

모바일 환경에서 개인화 기법을 적용한 추천 서비스

김룡⁰, 강지현*, 주원균**, 김영국*

우송대학교 국제대학 국제경영학과

*충남대학교 전기정보통신공학부 컴퓨터전공

**한국과학기술정보연구원

{ryong⁰, winnmac, ykim}@cnu.ac.kr, **joo@kisti.re.kr

Recommendation System using Personalized Services on Mobile Environment

Kim Ryong⁰, *JiHeon Kang, **WonKyun Joo, *Young-Kuk Kim

Department of International Business, Woosong University

*Department of Computer Science & Engineering, Chungnam National University

**Korea Institute of Science and Technology Information

요 약

모바일 기기는 기존의 음성통화와 다양한 네트워크 접속과 기능들이 결합되어 발전하고 있다. 또한 최근 등장한 다양한 휴대 인터넷 환경은 기존 모바일 기기의 네트워크 접근을 보다 쉽게 해주고 있다. 이러한 무선 환경을 사용하는 모바일 기기 사용자는 기존의 유선 환경보다 사용자 프로파일 정보를 쉽게 구할 수 있는 장점이 있으며, 모바일 기기는 혼자 사용하는 특징을 가지고 있다.

본 논문에서는 모바일 기기 사용자를 위한 개인화 방법으로 협업 필터링 방법을 통한 음악 추천과 푸쉬(Push), 풀(Pull)방식의 서비스 방법을 제안한다. 모바일 기기 사용자 프로파일 정보는 협업 필터링 방법을 통한 사용자 선호 음악 추천을 수행하고, 추천된 사용자 선호 음악은 푸쉬 서비스로 모바일 기기에 다운로드 된다. 추천을 통한 모바일 음악 푸쉬 서비스는 모바일 기기 사용자로 하여금 네트워크 환경에 접속되어 있을 때 사용자 취향에 맞는 음악을 능동적으로 다운로드 해 줌으로써 사용자가 음악을 선택하여 모바일 기기로 다운로드 하는 불편함과 시간을 줄여 줄 수 있다.

1. 서 론

모바일 폰과 PDA로 대표되는 모바일 기기의 급속한 확산으로 사용자는 언제 어디서나 컴퓨팅 장치를 이용할 수 있게 되었다. 또한 빠른 속도를 장점으로 가지는 Wi-Fi, WiBro, HSDPA 등의 다양한 휴대 인터넷 기술의 발전은 모바일 기기를 이용하여 시간, 장소에 관계없이 주변에 존재하는 컴퓨팅 자원을 이용할 수 있는 새로운 생활양식이 급속히 확산[1]되고 있다. 특히 무선인터넷을 손쉽게 사용할 수 있는 휴대전화는 2006년 11월 가입자 4,000만 돌파를 눈앞에 두고 있다.

그러나 모바일 환경은 작은 화면, 낮은 대역폭, 낮은 성능, 부족한 리소스를 가진다는 단점이 있으나 모바일 단말기를 통해 언제, 어디서나 콘텐츠를 이용하게 되는 장점 또한 가지고 있다. 그리고 이용되는 콘텐츠의 유형도 시간 변화에 따라 다양하게 전이되는 특징[2]을 가진다. 이와 같이 모바일 단말기가 가지는 제약 사항들의 한계를 극복하고, 시간 변화에 따른 콘텐츠 사용 성향 변화의 환경에서 고객이 원하는 정보를 언제 어디서나 빠른 시간에 이용할 수 있는 방법이 절실히 요구되고 있다.

기존의 유선 인터넷 환경에서는 개인화 서비스를 하기 위한 방법으로 협업 필터링 방법인 유사 고객들의 반응을 기반으로 고객이 만족할 만한 상품이나 광고를 추천해 줌으로써 많은 성공을 거두고 있으며, 웹 사이트 개인화를 통해 고객 개인에 맞는 상품이나 광고를 제공하기 위한 많은 연구[3-4]가 진행되고 있다.

무선 인터넷을 사용하는 휴대 단말기 사용자는 단말기를 개인적으로 사용하므로 유선 인터넷을 사용하는 사용자 보다 사용자 프로파일을 보다 쉽게 얻을 수 있다. 이러한 모바일 기기의 특징은 개인화 서비스를 적용하여 맞춤 정보를 제공하기에 최적의 환경이 될 수 있다.

본 논문에서는 모바일 기기 사용자를 위한 개인화 기법을 적용한 음악 콘텐츠 추천 서비스 방법으로 협업 필터링 방법을 통한 추천과 콘텐츠 푸쉬(Push) 및 풀(Pull) 서비스 방법을 제안한다. 협업 필터링에서는 모바일 기기 사용자 프로파일 정보로 사용자 선호 음악 콘텐츠 추천을 수행하고, 추천된 사용자 선호 음악 콘텐츠는 푸쉬 서비스를 통해 사용자 모바일 기기로 저장 된다. 콘텐츠 추천을 통한 푸쉬 서비스는 모바일 기기 사용자로 하여금 네트워크 환경에 접속되어 있을 때 사용자 취향에 맞는 콘텐츠를 미리 푸쉬 해 줌으로써 사용자가 콘텐츠를 수동적으로 선택하여 모바일 기기로 다운로드 하는 시간을 줄여 줄 수 있고, 네트워크 단절 현상이 발생 했을 때 푸쉬된 콘텐츠를 활용 할 수 있는 장점이 있다. 또한 풀(Pull) 서비스를 통해 모바일 기기에서 서비스 서버로 사용자의 프로파일 정보를 능동적으로 전달할 수 있다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 관련연구로 개인화 서비스와 푸쉬, 풀 서비스에 대해 살펴보고, 3장에서는 현재 사용되고 있는 모바일 음악 서비스 구조 및 문제점을 지적한다. 4장에서는 제안 서비스 구조를 5장에서는 제안 서비스 시나리오를 기술한다. 6장에서는 시스템 테스트 결과를 마지막으로 7장에서 결론을 기술한다.

2. 관련 연구

2.1 개인화 기술

개인화는 고객이 원하거나 필요로 하는 정보를 제공하여 이를 찾는 데 걸리는 시간과 비용을 절약해 주고, 손쉽게 접근하도록 고객 선호도에 따라 동적으로 제공되는 것이다. 이러한 개인화 서비스는 고객 개개인에게 보다 질 높은 개별적인 서비스를 제공함으로써 자사에 대한 고객 충성도를 높여 고객의 평생가치(Life Time Value)를 극대화[5]해 가는 것이 그 목적이다.

개인화 기술은 누구나 똑같은 변하지 않는 정적인 정보만을 제공하던 기존 방식에서 벗어나 개인의 특성에 따라 또는 유사한 고객 집단으로부터 동적인 정보를 제공한다. 이러한 연구는 웹사이트를 중심으로 많은 연구[3-4]가 진행되었으며, 모바일의 특성을 살리기 위한 방법으로 개인화에 대한 중요성이 더욱 강조되고 있다. 하지만 모바일 장치는 화면이 작고 대역폭이 낮기 때문에 한 화면에 많은 내용을 보여줄 수 없으며, 다량의 정보를 제공하는데 시간이 오래 걸린다. 따라서 개인화 기술을 통해 불필요한 정보는 제외하고 고객에게 필요한 정보만을 제공함으로써 모바일 기기의 한계를 극복할 수 있다. 서비스의 개인화를 위한 방법 중 하나인 협업적 여과 필터링은 오늘날 웹상에서 대부분의 성공적인 추천 시스템에 사용되는 대표적 기술[3]이다. 협업적 여과 필터링은 다른 사용자들의 선호도 정보를 바탕으로 해서 유사한 성향을 가지는 이웃 사용자를 찾고, 그 이웃 사용자에 의해 높은 선호도를 보인 아이템을 사용자에게 추천하는 방식이다. 이들 시스템은 추천 대상자(Target User)와 유사한 히스토리 정보를 가지는 이웃들을 찾기 위한 통계적 방법을 활용한다. 우선 유사한 이웃들이 찾아져 그룹을 형성하게 되면 특정 아이템을 추천 대상자에게 추천하기 위한 여러 알고리즘이 사용된다.

2.2 협업 필터링

개인화 추천 시스템은 자동화된 정보 필터링(Information Filtering) 기술을 적용하여 고객의 취향에 맞는 상품을 추천해주는 시스템이 주요 연구 분야로 많은 정보 필터링 알고리즘들이 연구되고 있다.

그 중 협업 필터링(Collaborative Filtering)은 오늘날 웹상에서 대부분의 성공적인 추천 시스템에 사용되는 대표적 기술이다. 협업 필터링은 다른 사용자들의 선호도 정보를 바탕으로 유사한 성향을 가지는 이웃 사용자를 찾고, 그 이웃 사용자에 의해 높은 선호도를 보인 아이템을 사용자에게 추천하는 방식[3]이다. 이웃을 찾는 방법 역시 다양한 방법들이 있다. 추천 대상자의 연령, 성별, 교육수준, 직업, 관심도, 삶의 패턴 등 다양한 정보를 활용하고 분석하여 비슷한 유형의 그룹으로 나누어 놓을 수 있다.

예를 들어 음악 콘텐츠에 대한 내용을 제공하는 경우 각 사용자들은 각 음악 콘텐츠에 대해 가장 좋아하는 곡에는 5점, 보통 이상이라면 4점, 보통이면 3점, 2와 1은 각각 좋지 않다와 매우 나쁘다를 나타낸 평가 정보를 통해 얻어진 데이터를 가지고 비슷한 패턴을 가진 사람을 묶어 줄 수 있다. 이 사람들은

비슷한 선호도를 가지며 그룹에 속한 사람들은 서로에 대해 알 필요가 없다. 단지 나와 같은 그룹에 속해 선호도가 유사한 사람들 간에는 내가 미처 듣지 못한 음악 콘텐츠에 대해 좋았다고 생각되는 음악을 나에게 추천해주면 그 음악 콘텐츠는 나에게 좋은 곡이라고 느낄 가능성이 매우 높은 것이다.

이러한 그룹의 형성과 교차추천(Cross-Recommendation)의 과정은 자동으로 이루어지며 추천 대상자가 처음 사용하는 경우라도 충분한 자료가 축적되어 있다면 만족스러운 결과를 얻을 수 있다. 또한 본질적으로 제공하는 사용자의 개인 정보를 제공하지 않아도 되므로 개인정보 보호를 우선시하는 익명 개인화(Anonymous Personalization)의 추세에도 적합하다.

2.3 푸쉬/풀 서비스

푸쉬(Push) 서비스는 클라이언트 측의 요청 없이 서버가 자동적으로 정보를 전달해주는 기술이다. 푸쉬 에이전트를 이용한 서비스로는 뉴스, 주식정보, 광고 전달서비스와 소프트웨어 업데이트, 배포 서비스[6]가 대표적인 예이다.

푸쉬 서비스는 고객이 구매하고자 하는 상품 정보만을 검색하여 전달해 주므로 고객의 구매결정을 신속하게 해준다. 또한 고객이 직접 상품을 찾아가는 것이 아니라 클라이언트 프로그램으로 원하는 상품 정보를 지속적으로 제공하여 고객의 시간과 노력을 절감할 수 있다. 또한, 기존의 웹사이트 형식의 인터페이스를 벗어나 보다 차별화하고 개인화하는데 있다.

이에 반해 풀(Pull) 서비스는 푸쉬와 반대로 고객이 필요할 때 정보를 요청하는 것이다.

3. 현재 모바일 음악 서비스 구조 및 문제점

기존 모바일 음악 서비스를 제공하는 사업자로는 크게 2분류로 나누어 볼 수 있다. 첫 번째는 이동통신사에서 서비스하는 것이고, 두 번째는 웹을 통해 서비스하는 것이다. 본 논문의 연구 대상은 웹을 통한 서비스가 아닌 이동통신사에서 서비스하는 방법을 대상으로 했다.

3.1 이동통신 모바일 음악 서비스

이동통신사에서 제공하는 음악 서비스 방법은 다운로드 방법과 스트리밍 서비스 방법[7-9]으로 나누어 볼 수 있으며 [표 1]과 같다.

[표 1] 이동통신 모바일 음악 서비스 이용료

| 이동통신 | 서비스명 | 방법 | 이용료 |
|------|-------------------|------|--------------------|
| SKT | 멜론 (MelOn) | 다운로드 | 프리 클럽 : 월 4,500원 |
| | | 스트리밍 | 스트리밍 클럽 : 월 3,000원 |
| KTF | 도시락 (Dosirak) | 다운로드 | 자유감상 파티 : 월 4,500원 |
| | | 스트리밍 | 스트리밍 파티 : 월 3,000원 |
| LGT | 뮤직온 (Music On) | 다운로드 | 뮤직온 프리 : 월 5,000원 |
| | | 스트리밍 | 스트리밍 프리 : 월 3,000원 |

각각의 서비스 이용료는 모바일 음악에 대한 음원 이용료로 월정액 방식과 다운로드 1곡당 부과되는 방식으로 나눌 수 있고, 또한 음원 다운로드 및 스트리밍 서비스 이용을 위한 접속료도 월정액 방식과 접속 다운로드 1Kb당 2.6원이 별도로 부과되는 문제점이 있다.

월정액 방식이 아닌 1곡당 부과되는 방식에서는 일반적으로 음원 1개의 사이즈가 약 3Mb일 경우 모바일 음악을 다운받기 위해서는 데이터 접속료와 음원 이용료로 약 8,000원의 비용이 발생 하는 문제가 있다.

3.2 HSDPA/WiBro 서비스 이용료

와이브로(WiBro)는 2004년 4월 확정된 국내 휴대 인터넷 표준[10]이다. IP 기반 무선 데이터 서비스의 상/하향 비대칭 전송 특성을 가지고 있으며, 상향 전송속도를 128kbps에서 최대 1Mbps로, 하향 전송속도는 512kbps에서 최대 3Mbps로 규정하고 있다. 또한 핸드오프를 지원하여 끊김없이(seamless) 쉼간 이동성을 보장하고, 휴대형 단말기에 IP를 동적 또는 정적으로 할당 가능하다. 기존 무선 LAN보다는 높은 보행수준의 '준 이동성'을 보장하고 있다.

HSDPA는 WCDMA의 하향 링크 속도를 개선한 이동통신 전화 서비스로 HSUPA를 통해 상향 링크 속도 또한 개선하였다. 하향 최대 10Mbps, 상향 최대 2Mbps 전송 속도를 보장하고 있으며, 셀 반경 4km와 최대 이동 속도 300km/h 보장 하는 '고 이동성'을 제공한다.

[표 2] 휴대 인터넷 서비스 사용료

| 서비스 | 서비스명 | 사용데이터 | 기본사용료 | 초과이용료 |
|-------------|------|-----------|---------|----------|
| WiBro (KT) | 베이직 | 800MB / 월 | 25,000원 | 12원/1MB |
| | 프리미엄 | 3G / 월 | 40,000원 | 7원/1MB |
| HSDPA (SKT) | 레귤러 | 1G / 월 | 29,900원 | 184원/1MB |
| | 프리미엄 | 2G / 월 | 45,000원 | 123원/1MB |
| HSDPA (KTF) | 베이직 | 1G / 월 | 29,500원 | 160원/1MB |
| | 스페셜 | 2G / 월 | 44,500원 | 160원/1MB |

기존 인터넷 서비스의 월 정액 방식과 달리 휴대 인터넷 서비스는 [표 2]와 같이 기본 사용 데이터 용량에 초과 이용 사용료 지불 방식[11-13]으로 되어 있다. 기본 제공되는 1G 용량으로는 스트리밍 음악 약 170곡을 제공받을 수 있는 용량이다.

3.3 기존 모바일 접속 문제점

일반적으로 모바일 음악 서비스를 받기 위해 웹사이트에서 사용자 등록을 한다. 이 과정에서 사용자는 자신의 관심장르를 선택하게 되고, 선택된 관심장르는 최소한의 사용자 프로필 정보로 사용된다. 사용된 프로필 정보로 로그인 시 노출되는 '오늘의 추천곡' 장르로 선택되므로 하나 이상 필수적으로 선택해야 된다. 관심장르의 수정은 웹에서 '나의 정보'[7-9]에서 수정 가능하다. 이러한 수동적인 개인화 방법 사용은 사용자의

관심 장르가 항상 일정하다는 가정을 가지고 있으나, 대다수는 사용 관심 사항이 변화[2]하기 때문에 적합하지 않다.

본 논문에서는 기존 모바일 음악 서비스의 문제점을 개인화 방법과 푸쉬 서비스를 통해 해결하려고 한다.

4. 제안 서비스 구조

4.1 서비스 목표

본 논문에서 제안하는 개인화된 모바일 음악 추천 다운로드 서비스는 아래와 같은 2가지 가정을 가지고 출발한다.

- 가정.1) 향후 휴대 인터넷 환경의 발전으로 사용자는 언제 어디서나 인터넷 접속이 가능하며, 인터넷 접속 사용료는 현재보다 저렴해 질 것이다.
- 가정.2) 향후 사용될 모바일 기기는 현재의 것보다 성능 향이 될 것이며, 특히 데이터 저장 공간이 증가할 것이다.

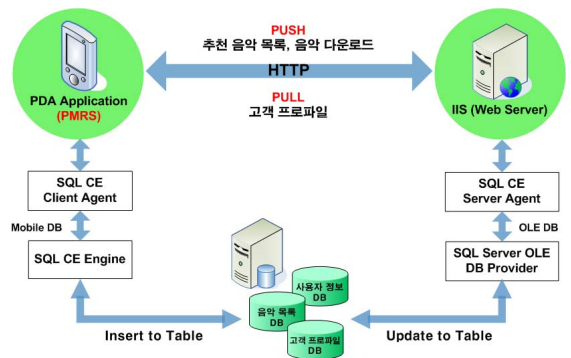
가정.1은 현재 진행 중인 휴대 인터넷 환경의 발전 및 보급으로 가능할 것이나, 무선 환경의 특성을 가만할 경우 네트워크 단절 현상이 발생[1,10]할 것으로 예상 된다.

가정.2 역시 모바일 단말기 발전 방향[14]을 보면 실현 가능할 것이다.

향후 모바일 기기는 현재 사용 중인 PC 환경수준으로 발전하게 될 경우 기존의 서비스 방법인 메뉴 이동 및 콘텐츠 선택 후 다운로드 하는 풀 방식을 사용자 개인화 방법을 사용한 개인화된 메뉴 제공 및 사용자 예측 콘텐츠 푸쉬 서비스를 통해 능동적인 다운로드로 사용자 편의를 증가 시키는 것을 목표로 한다.

4.2 서비스 구조

본 논문에서 제안하는 서비스를 위해 [그림 1]과 같이 음악 서비스 서버와 사용자 모바일 기기로 나눌 수 있다.



[그림 1] 제안 서비스 구조

- 음악 서비스 서버 : 음원을 보유하고 있으며, 서비스 사용자들의 접속 정보와 프로필 정보를 통해 협업 필터링 정보를 제공해 준다.

- 사용자 모바일 기기 : 서버로부터 음원을 제공 받고, 자신이 플레이한 음악 정보를 프로필 정보로 서버에 제공하는 기능을 가지고 있다.

사용자 모바일 기기가 음악 서비스 서버에 접속되면 사용자 프로필 정보를 음악 서비스 서버에 전송해 줌으로써 음악 서비스 서버는 사용자 개인화를 통해 보유 음원 중 사용자 취향에 맞는 음원을 푸쉬 서비스를 통해 능동적으로 전송해 준다.

5. 제안 서비스 시나리오

서비스 사용자는 크게 두 분류를 나눌 수 있다. 처음 서비스를 사용하는 초기 사용자 그룹과 서비스를 계속 사용하여 사용자 프로필 정보가 존재하는 그룹을 나눌 수 있다.

5.1 초기 사용자 시나리오

이들 초기 사용자는 사용자 프로필 정보 부재로 인해 개인화 서비스를 적용하지 못하는 콜드미스(Cold Miss)를 유발하는 사용자들이다. 콜드미스 문제는 모든 개인화 방법에서 발생하는 문제로 본 논문에서 다루지 않는다. 본 논문에서는 초기 사용자 시나리오를 [표 3]과 같이 적용한다.

[표 3] 초기 사용자 서비스 시나리오

- ① 사용자가 서비스에 처음 접속한 경우 사용자 모바일 기기에는 어떠한 정보도 존재하지 않는다.
- ② 이러한 사용자에게는 서비스를 제공할 수 있는 음악 목록을 전송해 준다.
- ③ 사용자 모바일 기기에 다운로드 된 음악 목록은 이후 모바일 기기가 네트워크에 접속 되어 있지 않아도 계속해서 음원 검색에 사용된다.

②에서 서비스 서버는 사용자 모바일 기기에 전체 음악 목록을 전송해 준다. 전송 음악 목록은 사용자 모바일 기기에 저장 관리된다.

③에서는 저장된 음악 목록을 통해 사용자 모바일 기기가 네트워크에 접속 되어 있지 않아도 서비스를 계속 받을 수 있는 장점이 있다.

초기 사용자를 위한 음악 목록 다운로드 서비스는 사용자 모바일 기기로 최초 서비스 접근을 했을 때 제공해 주는 것으로, 사용자 프로필 부재로 인해 사용자 취향을 결정 하지 못함으로써 발생하는 개인화 적용된 목록이 아닌 전체 목록을 제공하는 것이다. 기존의 모바일 음악 서비스의 문제점으로 지적되는 음악 목록 획득을 위해 네트워크에 재접속하는 문제를 사용자는 모바일 기기에 음악 목록을 다운로드 함으로써 네트워크 재접속의 문제를 해결 할 수 있다.

5.2 사용자 프로필 시나리오

사용자 프로필 정보는 협업 필터링을 통해 개인화를 적용할 수 있는 그룹으로 [표 4]와 같은 서비스 시나리오를 적용한다. 본 논문에서는 사용자가 들은(play) 음악을 협업 필터링 방법의 대상으로 한다.

[표 4] 사용자 프로필 서비스 시나리오

- ① 사용자가 모바일 기기가 서비스 서버에 접속 가능한지 주기적으로 확인하여 접속 가능한 상태가 되면 사용자 프로필 정보를 서비스 서버에 전송한다.
- ② 서비스 서버는 최신 음악 목록을 전송해 준다. 전송 받은 음악 목록은 사용자 모바일 기기에 저장되어 있는 음악 목록 갱신을 통해 관리한다.
- ③ 서비스 서버에서 사용자 프로필 협업 필터링을 통해 서비스 요청 사용자 취향에 맞는 음악을 추천한다.
- ④ 추천된 음악은 사용자 모바일 기기로 다운로드 되어 임시 저장 되어 진다.

①에서 사용하는 사용자 프로필 정보는 초기 사용자 서비스 시나리오에서 사용자 모바일 기기로 다운로드 된 음원 중에서 사용자가 듣기(play)를 통해 자신의 관심도를 표시한 음악 목록을 저장한 것으로 사용자 프로필 협업 필터링의 대상이 되는 것이다. 사용자 프로필 정보는 [표 5]와 같은 정보를 저장하고 있다.

②에서 음악 목록 갱신(update)은 초기 사용자 서비스 시나리오에서 받은 목록을 업데이트 하는 것이다. 서비스 서버의 접속 관리는 사용자 모바일 기기의 마지막 접속 시간부터 서비스 요청까지의 갱신된 음악 목록을 전송함으로 전송량을 줄일 수 있는 장점이 있다. 갱신된 음악 목록은 사용자 모바일 기기에 저장되어 있음으로 네트워크 단절이 있을 때도 계속해서 음악을 검색할 수 있는 기능을 제공한다.

③에서 서비스 서버는 사용자들의 프로필 정보를 통해 협업 필터링한다. 협업 필터링 결과로 추천된 음악을 선택하게 되고 선택된 음악은 사용자 모바일 기기로 전송하게 된다. 협업 필터링 추천 결과는 [표 6]와 같이 top N의 추천 결과를 사용자 모바일 기기로 다운로드 서비스한다.

④에서 다운로드 된 추천 음악은 음원 관리를 통해 관리되고 사용자가 음악 목록에서 검색하여 듣기를 선택 했을 때 듣기(play)가 된다.

사용자 모바일 기기는 음원 관리를 통해 음원을 관리하게 된다. 음원 관리는 아래와 같이 3영역으로 나누어 관리한다.

- 현재 듣고 있는 음원 : 사용자가 관심 항목의 척도로 사용되는 영역
- 저장 되어 있는 음원 : 서비스 서버의 추천 결과 또는 사용자가 직접 다운로드 했으나 듣고 있지 않는 영역
- 다운로드 된 음원 : 서비스 서버의 추천 결과로 다운로드 된 음원

음원들은 3가지 영역 내에서 사용자 행동에 따라 이동하게

되며 관리 된다. 다운로드 된 음원은 서비스 서버의 추천 결과로 사용자에게 표시 되지 않는 영역으로 사용자 음악 목록에서 듣기를 선택했을 때 현재 듣고 있는 음원 영역으로 이동하게 된다. 다운로드 된 음원 영역에서 일정 기간 동안 사용자로부터 선택 되지 않을 경우 자동 삭제 되게 된다.

저장 되어 있는 음원 영역은 과거에 들었거나 또는 사용자가 수동적으로 다운로드해서 저장하고 있는 영역으로 사용자 관심도가 있는 음원들로 협업 필터링의 대상이 되는 정보이다.

5.3 협업 필터링 추천

평가 정보는 [표 5]와 같은 예로 사용자 프로파일 정보를 통해 얻어지면 평가 항목에 대한 값은 사용자가 음악을 몇 번 들었는지의 값을 가지고 한다.

[표 5] 사용자-항목 평가표

| 항목 \ 사용자 | A | B | C | D |
|----------|---|---|---|---|
| 사랑안해 | 5 | 5 | 2 | 4 |
| 끝이야니길 | 3 | 2 | 5 | 2 |
| 그래도살아가겠지 | | 4 | | |

사용자 프로파일 정보를 바탕으로 협업 필터링 규칙을 통해 사용자 항목에 대한 예측치를 계산하면 [표 6]와 같은 결과를 나타낸다.

사용자 K의 항목 i에 대한 예측을 구하기 위해 식(1)과 같이 GroupLens에서 제안[15]한 식을 사용하였다.

$$P_{k,i} = \bar{K} + \frac{\sum_{u=1}^n (k_i - \bar{u}) \times |sim(k,u)|}{\sum_{u=1}^n |sim(k,u)|} \quad (1)$$

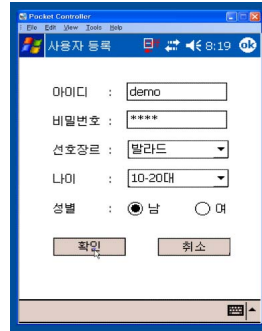
추천의 결과로 선택된 top N 개의 음원은 사용자 모바일 기기로 푸쉬 서비스를 통해 전송되며 저장된다. 사용자가 음악 검색을 통해 듣기를 선택하면 다운로드 과정 없이 바로 듣기(play)를 할 수 있게 된다. 추천의 결과로 선택된 top N 개의 음원을 사용자가 항상 듣기를 하지 않을 수 있다. 이때는 음원 관리를 통해 일정 기간 동안 선택 되지 않은 음원은 자동 삭제를 통해 제거해 준다.

[표 6] 사용자 선호도 예측치

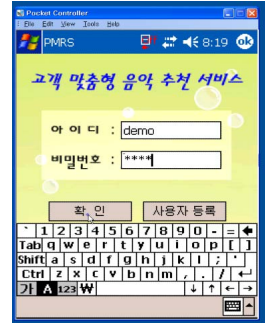
| 항목 \ 사용자 | A | B | C | D |
|----------|-----|---|---|-----|
| 사랑안해 | 5 | 5 | 2 | 4 |
| 끝이야니길 | 3 | 2 | 5 | 2 |
| 그래도살아가겠지 | 4.5 | 4 | 3 | 3.5 |

6. 제안 시스템 테스트 결과

- ① 초기 사용자는 고객 프로파일 정보를 등록한다. [그림 2].
- ② 새로 생성한 아이디와 비밀번호로 접속한다. [그림 3].

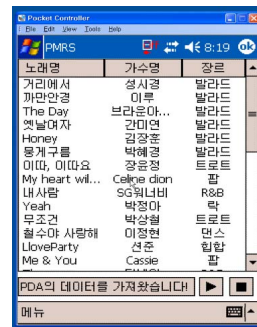


[그림 2]



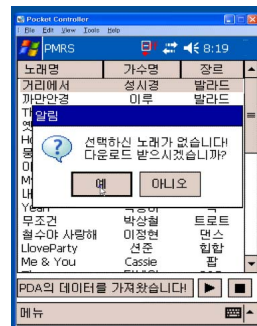
[그림 3]

- ③ 본 시스템을 처음 사용하는 사용자에게는 개인화 되지 않은 음원 전체 목록이 추천된다. [그림 4].

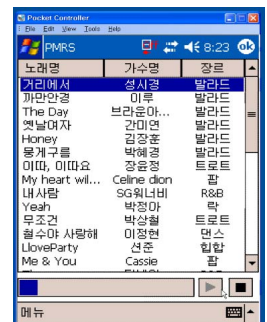


[그림 4]

- ④ 본인의 취향과 일치하는 음악을 선택한다. [그림 5].
- ⑤ 사용자 프로파일 정보는 서버로 전송되며 선택된 음악 파일은 서버로부터 다운로드 후 재생된다. [그림 6].



[그림 5]



[그림 6]

- ⑥ 다음 로그인시 사용자는 최신 목록과 함께 추천된 음악을 푸쉬 서비스로 다운로드 받는다.

시스템 테스트 결과



개인화 적용 전



협합을 선호하는 20대 남성



발라드를 선호하는 30대 여성



트로트를 선호하는 40대 남성

7. 결론 및 향후 연구

기존의 모바일 음악 서비스는 네트워크에 접속하여 수동적인 검색과 다운로드 서비스로 음원을 모바일 기기에 저장하는 방법을 사용했다. 본 논문이 제안한 개인화 기법을 적용한 추천 시스템은 음악을 듣는 각자의 성향과 음악의 인기를 반영하여 사용자에게 적합한 음악을 제공해 주는 서비스이다. 고객의 수동적인 선택을 최대한으로 줄여서 편리하고 빠르게 고객의 취향에 맞는 음악을 추천받고 감상할 수 있다. 이러한 서비스는 현재 이동통신사에서 제공하는 음악 서비스뿐만 아니라 개인 데스크탑을 서버로 하고 MP3를 이용하여 원하는 음악만을 필요할 때마다 다운로드 하여 감상할 수 있게 응용할 수 있을 것이다.

현재 개발된 시스템은 PDA기반에서의 개인화가 적용된 음악 콘텐츠를 푸쉬 서비스를 통해 다운로드 하고 재생한다. 휴대폰으로 직접 응용프로그램을 올릴 수 없는 제한으로 PDA로 구현을 하였으나 이를 응용하여 휴대용 음악플레이어나 휴대폰에 스트리밍 서비스를 가능하게 한다면 실생활에 적용 가능한 제품으로 생산할 수 있을 것이다. 또한 휴대용 음악플레이어에 네트워크 접속을 가능하게 한다면 현재 USB로 동기화 시키는 방법이 아닌 인터넷을 이용하여 데스크탑 컴퓨터와 동기화 하고, 시간과 장소에 구애됨 없이 자신의 원하는 음악을 항상 감상할 수 있을 것으로 기대된다.

본 논문에서는 개인화된 모바일 음악 추천 서비스를 위해 크게 두 영역으로 나누어 제안한다. 첫 번째는 기존의 웹에서 가장 보편적으로 사용된 협업 필터링 방법을 모바일 기기에 적용하여 개인별 맞춤 음악 서비스를 하는 방법이며, 두 번째는 사용자 편의를 위해 개인화 취향에 적합한 음악을 푸쉬 서비스로 사전 다운로드 기능으로 제공하는 것이다.

개인화 기법을 적용한 모바일 음악 추천 서비스를 위해 향후 연구과제로 서비스 제공 서버와 모바일 기기간의 역할 분담을 위한 연구가 계속 되어야 하며, 모바일 기기에 다운로드 된 음원 관리를 통한 사용자 프로파일 정보 획득 및 필터링 정보 활용에 대한 연구가 계속 되어야 한다. 마지막으로 모바일 기기가 사용하는 음원의 종류가 다양함으로 발생하는 음원 관리 문제 또한 연구의 대상이다. 또한 개인정보보호정책을 고려하여 사용자가 안심하고 사용할 수 있도록 보안시스템의 구축도 필요하다.

참고 문헌

- [1] 강충구, 조용수, 이현우, 구창희, "특집, 2.3GHz 휴대 인터넷", TTA 저널, 제93호, pp.36-54, 2005.2
- [2] 부중수, 홍종규, 박원익, 김룡, 김영국, "추천시스템의 성능 향상을 위한 시간스키마 적용 2단계 클러스터링 기법", 한국전자거래학회, 제10권 제2호, pp.109-132, 2005.5
- [3] 김병만, 이경, "항목 속성과 평가 정보를 이용한 혼합 추천 방법", 한국정보과학회, 제31권 제12호, pp.1672-1682, 2004.12
- [4] 김재경, 조윤호, 김승태, 김혜경, "모바일 전자상거래 환경에 적합한 개인화된 추천시스템", 한국경영정보학회, 제15권 제3호, pp.223-240, 2005.9
- [5] 박성수, "미래 기업 생존은 CRM 경쟁력이다", 한국표준협회 국가품질센터.
- [6] 김종민, 박영배, "Push 기술을 이용한 쇼핑몰 개인 맞춤정보 제공 시스템의 설계", 한국정보과학회-데이터베이스연구회, pp.196-202, 2001.6
- [7] SKT, 멜론(Me10n), <http://www.melon.com/>
- [8] LGT, 뮤직온(Music0n), <http://www.music0n.co.kr/>
- [9] KTF, 도식락(Dosirak), <http://www.dosirak.com/>
- [10] 박종현, 박희진, 김문구, "와이브로 수요분석과 위상정립 방향", 한국정보과학회, 제33권 제2호(D), pp.441-444, 2006.10
- [11] KT, WiBro 서비스, <http://www.ktmobile.co.kr/>
- [12] SKT, HSDPA 서비스, <http://www.skt-login.net/>
- [13] KTF, HSDPA 서비스, <http://iplug-ktf.co.kr/>
- [14] 이은민, "PMP의 특징 및 시장 전망", 정보통신정책, 제17권 제14호, 2005.8.
- [15] 김룡, 이지현, 주원균, 김영국, "모바일 환경에서 혼합 필터링 방법을 사용한 개인화 서비스 기법", 한국정보과학회, 제33권 제1(D)호, pp.286-288, 2006.6