

모바일 어플리케이션 이용패턴 분석 시스템의 설계와 구현

박동규^{1*} · 김성관²

A Design and Implementation of Mobile Application Usage Pattern Analysis System

DongGyu Park^{1*} · SungKwan Kim²

^{1*}Department of Information Communication Engineering, Changwon National University, Changwon City, GyeongNam, 641-773, Korea

²Rinasoft Inc. NakTondeaero 550 Bulgil 37, SaHaGu, Busan Metropolitan City, Korea

요 약

모바일 어플리케이션 시장은 지난 수년간 급속하게 확장되어 왔다. 이 논문에서는 모바일 디바이스의 이벤트 로그를 추적하여 스마트폰 어플리케이션의 사용량을 조사하는 기법을 제안하고 구현하였다. 이 시스템은 클라이언트 시스템과 사용성 분석 서버 시스템을 통하여 스마트폰 사용량에 대한 분석을 시도하였다. 이를 위하여 본 연구에서는 안드로이드 운영체제가 탑재된 디바이스에서 사용성 분석 플랫폼을 구현하였다. 또한, 분석 서버 시스템을 이용하여 47,000여명의 사용자 정보와 사용자의 앱 사용 정보를 실시간으로 수집하였다. 본 논문에서 우리는 대규모의 사용자 정보를 기반으로 하여 스마트폰의 사용 패턴과 사용 정보를 연구하였으며, 사용자를 위한 편리한 사용패턴 가시화 기능을 구현하였다.

ABSTRACT

Mobile applications are software systems running on handheld devices, such as smartphones, PDAs, tablets and so on. The market of mobile application has rapidly expanded in the past few years. In this paper, we present a novel approach to track smartphone application usage from a event logs on the mobile device and analyzed both on client system and usage analysis server. We implemented our client system on Android device based usage analytics platform. Based on the analysis server system, we obtained over 47,000 user base, and we get the user's app usage informations on realtime. In this paper, we describe a large scale deployment-based research for a smartphone usage patterns and usage information visualization techniques.

키워드 : 스마트폰, 사용 패턴, 사용자 분석, 모바일 어플리케이션, 앱 사용성 분석

Key word : Smartphone, Usage pattern, User analysis, Mobile application, App usage analysis

접수일자 : 2014. 07. 11 심사완료일자 : 2014. 07. 21 게재확정일자 : 2014. 08. 06

* **Corresponding Author** DongGyu Park(E-mail:dongupak@gmail.com, Tel:+82-55-213-3834)

Dept. of Information and Communication. Engineering, Changwon National University, Changwon City, GyeongNam 641-773, Korea

Open Access <http://dx.doi.org/10.6109/jkiice.2014.18.9.2272>

print ISSN: 2234-4772 online ISSN: 2288-4165

©This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.
Copyright © The Korea Institute of Information and Communication Engineering.

I. 서론

스마트폰은 애플사의 앱스토어와 구글사의 구글 플레이등과 같은 온라인 오픈 마켓을 통하여 사용자들이 자신이 원하는 범용 어플리케이션(앱)을 다운로드 받은 후 이용할 수 있다[1-4]. 이러한 편리한 기능과 개방성으로 인하여 스마트폰은 새로운 온라인 소프트웨어 생태계를 창출하게 되었는데, 2008년 애플사의 앱스토어 등장 이후 전 세계 모바일 앱 누적 다운로드는 2013년 5월 기준으로 iOS 앱은 경우 500억건, 안드로이드 앱의 경우 480억 건을 돌파하였다[2,5-8].

스마트폰 시장에서 오픈마켓이 차지하는 비율은 해마다 증가하고 있다. Portio Research의 2013년도 보고서에 의하면 모바일 앱 이용자 수는 2010년 4억 7천만 명에서 2012년 약 12억 명으로 증가하였으며, 이후에도 연평균 20-60%의 성장률로 지속적인 증가 추세를 보일 것으로 전망하였다[7-9]. 모바일 앱 시장의 지속적인 확장에 따라 모바일 앱 사용자의 사용행태를 파악하고 이에 따른 수익모델을 구축할 수 있는 전략마련이 필요해졌으며, 이에 따라 사용자들의 앱 사용패턴에 대한 분석연구가 중요한 연구주제로 대두되었다[1,7-9]. 최근에는 모바일 앱 개발사와 운영자가 효율적으로 모바일 서비스를 운영할 수 있도록 모바일 앱에 관한 자료를 수집해서 각종 분석자료와 함께 실시간으로 제공하는 도구 및 플랫폼에 관한 연구가 활발히 이루어지고 있다[9-11].

뿐만 아니라 실시간으로 여러종류 앱의 활용도를 파악하고 연령별, 지역별, 직업별 사용패턴을 분석하여 이를 수치화시키고자 하는 다양한 연구가 이루어지고 있으나 대부분 구글이나 애플과 같은 마켓 플레이스의 운영사가 통제하는 특성으로 인하여 제한적인 정보 이외에는 접근상의 제약이 존재하고 있다[9].

본 논문에서는 앱의 사용성 분석을 위한 모바일 앱 분석 시스템의 설계 및 구현결과와 함께 이 사용성 분석 시스템을 통하여 수집한 국내 스마트폰 이용자의 모바일 앱 이용 패턴에 대한 분석결과를 함께 제시하고자 한다.

II. 관련연구

스마트폰의 사용자들을 대상으로 정확한 사용패턴

을 파악하는 것은 스마트폰 제조사와 앱 개발자들에게는 매우 중요한 일이다. 이에 따라 Rahmti 등은 아이폰을 사용하는 사용자들을 대상으로 자체개발한 분석 프로그램을 설치하여 사용패턴을 조사하였으며, Böhmer 등은 안드로이드 어플리케이션을 통하여 사용자 정보를 수집하였다[1,3]. 현재까지 연구된 스마트폰의 사용성 정보에 대한 서비스 지표와 조사 연구는 다음과 같이 이루어졌다.

2.1. 스마트폰 앱의 서비스 지표

Dave McClure가 제시한 앱의 서비스지표인 AARRR은 사용자가 앱 서비스를 처음 접한 후 적극 사용하기까지의 단계를 5단계로 나누고, 각 단계별로 고객이 이탈하지 않도록 관리하고 측정하는 것을 스타트업의 목표로 삼고 있다[9-13]. AARRR은 다음 5가지 영어 약자로 다음과 같은 지표로 구성되어 있다.

- 구매(Acquisitions): 앱을 설치한 신규 사용자 수에 해당하는 것으로, 앱 마케팅 관점에서는 어떠한 경로를 통해서 적은 비용으로도 고객 유입이 활발했는지를 측정하는 지표이다.
- 사용(Activation): 앱을 다운로드한 사용자가 처음으로 앱을 실행한 수를 측정하는 것으로, 서비스를 처음 접한 후 지속적인 고객이 될 수 있는지를 살펴보는 지표이다.
- 존속(Retention): 재사용 사용자 수를 측정하는 지표로, 특정기간동안 앱을 지속적으로 사용한 사용자 수를 측정하기도 한다.
- 소개(Referral): 앱을 사용한 사용자가 소개하여 새로운 사용자를 유입시키는 것을 말하는 것으로, 소셜 미디어 등의 추천 기능을 통하여 유입된 신규 사용자 수를 측정하는 지표이다.
- 수익(Revenue): 실제로 매출을 발생시키는 요소들을 분석하는 지표이다.

2.2. 스마트폰 앱 이용패턴에 대한 조사기법

연령별, 지역별로 일반적인 스마트폰의 사용패턴을 분석하기 위하여 현재 가장 널리 이용하는 방법은 설문조사 기법이다. 이 기법은 스마트폰 사용자를 폭넓게 샘플링 한 후 설문조사와 분석을 통하여 이용환경과 이용 행태를 파악하는 방법으로, 한국 인터넷 진흥원은 이러한 결과를 바탕으로 매년 ‘인터넷이용 실태조사’,

‘스마트폰 이용 실태조사’ 등의 보고서를 발간하고 있다[6-8].

그러나 설문에 의한 조사의 경우 사용자의 기억에 의존하는 방식으로 개별적인 앱의 정확한 실 사용시간과 사용횟수 등의 정보를 얻을 수 없다는 한계가 있다.

2.3. 앱 다운로드 랭킹 추적방식

이 방식은 앱의 사용성을 측정하기 위하여 앱스토어나 구글 플레이 스토어와 같은 온라인 마켓플레이스의 랭킹 정보를 주기적으로 추적, 파싱하여 이용자가 등록한 앱의 비교분석자료나 순위 정보를 중심으로 앱에 대한 분석정보를 제공한다. 그러나 이 방식은 실제 다운로드 개수와 같은 정밀한 통계와 사용자들의 실행 정보 혹은 수익에 대한 정보를 얻을 수는 없다는 한계가 있다[9].

2.4. 디바이스 정보를 이용한 분석

디바이스 정보를 통한 분석방식은 스마트폰에 특정한 앱을 설치하면 이 앱이 사용자의 이용정보를 캡처하여 주기적으로 서버로 전송하고 서버측에서는 수집되는 정보를 가공하여 제공하는 방식이다. Böhmer등은 4,100명의 안드로이드 기반 모바일 디바이스 사용자를 대상으로 앱의 사용 정보에 대한 로그를 분석하는 방식으로 사용자의 이용패턴을 분석하였다[1]. 그러나 이 방식은 사용자 샘플이 비교적 적고, 실시간으로 앱의 이용정보를 파악할 수 없었으며, 연령별 이용 패턴과 같은 마케팅상의 주요정보를 획득하는데 한계가 있었다.

2.5. 분석 SDK내장 방식

또한 5Rocks나 Fingr.ph, adbrix, MoAA와 같은 앱 내장형 SDK(Software Development Kit)를 사용하여 사용자가 앱을 실행할 때마다 사용자의 이용정보를 분석하여 보고하는 서비스가 있다[9,13]. 그러나 이 방법은 분석 SDK를 별도로 앱 내부에 설치하여야 하며, SDK를 설치한 개별적인 앱에 대해서만 제한적으로 그 사용패턴을 알 수 있다는 한계가 있다.

III. 모바일 앱 사용성 분석 시스템

본 논문에서는 스마트폰 사용자의 사용 패턴을 분석하고 조사하는 방법으로 모바일 앱 사용성 분석 클라이언트

어플리케이션을 이용하였으며, 실 기기에서 사용되고 있는 총 사용시간과 사용 앱을 측정하는 방식으로 조사하였다. 사용성분석 클라이언트 앱은 안드로이드용 “넌얼마나쓰니-스마트폰 사용시간/패턴분석 중독방지기능” 앱을 이용하였다[10,11]. 앱 이용정보를 얻기 위하여 사용자로부터 앱의 사용시간과 앱의 목록 정보에 대한 스마트폰 사용정보에 관한 이용 동의를 얻었으며, 사용자의 성, 연령, 직업에 관한 정보는 선택적으로 동의를 얻었다. 스마트폰 앱의 이용횟수와 이용시간 정보는 안드로이드 디바이스의 화면상에 나타난 앱의 사용시간 분석을 통해 수집하였다.

3.1. 사용성 분석을 위한 클라이언트와 서버시스템

사용성 분석 시스템은 클라이언트인 앱 분석 프로그램과 랭킹정보제공 및 분석 서버로 구성되어 있다. 클라이언트는 그림1과 같이 스마트폰 이용자의 앱 사용성 분석을 위하여 화면상에 나타난 앱의 ID를 조사하여 사용시간을 측정하고 이를 분석하는 분석 시스템과 그래픽 사용자 인터페이스(GUI) 모듈, 데이터베이스, 통신 모듈로 구성되어 있다.

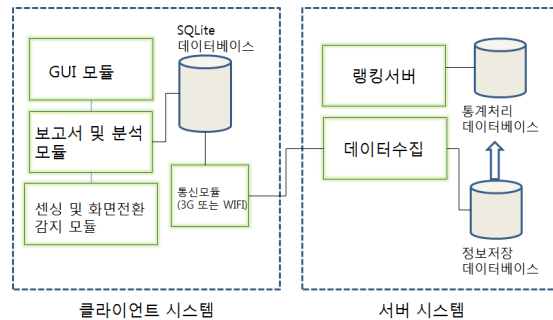


그림 1. 앱 사용성 분석 시스템의 구성도
Fig. 1 Architecture for an app usage analysis system

3.2. 사용성 분석을 위한 클라이언트 시스템

클라이언트는 화면상에 실행중인 어플리케이션의 앱 ID와 버전등을 추출하는 센싱 모듈이 있으며, 새로운 앱이 실행되는 시간으로 인식하여 이를 추출하는 보고서 및 분석 모듈이 있다. SQLite 데이터베이스는 앱 내에서 일별, 주별, 월별, 사용통계를 내고 이 값을 저장하며 GUI 모듈을 통해서 사용자에서 시각적인 정보를 제공한다.

본 논문에서는 수집된 정보 데이터는 속성에 따라 $U_{t_i}, U_{c_i}, U_d, U_p$ 로 분류하였는데, U_{t_i} 는 클라이언트상에서 수행된 개별적인 앱 i 의 사용시간, U_{c_i} 는 클라이언트상에서 수행된 앱 i 의 사용 횟수, U_d 는 디바이스에 관련된 정보와 안드로이드 버전 등의 정보, U_p 는 개별 사용자의 연령, 직업에 관한 사용자 분석을 위한 정보를 포함하고 있다.

3.3. 사용성 분석을 위한 서버 시스템

서버 시스템은 매시간 개별 클라이언트로부터 수집되는 개별적인 앱의 사용시간 U_{t_i} 과 사용횟수 U_{c_i} 를 취합하여 이를 처리하는 자료 수집 모듈이 있으며, 이 자료는 정보저장 데이터베이스로 저장된 후 2차 가공을 거쳐 통계처리 데이터베이스로 전송되어 랭킹서버를 통해 정보를 제공한다. 랭킹서버에서 참조한 앱의 사용시간 총합인 I_i 는 실시간으로 전송되는 n 개의 클라이언트로부터 전달된 U_{t_i} 값의 합을 취하여 구하였으며, 이 I_i 값을 토대로 실시간 앱 사용량 랭킹을 매겼다. 또한 사용시간의 총합 I_i 값에 개별 사용횟수의 총합인 C_i 을 나누어서 앱의 1회 평균사용시간 I_{c_i} 을 측정하였다. I_{c_i} 를 얻기 위한 자세한 수식은 아래와 같다.

$$I_i = \sum_{i=1}^n U_{t_i} \quad (1)$$

$$C_i = \sum_{i=1}^n U_{c_i} \quad (2)$$

$$I_{c_i} = I_i / C_i \quad (3)$$

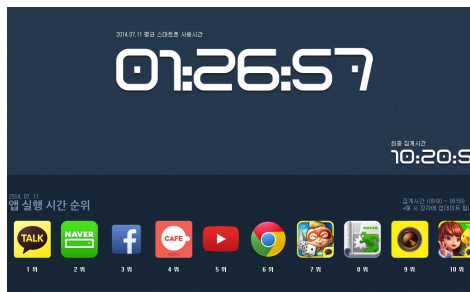


그림 2. 앱 실행시간 순위를 제공하는 랭킹 서버
Fig. 2 App usage ranking server

그림 2는 I_i 값을 토대로 실시간 앱 사용량 랭킹을 제공하는 랭킹서버의 스크린 샷으로 1시간단위로 1위에서 10위까지의 실시간 앱사용량을 랭킹화하여 제공하고 있다.

IV. 사용패턴 시각화와 분석

본 논문에서 개발한 클라이언트 앱은 2014년 4월 15일 현재 약 47,450명의 실 사용자가 있으며, 일일 사용자수는 평균 16,000명 가량이다 [10,11]. 이 클라이언트 앱은 스마트폰 사용자의 이용 패턴을 매 시간단위로 분석하며, 사용자가 자신의 스마트 폰 이용정보를 효율적으로 알 수 있도록 시각적인 분석 기능도 함께 제공하고 있다.

4.1. 그래픽 사용자 인터페이스(GUI)

스마트폰 패턴 분석 시스템이 제공하는 정보는 사용자의 스마트폰 전체사용시간($\sum U_{t_i}$), 개별 앱의 사용시간인 U_{t_i} , 카테고리별 사용시간 등과 같은 사용시간 정보를 제공하고 있다. 그림 3은 이러한 정보를 사용자에게 제공하는 사용자 인터페이스이다.

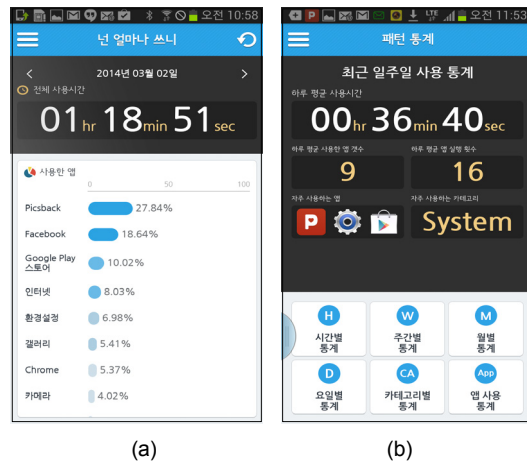


그림 3. 스마트폰 사용자를 위한 인터페이스 (a) 일 단위의 앱 사용시간 통계화면 (b) 주 단위의 앱 사용 통계
Fig. 3 An user interface for smartphone (a) app usage time statistics by day and (b) app usage time statistics by week

사용자 인터페이스는 크게 전체 스마트폰 사용시간과 개별적인 앱의 사용시간에 대한 비율, 사용패턴에 대한 통계정보로 구성되어 있다. 패턴 통계는 시간별 통계, 주간별 통계, 월별 통계, 요일별 통계, 카테고리별 통계, 앱 사용통계로 구성되어 있다. 그림 3의 (a) 화면을 통하여 사용자는 자신의 일일 스마트폰 사용시간과 개별 스마트폰 앱의 사용시간을 확인할 수 있으며, 그림 3의 (b) 화면을 통하여 최근 일주일간의 하루 평균 사용시간, 사용한 앱의 수, 하루 평균 앱 실행 횟수와 자주 사용하는 앱, 자주 사용하는 앱의 카테고리과 같은 정보를 손쉽게 얻을 수 있다.

의 앱 사용 횟수를 보여준다.



그림 4. (a) 일 단위의 앱 사용시간 통계화면 (b) 주 단위 개별 어플리케이션 사용정보 (c) 주 단위의 평균 사용시간 정보를 출력하는 사용자 인터페이스
Fig. 4 An user interface for displaying (a) Smartphone usage time information by date. (b) Individual app usage time information by week (c) Average usage time information by week

그림 4는 스마트폰의 일별, 앱별, 요일별 사용시간을 확인하는 화면으로 전체사용시간은 세로 막대 그래프로 주 단위 표시를 하였으며, 일주일간의 앱 사용통계는 가로 막대 그래프로 표시하였다. 그림 4의 (a)는 일 단위로 앱의 사용시간 정보를 보여주며, (b)는 개별적인 앱의 일주일간 사용시간 정보를 보여준다. 또한 (c)는 최근 한 달간의 이용정보를 토대로 요일에 따른 스마트폰 사용시간을 출력한다.

앱의 사용 통계는 그림 5와 같이 사용시간과 사용횟수를 정보를 중심으로 표시하였다. 사용자는 이러한 통계정보를 바탕으로 사용자는 자신의 앱 사용 패턴에 관한 정보를 손쉽게 알 수 있다. 그림 5의 (a)는 최근 일주일간 사용한 앱의 사용시간을 보여주며, (b)는 동일기간

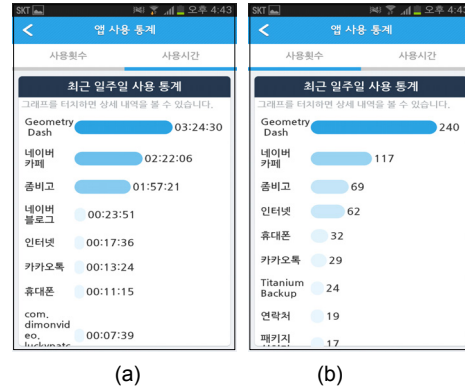


그림 5. 앱 화면상에서 (a) 앱 사용시간과 (b) 앱 사용횟수를 시각화하는 클라이언트 시스템
Fig. 5 A client system visualize (a) usage time and (b) usage count information

이상의 방법을 통하여 사용자들인 자신의 앱 사용정보를 손쉽게 파악할 수 있으며, 이를 바탕으로 앱의 이용시간을 계획적으로 조정할 수 있다.

또한 사용자들의 동의하에 이용자가 앱을 사용할 때 성별, 연령별, 직업별 정보를 선택적으로 입력하도록 하였으며 이를 통해 사용자의 정보(U_i)를 획득하였다. 2014년 3월 1일 기준으로 9,056명의 사용자가 응답하였으며, 이를 토대로 분석한 결과 성별 구성은 남성 3,033명(34.9%), 여성 6,023명(65.1%)으로 나타났다. 연령별로는 10대 6,445명(70.8%), 20대 1,131명(12.3%), 30대 850명(9.4%), 40대 448명, 50대 77명(0.9%), 60대 15명(0.16%), 기타 사용자가 90명(1%)으로 10대 이용률이 높은 것으로 나타났다. 이러한 연령대 구성이 나타난 이유는 학업 연령인 10대의 스마트폰 사용정보를 얻고자 하는 사용자와 보호자의 요구가 함께 반영된 결과로 볼 수 있을 것이다.

V. 모바일 어플리케이션 사용 분석결과

본 논문에서는 개별사용자의 모바일 어플리케이션 사용정보 뿐만 아니라 다수 이용자의 사용정보를 사용성 분석 서버를 통하여 수집하여 이를 가공하는 랭킹 데이터베이스를 활용하여 매 시간단위로 어플리케이션

사용 랭킹을 제공하고 있다.

또한 국내 스마트폰 이용자의 사용량을 정확하게 얻기 위하여 2014년 2월 10일부터~3월 21일사이의 6주간 사용량을 조사하였다. 조사결과 해당기간동안 스마트폰의 일일 평균사용시간은 4시간 17분으로 나타났다. 이 앱은 화면상에 구동중인 앱을 기준으로 사용시간을 측정하므로 문자메시지나 noti피케이션이 나타나서 확인하기까지의 시간을 사용시간으로 측정한다. 따라서 사용자의 체감 사용시간과는 다소간의 차이가 발생할 수 있다. 이상의 방식으로 스마트 폰의 하루 평균 사용시간을 연령대별로 나타낸 것은 표 1과 같다

표 1. 연령별 스마트폰 평균사용시간
Table. 1 Average smartphone usage time by age

	10대	20대	30대	40대	50대	60대
일일 평균 사용시간	3시간 58분	4시간 53분	3시간 44분	2시간 58분	2시간 33분	2시간 41분

연령대별 사용시간 조사에 의하면, 20대의 스마트폰 사용시간은 4시간 53분으로 가장 많은 것으로 나타났으며, 60대의 스마트폰 사용시간은 가장 적은 2시간 42분으로 나타났으며, 약 2시간 11분가량의 사용시간 차이가 나는 것으로 나타났다.

또한 사용하는 스마트폰 앱의 카테고리별 사용시간은 다음 표 2와 같이 나타났다. 이 카테고리별 사용시간은 구글 플레이스토어의 카테고리 분류에 따라 분류하였다[3,7]. 구글 플레이의 앱 카테고리의 경우 게임 앱 내에 두뇌게임 및 퍼즐, 스포츠 게임, 아케이드 및 액션 게임, 자동차 경주, 카드게임, 캐주얼이라는 6개의 카테고리가 있으며, 일반 앱 내에는 건강/운동, 교육, 교통, 금융, 날씨, 뉴스 및 잡지, 도구, 도서 및 참고자료, 도서관 및 데모, 라이프 스타일, 만화, 맞춤설정, 미디어 및 동영상, 비즈니스, 사진, 생산성, 소셜, 쇼핑, 스포츠, 엔터테인먼트, 여행 및 지역정보, 음악 및 오디오, 의료, 커뮤니케이션의 23개의 카테고리가 있다.

표 2. 카테고리별 앱의 일일 평균사용시간
Table. 2 Daily app usage time by category

카테고리	평균사용시간	앱 예
게임	23분 51초	쿠키런 for Kakao, 와라편의점 for Kakao,
건강/운동	4분 17초	눔 워크(Noom Walk): 24/7 만보기

교육	9분 22초	스터디체커 PRO - 공부 시간 기록 관리, 네이버 사전등
교통	3분 7초	올레 navi, U+Navi LTE, 국민내비 김기사
금융	3분 31초	우리은행 원터치 알뜰, KB국민은행 스타뱅킹
날씨	1분 13초	기상청 날씨, 원기날씨
뉴스 및 잡지	6분 26초	빙글, 용감한 기자들
도구	2분 20초	앱/어플 잠금, BlockLauncher Pro, Clean Master
도서 및 참고자료	31분 59초	네이버, 다음, 태뷰
도서관 및 데모	1분 47초	전국버스 DB Installer, 시흥시도서관, 웹백신
라이프 스타일	6분 22초	네이트, 오늘의 TV, 허니스크린
만화	18분 1초	네이버 웹툰, 다음 웹툰, 모두의 웹툰
미디어 및 동영상	25분 18초	YouTube, 아프리카TV, MX 플레이어
비즈니스	6분 2초	Polaris Office 4.0, 알바천국, 알바몬
사진	5분 10초	QuickPic, 캔디 카메라, 싸이메라
생산성	3분 7초	N드라이브, S Memo
소셜	27분 59초	카카오스토리, Facebook, 다음 카페
쇼핑	5분 45초	번개장터, 위메프, 쿠팡
스포츠	4분 4초	T baseball, LIVE스코어
음악 및 오디오	6분 54초	멜론, 알송, 썬플레이어
의료	4분 41초	시력 검사, 오렌즈
엔터테인먼트	8분 42초	웹소설 조아라, 오늘의TV
커뮤니케이션	33분 47초	카카오톡, Chrome 브라우저
여행 및 지역정보	3분 48초	네이버 지도/교통, 다음 지도

스마트폰의 카테고리별 사용시간 측정 결과 “카카오톡”, “라인”과 같은 커뮤니케이션 카테고리의 앱을 가장 오래(33분 47초) 사용하는 것으로 나타났으며, 다음으로 “네이버”, “다음”과 같은 포털 및 검색서비스를 오래 사용하는 것으로 나타났다(31분59초). 포털 서비스 다음으로는 “카카오 스토리”와 “Facebook”, “다음카페”와 같은 SNS서비스를 많이 이용하는 것으로 나타났으며(27분 59초), 게임 카테고리 앱의 하루 평균 이용시간은 약 23분가량으로 나타났다.

다음 표 3은 본 연구의 앱 사용시간 I_i 를 기준으로 상위 1위에서 12위까지의 앱과 개인별 평균 사용시간 (I_i/n), 평균 실행횟수 (C_i/n), 1회 평균 이용시간(I_{c_i})를 조사한 표이다.

앱 별 사용시간 순위는 본 논문의 클라이언트 시스템을 통하여 수집한 앱 사용시간의 총합 I_i 을 기준으로 순위 매긴 것으로 1위는 “카카오톡”, 2위는 “네이버”, 3위는 “Facebook”으로 나타났다.

표 3. 평균 앱 사용시간과 실행 횟수. 이 표의 랭킹 1위에서 12위는 전체 앱 사용시간 랭킹임

Table. 3 Average app usage time and running counts. The ranking 1 to 12 shows a gross usage time

	앱 이름	하루 평균 사용시간 (I_i/n)	하루 평균 실행횟수 (C_i/n)	1회 평균 평균이용시간 (I_{ci})
1위	카카오톡	46분 42초	50회	56초
2위	네이버	34분 25초	16회	2분 9초
3위	Facebook	41분 15초	19회	2분 10초
4위	카카오 스토리	29분 18초	21회	1분 24초
5위	다음카페	1시간 6분 8초	23회	2분 53초
6위	YouTube	30분 35초	4회	7분 39초
7위	네이버 웹툰	20분 43초	5회	4분 9초
8위	아프리카 TV	38분 39초	8회	4분 50초
9위	chrome 브라우저	32분 11초	13회	2분 29초
10위	쿠키런 for kakao	25분 51초	5회	5분 10초
11위	네이버 카페	21분 55초	12회	1분 50초
12위	애니팡2 for kakao	43분 51초	6회	7분 17초

그러나 앱을 사용하는 사용자 별로 조사한 하루 평균 사용시간인 I_i/n 값은 “다음카페”가 1위로 두 결과가 일치하지 않는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 앱의 사용인구(User base) n 값이 서로 다르기 때문인데, 예를 들어 “카카오톡” 사용자가 1만 명이고 1만 시간을 이용한다고 할 경우 $n=10,000$ 이 되어 개인별 평균 이용시간은 1시간인 반면, “다음카페”의 경우 1,000명의 사용자가 2,000시간을 이용할 경우 $n=1,000$ 이 되어 개인별 평균 이용시간은 2시간이 되는 것과 같다. 즉 전체 사용자를 기준으로 가장 많이 이용하는 앱과 사용자 개인별 평균사용시간은 일치하지 않는 것을 알 수 있다.

이들 앱 중 “카카오톡” 이용자의 하루 평균 사용시간은 46분 42초, 하루 평균 실행횟수는 50회, 1회 평균 이용시간 56초로 나타났으며 타 앱에 비교하여 하루 평균 실행횟수가 월등하게 많고 평균 이용시간은 매우 짧은 것을 알 수 있다. 또한 “네이버” 앱의 하루 평균 사용시간은 34분 25초, 1회 평균이용시간은 2분 9초로 1회 이용시간이 1위인 “카카오톡”의 2배가 넘는 것으로 조사되었다. “Facebook”의 사용시간은 41분 15초, 평균 실행횟수는 19회로 1회 평균 이용시간은 “네이

버”와 거의 비슷하게 나타났으며, 동일한 카테고리의 관계형 네트워크 서비스(SNS)인 “카카오 스토리”는 29분 18초의 평균 이용시간을 보였다. 이는 동일한 SNS 어플리케이션임에도 불구하고 비교적 웹상의 링크가 많은 Facebook에 비해 이미지와 텍스트 위주인 카카오 스토리의 특성에 기인한 것으로 볼 수 있다.

VI. 결론 및 향후 연구 과제

최근 스마트폰시장의 급격한 성장에 따라 스마트폰 이용자의 모바일 어플리케이션 사용 패턴 정보를 분석하여, 이 분석정보를 바탕으로 스마트폰의 기능을 개선하거나 경쟁력 있는 앱을 개발하고자 하는 다양한 연구가 활발하게 이루어지고 있다.

본 논문에서는 스마트폰 사용자의 모바일 어플리케이션 사용패턴을 알기 위하여 모바일 어플리케이션 분석 클라이언트와 서버 시스템을 설계하고 구현하였다. 구현된 클라이언트 앱은 안드로이드 운영체제에서 앱의 설치와 실행, 사용, 닫기, 제거 이벤트를 감지하여 사용시간을 체크하는 방식을 사용하였다. 2014년 4월 현재 클라이언트 앱은 47,000여개가 다운되었으며, 일일 평균 11,000여명 사용자 정보를 바탕으로 매 시간별 앱의 실행정보를 분석할 수 있다. 또한 본 논문에서 구현한 앱 사용성 분석 서버는 매시간 클라이언트 앱으로부터 전송되는 사용성 정보를 바탕으로 앱의 랭킹정보를 제공하며, 사용자들의 이용패턴 및 지속적인 사용자의 유입이 있는지를 조사하는 등의 다양한 분석 기능을 수행한다.

기존의 설문에 의한 앱 사용 패턴에 대한 조사방식은 사용자의 기억에 의존하는 방식으로 정확도가 떨어지며, 내장 SDK 방식의 앱 사용패턴의 경우 특정 SDK를 내장한 앱에 한하여 제한적으로 앱의 사용패턴을 분석할 수 있다는 한계가 있으나, 본 논문의 연구 방식은 클라이언트 앱을 다운하여 설치하는 것만으로 전체 스마트폰의 사용패턴을 사용자가 손쉽게 확인 할 수 있다. 또한 클라이언트 앱 사용자를 위하여 전체 스마트폰 사용시간뿐 아니라, 일일, 월별, 요일별, 카테고리별로 앱의 사용 패턴을 쉽고 효과적으로 분석하는 가시화 기능도 구현하였다.

향후, 이러한 스마트폰 사용패턴에 대한 정보를 바탕

으로 방대한 이용정보를 빠르게 분석할 수 있는 빅데이터 분석 시스템과 시각화시스템에 대한 연구가 필요할 것이다.

REFERENCES

- [1] M. Böhmer, B. Hecht, J. Schöning, A. Krueger, G. Bauer, "Falling Asleep with Angry Birds, Facebook and Kindle - A Large Scale Study on Mobile Application Usage," *Proceedings of the 13th International Conference on Human Computer Interaction with Mobile Devices and Services*, pp. 47-56, 2011.
- [2] X. Zou, W. Zheng, S. Li, G. Pan, "Prophet: What App You Wish to Use Next," *Proceedings of the 2013 ACM Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing*, pp 167-170, 2013.
- [3] A. Rahmati, Z. Lin, "Studying Smartphone Usage: Lessons from a Four-Month Field Study," *IEEE Transactions on Mobile Computing*, vol. 12, no. 7, pp. 1417-1427, 2013.
- [4] A. Karatzoglou, L. Baltrunas, K. Church, M. Böhmer, "Climbing the app wall: enabling mobile app discovery through context-aware recommendations," *Proceedings of the 21st ACM International Conference on Information and Knowledge Management*, pp. 2527-2530, 2012.
- [5] J. Ju, B. Jeong, S. Ryu, "An analytics for software platform competition and its structural changes," *Korea Information Society Development Institute*, pp. 13-11, 2013. 12.
- [6] H. Cho, "A study on smartphone usage pattern by gender and age," Korean Internet & Security Agency, 2013.
- [7] "2012 Smartphone usage pattern analysis 2012," Korean Internet & Security Agency, 2013.
- [8] "2013 Year mobile internet usage report," Korean Internet & Security Agency, 2013.
- [9] H. Kim, J. Ryu, C. Park, A. Kim, J. Lee, "A trends on mobile app analysis platform," *ETRI, 2014 Electronics and Telecommunications Trends*, pp 50-60, 2014.
- [10] Rinasoft Inc. App Ranking Report Web Site(2014), <http://how.appall.co.kr/>.
- [11] How much do you use-smartphone usage time/pattern analysis, Google Play App(2014) <https://play.google.com/store/apps/details?id=kr.co.rinasoft.howuse>.
- [12] Internet Statistics Information Search System(2014) [2014], <http://isis.kisa.or.kr/>.
- [13] AARRR mobile app marketing guide [2014], <http://www.slideshare.net/Electrosky/aarr-mobile-app-marketing-guide>.



박동규(DongGyu Park)

1993년 부산대학교 전자계산학과(이학사)
 1996년 부산대학교 전자계산학과(이학석사)
 1999년 부산대학교 전자계산학과(이학박사)
 ※관심분야 : 모바일 콘텐츠, 모바일 게임, 컴퓨터 그래픽스, 보원대체 의사소통도구(AAC)



김성관(SungKwan Kim)

1999년 동의대학교 컴퓨터공학과(공학사)
 2001년 동의대학교 전자공학과(공학석사)
 2011년 동아대학교 경영대학원(경영학석사)
 2012년 ~ 현재 ㈜리나소프트 대표이사
 ※관심분야 : 모바일 사용성 분석과 평가 시스템, 모바일 콘텐츠, 빅데이터 분석 및 분산처리 기술