

최신 사용자 평가를 바탕으로 한 안드로이드 애플리케이션 추천 시스템의 개발

친준석[¶], 우 균^{¶‡}

[¶]부산대학교 전기전자컴퓨터공학과

[‡]LG전자 스마트 제어 센터

e-mail:{jscheon, woogyun}@pusan.ac.kr

Development of an Android Application Recommendation System based on the Latest User Reviews

Junseok Cheon[¶], Gyun Woo^{¶‡}

[¶]Dept. of Electrical and Computer Engineering, Pusan National University

^{¶‡}Smart Control Center of LG Electronics

요 약

최근 길거리나 지하철 등에서 스마트폰을 사용하는 사람을 쉽게 찾을 수 있다. 이러한 스마트폰은 대부분 iOS나 안드로이드 운영체제를 사용한다. 따라서 스마트폰에서 사용하는 앱들은 앱스토어나 구글 플레이에서 받아서 사용한다. 하지만, 필요한 앱을 검색해도 비슷한 앱이 많아서 어떤 것을 사용해야 할지 망설이는 경우가 발생한다. 사용자 평점을 기준으로 앱을 선택한다 하더라도 총 누적 평점이기 때문에 현재 버전의 앱이 실제로 어떨지는 알기 어렵다. 이 논문에서는 사용자가 검색한 단어를 바탕으로 구글 플레이 상의 앱을 추천해주는 시스템을 소개한다. 이 시스템은 검색된 최신 버전의 앱에 대한 평점과 사용자 평가를 종합 및 분석하여 사용자에게 추천한다.

1. 서론

최근 길을 걷거나 대중교통을 이용하다 보면 스마트폰을 이용하는 사람을 어렵지 않게 찾을 수 있다. GSMA Intelligence의 조사에 따르면, 2016년 말에 세계 스마트폰 이용률이 처음으로 51%를 넘어선 것으로 나타났다[1]. 또한, 우리나라의 스마트폰 보급률은 88%로 세계 최고 수준을 나타내고 있다[2].

이러한 스마트폰은 대부분 안드로이드나 iOS 운영체제를 사용한다. Gartner의 조사에 따르면, 2016년 4분기 안드로이드의 시장 점유율은 81.7%, iOS의 시장 점유율은 17.9%로 나타났다[3]. 즉, 안드로이드 스마트폰과 iPhone 밖에 없다고 해도 과언이 아니다.

Google Play Store에는 160만 개가 넘는 앱이 등록되어 있다. 따라서 사용자가 필요한 앱을 내려받기 위해 키워드를 이용해서 검색하는 경우, 결과는 기본적으로 수십 개를 넘기기 마련이다. 당연히 어느 앱을 설치해야 하는지 고민이 생기게 된다.

각 앱의 리뷰 항목은 안드로이드 사용자가 어떤 앱을 사용할지 결정할 수 있도록 도와준다. 앱을 설치한 사용자는 별점과 간단한 평가를 입력하게 되고, 이를 종합해서 앱에 대한 점수가 매겨진다. 이를 활용하면 다음 사용자가 앱을 설치할지를 결정하는 데 도움이 된다.

하지만 앱에 대한 리뷰가 반드시 정확하다고 볼 수는 없다. 앱 개발자는 개선 버전의 앱을 다시 업로드하게 된다. 이때, 앱에 대한 평가가 올라갈 수도 있고, 내려갈 수

도 있다. 하지만, 앱의 평가는 앱이 처음 등록된 후의 누적된 평가이기 때문에 최신 버전만의 평가를 확인하기 어렵다. 또한, 별점도 별 1~5개 중 기본적으로 하나를 선택해야 하므로 정확한 평가를 나타낸다고 할 수는 없다.

이 논문에서는 안드로이드 사용자가 입력한 검색어를 바탕으로 Google Play Store의 앱을 추천하는 시스템을 제안한다. 제안하는 시스템은 검색된 앱의 최신 버전의 사용자 리뷰만을 분석한다. 사용자는 이를 이용해서 더 편리하게 앱을 선택할 수 있다.

이 논문은 다음과 같이 구성된다. 2장에서는 논문에서 제안하는 시스템에 사용되는 기술에 대해 설명한다. 3장에서는 제안하는 시스템의 구조를 설계하고, 이를 바탕으로 설명한다. 4장에서는 구현된 시스템을 이용해서 실제로 앱을 검색한 사례를 살펴본다. 5장에서는 실험 결과에 대해 토의하였고, 마지막으로 6장에서 결론을 맺는다.

2. 관련연구

이 장에서는 논문에서 제안하는 시스템에 사용되는 기술을 간단하게 소개한다. 논문에서 사용되는 기술에는 웹 스크래핑, 한글 형태소 분석기, 감정 분석기가 있다. 각각 기술을 사용해서 각 앱에 대한 평가를 계산한다.

웹 스크래핑(web scraping)은 웹 페이지로부터 원하는 정보를 추출하는 것을 말한다[4]. 종종 특정 웹 사이트의 일부 요소가 필요할 경우가 발생한다. 이때, 웹 사이트의 해당 부분의 데이터를 모으고, 정제하여 사용할 수 있는

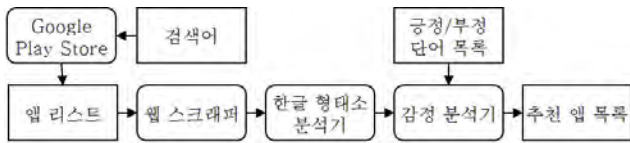
형태로 만드는 것이 웹 스크래핑이다. 논문에서 제안하는 시스템에서는 사용자가 검색하는 앱에 대한 리뷰 정보를 웹 스크래핑 모듈을 이용해서 수집하게 된다.

한글 형태소 분석기는 한국어 자연언어 처리를 위해서 한글 문장을 일정한 의미가 있는 가장 작은 말의 단위인 형태소로 분리하는 도구이다. 형태소 분석기를 통해 어디까지가 한 단어인지, 품사가 어떻게 되는지, 언어의 의미가 어떻게 되는지를 파악할 수 있다. 앱을 사용한 사람이 작성한 한글 리뷰를 평가하기 위해서는 형태소 단위로 분류하는 작업이 필요하다.

감정 분석(sentiment analysis)은 자연어 텍스트로부터 사람의 태도, 성향 등을 알아내는 기법이다. 상품에 대한 리뷰, 인터넷 뉴스 기사의 댓글 등을 긍정, 부정, 중립의 세 가지의 분류를 통해 수치화하게 된다. 최근에는 SNS의 보급으로 인해 자신의 의견을 쉽게 작성할 수 있기 때문에 감정 분석의 중요성이 커지고 있다.

3. 시스템 설계 및 구현

이 장에서는 논문의 제안 시스템에 관해 설명한다. 그림 1은 논문에서 제안하는 안드로이드 앱 추천 시스템의 전체 구조를 나타낸 것이다. 사용자가 검색어를 입력하게 되면 Google Play Store의 검색 결과를 바탕으로 재평가하여 결과를 출력하게 된다.



(그림 1) 안드로이드 앱 추천 시스템의 전체 구조

사용자는 안드로이드 앱 추천 시스템을 통해 사용하고 자 하는 앱을 검색한다. 사용자가 입력한 키워드를 이용하여 Google Play Store에서 검색된 앱 리스트가 시스템에 저장된다. 웹 스크래퍼는 리스트에 있는 앱의 리뷰 항목을 스크래핑한다. 스크래핑된 사용자 리뷰는 한글 형태소 분석기를 통해 형태소 단위로 분리한다. 이후 감정 분석기는 긍정/부정 단어 목록과 형태소 단위로 분리된 리뷰를 입력받아서 해당 앱을 재평가한다.

사용자가 시스템을 통해 입력한 키워드는 앱 리스트를 만드는 데 사용된다. 앱 리스트는 Google Play Store 상에서 키워드를 이용해서 검색된 결과가 저장된 것이다. 검색 결과는 인터넷 주소 형식으로 저장되며, 검색된 결과가 없으면 사용자에게 검색 결과가 없다는 것을 알려주게 된다.

웹 스크래퍼는 앱 리스트에 저장된 인터넷 주소에 접속해서 사용자 리뷰를 스크래핑하는 역할을 한다. 이때, 최신 버전이 업로드된 날짜 이후의 리뷰만을 스크래핑한다. 웹 스크래퍼는 Python을 이용하여 개발하였으며, 사용자가 입력한 별점과 사용자 리뷰를 저장하게 된다.

한글 형태소 분석기는 웹 스크래퍼가 가져온 사용자 리뷰를 형태소 단위로 분리하는 역할을 한다. 한글 형태소 분석기는 트위터에서 개발한 Open-source Korean Text Processor를 사용하였다[5]. Open-source Korean Text Processor는 Scalar로 개발되었으며, 텍스트 정규화, 토큰화, 어근화, 어구 추출 등의 기능을 제공하고 있다. 우리는 어근화 기능을 이용해서 사용자가 입력한 평가를 정규화하였다.

감정 분석기는 한글 형태소 분석기를 이용해서 어근화한 단어들이 긍정인지 부정인지 여부를 분석하는 모듈이다. 감정 분석기는 Python으로 개발하였으며, 사용자 리뷰와 긍정/부정 단어 목록을 입력받아 긍정인지 부정인지 여부를 출력한다. 입력받은 사용자 리뷰는 어근 하나하나가 긍정인지 부정인지를 판단하여 리뷰 전체가 긍정인지 부정인지를 최종 판단하게 된다.

긍정/부정 단어 목록은 긍정 또는 부정의 의미를 갖는 한글 단어를 각각 파일로 저장한 것이다. 사용자 리뷰의 단어가 어느 부분에 속하는지를 비교하여 긍정/부정을 판단하게 된다. 또한, 목록에 없는 단어의 경우에는 따로 저장되어 나중에 긍정/부정인지를 정할 수 있도록 하였다.

이 논문에서 제안하는 안드로이드 앱 추천 시스템은 Windows 환경에서 동작하도록 개발하였다. UI 개발 언어는 C#이며, 웹 스크래퍼와 감정 분석기는 Python을 이용하였다. 안드로이드 앱 추천 시스템은 크게 사용자가 앱을 검색하는 부분과 앱 검색 결과를 정제해서 추천순으로 출력하는 부분으로 나뉜다. 앱 검색란의 경우에는 이전 검색어 리스트가 출력되도록 하였다. 앱 리스트 출력란의 경우에는 출력되는 앱 리스트를 더블클릭하면 해당 앱의 Google Play Store로 갈 수 있도록 하였다. 검색된 앱이 없을 경우에는 사용자가 다른 검색어를 입력하도록 하기 위한 팝업 메시지가 출력되도록 하였다.

4. 시스템 평가

이 장에서는 안드로이드 앱 추천 시스템을 실제로 사용해보고 결과가 어떻게 나오는지 살펴본다. 검색해볼 키워드는 ‘택배’, ‘날씨’, ‘지도’의 세 개로 정하였다. 조사한 항목은 앱의 업데이트일, Google Play Store 상의 별점, 안드로이드 앱 추천 시스템 상의 별점과 평가 항목이다. 표 1은 택배를 키워드로 하여 검색한 결과 중 무작위로 선택한 몇 개의 앱을 나타낸 것이다.

<표 1> ‘택배’를 키워드로 하여 검색한 결과

앱 이름	업데이트일	Store 별점	시스템 별점	시스템 평가
스마트택배	2017/03/06	4.6	3.225	부정
택배조회	2016/12/14	4.4	3.634	부정
택배파인더	2017/03/02	4.2	3.970	긍정
전국택배조회	2015/06/15	4.5	4.207	긍정
택배고	2017/03/01	3.1	1.763	부정

표 1의 결과를 살펴보면, Google Play Store 종합 별점

보다 시스템에서 출력된 별점이 전체적으로 많이 떨어진다는 것을 알 수 있다. 긍정/부정 평가의 경우에도 대체로 별점과 비슷한 결과가 나타나는 것을 확인하였다. 다음으로 표 2는 날씨를 키워드로 하여 검색한 결과를 나타낸다.

<표 2> ‘날씨’를 키워드로 하여 검색한 결과

앱 이름	업데이트일	Store 별점	시스템 별점	시스템 평가
원기날씨	2017/01/01	4.5	4.588	긍정
케이웨더 날씨	2017/03/07	4.2	4.333	긍정
세계 날씨와 시간	2017/03/11	4.2	3.741	부정
야후 날씨	2017/03/08	4.4	4.413	긍정
Go 날씨 예보	2017/03/07	4.5	4.170	부정

표 2의 결과를 살펴보면, 태백을 검색했던 것과는 달리 앱의 점수가 향상되는 경우도 있는 것을 볼 수 있다. 또한, 별점과 평가가 일치하지 않는 경우가 종종 발생하였는데, 확인 결과, 앱 평가를 하는 사람이 별점과 텍스트 리뷰의 성향을 일치하게 작성하지 않는 경우가 종종 있음을 발견했다. 즉, 별 1개를 주고 좋은 앱이라 평가한 사람이 있는 반면에, 별 5개를 주고 불만인 점을 적는 경우도 발견되었다. 표 3은 지도를 검색한 결과를 나타낸 것이다.

<표 3> ‘지도’를 키워드로 하여 검색한 결과

앱 이름	업데이트일	Store 별점	시스템 별점	시스템 평가
네이버 지도	2017/03/08	4.1	3.513	부정
카카오맵(다음지도 4.0)	2017/02/08	4.1	2.947	부정
지도	2017/03/03	4.3	3.597	부정
지도 : 길찾기.	2017/02/10	4.1	3.658	부정
나침반 - 지도 및 약도	2017/02/20	3.6	-	-

표 3의 결과를 살펴보면, 모든 앱의 별점이 떨어졌으며, 시스템 평가도 부정적인 것을 확인하였다. 나침반 앱의 경우에는 앱이 업데이트된 이후로 리뷰가 하나도 없었기 때문에 점수를 매길 수 없었다. 스크래핑된 리뷰를 확인해본 결과 별점과 텍스트 리뷰를 불일치하게 작성한 사용자가 종종 발견되었다.

5. 토의

실제 키워드를 입력하여 실험을 진행한 결과, Google Play Store의 누적 별점과 최신 업데이트 버전을 대상으로 한 별점 사이에 차이가 많은 것을 확인하였다. 어떤 경우에는 누적 별점보다 최신 버전 별점이 높은 예도 있지만, 누적 별점이 최신 버전 별점보다 낮은 예도 있었다. 즉, 누적 별점만을 기준으로 해서는 정확한 판단을 할 수 없다는 것을 알 수 있다.

다음으로, Google Play Store의 별점과 텍스트 리뷰 사이에 반드시 일치하는 성향을 보이지는 않는다는 것을 확인하였다. 즉, 별점이 3개를 넘어도 부정적인 리뷰가 있는 반면에, 3개를 넘지 않아도 긍정적인 리뷰가 있는 경우도 있었다. 이는 앱을 사용한 사람들이 별점은 대충 주면서, 텍스트 리뷰에는 자신의 불만이나 애로사항을 적는 경우가 많기 때문이다. 따라서 별점보다는 텍스트 리뷰를

우선적으로 판단하는 것이 더 정확할 것이라고 생각한다.

마지막으로 리뷰가 하나도 없는 경우에는 별점 및 평가가 제대로 이루어질 수 없기 때문에 이에 대한 보완이 필요하다. 아무리 좋은 앱이라도 최신 버전이 방금 업데이트된 경우에는 사용자의 리뷰가 작성될 시간이 부족하기 때문에 제대로 된 평가가 이루어지지 못한다. 이를 해결하기 위해서는 업데이트 바로 이전 버전에 해당하는 리뷰를 출력하도록 하는 방법 등이 필요하다.

6. 결론

이 논문에서는 안드로이드 사용자가 필요한 앱 설치 시 선택에 도움을 주는 앱 추천 시스템을 설계하고 구현하였다. 사용자가 시스템을 통하여 앱을 검색하게 되면, 시스템은 이를 바탕으로 키워드에 대한 앱 리스트를 저장한다. 이후 앱 리스트를 이용하여 해당 앱의 최신 버전의 별점과 텍스트 리뷰를 분석하여 사용자에게 앱을 추천하게 된다.

실제 실험 결과를 살펴보면, 누적 별점과 최신 버전만을 한정한 별점 사이에 차이가 발생하는 것을 확인하였다. 또한, 별점과 텍스트 리뷰 사이에도 반드시 성향이 일치하지는 않는 것을 확인하였다. 그리고 별점보다는 텍스트 리뷰 분석을 통한 평가가 더 정확한 것을 확인하였다.

향후에는 안드로이드뿐만 아니라 iOS도 지원하는 시스템으로 확장할 계획이다. 또한, 앱을 좀 더 쉽게 설치하기 위해 QR 코드 등을 이용한 방법을 지원할 예정이다. 그리고 웹 서버상에서 동작하도록 하여 로컬 PC에 시스템을 구축하지 않고서도 브라우저를 통해 쉽게 접속하도록 하여 좀 더 사용자의 편의성을 향상할 예정이다.

ACKNOWLEDGEMENT

이 논문은 2016년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(NRF-2016R1D1A1B03936453).

*교신 저자 : 우균(부산대학교, woogyun@pusan.ac.kr).

참고문헌

[1] G. Zhang, “Smartphones now account for half the world’s mobile connections,” GSMA Intelligence, 2017.
 [2] J. Poushter, “Smartphone Ownership and Internet Usage Continues to Climb in Emerging Economies,” PewResearchCenter, 2016.
 [3] L. Goasduff, Gartner Says Worldwide Sales of Smartphones Grew 7 Percent in the Fourth Quarter of 2016 [Internet], <http://www.gartner.com/>
 [4] WIKIPEDIA, Web scraping [Internet], https://en.wikipedia.org/wiki/Web_scraping
 [5] H. Ryu, Open Korean Text Processor [Internet], <https://github.com/open-korean-text/open-korean-text>