

스마트폰 환경 하에서 모바일 게임 특성에 따른 트래픽 분석에 관한 연구

최 수진*

*부경대학교 대학원 컴퓨터공학과

e-mail: onelove1210@nate.com

Traffic Analysis of Smart Phone Mobile Games Characteristics in Smart Phone Environment

Su-Jin Choi*

*Dept of Computer Engineering, Pu-Kyong National University

요 약

전 세계적으로 초고속 인터넷이 보급화 되고 대중화 되는 현재 컴퓨터 온라인 게임 산업뿐만 아니라 스마트폰 모바일 게임 산업이 빠르게 성장하면서 고정된 장소에서 게임하는 시대는 가고 이동 중 게임하는 시대가 열렸다. 이와 동시에 모바일 게임 트래픽 또한 점차 증가되고 있는 실정이다.

본 논문은 모바일 게임의 트래픽 분석을 위해 서로 다른 특성의 게임인 애니팡과 드래곤 플라이트를 이용하여 모바일 속도 측정 프로그램인 벤치비로 트래픽 변동 상황을 정리하고 tPacketCapture 프로그램과 네트워크 측정 분석기인 Wireshark로 일정한 시간 간격을 두고 총 패킷의 수와 전송되는 패킷의 크기 등에 대한 체계적인 네트워크 데이터를 분석하여 시간적 제한이 있는 보드·퍼즐 게임의 특성을 지닌 애니팡은 게임 진행상에서 빈번하게 데이터 패킷이 송·수신 되고 시간적 제한이 없는 슈팅 게임의 특성을 지닌 드래곤 플라이트는 게임 시작과 종료 지점에서만 주로 데이터 패킷이 송·수신 된다는 것을 알 수 있었다. 이러한 스마트폰 모바일 게임의 트래픽 분석은 향후 모바일 게임 네트워크의 성능 평가나 다른 모바일 게임의 설계 및 개발 등에 활용 될 수 있을 것이다.

1. 서론

전 세계적으로 초고속 인터넷이 일반화되고 대중화된 현재 컴퓨터 온라인 게임뿐만 아니라 스마트폰 모바일 게임 산업이 빠르게 급성장하고 있다. 그리고 근래 들어서는 일반 모바일 게임이 아닌 애니팡과 드래곤 플라이트와 같은 기존 메신저로만 활용하였던 카카오톡과 모바일 게임사가 서로 파트너십을 맺어 주변 지인들이나 친구들과 같이 게임을 할 수 있게 하는 등 상호간의 친목 도모와 점수를 누가 더 높게 내느냐라는 경쟁심 유발을 유도하여 소위 대박친 모바일 게임들이 새로운 성공 신화를 써 내려 갔다. 여기에다가 넥슨, 네오위즈, 한게임, 넷마블, 위메이드엔터테인먼트 등 주요 온라인게임사들이 대거 모바일 게임 시장에 뛰어들고 있는 가운데 국내 거대 인터넷서비스 기업인 NHN이 스마트폰 게임 개발 자회사인 오렌지 크루에 100억원여를 투자하는 등 급속적으로 신생 모바일 게임 개발사들이 하나 둘씩 창업되고 각광을 받으면서 모바일게임 시장은 미래 성장 동력으로 급부상하게 되었다. 모바일 중심의 게임시장 변화는 정부가 제시하는 산업 전망에서도 그대로 드러나는데 문화관광부와 한국콘텐츠진흥원에서 함께 발행한 2012 대한민국 게임백서를 통해서 보면 국내 모바일게임 시장은 2012년 49.4%를 차지하고

2013년에는 45.1%이 될 것이라는 예측을 내 놓았다[1]. 이와 동시에 컴퓨터를 통한 온라인 게임뿐만 아니라 스마트폰 역시 네트워크를 통한 게임을 지원하면서 온라인 게임으로 인한 인터넷 트래픽이 계속 증가하고 있다. 이미 네트워크 트래픽과 관련된 연구가 꾸준히 진행되어 왔고 지금도 계속 여러 장르의 게임 트래픽의 특성을 분석하고 그에 따른 분포를 분석한 논문들이 발표가 되고 있다[2].

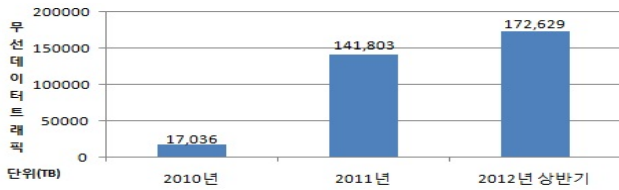
본 논문은 서로 다른 장르의 모바일 게임들을 통하여 트래픽 변동 상황을 정리하고 일정한 시간 간격을 두고 체계적인 네트워크 데이터 분석을 해 보고자 한다.

2. 본론

2.1 모바일 게임 트래픽의 특징

최근 몇 년 동안 모바일 트래픽은 기하급수적으로 증가하는 추세이다. 이는 본래 음성 위주로 사용하던 2G 피쳐폰 시대에서 데이터 통신 위주로 사용하는 3G와 4G LTE 스마트폰 시대로 패러다임이 전환되었기 때문이다. 이제 소비자들은 더 빠르고 성능이 좋은 스마트폰을 기대하게 되고 엄청난 정보가 쌍방으로 흐르면서 트래픽 과부하 문제가 불거지고 이는 원활한 기능미비라는 궁극적인 문제까지 이어지고 있는 실정이며 또한 향 후 스마트기기들의

확대로 데이터 교류는 점차 확대될 전망이나 실질적인 라 인문제인 주파수 문제가 발목을 잡을 전망이라고 한다.



(그림 1) 국내 무선 트래픽 추이

(그림 1)은 2010년부터 2012년 상반기까지의 무선 트래픽 추이를 나타낸 것이다. 2010년에 무선 데이터 트래픽은 1만 7036TB, 2011년 14만1803TB로 약 8배 이상이 증가한 것을 알 수가 있고 2012년 상반기에는 17만2629TB를 기록하면서 2010년 보다 약 10배 이상이 증가하였다[3].

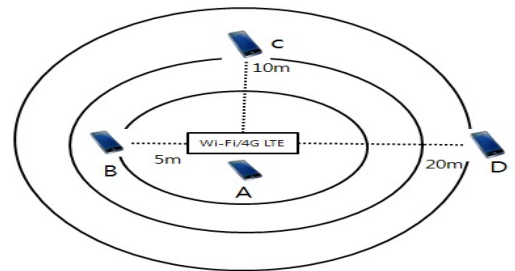
이 무선트래픽은 스마트폰으로 앱 스토어에서 손쉽게 다운 받아서 할 수 있는 모바일 게임에서도 예외가 아닌데 특히 SNS서비스 메신저만 제공해 오던 카카오톡이 타 모바일 게임 회사들과 연계하여 카카오톡 안에 게임 센터를 만들어 카카오톡을 이용하는 소비자들에게 서비스를 제공하면서 사람과 사람사이의 유대를 통해 재미를 얻는 특징으로 인기를 끌고 있는 SNG(Social Network Game) 같은 경우에는 트래픽에 훨씬 더 노출이 되었다고 볼 수 있다. 이미 카카오톡 가입자 수가 우리나라 인구 수인 약 오천만 명을 훨씬 뛰어 넘은 만큼 스마트폰에서 SNG 게임을 하는 이용자가 동시에 몰리면 트래픽 급증으로 인해 망에 과부하가 걸릴 위험이 타 모바일 게임보다 더 많이 있다. 쉽게 이야기 하자면 이용자들이 동시 접속으로 인해 한꺼번에 몰리면 접속이 끊어지고 게임 앱만 실행하는 것이 아니라 카카오톡 안의 지인들을 불러 온 뒤에 게임과 연결해야 하기 때문에 트래픽이 더 발생 할 수 있다는 것이다. 이러한 트래픽 증가 현상과 망 부하 현상은 래그를 초래하게 된다. 래그라는 것은 어떠한 신호가 입력 된 후 출력 될 때까지의 시간적 지연을 뜻한다. 즉, 게임을 이용하는 사용자가 게임 상에서 명령을 했음에도 불구하고 응답을 받지 못하여 오류가 난다거나 시간이 지연되어서 응답을 받는다는 이야기이다. 유선이든 무선이든 네트워크를 이용한 온라인 게임이나 모바일 게임, SNG 같은 경우에는 래그를 최소화하여 서비스를 이용하는 사용자들의 편의와 쾌적한 환경 제공이 최우선으로 되어야 할 것이다.

2.2. 시뮬레이션 환경 및 트래픽 실험 분석

본 장에서는 스마트 폰 모바일 앱 프로그램인 벤치비와 tPacketCapture라는 스마트 폰 앱 프로그램, 그리고 네트워크 통합 패킷 분석 프로그램으로 사용자들이 많이 이용하고 있는 Wireshark로 일정한 시간 간격을 두고 서로 장르가 다른 게임인 애니팡과 드래곤 플라이트를 가지고 체계적인 네트워크 데이터 분석을 한다. 벤치비는 스마트폰 속도 측정 어플로 현재 사용자 폰에서 3G와 4G LTE, 그리고 WiFi를 연결하였을 때 얼마나 인터넷 속도가 나오는

지와 데이터를 주고 받는 시간을 알 수 있게 해 준다.

tPacketCapture는 안드로이드 OS에서 패킷을 캡처 할 수 있는 앱 프로그램으로 관리자 권한이 없어도 사용 할 수 있다. 그 이유는 안드로이드 OS가 제공하는 Vpn (Virtual private network) Service를 사용하기 때문이다. 한 가지 단점으로는 이 앱 프로그램은 안드로이드 버전 4.0 이상에서만 동작이 된다. 캡처한 데이터는 안드로이드 기기에 pcap 파일 형식으로 저장이 되며 캡처된 패킷을 더욱 자세하게 확인 하고 싶으면 Wireshark와 같은 패킷 분석 도구를 이용하면 된다[4]. Wireshark는 세계 최초의 네트워크 프로토콜 분석기로서 네트워크에 오고가는 패킷을 캡처 및 저장을 할 수 있으며 그 내용의 세부적인 분석이 가능한 프로그램이다[5].



(그림 1) 모바일 인터넷 토폴로지

먼저 벤치비 프로그램을 가지고 게임을 하기 전과 하고 난 후의 모바일 인터넷 속도와 지연 시간을 측정을 하였다. (그림 1)은 각각 WiFi 와 4G LTE 망 환경일 때 가운데 시작지점을 기점으로 각각 5m, 10m, 20m로 거리를 두어 측정 한 것을 나타낸 그림이다.

<표 1> WiFi 환경에서의 안드로이드 폰 속도

파라미터 지점	다운로드 (Mbps)	업로드 (Mbps)	평균지연 시간(ms)	지연최소 시간(ms)	지연최대 시간(ms)	손실율 (%)
A	11.6	16.3	37.3	9.00	79.0	0.27
B	11.2	12.9	38.6	9.00	85.0	0.25
C	7.83	8.14	42.8	10.0	109	0.12
D	4.36	11.3	41.7	10.0	105	0.36

<표 1>은 WiFi가 설치된 방에서 벤치비로 측정한 안드로이드 폰 인터넷 속도 측정을 나타낸 것이다. 평균 지연 시간이 평균 30대 후반에서 40대 초반으로 나오는데 지연 시간이라는 것은 시간 간격으로 클라이언트 측과 서버측 간에 데이터를 주고받는 시간을 이야기 하는데 이 시간이 낮을수록 더 빨리 주고받을 수 있다. WiFi가 설치된 장소나 지역적 특성, 그리고 시간에 따라 다르기 때문에 WiFi가 설치된 모든 장소에서 평균 지연시간이 30~40(ms) 정도가 나오는 것은 아니다. 손실율은 D지점이 가장 높은 0.36%를 기록하였고 가장 낮은 손실율을 기록한 지점은 C지점으로 0.12%를 기록하였다.

<표 2> WiFi 환경에서의 애니팡 게임 실행 시 안드로이드 폰 인터넷 속도

지점	파라미터	다운로드 (Mbps)	업로드 (Mbps)	평균지연 시간(ms)	지연최소 시간(ms)	지연최대 시간(ms)	손실율 (%)
A		3.99	8.82	62.8	9.00	217	0.50
B		3.60	8.15	68.6	10.00	322	0.67
C		4.36	11.2	67.6	10.00	293	0.58
D		3.17	12.2	65.2	11.00	241	0.43

<표 2>는 WiFi 환경에서 애니팡 게임을 하였을 때 나타나는 인터넷 속도를 측정 한 것인데 A지점에서 10M, 20M 밖으로 나갔을 때 나타나는 업로드 속도가 오히려 올라간 것을 제외하면 기존 안드로이드 폰 인터넷 속도보다 많이 낮아지고 평균 지연시간은 약 1.5배 정도 높아져 있는 것을 알 수 있다. 최소 지연시간은 크게 차이가 없지만 최대 지연시간은 <표 2>와 비교를 했을 때 약 2~3배 이상 차이가 나는 것을 볼 수 있다. 참고로 가장 높은 지연 최대 시간은 B지점에서 애니팡 게임을 하였을 때 322(ms)까지 나왔다.

<표 3> 4G LTE 환경에서의 안드로이드 폰 인터넷 속도

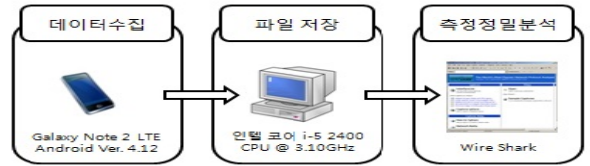
지점	파라미터	다운로드 (Mbps)	업로드 (Mbps)	평균지연 시간(ms)	지연최소 시간(ms)	지연최대 시간(ms)	손실율 (%)
A		35.1	15.1	42.8	37.0	55.0	0.02
B		33.2	16.6	43.6	35.0	75.0	0.05
C		34.5	14.7	36.0	31.0	65.0	0.01
D		36.8	17.3	44.2	32.0	68.0	0.00

<표 3>은 4G LTE 환경에서 안드로이드 폰의 인터넷 속도를 측정 한 것이다. <표 2>의 WiFi 환경에서 보다 전체적으로 더 빠르고 안정된 수치를 보이고 있다. 손실율 또한 전체적으로 작게 나타내고 있다.

<표 4> 4G LTE 환경에서의 드래곤 플라이트 게임을 하였을 때 안드로이드 폰 인터넷 속도

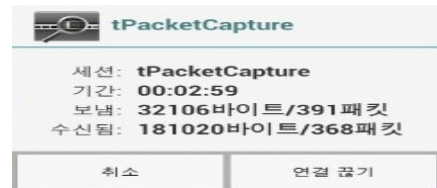
지점	파라미터	다운로드 (Mbps)	업로드 (Mbps)	평균지연 시간(ms)	지연최소 시간(ms)	지연최대 시간(ms)	손실율 (%)
A		25.3	13.5	47.1	36.0	105	0.10
B		22.7	13.3	45.4	37.0	109	0.16
C		23.5	13.2	41.5	30.0	91.0	0.03
D		26.7	15.3	44.9	31.0	112	0.02

<표 4>는 4G LTE 환경 시 드래곤 플라이트를 하였을 때 나타나는 인터넷 속도를 측정 한 것인데 기존 드래곤 플라이트 게임을 하기 전 안드로이드 폰의 속도와 비교하여 보면 다운로드 속도와 업로드 속도는 전체적으로 낮아진 것을 볼 수 있고 평균 지연시간과 지연 최소시간은 크게 차이가 나지는 않지만 지연 최대 시간이 약 1.5 배 가량 높아진 것을 알 수가 있다.



(그림 2) 모바일 게임 패킷 분석 순서

(그림 2)는 모바일 게임 트래픽 분석 순서도를 나타낸 그림인데 먼저 스마트폰 환경에서 각 지점마다 패킷 데이터를 수집을 한 다음 pcap 파일로 변환하여 일반 PC로 옮긴 다음 네트워크 측정 분석기인 Wireshark로 더욱 정밀하게 분석을 한다.



(그림 3) tPacketCapture 모바일 게임 트래픽 분석

(그림 3)은 tPacketCapture 프로그램으로 모바일 게임 트래픽을 분석하고 있는 것을 나타낸 것인데 시간이 계속 지남에 따라 모바일 상에서 송·수신 되는 패킷 데이터를 알 수가 있다.

Traffic	Captured	Displayed	Marked	No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
Packets	1435	1435	0	1	0.000	10.8.0.1	103.246.56.26	TCP	74	42878 > Http [5W] Seq
Between first and last packet 833.706 sec										
Avg. packets/sec	1.721									
Avg. packet size	247.129 bytes									
Bytes	354630									
Avg. bytes/sec	425.366									
Avg. MBit/sec	0.003									

(그림 4) Wireshark로 모바일 게임 트래픽 정밀 분석

(그림 4)는 모바일 상에서 데이터 수집 한 것을 PC로 저장하여 Wireshark로 더욱 정밀히 분석한 모습이다. 위의 그림으로 tPackCapture 파일에서는 보지 못하였던 초당 전송되는 평균 패킷의 수와 평균 패킷의 크기 등 게임에 대한 분석을 정밀하게 나타낸 것과 출발 IP와 도착 IP, 프로토콜 및 여러 가지 정보를 알 수 있다. 그리고 사용자가 보고 싶어 하는 패킷만을 골라서 필터링 할 수가 있고 IO 그래프로도 사용자가 원하는 패킷만 정하여 손쉽게 볼 수가 있다.

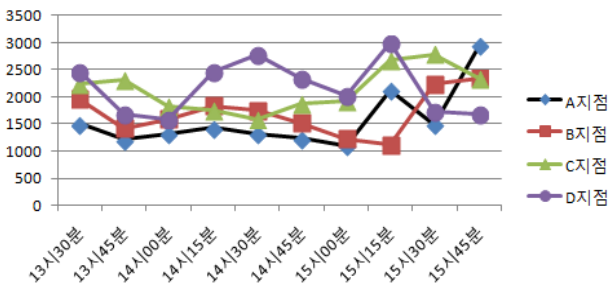
<표 5> 애니팡 송신 패킷의 크기

총 패킷 수	1,266,566
패킷 크기 최소값(byte)	1185
패킷 크기 최대값(byte)	2947
평균 패킷(bps)	1.9321
평균 패킷 크기(byte)	263.8313

<표 6> 드래곤 플라이트 송신 패킷의 크기

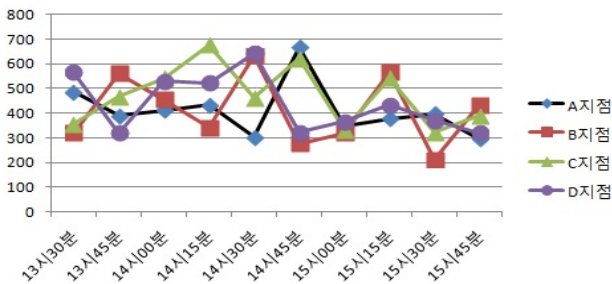
총 패킷 수	409,355
패킷 크기 최소값(byte)	281
패킷 크기 최대값(byte)	631
평균 패킷(bps)	0.476
패킷의 평균 크기(byte)	228.8592

<표 5>와 <표 6>은 tPackCapture 프로그램으로 소설 네트워크 게임인 애니팡과 드래곤 플라이트를 각 지점마다 약 15분 간격으로 10회를 진행하여 pcap 파일로 저장한 다음 Wireshark 프로그램으로 파일을 오픈해 더 정밀히 분석한 클라이언트 측에서 서버 측으로 송신된 패킷의 정보를 나타낸 것인데 드래곤 플라이트에 비해 애니팡 게임이 전체적으로 더 많은 패킷을 보낸 것을 알 수가 있다.



(그림 5) 애니팡 게임 하였을 때 스마트폰 측에서 서버 측으로 보낸 패킷 크기

(그림 5)는 애니팡 게임을 하였을 때 시간 간격으로 패킷의 크기를 그래프로 나타낸 것이다. 시간은 똑같은 13시 30분에 시작하여 각 지점마다 분석을 하였다. 패킷 사이즈의 단위는 천 단위이다. (그림 5) 같은 경우에는 전체 패킷 크기의 약 80% 가량이 1000 ~ 1500 정도를 나타내었다. 패킷의 최대 값은 오후 3시 45분에 A지점에서 측정된 2947로 이 시간 때에는 두 번 정도의 서버 오류와 트래픽이 갑자기 몰리는 과부하로 인해 네트워크가 끊기는 경우가 있었다.



(그림 6) 드래곤 플라이트를 하였을 때 스마트폰 측에서 서버 측으로 보낸 패킷 크기

(그림 6)은 드래곤 플라이트를 하였을 때 각 지점마다 시간 간격으로 보낸 패킷 크기를 나타낸 것인데 이 그래프를 보면 전체 패킷 크기의 약 80% 가량이 350~ 450정

도를 나타낸다. 실제로 드래곤 플라이트 게임 같은 경우에는 처음 게임을 실행한다는 패킷과 게임이 끝나고 점수를 사용자에게 전달하는 패킷만 오갈 뿐 게임을 진행하였을 때는 패킷을 거의 주고받지 않은 것으로 나타났다. 하지만 애니팡 같은 경우에는 게임 중간에서도 패킷을 주고받은 것으로 나타나 결론적으로 애니팡이 훨씬 더 많은 패킷을 사용자 측으로 보낸 것을 알 수 있다.

3. 결론 및 향후 연구과제

본 논문에서 서로 장르가 다른 모바일 게임인 애니팡과 드래곤 플라이트의 트래픽 분석을 통해 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫 번째는 WiFi 환경에서 애니팡과 드래곤 플라이트를 실행을 했을 시 게임을 하기 전과 비교를 하면 4G LTE 망에서 보다 트래픽 차이가 더 많이 난다는 것을 알 수가 있었다.

두 번째는 시간적 제한이 있는 보드·퍼즐 게임의 특성을 가진 애니팡을 실행 했을 경우에는 빈번하게 패킷이 오고 가서 전체적으로 패킷의 수가 많고 평균 패킷 크기가 크다는 것을 알 수가 있었고 시간적 제한이 없고 거리로 점수를 내는 슈팅 게임의 특성을 가진 드래곤 플라이트의 경우에는 게임 시작과 종료 지점에서만 패킷이 오고 가는 형태로 애니팡 보다는 훨씬 패킷이 적게 송·수신한다는 걸 알 수가 있었다.

모바일 트래픽 같은 경우에는 여러 상황에 따라 일어날 수 있겠지만 이 중에 한 가지가 바로 시그널링 트래픽(Signaling traffic) 때문이다. 시그널링 트래픽이라는 것은 앱 사용자의 상태를 확인하기 위해 수시로 보내는 신호데이터를 이야기하는데 2016년경에는 일반 무선 데이터 트래픽 보다 LTE 다이어미터 시그널링 트래픽(Diameter Signaling Traffic)이 세배 가량 더 증가할 것으로 보인다고 전망하고 있는데 따라서 향후 연구과제로 이 다이어미터 시그널링 트래픽이 모바일 데이터에 미치는 영향에 대하여 연구하는 것이 필요하다.

참고문헌

- [1] 문화관광부 * 한국게임산업개발원, 2012년 대한민국 게임백서, 2012
- [2] HyoJoo Park, TaeYong Kim, "Traffic Analysis and Modeling for Network Games", Journal of Korea Multimedia Society Vol. 9 . No. May 5 , pp 635-648, 2006
- [3] 전승우, "모바일 트래픽 급증에 대한 분석 및 네트워크 품질의 중요성", LG Business Insight Weekly Focus, pp. 31-38, 2012
- [4] <http://harangstory.tistory.com/109>
- [5] Ji-won Kim, Jeng-hee Yoon, " Traffic Characteristics of Online Games Using Statistical Analysis ", IEEK Symposium Vol.32 , No.2 , pp 526-527 , 2009