

이동통신망 관리를 위한 스마트폰 사용패턴 수집 및 분석

강준명⁰¹, 서신석¹, 홍원기²

¹ 포항공과대학교 컴퓨터공학과

² 포항공과대학교 정보전자융합공학부

{eliot, sesise, jwkhong}@postech.ac.kr

요 약

본 연구에서는 스마트폰 사용자들이 스마트폰을 어떻게 활용하고 있는지에 대한 사용패턴 수집 및 분석한 초기 결과를 토대로 해서 이를 어떻게 이동통신망 관리에 적용할 수 있는지에 대한 것을 설명한다. 본 연구의 결과를 이용해서 세대별, 지역별, 시간별로 다양한 사용자들의 사용패턴을 토대로 한 이동 통신망 관리 정책 및 다양한 요금 체계와 특성이 서로 다른 네트워크를 활용할 수 있는 새로운 서비스 창출에 기여한다.

1. 서론

스마트폰, 태블릿 등의 다양한 이동통신 장비의 수가 급증하고, 이로 인한 모바일 트래픽이 폭발적으로 증가하는 현상인 모바일 빅뱅시대가 도래하였다 [1]. 기존의 이동 통신망 관리는 통신망 자체의 성능과 사업자 입장에서의 요구사항을 토대로 한 관리방법에 초점을 맞추어 왔다. 하지만, 이러한 기존 연구와 더불어 실제 이를 사용하는 사용자의 입장에서의 성능 개선 및 개개인에 적합한 서비스를 제공할 수 있는 관리방법에 대한 요구사항도 커지고 있다. 최근 연구들에 따르면 실제 이동 통신망에서 스마트폰 등의 이동 통신 기기에서 사용자가 실제 체감하는 품질이나 사용자의 사용패턴을 수집하여 이를 다양한 영역에 활용하고자 하는 연구가 진행되고 있다 [2].

본 연구에서는 실제 스마트폰에서 사용자의 네트워크별 사용패턴, 응용 프로그램 사용패턴, 그에 따른 배터리 소비량 등을 수집한 결과를 토대로 해서 이를 어떻게 이동통신망 관리에 적용가능한지에 대한 것을 제시한다. 우선, 스마트폰에서의 사용패턴 수집을 위한 수집 정보를 정의하고, 이를 수집할 수 있는 앱의 개발 및 배포, 그리고 수집된 결과를 분석한 것을 제시한다.

2. 스마트폰 사용패턴 수집 및 분석

본 연구에서는 다음과 같은 가설을 기반으로 실험을 계획하고 수행하였다.

- 스마트폰 사용자들은 음성 통화, 특정 접근 네트워크를 이용한 데이터 통신, 대기 시간, 음악 감상 등 특정 상태에서의 소비하는 시간이 개인별로 다르고, 이는 개인의 사용패턴을 나타낼 수 있다.

위의 가설을 검증하기 위해서 다음과 같은 정보를

스마트폰 사용자들로부터 주기적으로 수집하였다.

- 음성 통화 상태, 스크린 활성화 상태, 3G 를 활용한 데이터 통신 상태, 활성화된 네트워크 (WiFi, 3G, WiBro 등), 각 네트워크별 상태 (Cell Id, 신호세기, 트래픽량 등), 프로세스 리스트, 배터리 상태 (레벨, 충전상태, 전압, 온도 등)

이렇게 수집된 데이터를 이용해서 사용자별로 각 상태에서 소비된 시간을 분석하여 결과를 내고, 사용자별로 다른 사용패턴을 가지는지를 분석하였다.

2.1 사용패턴 수집 방법

제시된 실험계획을 토대로 해서 사용자로부터 정보를 수집하기 위해서 안드로이드 기반의 앱을 개발하였다. 포항공과대학교는 2010 년에 S 텔레콤과 함께 캠퍼스 전체에 안드로이드 기반의 S 사 스마트폰을 보급하여서 본 연구를 위한 데이터 수집이 용이하였다. 우선, 이 앱을 2011 년 2 월 17 일에 포항공과대학교 DPNM 연구실, 컴퓨터공학과 학생들에게 홈페이지를 통하여 배포를 하였다 [3]. 배포된 앱은 정의된 수집 정보를 주기적 (1 초)으로 기록을 하고, 자정이 되면 분석서버로 WiFi 나 3G 를 통하여 전송을 할 수 있게 하였다. 각 스마트폰에서 분석서버로 보내온 로그를 기반으로 해서 각 사용자별로 하루에 음성통화시간, WiFi 를 이용한 데이터 통신 시간, 3G 를 이용한 데이터 통신 시간, 음성 통화와 데이터 통신을 제외한 그이외의 활동 시간 (음악 감상, 게임 등), 및 대기시간에 대한 것을 분석하여 이를 사용패턴으로 정리를 하였다.

2.2 실험 결과

본 논문에서는 2011 년 2 월 17 일부터 2011 년 3 월 24 일까지 총 37 일동안 39 명의 사용자들의 스마

트폰 사용패턴을 분석한 것을 토대로 초기 결과를 분석하였다. 총 수집한 데이터량은 1.4 Gbyte 였다.

1) 전체 사용자 사용패턴 비교

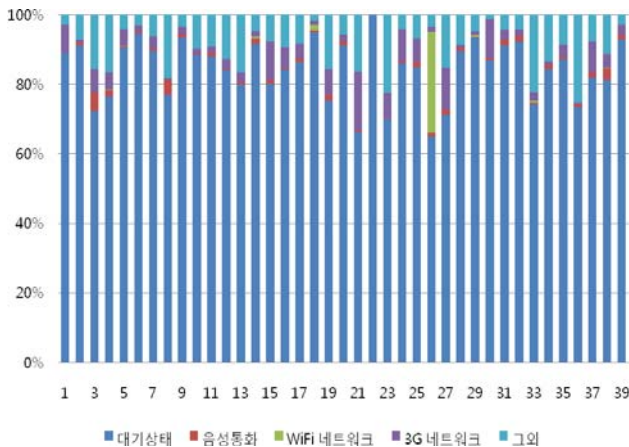


그림 1. 전체 사용자들의 사용패턴 비교

그림 1은 각 스마트폰 사용자들이 다른 사용패턴을 보이는 것을 확인하기 위해서 대기시간, 음성통화, WiFi 를 이용한 네트워크 사용, 3G 를 이용한 네트워크 사용 및 그 외의 활동에서 소비한 시간의 비율을 전체 기간에 대하여 각 사용자별로 비교한 것이다. 이 비교한 결과를 보면 사용자별로 각 상태별로 소비하는 시간이 다르다는 것을 볼 수 있다. 지프 확률 분포 (Zipf probability distribution)에 따르면 개인이 많이 사용하는 상태는 긴 기간으로 봤을 때 더 많이 사용하게 되기 때문에 본 연구에서는 이러한 사용자의 사용패턴이 사용자의 특성을 나타내는 것으로 모델링하는 것을 궁극적인 목적으로 하고 있다.

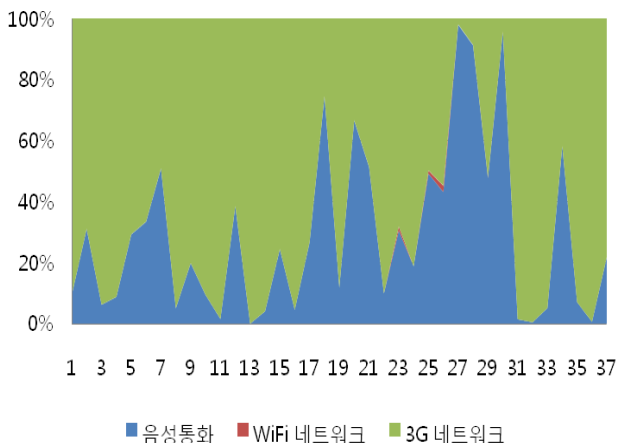


그림 2. 전체 사용자의 음성통화, WiFi 네트워크 및 3G 네트워크 사용량 비교

그림 2에서는 전체 사용자의 사용패턴중에서 음성통화, WiFi 네트워크 및 3G 네트워크 사용시간을 비교한 것이다. WiFi 네트워크가 많이 보급되어있지만, 본 실험에 참여한 사용자의 대부분은 주로 3G

네트워크를 이용해서 데이터서비스를 사용하고 있었다. 포항공과대학교 캠퍼스 전체에 WiFi 네트워크가 설치된 시점이 오래되지 않았기 때문에 추후에는 이런 사용시간의 빈도가 달라질 것으로 예측된다. 즉, 사용자의 지역의 IT 서비스의 변화가 사용패턴에도 영향을 줄 수 있을 것이라고 예상된다.

2.3 토론

2.2 장에서의 결과를 보면 스마트폰 사용자들은 음성 통화 시간, WiFi 를 이용한 데이터 통신 시간, 3G 를 이용한 데이터 통신 시간, 대기 시간 및 그 외의 활동에 소비하는 시간이 다르다는 것을 알 수 있다. 즉 개인별로 스마트폰 사용하는 패턴이 다르고, 이는 개인의 성향을 나타낼 수 있다. 그리고 실제 WiFi 가 가격이 싸고 데이터 전송속도가 빠르지만, 실제 WiFi 를 활용하고 있는 비율은 많이 낮았다. 이는 3G 를 무제한으로 사용할 수 있는 요금이나와서 언제 어디서나 쉽게 사용할 수 있기 때문에 활용폭이 넓다는 장점으로 인해 WiFi 사용비율이 낮다는 것을 보여준다. 하지만, 포항공과대학교에 3 월부터 전체 캠퍼스에 WiFi 가 보급이 되었기 때문에 3 월에는 좀 더 WiFi 를 사용하는 비율이 증가하고 있고, 앞으로 결과는 현재와는 다른 결과를 보여 줄 것으로 생각이 된다.

4. 결론

본 연구에서는 실제 스마트폰 사용자의 음성통화, 데이터 통신, 배터리 사용량 등을 수집하여 이를 개인별 사용패턴을 분석한 결과를 보였다. 이 결과를 활용하면 네트워크 사업자가 이동 통신망 관리를 할 때 각 지역별, 사용자별로 다른 계획을 세울 수 있는데 활용할 수 있고, 네트워크 사용패턴 분석을 통한 인프라 구축 최적화 및 새로운 서비스 창출에 활용할 수 있다.

추후 연구에서는 보다 더 많은 데이터 수집을 위해 수집하는 데이터의 종류를 좀 더 다양하게 하고 더 긴 기간 동안 수집하여 지역별, 기간별로 다른 사용패턴 분석결과를 제시할 것이다.

5. 참고 문헌

- [1] Cisco Virtual Networking Index: Global Mobile Data Traffic Forecast Update, 2010-2015, http://www.cisco.com/en/US/solutions/collateral/ns341/ns525/ns537/ns705/ns827/white_paper_c11-520862.html
- [2] Alex Shye, Ben Scholbrock, Gokhan Memik, and Peter A. Dinda, "Characterizing and Modeling User Activity on Smartphones: Summary," ACM SIGMETRICS Performance Evaluation Review, New York, NY, June 14-18, pp. 375-376, 2010.
- [3] Battery Logger Project, DPNM Lab., POSTECH, <http://dpnm.postech.ac.kr/battery/>.