

협업 필터링과 K-nn을 이용한 모바일 게임 추천 시스템

*신해란, *주완수, *박두순
*순천향대학교 컴퓨터소프트웨어공학과
e-mail :

A mobile game recommendation system using Collaborative filtering and K-nn

Hae-Ran Shin, Wan-Su Joo, Doo-Soon Park
Dept. of Computer Software Engineering, Soonchunghyang University

요 약

최근 스마트폰의 보급률이 높아지면서 자투리 시간에 스마트폰으로 게임을 즐기는 사람들이 많다. 그에 따라 PC게임을 모바일 버전으로 즐길 수 있는 수 많은 게임들이 등장하고 있다. 이에 따라 사용자는 자신이 좋아하고, 재미있게 즐길 수 있는 모바일 게임을 찾기가 어렵다. 따라서 본 논문에서는 협업 필터링과 k-nn을 이용하여 사용자 스타일에 가장 적합한 모바일 게임 추천 시스템을 제안한다.

1. 서론

최근 모바일 게임 이용자가 급격하게 증가하고 있다. 한국콘텐츠진흥원의 연구 보고서에 따르면 2018년 기준 게임 이용자들(n=2,029)에게 2017년 7월 이후 이용한 게임 분야를 모두 조사한 결과 모바일 게임을 했다는 응답이 88.3%로 가장 높게 나타났고, 다음으로는 'PC 게임'(59.6%), '콘솔 게임'(15.4%)의 순서였다. 또한 모바일 게임 이용자들에게 평균 이용 시간을 물어본 결과, 하루 평균 주중은 90.0분을, 주말은 114.1분을 이용하고 있으며, 1회 평균 주중 56.2분, 주말 73.4분을 이용하는 것으로 나타났다. 2017년 조사 결과 대비 하루 기준 평균 이용 시간과 1회 기준 평균 이용 시간 모두 다소 증가하였다.[1] 이 연구에서 의미하는 것은 요즘 PC게임보다 접근하기 쉬운 모바일 게임이 인기를 얻고 있다고 유추할 수 있다. 하지



(그림 2) 2012년 ~ 2021년 게임 시장 규모에 대한 예측도

만 모바일 게임을 처음 접하거나 많이 이용해보지 않은 사람들의 경우 자신에게 맞는 모바일 게임을 찾기가 어렵다.

스마트폰의 구글플레이와 ios의 앱스토어에서도 게임을 추천해 준다. 하지만 사용자들의 취향에 맞게 추천해 주는 것이 아니라 다운로드한 어플을 바탕으로 추천해 준다. 이러한 불편함을 해결하기 위해 본 논문에서는 협업 필터링을 사용하는 동시에 K-nn을 사용하여 그룹을 나누어 사용자들이 원하는 게임 추천 시스템을 보다 효율적으로 구



(그림 1) 게임 이용 분야

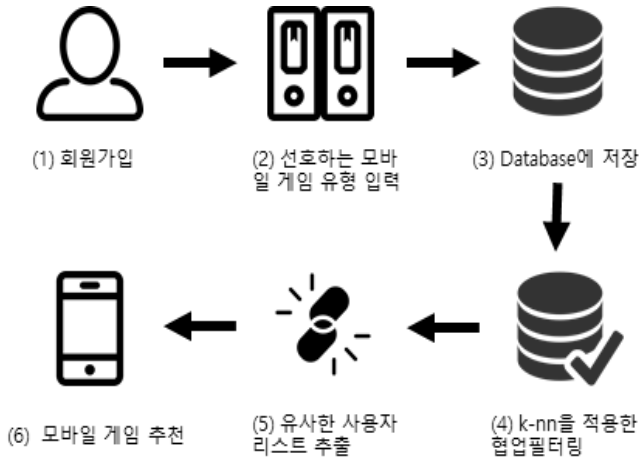
*corresponding author : doo-Soon park

- 이 논문은 한국연구재단의 지원을 받아 수행되었음(No. NRF-2017R1A2B1008421)

현하고자 한다.

2. 모바일 게임 추천 시스템의 구성

본 논문에서 구현하게 될 모바일게임 추천 시스템의 시나리오는 (그림 3)과 같다.[2]



(그림 3) 추천 시스템 시나리오

(그림 3)의 추천 시스템 시나리오의 설명은 다음과 같다. 사용자에게 모바일 게임을 추천하기에 앞서 사용자에게 입력받은 개인정보를 통해 사용자와 유사한 사용자를 추출하는 방법과 모바일 게임 간의 근접 정도를 측정하여 유사한 모바일 게임을 추천하는 방법이 있다. 그중 본 논문에서는 사용자 간의 유사 정도와 게임 간 유사 정도를 최근접 이웃 분류방식으로 계산하여 유사한 사용자 리스트를 추출하는 방법을 선택했다.

(1) 먼저 사용자는 추천 시스템을 사용하기에 앞서 회원가입 한다. (2) 개인정보로 사용하게 될 생년월일, 성별, 선호 장르1, 선호 장르 2, 선호 했던 게임을 입력한다. (3) 이렇게 입력받은 개인정보 데이터를 데이터베이스에 저장한다. (4) 그 후 최근접 이웃 알고리즘을 통해 분류되어 있지 않은 레코드들을 분류된 레코드 중 가장 비슷한 속성을 가진 레코드로 할당한다. 이때, 레코드 분류 기준은 유클리디안 거리 점수 기반 유사도 공식을 사용한다. 협업 필터링이란, 사용자들의 선호도와 관심 표현을 바탕으로 선호도, 관심도가 비슷한 사용자들을 식별해 내는 방법으로 과거에 이용한 콘텐츠가 비슷하다면 사용자 간에 유사한 성향을 가지고 있다고 판단하고 그 근거를 토대로 이루어진다. [3]

(5) 이렇게 판별된 데이터를 바탕으로 추천받을 사용자와 가장 유사한 사용자 2명을 추출하며 추출된 유사 사용자가 추천하는 모바일 게임을 추천하게 된다.

협업 필터링이란, 사용자들의 선호도와 관심 표현을 바탕으로 선호도, 관심도가 비슷한 사용자들을 식별해 내는 방법으로 과거에 이용한 콘텐츠가 비슷하다면 사용자 간에 유사한 성향을 가지고 있다고 판단하고 그 근거를 토

대로 이루어진다. [3]

이렇게 판별된 데이터를 바탕으로 추천받을 사용자와 가장 유사한 사용자 2명을 추출하며 추출된 유사 사용자가 추천하는 모바일 게임을 추천하게 된다.

개인화 요인으로 사용하게 될 요소들은 아래의 (표 1)과 같다.

번호	연령대	성별	선호 장르	가장 많이 플레이했던 장르
1	10대	남성	MMORPG	MMORPG
2	20대	여성	RPG	RPG
3	30대		퍼즐	퍼즐
4	40대		FPS	FPS
5	50대		전략	전략
6	60대		아케이드	아케이드
7	70대		레이싱	레이싱
8	80대		대전	대전
9			슈팅	슈팅
10			액션	액션
11			시뮬레이션	시뮬레이션
12			어드벤처	어드벤처

(표 1) 개인화 요인 사용 요소

위의 그림과 같이 분류한 요소는 선호 게임 장르와 즐겨하는 게임을 제외하고 회원가입을 할 때 사용자에게 입력받는다. 가입 후 입력받은 선호 게임 장르와 개인화 요소를 기반으로 협업 필터링을 통해 모바일 게임을 추천해주는 절차를 갖는다.

3. 모바일 게임 추천 시스템의 구현

본 논문에서 구현한 모바일 게임 추천 시스템은 협업 필터링의 희소성 문제를 해결하기 위해 회원가입이 필수로 되어야 이용할 수 있다. 회원가입을 통해 사용자는 개인화 요인을 입력하게 되는데 요소는 연령대, 성별, 직업, 선호 장르 1, 선호 장르 2로 이루어져 있다. 선호 했던 게

(그림 4) 회원 가입 양식

임의 경우, 관리자 입장에서 인기 있는 게임을 알아보기 위한 용도로 사용된다. 회원가입의 양식은 (그림 4)와 같다.

다음과 같은 양식에 따라서 사용자가 입력한 정보는 회원관리 테이블에 저장되고, 회원관리 테이블은 ID, 연령대, 성별, 선호 장르 1, 선호 장르 2, 선호 데이터 처리는 R에서 시행하였다. 회원 정보 데이터베이스 (그림 5)와 같다.

ID	Age	Sex	G1	G2
User1	20144594	1	1	1
User2	20143580	1	2	2
User3	20154206	2	1	9
User4	20180052	2	2	11
User5	20170082	2	2	10
User6	20181050	3	1	7
User7	20181050	4	2	12
User8	20165040	5	1	6

(그림 5) 회원 정보 데이터베이스

본 논문에서는 사용자가 회원가입 할 때 입력한 개인화 요인을 각각 선호 장르 1 (30%), 선호 장르 2 (30%), 연령대(20%), 성별(20%)로 유사도를 측정하였다. 이러한 데이터를 토대로 사용자와 다른 사용자 간의 유사도를 유클리디안 거리 점수 기반 유사도를 통해 구한다. 유클리디안 거리 점수 기반 유사도는 0부터 1의 값을 가지며, 관계가 크면 1에 가까워지고 서로의 유사함이 적으면 0에 가까워진다. 유클리디안 거리 점수 기반 유사도를 이용한 수식은 아래 (그림 6)과 같다.

$$\sqrt{(p1 - q1)^2 + (p2 - q2)^2 + (p3 - q3)^2 + \dots + (pn - qn)^2} = \sqrt{\sum_{i=1}^n (pi - qi)^2}$$

(그림 6) 유클리디안 거리 점수 기반 유사도 공식

이렇게 계산된 유사도는 사용자와 비슷한 성향의 사용자가 있는 그룹 안에서 비교를 하게 되는데, 이때 최근접 이웃 알고리즘(K-NN)이다. 최근접 이웃 알고리즘은 얼마나 거리가 가까운 데이터와 비교를 할 것인가를 판단하고 그 거리 안에서 그룹핑하여 유사도를 비교한다. 그 거리를 k라고 한다. k를 정하기 전에 선행되어야 하는 작업이 있다. 바로 표준화이다. k-NN에서 가깝다는 개념은 유클리드 거리(Euclidean Distance)로 정의하는데, 유클리드 거리를 계산할 때는 단위가 매우 중요하다. [4] 유클리드 거리 계산에 사용되는 공식은 (그림 7)과 같다.

$$\sqrt{(Ax - Bx)^2 + (Ay - By)^2}$$

(그림 7) 유클리드 거리 계산 공식

이러한 유클리디안 거리 점수 기반 유사도를 이용하여 사용자의 유사도 측정을 한 결과를 토대로 사용자에게 대한

Top-N 리스트를 나타내면 (그림 8)과 같다.

ID	Compare User	Similarity
20144594	20143580	0.724
	20154206	0.512
	20180052	0.354
	20170082	0.223
	20181050	0.465
	20181050	0.554
20165040	0.632	

(그림 8) 사용자에게 대한 Top-N List

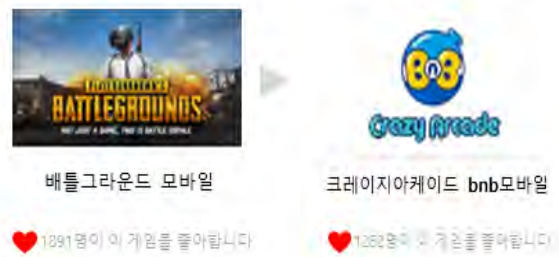
Top-N List를 정렬하여 추천받을 사용자와 가장 유사한 사용자 2명을 추출하면 아래의 (그림 9)과 같다.

모바일 게임 추천	ID: 20143580	배틀그라운드
	ID: 20165040	크레이지 아케이드 BnB

(그림 9) 사용자와 가장 유사한 2명의 모바일 게임 추천 리스트

이렇게 추천된 모바일 게임은 사용자에게 모바일 게임의 설명과 사진을 통해 제공되며 모바일 게임을 추천한 사용자들의 수와 실제 사용했던 사용자들이 부여한 평점을 볼 수 있도록 구현되었다. 사용자에게 추천된 모바일 게임은 아래의 (그림 10)과 같다.

백수빈님이 좋아하실 게임은? 백수빈님이 좋아하실 게임은?



(그림 10) 추천 결과 화면

4. 결론

본 논문에서는 수많은 모바일 게임 중에서 사용자에게 가장 적합한 모바일 게임을 보다 효과적으로 추천하고 사용자들의 선호도를 높이기 위해 최근접 이웃 알고리즘과 협업 필터링을 기반으로 추천해주는 프로그램을 구현했다. 또한 기존의 사용자 기반 협업필터링의 문제 중 희소성 문제에 대해서 보다 적합한 추천을 위해 사용자 간에 유사도 측정에 있어 유클리디안 거리 점수 기반 유사도 공식을 이용하였다.

향후 연구 과제는 협업 필터링의 또 다른 문제점인

Cold Start 문제를 보완 할 수 있다면 본 논문에서 제안한 것 보다 한층 더 발전된 방법으로 사용자의 성향에 부합하는 모바일 게임을 추천할 수 있도록 할 것이다.

참고문헌

- [1] “2018 게이미용자 실태조사”, 한국콘텐츠진흥원 - http://www.kocca.kr/cop/bbs/view/B0000147/1836595.do?searchCnd=&searchWrd=&cateTp1=&cateTp2=&useAt=&menuNo=201825&categorys=0&subcate=0&cateCode=&type=&instNo=0&questionTp=&uf_Setting=&recovery=&option1=&option2=&year=&categoryCOM062=&categoryCOM063=&categoryCOM208=&categoryInst=&morePage=&delCode=0&pageIndex=1 2018.08.31.
- [2] 장태훈, 김한이, 박두순, “협업 필터링을 이용한 개인화 소셜 추천 시스템”, 순천향대학교 컴퓨터소프트웨어공학과 2016. 11
- [3] 김영아, 박두순, “협업 필터링 기반 드라마 추천 시스템”, 순천향대학교 컴퓨터소프트웨어공학과 2013.11
- [4] <https://kkokkilkon.tistory.com/14>