

## 모바일 환경에서 콘텐츠 추천 시스템 설계 및 구현

### Design and Implementation of a Contents Recommendation System in Mobile Environments

이락규\*, 피준일\*, 박준호\*\*, 복경수\*\*, 유재수\*\*  
주식회사 두두원\*, 충북대학교 정보통신공학과\*\*

Nak-Gyu Lee(nglee@dodo1.co.kr)\*, Jun-Il Pi(pji@dodo1.co.kr)\*,  
Jun-Ho Park(junhopark@chungbuk.ac.kr)\*\* , Kyoung-Soo Bok(ksbok@chungbuk.ac.kr)\*\* ,  
Jaesoo Yoo(yjs@chungbuk.ac.kr)\*\*

#### 요약

인터넷을 통해 배포되는 방대한 양의 콘텐츠에서 사용자의 취향에 적합한 콘텐츠를 제공하는 것은 추천 시스템의 중요한 요소라고 할 수 있다. 이를 위한 기존의 추천 시스템은 사용자의 프로파일과 상황정보를 활용한 알고리즘에만 중점을 두고 연구가 진행되어 추천의 정확도 향상에 크게 기여하였다. 그러나 SP(Service Provider)의 BM(Business Model)에 대한 충분한 검토가 함께 이루어지지 않았기 때문에 SP가 요구하는 추천 시스템의 구축은 기존 연구를 통해 해결하기엔 한계가 존재한다. 이에 본 논문에서는 사용자의 복합 상황정보를 이용하여 CP(Contents Provider)의 콘텐츠를 검색하고, SP의 BM에 적합한 콘텐츠를 추천하기 위해 추천 가중치 기법을 적용한 모바일 추천 시스템을 제안한다. 또한, 제안된 프로토타입 시스템의 검증에 위해 사용자 프로파일과 상황정보를 결합하는 복합 상황 정보와 SP에 의한 추천 가중치를 적용한 놀이기구 추천 서비스를 구현한다.

■ 중심어 : | 모바일 콘텐츠 | 상황 정보 | 복합 상황 | 추천 시스템 |

#### Abstract

The key issues of recommendation systems provide the contents satisfying the interests of users for the huge amounts of contents over internet. The existing recommendation system use the algorithms considering the users' profiles and context information to enhance the exactness of a recommendation. However, the existing recommendation system can't satisfy the requirements of service providers because the business models of service providers is not considered. In this paper, we propose the mobile recommendation system using the composite contexts and the recommendation weights applying the business model of service providers. The proposed system retrieves the contents of the contents providers using composite context information and apply the recommendation weights to recommend the suitable contents for the business models of service providers. Therefore, we provide the contents satisfying the consumption value of users and the business models of service providers to mobile users.

■ keyword : | Mobile Contents | Context information | Composite Context | Recommendation System |

\* 이 논문은 2011년 교육과학기술부로부터 지원(지역거점연구단육성사업/충북BIT연구중심대학육성사업단)과 2009년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업의 결과임.(No.2009-0089128).

접수번호 : #110920-003

심사완료일 : 2011년 10월 05일

접수일자 : 2011년 09월 20일

교신저자 : 유재수, e-mail : yjs@chungbuk.ac.kr

## I. 서론

인터넷의 발전으로 인해 인터넷을 통한 다양한 콘텐츠 제공과 데이터 활용이 크게 증가되고 있다. 또한, 유비쿼터스 시대의 도래와 더불어 모바일 기기가 폭넓게 보급됨에 따라 언제 어디서나 콘텐츠를 생성하거나 소비할 수 있게 되었고, CP에 의한 콘텐츠뿐만 아니라 일반 사용자에 의한 콘텐츠(UCC: User Created Contents)로 인해 하루가 다르게 방대한 양의 콘텐츠가 새롭게 인터넷 세상에 배포되고 있다. 콘텐츠의 양이 증가함에 따라 사용자에 의한 단순 검색을 통해 원하는 콘텐츠를 획득하거나 획득된 콘텐츠에서 의미 있는 콘텐츠를 판단하기가 어려운 상황이 발생하고 있다. 특히, 부정확한 정보로 구성된 수많은 콘텐츠 속에서 신뢰하는 콘텐츠를 찾아내기 위해서는 사용자에게 많은 기기의 조작과 시간의 투자를 요구하고 있는 실정이다. 따라서 사용자에게 적합한 콘텐츠만을 획득할 수 있도록 하기 위한 정보 필터링은 점점 중요시 되고 있다[1].

초기의 추천 시스템(recommendation system)은 인터넷 쇼핑몰이나 뉴스와 같이 소비자의 취향을 분석하여 높은 선호도가 예상되는 아이템을 추천하기 위한 목적으로 많이 활용되었다. 최근엔 영화, TV, 음악 등과 같이 다양한 영역에서 빠르게 증가하는 멀티미디어 콘텐츠들 중, 사용자의 다양한 상황 분석을 통해 사용자에게 적합한 콘텐츠를 추천할 수 있는 추천 시스템들에 대한 연구 개발이 진행되고 있다. 이러한 추천 시스템은 내용 기반 추천(content based recommendation), 협업 필터링(collaborative filtering), 혼합 추천(hybrid recommendation)으로 분류된다[2]. 내용 기반 추천은 콘텐츠 속성을 임의의 값이나 문자로 정규화하여 고객의 정보와 유사도가 가장 높은 콘텐츠를 제공하는 방식이다[3, 4]. 협업 필터링은 특정 사용자와 유사한 성향을 가진 다른 사용자들의 의견을 기반으로 하는 사회적 정보 필터링 방법으로써 자동화된 “Word of Mouth” 현상을 이용한 추천이라 할 수 있다[5][6]. 혼합 추천은 협업 필터링 기반 추천과 내용 기반 추천을 각각 실행하고 예측된 평점들을 결합하거나 협업 필터링에 내용 기반 추천의 특성을 일부 결합 또는 그 반대의 결합 방

식을 사용하고 있다[7][8].

또한 최근엔 기존 추천 기법에 사용자 주변의 상황 정보를 이용하여 추천 서비스의 성능을 향상시키기 위한 연구들이 진행되고 있다[9-11]. [12]에서는 위치, 시간, 건강 상태, 주변 상태 등과 같은 상황 정보를 이용하여 음악을 추천하는 uMender를 제안하였다. [13]에서는 협업 필터링에서 평가 항목이 적을 경우 평가자의 상황이나 기분에 의해 유사도나 선호도가 큰 영향을 미칠 수 있는 문제점을 해결하기 위해 평균 이상의 사용자들만을 비교하여 유사도를 계산하는 기법을 제안하였다. [14]에서는 추천 성능을 향상시키기 위해 상황 정보를 사용자의 로그로부터 획득하여 협업 필터링에 적용하는 기법을 제안하였다.

그러나 기존 추천 기법들은 사용자의 프로파일과 상황정보를 활용하여 추천의 정확도와 성능 향상을 위한 알고리즘에만 중점을 두고 있기 때문에 SP의 사업 모델에 대한 충분한 검토가 함께 이루어지지 않고 있다. 이는 수익 모델을 중요시하는 SP에게 매우 중요한 문제이다. 특히, SP는 소비자의 이익을 침해하지 않으면서 수익 창출이 가능한 콘텐츠를 소비자에게 추천해 줄 수 있는 추천 시스템의 구축을 필요로 하지만 기존 연구를 통해 해결하기엔 한계가 존재한다. 이를 해결하기 위해 본 논문에서는 사용자 프로파일과 상황정보를 결합한 복합 상황정보를 이용하여 CP의 콘텐츠를 검색하고, SP의 BM에 적합한 콘텐츠를 추천하기 위해 추천 가중치 기법을 적용한 모바일 추천 시스템을 제안한다. 또한, 구축한 프로토타입 시스템의 검증을 위해 놀이기구를 추천하는 프로토타입 서비스를 구현한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 기존에 연구된 대표적인 추천 기법들에 대해 분석하고 3장에서는 본 논문에서 제안하는 프로토타입 시스템의 네트워크 구성과 시스템 구조에 대해 설명한다. 4장에서는 제안한 프로토타입 시스템을 이용한 모바일 어플리케이션의 구현 내용에 대해 설명한다. 5장에서는 본 논문에 대한 결론과 향후 연구 방향에 대해 설명한다.

## II. 관련연구

초기의 추천 시스템은 인터넷 쇼핑몰이나 뉴스와 같이 높은 선호도가 예상되는 아이템을 추천하기 위한 목적으로 많이 활용되었다. GroupLens는 인터넷 뉴스 서버에서 새롭게 추가된 뉴스에 대한 평점을 예측하여 뉴스를 추천하기 위한 시스템이다[15]. GroupLens는 사용자들이 해당 기사를 좋아하는지 예측한 평점을 제공하는 BBB(Better Bit Bureaus)를 기존 뉴스 그룹 구조에 추가하였다. BBB에서 수집하는 평점의 범위는 1에서 5까지의 정수로 지정되며 사용자가 기사를 읽은 뒤에 부여한 평점을 수집하여 계산한다. Fab은 스탠포드 대학의 Digital Library 프로젝트의 일부로서 웹 검색을 하는 사용자의 검색을 지원하기 위한 추천 시스템이다[7]. Fab은 내용 기반 추천 기법과 협업 필터링 기법을 결합한 혼합 추천 기법으로 다수 사용자 그룹에 관련된 문제들에 대해 자동화된 인식이 가능하다.

[16]에서는 여러 사용자들에 의해 협업 태깅(collaborative tagging)된 정보를 이용한 필터링 기법을 제안하였다. 사용자가 아이템에 태깅을 함으로써 사용자가 많이 태깅한 태그로 사용자의 선호도와 아이템의 특성을 파악할 수 있다. [17]에서는 사용자의 선호도에 영향을 미치는 요인들간의 상대적 가중치를 합리적으로 도출하고, 이를 통해 고객 선호도를 정확히 추정하기 위한 방안으로서, 새로운 고객 선호도 추정모형을 제안하였다. 고객의 선호도 영향 요인들을 고려할 때 필요한 상대적 가중치 결정 문제를 해결하기 위해 우선 가상 고객들을 대상으로 직접 설문조사를 통해 관심 제품군에 대한 선호도를 5점 척도로 측정한 후, 일정 기간 동안 고객들로 하여금 가상 서점 홈페이지에 제품구매를 위해 방문 하도록 하여 웹 페이지를 방문하는 동안 발생된 웹 정보를 수집하는 방법을 사용한다.

최근엔 사용자의 상황 정보를 활용하여 추천 서비스의 성능을 향상시키기 위한 연구들이 진행되고 있다. [14]에서는 상황 정보를 사용자의 로그로부터 획득하고 협업 필터링에 사용함으로써 추천 성능을 향상시키는 방법을 제안하였다. 시간 상황 정보를 일종의 퍼지 집합인 시간 개념으로 표현하고, 사용자의 취향을 각 시

간 정보에 따라서 구분한다. 추천 시점의 시간 정보 또한 시간 개념으로 표현하고, 추천 상황과 유사한 상황에서의 협업 필터링을 통해 추천 성능을 향상 시킨다. [13]에서는 추천의 정확도를 향상시키기 위해 모든 사용자들의 평가 값을 사용하지 않고 평균 이상인 사용자들만을 비교하여 유사도를 계산하였다. 현재 사용자의 정보나 상황 정보를 비교하여 비슷한 사용자들에게는 높은 가중치를 적용하는 방법으로 유사도를 계산한 후 추천하는 방법을 사용하였다. [18]에서는 디지털과 네트워크의 시대를 맞이하여 매우 빠른 속도로 변화하고 있는 대중들의 음악 서비스 요구에 부응하기 위해 DJ로봇을 제안하였다. DJ로봇은 온도, 습도, 조도, 풍속, 소음 등의 외부 환경과 날씨, 시간, 공간적 특성에 따라 그에 적합한 음원을 선곡하여 해당 공간에 재생하는 음원 재생 장치 및 그 방법으로, 제공자에 의해 음악의 속성이 확정된 상태에서 서비스를 제공한다. 이는 일반적인 음악 추천 시스템이 사용자 정보와의 피드백을 통해 음원을 검출하는 것과 달리 이미 결정된 속성들이 환경의 변화에 수동적으로 대응하는 방식이다. [19]에서는 복합지식과 학습 콘텐츠를 업무 맥락에 맞추어 지능화, 개인화에 근거하여 추천할 수 있는 개인 맞춤형 복합지식 지능화 추천 시스템을 제안하였다. 이를 통해 기존 지식 뿐 아니라 개발 공정 과정에서 발생한 정보를 축적하여 공정 간에 해당 정보를 공유할 수 있는 복합지식 저장소 구축이 가능해 짐에 따라 기존의 방대한 데이터, 정보 및 지식과 최근 증가하고 있는 집단지성 등 사용자 지식의 검색, 발견, 추천 등의 효율적인 지원이 가능하다.

## III. 제안하는 프로토타입 시스템

제안하는 프로토타입 시스템은 사용자의 복합 상황 정보를 이용하여 CP의 콘텐츠를 검색하고, SP의 BM에 적합한 콘텐츠를 추천하기 위한 모바일 추천 시스템이다. 제안하는 시스템은 크게 기존 SP를 수용하는 시스템과 신규 SP를 위한 시스템으로 구분된다. 기존 SP를 수용하기 위한 시스템은 기존의 추천 시스템이 SP 내부에 존재하고 있다고 가정한다. 즉, 1차적으로 SP 내

부에 있는 추천 시스템에 의해 콘텐츠 검색을 수행하고 2차적으로 SP의 이익을 위한 추천 가중치 적용 과정이 수행되는 2-계층 구조이다. 또한, 신규 SP를 위한 시스템은 기존 SP를 수용하기 위한 시스템을 포함할 수 있으며, SP의 요구사항에 따라 추천 시스템을 구축(SI: System Integration) 할 수 있다. 본 논문에서는 기존 SP를 위한 프로토타입 시스템에 대하여 중점적으로 기술한다.

1. 네트워크 구성요소의 정의

제안하는 프로토타입 시스템은 모바일 사용자, SP, CP들로 구성되며 각 구성 요소의 역할은 다음 [표 1]과 같다. [표 1]에서 정의한 구성 요소들은 [그림 1]과 같은 관계를 가진다.

표 1. 네트워크 구성요소의 정의

유형	정의
CP	<ul style="list-style-type: none"> <li>· CP는 다수로 존재하며 동영상, 음원, 이미지와 같이 사용자가 소비 가능한 멀티미디어 콘텐츠를 공급하는 주체</li> <li>· 온·오프라인을 통해 콘텐츠 판매 가능</li> <li>· 온라인 상의 어떠한 SP에게도 콘텐츠를 공급할 수 있음</li> </ul>
SP	<ul style="list-style-type: none"> <li>· SP는 다수로 존재할 수 있으며 하나 이상의 CP로부터 콘텐츠를 공급 받고, 추천 시스템을 구축하여 소비자에게 적합한 콘텐츠를 GUI 기반으로 추천해 주는 서비스를 제공하는 주체</li> <li>· 소비자 접점에서 스마트 기기용 App(스마트 기기에서 동작하는 최소단위 프로그램)을 제공</li> </ul>
모바일 사용자	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 스마트 기기를 이용하여 SP에서 제공하는 App을 통해 콘텐츠를 검색하고 추천 받는 소비 주체</li> </ul>

[그림 1]과 같이 CP와 SP는 하나 이상으로 존재하며, 사용자는 CP1과 CP4에서처럼 직접 콘텐츠를 제공받거나 SP1, SP2에서처럼 SP를 통해 추천 콘텐츠를 제공할 수 있다. CP1과 CP4와 같이 자체적으로 보유하고 있는 콘텐츠에 과급하고 이를 직접 사용자에게 판매하는 방식은 제안 프로토타입 시스템을 사용하는 방식이 아니며, CP2와 CP3과 같이 SP측으로 콘텐츠를 공급하는 방식이 제안하는 프로토타입 시스템을 활용하는 예이다. CP들의 콘텐츠 공급은 SP 내부 DB에 복사하는 것과 Open API를 제공하여 검색하게 방식이 있으며 제안하는 프로토타입 시스템은 두 가지 방식을 함께 사용하되 SP 내부의 DB를 먼저 검색하는 방식을 갖는다.

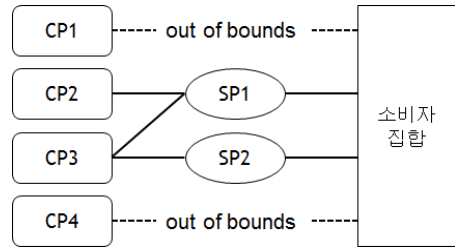


그림 1. 네트워크 구성요소 간 관계

2. 네트워크 구조

제안하는 프로토타입 시스템은 그림 2와 같이 모바일 사용자, SP, CCSS(Composite Context Service Server), CP로 구성된다.

- 모바일 사용자 : 콘텐츠의 요청, 재생, 상황 정보를 관리하는 응용프로그램(App)을 사용자의 모바일 기기에 설치하고, App을 통해 콘텐츠의 추천과 결과를 확인한다.
- SP : Web Server를 통해 사용자의 추천 요청에 따른 추천 서비스 분류 작업을 수행하고 CCSS로 추천 의뢰한 후, 결과 콘텐츠를 모바일 사용자에게 응답한다.
- CCSS : 모바일 사용자의 복합 상황정보를 분석하여 SP의 DB에 보유하고 있는 콘텐츠를 추천하거나 CP가 제공하는 Open API를 통해 CP의 콘텐츠를 검색한 결과 콘텐츠를 추천한다.
- CP : 구글, 네이버, 유튜브와 같이 인터넷을 통해 멀티미디어 콘텐츠를 제공하는 사업자로서 콘텐츠를 제공한다.

제안하는 프로토타입 시스템에서 CCSS는 SP의 네트워크 구성 정책에 따라 Private Network 상에 있을 수도 있으며, Public Network 상에 존재 할 수도 있다. 그러나 외부 CP와의 연동을 위한 네트워크 인터페이스는 반드시 Public Network에 접근할 수 있어야 한다. Web Server, CCSS, Context Databases는 SP의 관리 영역으로서, 각 SP에는 CM(Contents Manager)이 존재하여 추천 가중치를 설정하는 역할을 담당한다.

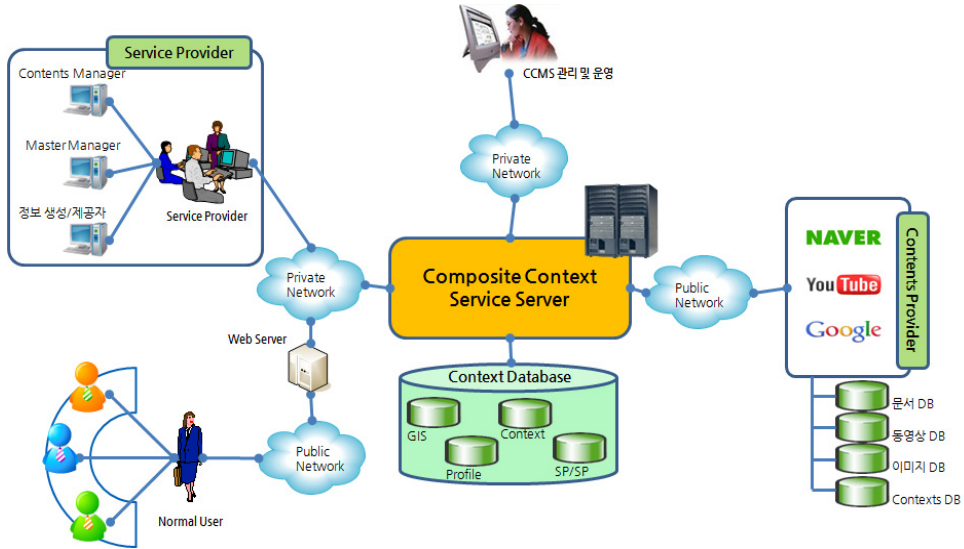


그림 2. 제안 프로토타입 시스템의 네트워크 구조

### 3. CCSS(Composite Context Service Server) 구조

제안하는 CCSS는 사용자의 콘텐츠 요청을 분석하고 사용자에게 적합한 콘텐츠를 제공하기 위한 시스템으로 [그림 3]과 같은 구조를 가진다. CCSS는 CSM, CCM, CM, SM으로 구성되어 있으며, 각 내부 블록별 주요 역할은 다음과 같다.

- CSM(Composite Service Manager) : 복합 서비스

관리자로서 App을 이용한 사용자의 다양한 요청을 처리한 후 모바일 단말 환경에 맞는 모바일 콘텐츠로 응답한다. 또한, CCM으로부터 전달받은 복합 상황정보를 이용하여 내부 DB를 검색하거나, SM을 통해 CP들에게 콘텐츠를 요청한다.

- CCM(Composite Context Manager) : 사용자 프로파일을 관리하고, CM으로부터 상황정보를 수신하여 CP와 연동하기 위한 복합 상황정보를 제공한다.

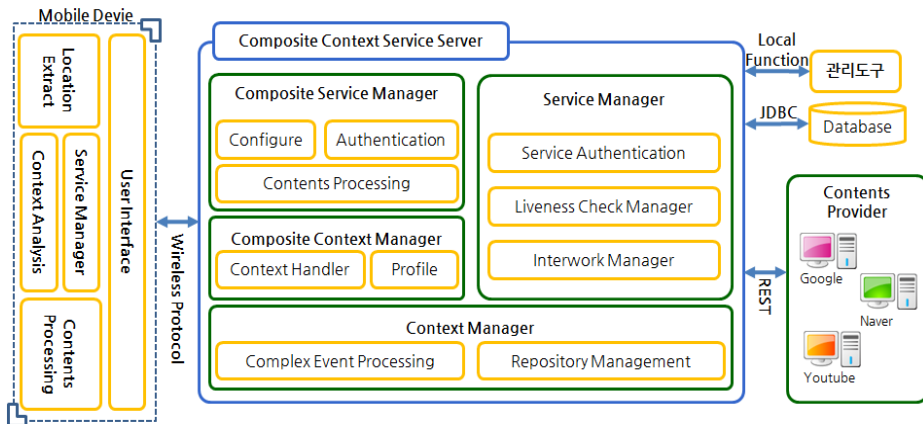


그림 3. 제안 프로토타입 시스템의 CCSS 구조

- CM(Context Manager) : 전송망을 통해 단말로부터 사용자의 상황정보를 수집하고 CCM의 요청에 따라 상황정보를 제공한다.
- SM(Service Manager) : 실제 상용 서비스를 하고 있는 CP들에게 콘텐츠의 검색을 요청하고 결과를 응답한다.

4. 제안 프로토타입 시스템을 위한 정보 구성

복합 상황 정보는 사용자의 프로파일과 상황정보를 결합하여 사용하며 [표 2]와 같은 요소들을 사용한다. 프로파일은 사용자의 정적인 정보를 나타내며 상황 정보는 사용자의 동적 정보와 사용자 주변의 상태 정보를 나타낸다. 복합 상황 정보에 대한 의미적 관계를 명확하게 하기 위해 사용자 프로파일과 상황정보는 온톨로지로 구축하여 사용한다. [그림 4]는 사용자 프로파일 정보를 온톨로지 구성한 예를 나타낸 것이다.

표 2. 사용자 프로파일 및 상황 정보

유형	사용 요소
사용자 프로파일	장치 ID, 이름, 성별, 주소, 관심정보, 관심 유형, 관심 지역, 직업, 나이, 취미, 차량소유 등
상황 정보	위치(GPS), 시간(Time), 스케줄, 날씨, 동행인, 동행인의 프로파일 등

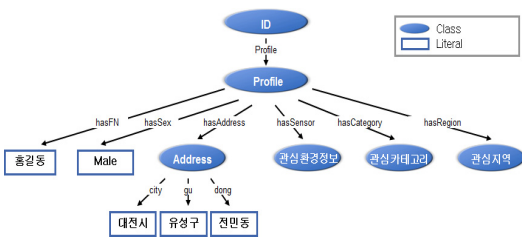


그림 4. 사용자 프로파일 정보를 이용한 온톨로지 구성의 예

5. 추천 가중치 적용

제안하는 프로토타입 시스템은 SP에 의해 설정된 추천 가중치에 따라 SP의 BM에 적합한 콘텐츠의 추천 순위가 다시 조정될 수 있도록 한다. 추천 가중치는 추천 시스템에 의해 콘텐츠 추천에 사용되는 추천 지표에 부여하거나 추천 가중치 지표를 별도로 정의하여 부여

할 수 있다. 이때, 사용될 수 있는 추천 지표와 SP에 의해 설정되는 추천 가중치 지표의 예는 다음 [표 3]과 같다.

표 3. 가중치 설정 지표의 예

구분	가중치 설정 지표의 예
추천 지표의 경우	성별, 관심정보, 관심 카테고리, 직업, 나이, 취미 등 콘텐츠 추천에 사용되는 추천 지표
SP에 의해 설정되는 가중치 지표의 경우	키워드, 태그, 수익률 등 SP에 의해 사용되는 가중치 지표

[그림 5]는 추천 가중치를 적용하여 추천을 수행하기 위한 구성도를 나타낸 것이다. 추천 과정은 사용자의 콘텐츠 추천 요청에 따라 사용자 프로파일 및 복합 상황 정보를 기반으로 SP가 설정한 추천 가중치를 분석하여 추천할 콘텐츠에 대한 우선 순위를 결정한다. [그림 6]은 추천 가중치를 적용한 추천 과정을 나타낸 것이다. 먼저 제안하는 프로토타입 시스템의 입력 정보로, 사용자의 복합 상황 정보인 complex\_data와 콘텐츠 유형 정보를 이용하여 추천 콘텐츠 리스트를 획득한다. 획득한 추천 콘텐츠 리스트를 대상으로 SP가 설정한 추천 가중치를 적용하여 우선순위가 조정된 결과를 사용자에게 추천한다. 사용자의 복합 상황 정보에 적합한 추천 콘텐츠 리스트가 없을 경우에는 SP가 설정한 추천 가중치만 적용된 결과를 사용자에게 제공한다.



그림 5. 추천 가중치 적용을 위한 흐름도

```

if(get_recommendation_list(complex_data,
                           contents_category) != NULL)
    set_recommendation_weights(recom_list);
else
    set_recommendation_weights(contents_category);
    
```

그림 6. 추천 가중치 처리 알고리즘

[표 4]는 사용자의 복합 상황정보를 이용한 놀이동산의 놀이기구를 추천한 결과를 나타낸 것이다. 추천된 놀이기구 리스트는 SP가 설정한 추천 가중치에 따라 우선순위 조정하게 된다. [표 5]은 우선순위 조정을 위해 CP, 수익률, 키워드 및 날씨에 추천 가중치를 설정한 예이다. [표 6]은 추천된 놀이기구를 서비스하는 놀이동산(CP)과 SP와의 수익 정보, 키워드, 날씨와 같이 SP가 설정한 추천 가중치에 따라 추천된 놀이동산 놀이기구의 우선순위가 조정되도록 [표 5]의 추천 가중치를 적용한 결과의 예이다. 즉, [표 6]은 [표 5]의 추천 가중치를 [표 4]에 적용한 예로서 추천 놀이기구 리스트 중 “스페이스 투어”를 사용자가 이용할 때, 함께 추천된 다른 놀이기구에 비해 SP에게 수익률이 높은 놀이기구임을 예로 보이고 있다.

표 4. 놀이동산 놀이기구 추천 결과의 예

추천순위	추천 놀이기구
1	챔피언쉽 로데오
2	플라잉 레스큐
3	레이싱 코스터
4	스페이스 투어

표 5. 놀이기구 추천을 위한 추천 가중치 설정의 예

놀이기구	CP	수익률	키워드	날씨
레이싱 코스터	꿈돌이동산	9	K-POP	맑음
스페이스 투어	한꿈이랜드	12	소녀시대	맑음
챔피언쉽 로데오	한꿈이랜드	10	어린이	맑음
플라잉 레스큐	꿈돌이동산	11	연인	흐림

표 6. 추천 가중치 적용 결과 예

추천순위	추천 놀이기구
1	스페이스 투어
2	플라잉 레스큐
3	챔피언쉽 로데오
4	레이싱 코스터

추천 가중치를 적용하여 [표 6]과 같은 결과를 산출하는 과정은 다음과 같다.

- ① 사용자의 복합 상황정보를 이용한 놀이동산의 놀

이기구 리스트를 확보한다.

- ② SP는 추천 가중치를 미리 설정해 놓은 것으로, 본 예에서는 추천 가중치 지표 중 추천 우선순위를 수익률에 맞추었다.
- ③ 1항에서 확보한 놀이동산의 놀이기구 리스트에 2항의 추천 가중치를 적용함으로써 추천 우선순위를 조정하도록 한다.
- ④ 추천 우선순위가 조정된 결과를 사용자에게 제시한다.

### 6. 제안 프로토타입 시스템과 외부 CP의 연동

CCSS는 CP에 접근하기 위해 Open API를 사용하며 REST 방식으로 연동한다. 제안하는 프로토타입 시스템과 외부 CP와의 연동은 Web 표준인 XML 구조의 메시지를 사용한다. [그림 7]은 XML로 정의된 네이버와의 연동 메시지 규격 중의 일부를 나타낸 것이다.

```
<?xml version="1.0" encoding="euc-kr" ?>
- <result>
- <item>
- <R1>
    <K>NCIS</K>
    <S>+</S>
    <V>1</V>
</R1>
+ <R2>
+ <R3>
+ <R4>
</item>
</result>
```

그림 7. Open API 메시지의 예

### 7. 제안 프로토타입 시스템의 추천 흐름

제안하는 프로토타입 시스템은 소비자의 이익을 침해하지 않으면서 수익 창출이 가능한 콘텐츠를 소비자에게 추천해 줄 수 있는 SP에게 적용한다. 그러나 제안하는 프로토타입 시스템을 사용할 경우 CP와 모바일 소비자에게도 다음과 같은 특징이 있다.

첫째, CP들은 자신의 음원 판매를 위해 유통이나 추천 시스템 구축 등에 투자를 하지 않아도 되며, 이러한 기회비용은 고 품질의 음원 확보에만 집중적으로 재투자하여 저렴하게 SP로 공급할 수 있다.

둘째, SP는 중계<sup>1</sup> 수수료를 이익으로 창출하여, 소비

자를 위한 신규 시스템 증축, 새로운 CP를 유치하기 위한 중계 수수료율의 인하, 신규 고객 확보를 위한 마케팅 비용 등으로 재투자가 가능하다.

셋째, 소비자는 기존 비용을 거의 그대로 지불하며 SP가 제공하는 모바일용 App과 추천 시스템을 통해 여러 CP들이 공급하는 콘텐츠 중 고품질의 콘텐츠를 간단한 조작만으로 빠르게 제공받아 소비할 수 있다.

제안하는 프로토타입 시스템을 구성하는 네트워크 구성 요소가 가지는 특징의 이해를 돕고, 추천 흐름을 설명하기 위해 [표 7]과 같이 음원 판매 서비스를 위한 BM의 예를 설명한다.

표 7. 음원 판매 서비스를 위한 BM의 예

주체	역할
가정	SP1에 동일한 음원을 공급하는 CP2와 CP3이 있다고 가정한다. CP2와 CP3은 기존 음원을 각각 100원씩 직접 소비자에게 공급하고 있었다. 그러나 소비자에게 직접 자사 브랜드를 구축하고 이를 통해 판매하기엔 충분한 자금을 보유하고 있지 않아 이를 대행해 줄 수 있는 SP1을 찾게 된다.
SP	SP1은 CP2와 CP3의 모든 음원을 소비자에게 중계해 주는 대가로 CP2에겐 수입의 10%, CP3에겐 15%를 중계 수수료로 연계끔 계약을 체결한다.
CP	CP2와 CP3은 신생 가수 홍길동이 부른 "올도국"이라는 음원을 150원에 SP1에 공급한다(기존 100원에 공급하던 음원은 동일하게 100원으로 공급, 150원이라는 가격은 CP가 ROI <sup>3)</sup> 를 계산한 후의 가격의 예).
소비자	소비자는 SP1이 배포한 스마트 기기용 App을 통해 음원을 추천 서비스를 실행 한다.
SP	추천 시스템은 동일한 두 음원에 대해 고객 평이 좀더 많거나 좋거나 등과 같은 추천 지표를 활용하여 음원을 검색한 후 추천하면 소비자는 그 음원을 소비하게 된다. 그러나 두 음원이 동일하다면 CP2가 공급한 음원이 더 좋다가나 CP3이 공급한 음원이 더 좋다고 판단할 수 있는 기준이 모호해진다. 이때 제안 프로토타입 시스템은 SP1의 이익 실현을 위해 중계수수료가 좀더 높은 CP3이 공급한 음원을 사용자에게 먼저 노출 되도록 순위를 조정한다.

제안하는 프로토타입 시스템을 이용한 프로토타입 서비스의 콘텐츠 추천 과정은 [그림 8]과 같다.

- ① 사용자는 SP에서 제공하는 App을 모바일 단말에 설치한 후 추천 서비스를 활성화시킨다.

1 중계 : 본 논문에서는 SP가 CP대신 소비자에게 콘텐츠를 판매해 준다는 의미로 정의하여 사용함  
 2 자사 브랜드 : 예를 들어 "빅스 뮤직"과 같이 소비자에게 인지도 있는 서비스를 의미함  
 3 ROI(Return On Investment) : 투자 수익률, 투자수익률은 가장 널리 사용되는 경영성과 측정기준 중의 하나로, 기업의 순이익을 투자액으로 나누어 구함

- ② 사용자로부터 요청된 추천 서비스를 제공하기 위해 CCSS로 추천 의뢰를 요청한다.
- ③ CCSS는 온톨로지를 이용하여 콘텐츠 검색을 위한 메타 데이터를 생성한다. 메타데이터는 서비스하려는 콘텐츠 유형에 따라 다르게 정의된다. 그러나 제안하는 프로토타입 시스템은 놀이기구 추천 서비스를 위한 것이므로 “놀이동산 날씨, 시간, 동행인 나이, 사용자 나이, 성별, 관심기구, 추천기구”로 정의하였다.
- ④ CCSS는 메타데이터에 따라 SP의 DB를 먼저 검색하여 일치하는 콘텐츠가 있는지 확인한다. 만약 SP의 DB에 해당 콘텐츠가 존재하지 않을 경우 Open API를 이용하여 외부 CP에 콘텐츠 검색을 요청한다. 검색된 결과는 추천 가중치에 따라 추천 우선순위가 조정된다.
- ⑤ 추천 우선 순위가 조정된 검색 결과는 SP를 통해 사용자 모바일 단말의 화면에 맞게 스타일이 적용된 후 사용자에게 전달한다.

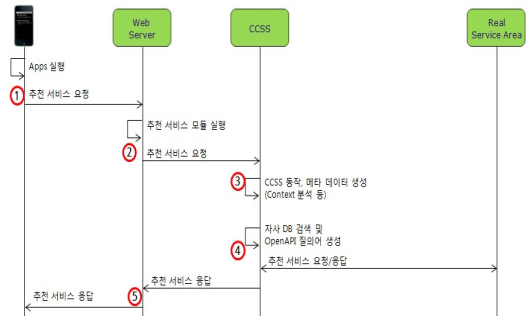


그림 8. 추천 처리 흐름

## IV. 구현

### 1. 구현 환경

제안하는 프로토타입 시스템을 검증하기 위한 프로토타입 서비스 구현 환경은 [표 8]과 같다. 사용자 단말에서 동작하는 App은 안드로이드 2.2기반으로 개발되어 갤럭시S, 갤럭시탭과 Nexus One에서 테스트하였으며, CCSS는 Linux 기반의 Apache Tomcat 6.0으로 개



발하였다. CCSS는 외부 CP와는 REST 방식으로 OpenAPI를 사용하여 연동하였으며 메시지는 Web 표준인 XML을 사용하였다.

표 8. 제안 프로토타입 시스템 구현 환경

구성	사용 요소
Server (Web, CCSS)	Apache Tomcat 6.0, Eclipse Ganymede, Protege, Jena, SPARQL
Mobile Client	Eclipse Ganymede, Android-sdk_09-window
Context Trigger	Visual Studio 2010
Device	갤럭시S, 갤럭시 탭, Nexus One

[그림 9]은 제안하는 프로토타입 시스템을 이용하여 사용자에게 추천 콘텐츠를 제공하기 위한 네트워크 상의 메시지 흐름을 나타내고 있다. 복합 상황정보를 실험적으로 발생시키기 위해 Context Trigger를 구현하여 샘플링하였다.

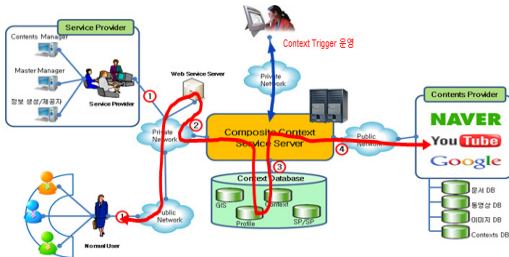


그림 9. 제안 시스템의 네트워크 연동 흐름

2. 구현 결과

[그림 10]는 제안하는 프로토타입 시스템을 검증하기 위한 프로토타입 서비스인 놀이기구 추천 서비스의 구현 결과 화면이다. 모바일 사용자는 추천 순위가 조정된 추천 놀이기구를 확인하고, 관심 있는 놀이기구를 선택하면 선택된 놀이기구에 대한 상세 콘텐츠를 제공받거나, 위치와 시간에 기반한 추천 서비스를 제공받을 수 있다. 뿐만 아니라, SP의 추천 가중치를 이용하면 신인 가수의 음원, 뮤직비디오 등 인지도가 낮은 콘텐츠를 사용자에게 적극적으로 노출시킬 수 있는 마케팅을 통한 수익 효과도 기대할 수 있다. 제안하는 프로토타

입 시스템은 기존의 추천 시스템과 달리 상용 서비스 중에 있는 CP의 콘텐츠 연계를 통해 콘텐츠가 상대적으로 빈약한 소규모 SP들에 의한 서비스가 활성화될 수 있다는 것을 확인하였다.



그림 10. 추천 서비스 실행 결과

V. 결론 및 향후 연구

본 논문은 사용자에게 적합하고 SP의 BM에도 적합하여 수익 획득이 가능한 콘텐츠를 추천 할 수 있는 프로토타입 시스템을 제안하였으며, 검증을 위한 모바일 어플리케이션을 구현하였다. 구현을 통해 사용자에게 적합하고 SP의 BM에도 적합하여 수익 획득이 가능한 콘텐츠를 추천 할 수 있다는 것을 확인하였다. 제안하는 프로토타입 시스템의 추천 가중치는 추천에 필요한 지표 데이터가 부족할 경우에도 사용자에게 적합한 콘텐츠를 제공할 수 있으며 키워드, 태그 등에 추천 가중치를 설정하면 누적된 추천을 이용한 추천 시스템과 달리 실세계의 트렌드를 실시간 반영할 수 있는 특징이 있다는 것을 확인하였다. 그러나 사용자와 SP의 BM에 적합한 프로토타입 시스템의 특성상 궁극적 객관성 확보가 불가능함에 따라 사용자의 이익을 침해하지 않으면서 SP의 이익을 실현하기 위한 추천 가중치 지표를 더욱 세분화하고 많이 발굴하는 등의 사후 과정을 통해 객관성을 향상 시키는 일이 필요하다.

향후 연구로 추천 가중치 지표를 다양하게 발굴하여 객관성을 향상시키고 제안하는 기법의 우수성을 입증

하기 위해 기존 기법과의 성능 비교를 수행할 예정이다. 또한, 소비자 기준의 상황 정보 뿐만 아니라 네트워크 QoS, 네트워크 절체, 외부 연동 CP의 서비스 다운과 같이 네트워크나 시스템에 복합적으로 발생할 수 있는 시스템 복합 상황에 대처하기 위한 연구를 진행할 예정이다.

### 참 고 문 헌

- [1] 홍성태, 임일, “웹 2.0 환경에서 정보 분류와 필터링, 그리고 협업을 위한 기술의 동향 및 발전 방향”, Telecommunications Review, 제17권, 제4호, pp.643-650, 2007.
- [2] G. Adomavicius and A. Tuzhilin, “Toward the Next Generation of Recommender Systems : A Survey of the State-of-the-Art and Possible Extensions,” IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, Vol.17, No.6, pp.734-749, 2005.
- [3] Q. Li, S. H. Myaeng, D. Guan, and B. M. Kim, “A Probabilistic Model for Music Recommendation Considering Audio Features,” Proc. Asia Information Retrieval Symposium, pp.72-83, 2005.
- [4] D. Billsus and M. J. Pazzani, “Learning Collaborative Information Filters,” Proc. International Conference on Machine Learning, pp.46-53, 1998.
- [5] X. Su and T. M. Khoshgoftaar, “A Survey of Collaborative Filtering Techniques,” Advances in Artificial Intelligence, Vol.2009, pp.1-19, 2009.
- [6] 이세일, 이상용, “상대적 분류 방법과 시간에 따른 평가값 보정을 적용한 협력적 필터링 기반 추천 시스템”, 한국지능시스템학회논문지, 제20권, 제2호, pp.189-194, 2010.
- [7] M. Balabanović and Y. Shoham, “Fab : content-based, collaborative recommendation,” Communications of the ACM, Vol.40, No.3, pp.66-72, 1997.
- [8] 강용진, 선철용, 박규식, “복합 필터링을 이용한 IPTV-VOD 프로그램 추천 시스템 연구”, 전자공학회논문지-SP, 제47권 SP편, 제4호, pp.9-19, 2010.
- [9] W. Würndl, C. Schüller, and R. Wojtech, “A Hybrid Recommender System for Context-aware Recommendations of Mobile Applications,” Proc. International Conference on Data Engineering Workshops, pp.871-87, 2007.
- [10] D. M. Shin, J. W. Lee, J. H. Yeon, and S. G. Lee, “Context-Aware Recommendation by Aggregating User Context,” Proc. IEEE Conference on Commerce and Enterprise Computing, pp.423-430, 2009.
- [11] Z. Yujie and W. Licai, “Some Challenges for Context-aware Recommender Systems,” Proc. International Conference on Computer Science & Education, pp.362-365, 2010.
- [12] J. H. Su, H. H. Yeh, P. S. Yu, and V. S. Tseng, “Music Recommendation Using Content and Context Information Mining,” IEEE Intelligent Systems(EXPERT), Vol.25, No.1, pp.16-26, 2010.
- [13] 이세일, 이상용, “컨텐츠 기반 협력적 필터링을 이용한 추천 시스템”, 한국지능시스템학회 논문지, 제21권, 제2호, pp.224-229, 2011.
- [14] 이동주, 이상근, 이상구, “시간 상황 정보를 고려한 협업 필터링을 이용한 음악 추천”, 한국정보과학회 한국컴퓨터종합학술대회 논문집, 제36권, 제1호(C), pp.123-28, 2009.
- [15] P. Resnick, N. Iacovou, M. Suchak, P. Bergstrom, and J. Riedl, “GroupLens : An Open Architecture for Collaborative Filtering of Netnews,” Proc. ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work, pp.175-186, 1994.
- [16] 연철, 지애미, 김홍남, 조근식, “효과적인 추천 시

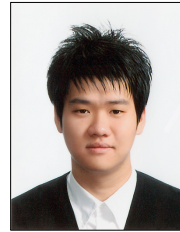
스텔을 위한 협업적 태그 기반의 여과 기법”, 지능정보연구, 제14권, 제2호, pp.157-177, 2008.

- [17] 신태수, 장근녕, 박유진, “선호도 추정모형과 협업 필터링기법을 이용한 고객추천시스템”, 한국지능정보시스템학회논문지, 제12권, 제4호, pp.1-14, 2006.
- [18] 김병오, 한동승, “상황인식 및 음원 속성에 따른 공간 설치형 음악 추천 시스템, DJ로봇”, 한국콘텐츠학회 논문지, 제10권, 제6호, pp.286-297, 2010.
- [19] 김귀정, 김봉환, 한정수, “복합지식 기반 개인 맞춤형 지능화 추천 시스템”, 한국콘텐츠학회논문지, 제10권, 제8호, pp.26-31, 2010.

- 2007년 3월 ~ 2011년 1월 : (주)가인정보기술 차세대 네트워크팀
- 2011년 3월 ~ 현재 : (주)두두원 네트워크 개발팀 <관심분야> : 데이터베이스 시스템, 자료저장 시스템, 차세대 네트워크, 모바일 네트워크

**박 준 호(Jun-Ho Park)**

정회원



- 2008년 2월 : 충북대학교 정보통신공학과(공학사)
  - 2010년 2월 : 충북대학교 정보통신공학과(공학석사)
  - 2010년 3월 ~ 현재 : 충북대학교 정보통신공학과 박사과정
- <관심분야> : 데이터베이스 시스템, 무선 센서 네트워크, 차세대웹, LMS, LCMS

**저 자 소 개**

**이 락 규(Nak-Gyu Lee)**

정회원



- 2001년 2월 : 충북대학교 정보통신공학과(공학사)
- 2003년 2월 : 충북대학교 정보통신공학과(공학석사)
- 2006년 2월 : 충북대학교 정보통신공학과(박사 수료)
- 2002년 2월 ~ 2011년 1월 : (주)가인정보기술 솔루션 사업본부
- 2011년 3월 ~ 현재 : (주)두두원 스마트기술 개발팀 <관심분야> : 위치기반서비스, 모바일 P2P 네트워크, 센서네트워크 및 RFID 등

**복 경 수(Kyoung-Soo Bok)**

정회원



- 1998년 2월 : 충북대학교 수학과 (이학사)
  - 2000년 2월 : 충북대학교 정보통신공학과(공학석사)
  - 2005년 2월 : 충북대학교 정보통신공학과(공학박사)
  - 2005년 3월 ~ 2008년 2월 : 한국과학기술원 전산학과 Postdoc
  - 2008년 3월 ~ 2011년 2월 : (주)가인정보기술 연구소
  - 2011년 3월 ~ 현재 : 충북대학교 정보통신공학과 초빙조교수
- <관심분야> : 데이터베이스 시스템, 자료저장 시스템, 위치기반서비스, 모바일 P2P 네트워크, 센서네트워크 및 RFID 등

**피 준 일(Jun-Il Pi)**

정회원



- 1999년 2월 : 충북대학교 컴퓨터공학과(공학사)
- 2001년 2월 : 충북대학교 정보통신공학과(공학석사)
- 2003년 2월 : 충북대학교 정보통신공학과(박사수료)
- 2003년 3월 ~ 2007년 2월 : (주)코스모 DBMS 개발팀

유 재 수(Jaesoo Yoo)

중신회원



- 1989년 2월 : 전북대학교 컴퓨터 공학과(공학사)
  - 1991년 2월 : 한국과학기술원 전산학과(공학석사)
  - 1995년 2월 : 한국과학기술원 전산학과(공학박사)
  - 1995년 3월 ~ 1996년 8월 : 목포대학교 전산통계학과 전임강사
  - 1996년 8월 ~ 현재 : 충북대학교 정보통신공학과 교수
- <관심분야> : 데이터베이스시스템, 정보검색, 센서네트워크 및 RFID, 멀티미디어 데이터베이스, 분산객체컴퓨팅 등