽에 대해서 어떠한 요구조건 필요 없이 성능 개선을 지원함
 - ✓ HTTPS 트래픽 성능 개선을 위해 WarpTCP 인증서 설치 필요 없음
 - ✓ SSL VPN 사용자 단말에 별도의 에이전트 설치 필요 없음



>>> 기존 WAN 가속기들은 데이터 중복 제거가 주요기술이기 때문에 인증서 및 암호화 된 터널 구간에서 가속이 불가함

WarpTCP Deployment



적용방안

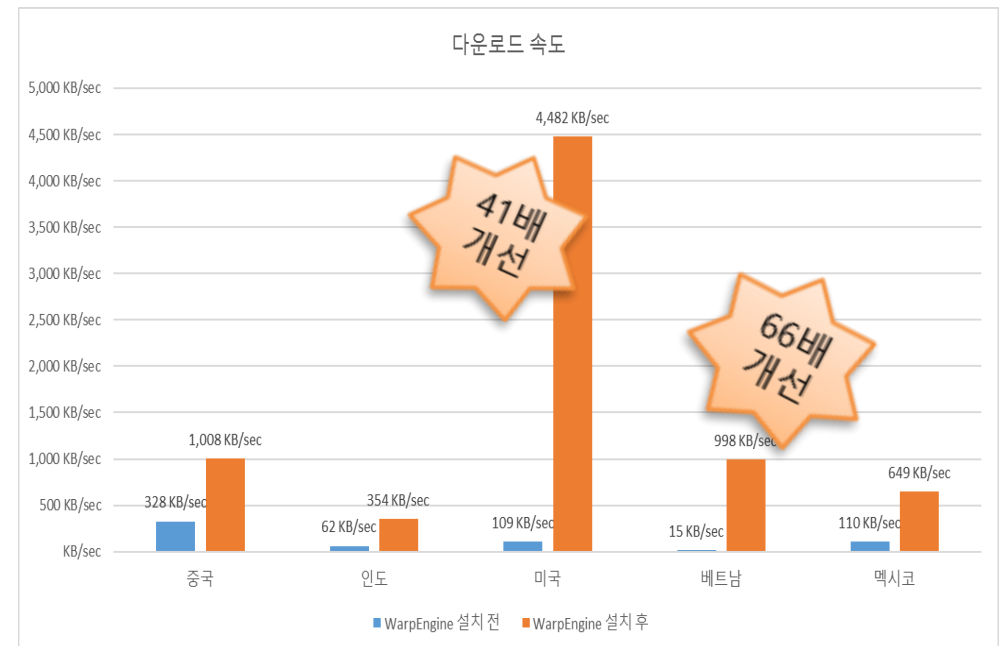
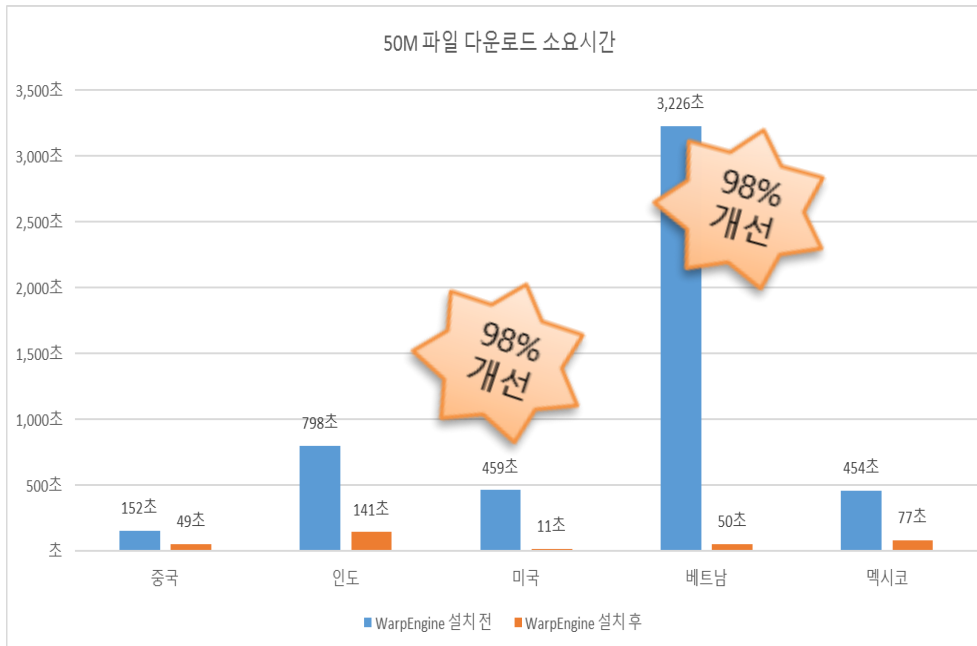
엔터프라이즈

✓ 구성

- 데이터센터에 방화벽과 백본 스위치 사이에 설치
- 5개 해외지사에서 인터넷 회선을 통해 업무 사용

✓ 결과

- 50MB 크기의 캐드 파일 다운로드 속도 비교시 최대 60배 이상 개선



적용방안

모바일 서비스 사업자

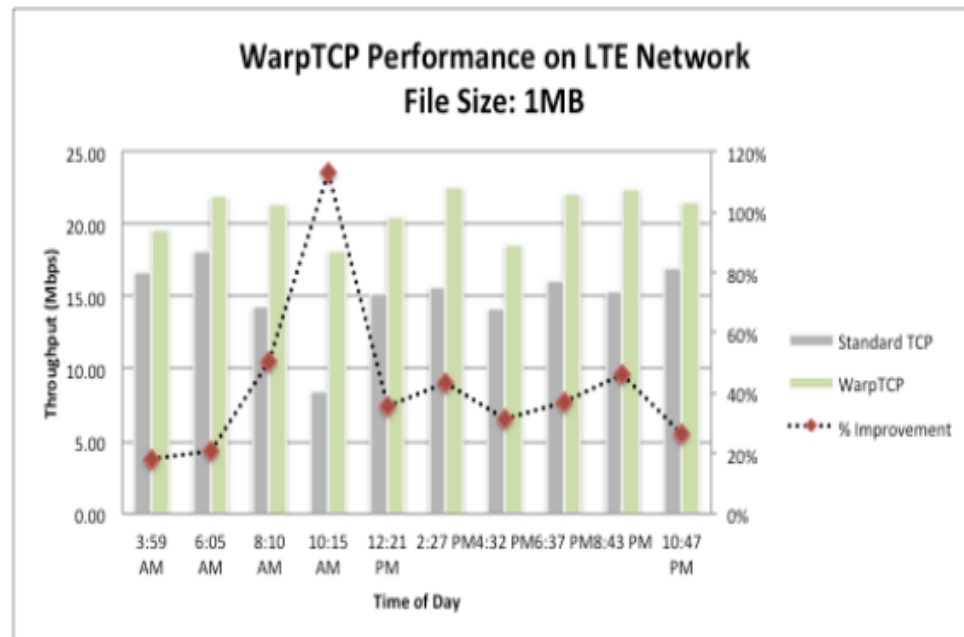
✓ 구성

- Cell tower(GTP Tunnel)에 WarpEngine 장비 설치
- 모바일 기기를 통한 다양한 파일 사이즈 성능 측정

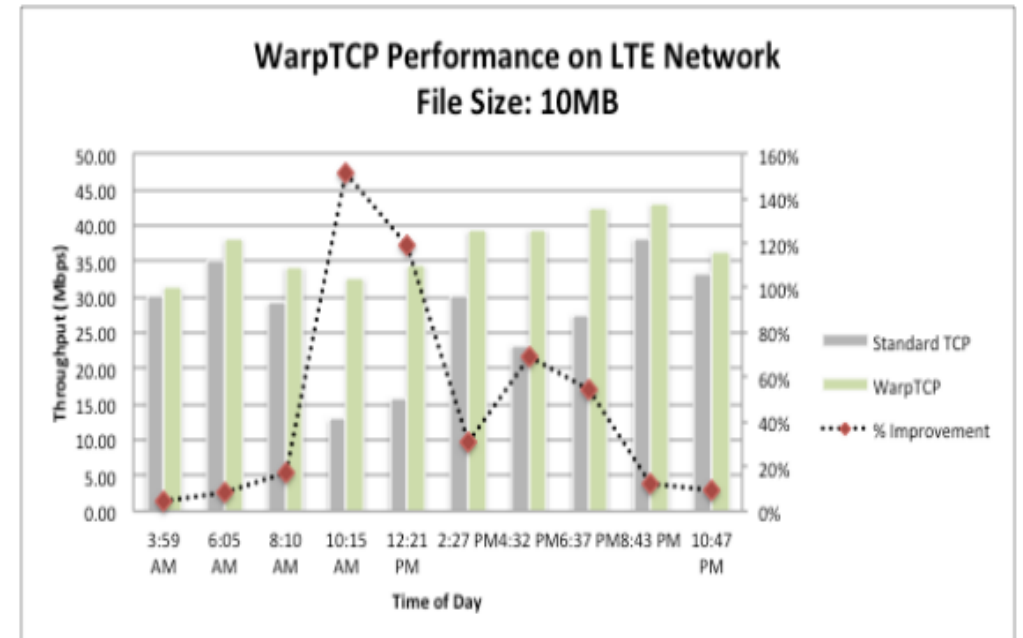
✓ 결과

- 네트워크 처리량이 약 2배 이상 증가

File Size: 1MB: Peak Performance >110%



File Size: 10MB: Peak Performance >140%



적용방안

모바일 서비스 사업자

✓ 구성

- 컨텐츠 서버 또는 클라이언트 측에 장비 설치
 - ✓ Clean network between CDN Server and Badu appliance; *RTT=5msec, Jitter=1msec*
 - ✓ Clean Internet between Badu appliance and Client; *RTT=10msec, Jitter=2msec*

✓ 결과

- 클라이언트와 서버 간의 다양한 크기의 파일 다운로드 속도 100% 이상 개선

Size in Bytes (M, k)	Iterations	Mode	Parallel Streams	Upload	Download	Average Download WarpTCP/TCP (Mbps)		
						WarpTCP	TCP	Benefit
500k	25	Alternatin...	1	☐	☒	10.1	4.9	107.4%
1m	25	Alternatin...	1	☐	☒	15.7	6.6	139.4%
2M	20	Alternatin...	1	☐	☒	23.8	10.3	130.5%
5M	15	Alternatin...	1	☐	☒	43.4	16.5	163.4%
10M	10	Alternatin...	1	☐	☒	61.1	25.6	138.6%

기대 효과

✓ 사용자 체감

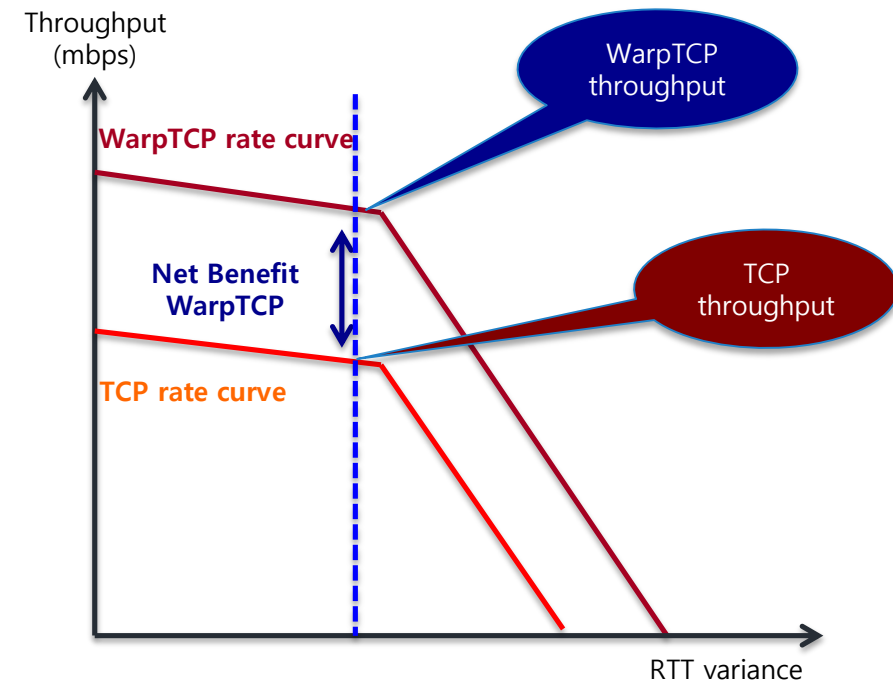
- WarpTCP는 RTT값에 반비례하여 낮아진 처리량을 증가시켜 줍니다.
- 처리 가능한 WAN 대역폭만큼 처리량이 높아짐에 따라 사용자가 느끼는 체감 속도가 향상됩니다.

✓ 운영

- 별도의 지사 장비가 필요 없기 때문에, 지사 장비 설치 및 장애 처리방안에 대한 고민할 필요 없다.

✓ 비용

- 지사 장비 설치 및 운영을 위한 설치비, 운영 인력등에 대한 비용이 발생하지 않는다.
- 센터 장비만 운영하기 때문에, 지사 추가 확장에 대한 별도의 추가 비용 발생 없음



데모 동영상

- [Packet Loss 5% 환경에서 가속 데모 영상](#)
- [Packet Loss 10% 환경에서 가속 데모 영상](#)
- [Delay 100ms 환경에서 가속 데모 영상](#)
- [Delay 300ms 환경에서 가속 데모 영상](#)



Thank you

WarpTCP Product Family

■ WarpEngine™

- ✓ 1Gbps/10Gbps TCP Optimization Proxy
- ✓ For Carriers and large/medium Enterprises
- ✓ Copper and Fiber NIC options with HW bypass
- ✓ High availability (Active-Standby, Active-Active)



WarpEngine:
1U Rack-mount

■ WarpGateway™

- ✓ 100Mbps TCP Optimization Proxy
- ✓ For Branch Office and Small Office
- ✓ Copper NIC , no HW bypass



WarpGateway:
29.5 (W) x 25.0 (D) x 11.8 (H)

■ WarpServer™

- ✓ Software based optimization proxy
- ✓ AWS and Vmware
- ✓ In 2H2017