

# 모바일 트래픽의 모니터링 및 분석

정재윤<sup>1</sup>, 최영락<sup>2</sup>, 박병철<sup>1</sup>, 홍원기<sup>1,2</sup>

포항공과대학교 컴퓨터공학과<sup>1</sup>, 정보전자융합공학부<sup>2</sup>

{dejavu94, dkby, fates, jwkhong}@postech.ac.kr

## 요 약

최근 스마트폰과 같은 모바일 단말이 급증함에 따라 이들이 사용하는 트래픽 역시 크게 증가하고 있다. 모바일 단말의 웹 서핑, 메시지 전송, push 알림 등은 새로운 형태의 트래픽을 생성하고 있다. 이에 따라 통신사 및 자체 유무선 네트워크를 운영하는 대규모 공장, 기업들은 모바일 단말의 네트워크 성능을 보장하기 위하여 모바일 트래픽의 특성을 이해하고 이에 대응해야 할 필요성이 있다. 이를 위해 본 연구에서는 교내 backbone 네트워크에서 수집한 mobile 트래픽의 특성을 분석하고 이를 일반 유선 트래픽의 특성과 비교하여 실제 네트워크 관리자가 겪을 수 있는 mobile 트래픽의 특성 및 영향을 파악 하였다.

## 1. 서론

최근 스마트폰 등 모바일 단말이 급증함에 따라 mobile 트래픽도 크게 증가하고 있다. 최근 통신사들은 3G 망의 급증하는 데이터 트래픽에 대처하기 위하여 신규 요금상품 출시, 통신망 진화, Wi-Fi 우회 정책 등 다양한 대응책을 마련하고 있다[3]. 따라서 네트워크 관리자는 Wi-Fi 로 우회하는 모바일 트래픽에 대응 해야 하며, 유선 트래픽과 마찬가지로 모바일 트래픽에 대한 분석과 특성 파악은 미래의 네트워크 관리에 필수적이다.

[1]은 단말에서 트래픽 로그를 수집하여 flow 특성 및 프로토콜을 분석 하였다. 하지만 단말 수준의 트래픽 분석 연구 방법은 특히 모바일 단말일 경우 트래픽 분석 프로그램의 배포와 대량의 트래픽 분석 정보 수집에 어려움이 있다. [2]는 DSL trace 로부터 프로토콜 분석, HTTP contents 크기 및 종류 분석 등을 연구하였다. 하지만 최근 통신사의 트래픽 Wi-Fi 우회 정책은 급증하는 mobile 트래픽을 3G 네트워크로부터 Wi-Fi 를 통한

유선 네트워크로 이동 시킬 전망[3] 이므로 Wi-Fi 를 사용하는 mobile 트래픽의 특성에 대한 분석이 필요하다. [4]는 대학 내 Wi-Fi 네트워크에서 수집한 handheld 와 non-handheld 단말의 트래픽을 비교 분석하였다. HTTP User-Agent 와 MAC address 를 이용하여 Wi-Fi 에서 handheld 트래픽과 non-handheld 트래픽의 구분과 프로토콜과 flow 특성을 분석하였으나 이러한 트래픽들이 backbone 네트워크에서 어떠한 영향을 미치는지에 대한 상관관계 연구가 부족하다.

## 2. 본론

본 연구에서 말하는 모바일 단말은 스마트폰, 태블릿, E-reader, 휴대용 게임기, laptop 등을 포함한 무선 네트워크 접속이 가능한 휴대용 단말을 의미하고[5], mobile 트래픽은 이들 단말이 Wi-Fi 를 통해 통신하는 트래픽으로 한정한다. POSTECH 의 교사 지역은 총 3 개의 1Gbps 링크로 인터넷에 연결되어있다. 이 중 1 개의 link 에서 2011 년 3 월 16 일 정오부터 오후 10 시까지 교내 트래픽을 수집(Non-mobile: 447 GB; Mobile: 52.2 MB)하였으며 교내 설치된 무선 AP 의 public IP 대역을 사용하여 유선 트래픽과 mobile 트래픽을 구분하였다.

표 1은 프로토콜 사용에 따른 트래픽 크기를 나타내고 있다. 전체적으로 non-mobile 트래픽의 경우 TCP 트래픽이 약 97%로 가장 큰 비율을 차지하고 있었다. 그 중 well-known port 의 사용 비율은 약 22% 였으며 HTTP 사용 트래픽이 약 19%를 차지하였다. 반면에 mobile 트래픽의 대부분은 UDP 트래픽이 차지하였다. Mobile 트래픽의 TCP 트래픽 대부분은 HTTP 트래픽으로 분류되었다. 특히 non-mobile 트래픽 뿐만 아니라 mobile 트래픽에서 SYN 만으로 이루어진 flow 가 다수 발견되었다. Non-mobile 트래픽의 경우 0.756%

표 1. 프로토콜 사용에 따른 트래픽 크기

Protocol	Port	Non-mobile (%)	Mobile (%)
TCP	< 1024	22.357	6.135
	80 (HTTP)	19.455	6.130
	443 (HTTPS)	0.877	0.002
	110 (POP)	0.080	0.002
	25 (SMTP)	0.680	0.000
	Others	1.263	0.001
	>= 1024	75.554	2.039
TCP total	97.911	8.174	
UDP	53 (DNS)	0.789	64.915
	Others	0.693	26.254
	UDP total	1.482	91.168
ICMP	-	0.409	0.657
Others	-	0.198	0.000

(3309.2 MB)의 SYN flooding 트래픽이 존재하였으며 mobile traffic 의 경우 1.93% (1.065 MB)의 SYN flooding 트래픽이 존재하였다.

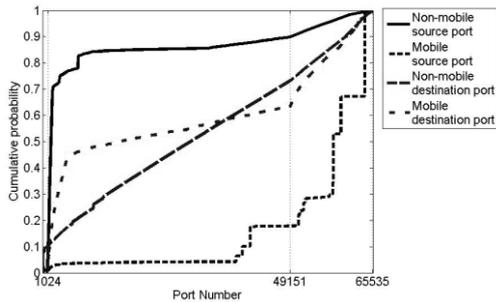


그림 1. Non-mobile 과 mobile 트래픽의 port number 분포

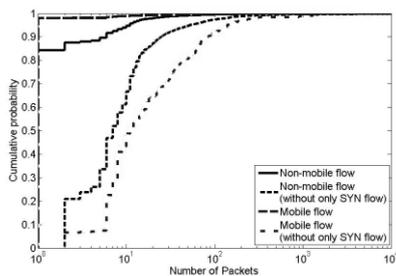


그림 2. Non-mobile 과 mobile 트래픽의 flow 당 packet 개수

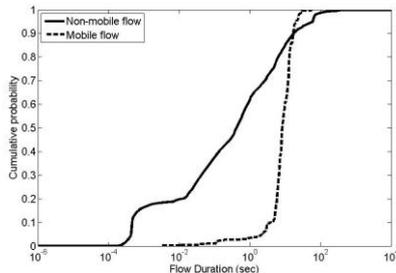


그림 3. Non-mobile 과 mobile 트래픽의 flow 지속시간

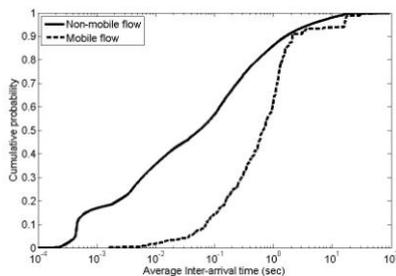


그림 4. Non-mobile 과 mobile 트래픽 flow 의 평균 패킷 inter-arrival time

그림 1에서 non-mobile traffic 의 source port 분포를 보면 IANA 의 well-known port[6]의 경계를 넘어선 직후 급격하게 flow 수가 증가함을 알 수 있다. 반면에 mobile 트래픽의 source port 의 분포는 오히려 49151 이상의 포트에 집중되어있다. Non-mobile 트래픽의 destination port 는 well-known 의 사용 빈도가 10%를 웃돌고 있으며 다른 port

범위에서는 거의 균일한 분포를 보이고 있다. 반면에 mobile 트래픽의 destination port 는 낮은 번호의 registered port 와 dynamic port 가 빈번하게 사용되고 있음이 확인되었다.

그림 2, 3, 4 는 mobile 트래픽과 non-mobile 트래픽의 flow 특성을 비교하고 있다. 그림 2에서 알 수 있듯이 SYN flooding traffic 은 non-mobile 과 mobile traffic 에서 각각 0.76%과 1.93%의 크기를 차지하고 있지만 80% 이상의 flow 를 차지하고 있다. 그림 3은 mobile 트래픽의 flow 지속시간이 1 초에서 100 초 사이에서 flow 개수가 급격하게 많아짐을 보여준다. 또한 non-mobile 트래픽의 경우 mobile 트래픽에 비하여 flow 지속시간이 매우 긴 flow 들이 더 많이 존재한다는 특징이 있었다. 그림 4에서 평균 inter-arrival time 이 1 초 보다 작아질 수록 non-mobile flow 비율과 mobile flow 비율의 차이가 점점 더 커지고 있다.

### 3. 결론

본 연구에서는 교내 backbone 에서 Wi-Fi 트래픽을 수집하여 mobile 트래픽의 전체적인 특성을 파악하였다. Non-mobile 트래픽과 mobile 트래픽의 port 사용, flow 의 packet 개수, flow 지속시간, 패킷 inter-arrival time 등을 비교 분석하였다.

추후 연구로써 단말 수준에서 트래픽 발생 로그를 수집할 수 있는 앱을 개발하여 실험 대상 단말에 배포하고 이를 backbone 에서 수집한 트래픽과 비교해봄으로써 본 연구에서 제시하는 non-mobile 트래픽과 mobile 트래픽 특성 차이의 원인을 정확하게 분석 할 계획이다.

### 4. 참고 문헌

- [1] H. Falaki, D. Lymberopoulos, R. Mahajan, S. Kandula, and D. Estrin, "A First Look at Traffic on Smartphones", ACM Internet Measurement Conference, Melbourne, Australia, Nov. 1-3, 2010.
- [2] G. Maier, F. Schneider, and A. Feldmann, "A First Look at Mobile Hand-held Device Traffic", Passive and Active Measurement, Zurich, Switzerland, Apr. 7-9, 2010.
- [3] 전수연, 임동민, "모바일 트래픽 증가에 대한 이동통신사업자의 대응동향", KISDI 방송통신 정책, 제 22 권, 17 호, 9 월 27 일, 2010, pp. 31-50.
- [4] A. Gember, A. Anand, and A. Akella, "A Comparative Study of Handheld and Non-Handheld Traffic in Campus WiFi Networks", Passive and Active Measurement, Atlanta, USA, Mar. 20-22, 2011.
- [5] Cisco, "Cisco Visual Networking Index: Global Mobile Data Traffic Forecast Update, 2010-2015", Feb. 1, 2011.
- [6] IANA, IANA port number list, <http://www.iana.org/assignments/port-numbers>.