

# 멀티미디어 콘텐츠의 맞춤형 정보 제공 연구

## A Study for Personalized Multimedia Information Services

박지수(Jisoo Park)\*, 김무철(Mucheol Kim)\*\*, 노승민(Seungmin Rho)\*\*\*

### 초 록

최근 웹 2.0의 도래와 더불어 멀티미디어 콘텐츠 제작 과정에서 사용자의 참여를 장려하기 시작했다. 이에 따라서 멀티미디어 콘텐츠 관련 연구들은 사용자 참여형 환경에 맞추어 맞춤형 정보를 제공하는데 연구의 초점을 맞추기 시작했다. 이에 본 연구는 사용자의 요구사항과 개인별 맞춤정보를 제공하기 위한 방법론을 정리하고 분석함으로써 적용 방안을 사용자가 적극적으로 웹 콘텐츠 제작 과정에 참여하여 해당 콘텐츠의 카테고리 및 정의를 설정할 수 있는 환경을 마련하여 사용자의 선택의 폭을 확장하며, 콘텐츠 제작에 참여할 수 있는 환경을 마련해줄 수 있을 것으로 기대된다.

### ABSTRACT

With recent emergence of Web 2.0 technology, many services are encouraging the user participation. Then, many approaches dealing with multimedia contents focused on the personalized information provisioning. The proposed approach analyzes the user requirements and previous methodology for personalized information provisioning. Furthermore, we propose the user participation based multimedia services with collaborative tagging.

키워드 : 웹 2.0, 협업태깅, 협업적필터링

Web 2.0, Collaborative Tagging, Collaborative Filtering

---

이 논문은 2013년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임 (2013R1A1A2061978).

\* First Author, Department of Multimedia, Sungkyul University(kor.jisooopark@gmail.com)

\*\* Corresponding Author, Department of Multimedia, Sungkyul University(mucheol.kim@gmail.com)

\*\*\* Co-Author, Department of Multimedia, Sungkyul University(smrho@sungkyul.edu)

Received: 2015-07-23, Review completed: 2015-08-10, Accepted: 2015-08-17

## 1. 서 론

웹 2.0 환경에서는 사용자가 직접 콘텐츠를 생성하고 공유할 수 있는 기반이 마련되었다 [1]. 더불어 멀티미디어 기술의 발전과 함께 이미지, 동영상, 오디오 등의 멀티미디어 콘텐츠의 생산과 소비가 급증하게 되었다. 급격한 변화로 인해 사용자는 자신에게 맞는 멀티미디어 콘텐츠를 획득하는데 많은 시간과 비용을 소비하게 되었다[5]. 하지만, 사용자 중심의 콘텐츠 생성이 시작된 웹 2.0 환경에서는 기하급수적으로 콘텐츠들이 생산되고 있다. 그로 인해 사람들은 자신이 원하는 콘텐츠를 찾고 소비하는데 어려움을 겪고 있다. 이에 사람들의 성향을 파악하여 그들에게 맞춤형 정보를 제공해주는 개인 맞춤형 추천 시스템에 대한 기대가 높아지고 있다. 한편, 개인의 성향을 바탕으로 콘텐츠를 제공하는 것뿐만 아니라 콘텐츠의 특성을 고려하여 맞춤형 콘텐츠를 제공하는 것 역시 매우 중요하다. 이는 최근 빅데이터 환경에서 사용자들의 콘텐츠 소비 패턴을 획득하고 향후 같은 사용자 혹은 비슷한 유형의 사용자가 서비스에 접근했을 때, 유사한 성격을 가지는 콘텐츠를 찾는 패턴을 보이기 때문이다[2].

따라서 본 연구에서는 사용자의 요구 사항과 사용자 맞춤형 정보 제공을 위한 방법론을 정리하고 분석하여, 사용자의 필요를 채워줌으로써 사용자가 활발하고 적극적으로 콘텐츠를 생성하고 공유하는데 참여할 수 있는 환경을 제안한다.

본 연구는 다음과 같이 구성된다. 제 2장에서는 관련연구에 대해 정리하고 제 3장에서는 개인 맞춤형 멀티미디어 서비스를 위한 사용

자 요구사항을 분석한다. 제 4장에서는 분석된 요구사항을 바탕으로 개인 맞춤형 정보 제공 방안을 설명하며, 제 5장에서는 제안하는 멀티미디어 콘텐츠 추천 서비스를 설명을 한다. 마지막으로 제 6장에서는 결론 및 향후 연구에 대해 언급한다.

## 2. 관련 연구

### 2.1 협업적 필터링

Kim[4]은 가장 대표적인 추천방법론인 협업적 필터링을 시간, 상황 정보를 고려하여 사용자에게 적합한 음악 추천 서비스를 제안했다. 사용자들의 음악 청취이력에서 음악을 들은 횟수를 통하여 유사한 성향을 가진 사용자들을 분류 추천해주는 기존의 방법론에서 시간 상황정보인 계절, 월, 요일, 하루 중 때의 시간 개념을 고려하여 음악을 추천하였다. 학습군과 평가군을 나누어 실험을 한 결과 단순 협업적 필터링을 수행하는 것보다 향상된 성능을 확인하였다. Lee[8]는 협업에 의한 태그 작성 시스템으로 소셜 네트워크에서 다양한 공유 콘텐츠에 대해서 사용자들이 직접 태그를 달 수 있는 기회를 제공함으로써 사용자의 선호도 파악에 도움이 될 수 있는 방안을 제안했다.

### 2.2 내용기반 필터링 관련연구

Ryu and Kim[6]은 정보의 홍수 시대 속에서 저작내용과 의미적 극성이 높은 콘텐츠를 추천하는 방법을 제안했다. 본 논문에서는 두 단계를 통해 의미적 연관성이 높은 콘텐츠를

추천하고자 하였다. 첫 번째로, 저작내용을 기반으로 콘텐츠를 분류하기 위해 각 개인의 프로파일(profile)을 기반으로 적합하다고 판단되는 정보를 필터링하여 맞춤형정보를 추천하는 내용기반 필터링(content-based filtering)을 사용했다. 내용 기반 콘텐츠 분류 단계에서 저작자의 시시각각 변하는 저작의도를 즉각적으로 반영할 수 있도록 프로파일을 구축, 갱신하였고, 저작내용과 가장 유사한 콘텐츠를 분류하였다. 두 번째로, 의미적 극성 판단 단계를 통하여 분류된 콘텐츠와 저작내용의 의미적 극성을 판단하였다. 이로써 저작내용과 의미적 극성이 높은 콘텐츠를 추천할 수 있었다. 본 논문은 기존의 기법 두 가지를 융합하여 하이브리드 형태의 콘텐츠 추천 방법을 제안했다는 점에 의의를 두었고, 현재까지 검증이 이루어지지 않은 연구이기 때문에 추가적인 평가가 필요하다.

### 2.3 소셜 네트워크 기반 콘텐츠 추천 시스템 관련연구

Lee[10]는 사용자의 프로파일과 함께 멀티미디어 콘텐츠를 소비하는 패턴을 바탕으로 유사한 사용자를 묶어주어 동일 그룹 내의 사용자들의 프로파일을 이용하여 다중미디어를 추천해주는 소셜 네트워크 기반의 멀티미디어 콘텐츠 추천 및 공유 에이전트 시스템을 구축하였다. 구축된 추천 및 공유 에이전트는 음악, 동영상, 방송, 광고, 기사 등 다양한 콘텐츠를 사용자들에게 제공해준다. 개인의 사용자 프로파일을 바탕으로 소셜 네트워크를 형성한 후, 형성된 소셜 네트워크를 기본으로 각 그룹화된 개인들이 직접 콘텐츠를 등록한 결과를 바

탕으로 콘텐츠의 추천 서비스가 진행된다는 점이다. 구현 결과를 검증하기 위해 사용자 별로 MRR(Mean Reciprocal) 분석을 실시하였고, 사용자 프로파일만 사용했을 때 보다 소셜 네트워크를 이용했을 때 만족도가 높게 나왔음을 확인하였다.

### 3. 사용자 요구사항 분석

본 장에서는 이미지 기반 멀티미디어 콘텐츠를 이용하는 사용자들에게 맞춤형 정보 제공에 필요한 기술들에 대해 분석한다. 많은 사람들이 이미지를 통해서 콘텐츠 자체에 대한 접근은 물론이고, 인물정보, 촬영장소, 촬영시간 등의 사진과 관련된 메타데이터정보에 많은 관심을 가지고 있다[7].

첫 번째로 사용자들은 이미지 혹은 사진 콘텐츠의 고유한 특징인 색, 질감, 형태를 추출하여 원하는 검색 결과를 얻고자 한다. 색상 정보는 이미지 전체에 대한 좌표정보 및 이에 대한 색상 값을 가지고 있다. 이는 객체를 식별할 수 있는 중요한 요소이며, 사람들은 RGB 모델 혹은 HSV 모델로 그 특징을 파악할 수 있다. RGB 모델은 빛의 성질을 이용하여 이미지를 빨간색, 녹색, 파란색의 조합으로 표현하는 색상모델이다. 한편, RGB값으로만 색상을 효율적으로 해석하기 어렵기 때문에, 인간의 시각 모델과 흡사한 색상모델인 HSV 모델로 변환하여 사용하는 경우가 많다. HSV 모델은 색상, 채도, 명도 세 가지 속성으로 표현하는 색상모델이다. 이미지의 색상 분포를 나타내는 히스토그램은 구현하기 간단하며 이미지의 기하학적 변형에 비교적 영향을 받지 않기 때문에 색상

정보 추출에 많이 사용된다[10].

질감은 화소간의 밝기 차이를 나타낸 것으로 인간의 시각패턴에 있어 중요한 요소로 작용한다. 질감을 분석하는 방법으로는 구조적 방법, 통계적 방법, 스펙트럼 방법으로 구별된다. 규칙이 명확한 경우에는 구조적 방법을 이용하며 각 화소 사이의 상호 관계를 분석하는 방법으로 구성요소와 규칙이 불확실한 경우를 분석하는데 효과적이다. 최근 많은 연구에서는 푸리에 변환의 파워스펙트럼을 이용해서 무늬 배열 규칙을 구하여 적용하고 있다[9].

한편, 형태는 이미지 객체를 식별하기 위하여 사용되는 중요한 요소이다. 형태를 표현하는 방법은 식별된 영역을 기준으로 영역의 윤곽선을 중심으로 모양을 표현하는 방법과 영역의 내부 정보로 표현하는 방법으로 나눌 수 있다. 윤곽선 기반 형태표현 방법은 영역의 경계선을 수학적인 형태로 표현하는 방법이다. 영역 기반 형태 표현 방법은 영역 분해나 그래프 표현과 같은 객체 내부 정보와 윤곽선을 함께 적용할 수 있다[12].

인물정보 수집을 위해서는 haar-like 특징을 추출하고, 인식을 위해서 사진의 얼굴의 폭을 일정한 비율로 조정하여 비교 분석한다. 이벤트 정보는 스마트폰에 내장된 GPS를 통하여 기록된 사진의 위치정보를 기반으로 LBS(위치 기반 서비스)를 이용하며, 소셜 네트워크 서비스와 연계하여 특정 위치의 이벤트를 제공할 수 있다.

시간 정보는 각각의 사진이 가지고 있는 메타데이터 중 생성 시간에 대한 정보를 활용한다.

#### 4. 개인 맞춤형 정보 제공 방안

사용자 요구사항에 적합한 맞춤형 정보를 제공하기 위해서는 먼저 해당 사용자의 프로파일이 제공되어야 한다. 프로파일은 사용자의 개인 정보들을 바탕으로 요구사항을 미리 예상하여 분석하는 방법으로 사용자가 시스템을 이용하기 앞서 미리 개인정보를 작성하였으나 현재는 아래와 같은 방법을 통하여 자동적으로 사용자의 정보를 추출하여 프로파일을 생성한다.

본 연구에서는 추천 시스템에 적용되는 다양한 기술들인 협업적 필터링, 내용 기반 필터링, 소셜 네트워크 기반 맞춤형 콘텐츠 분석 방법에 대해서 알아보고, 이를 본 연구에서 제안하는 개인 맞춤형 정보 제공 서비스에 적용할 수 있는 방안을 모색한다.

협업적 필터링은 사용자들의 유사성향을 기반으로 추천해주는 방법이다. 많은 사용자들의 콘텐츠에 대한 선호도 정보를 파악하여 유사한 성향을 가진 사용자들을 그룹화 한다. 하나의 그룹 안에 있는 사용자들이 공통적으로 선

<Table 1> Analysis for User Requirements

Division	Description
Content analysis	Image content(color, texture, shape) of the self-analysis
Figures information	Basic information of celebrities and events information shown in the content
Event information	Location status information and event information that are happening around
Time information	Creating the content time information

호하는 콘텐츠를 사용자에게 추천해 주는 방법이다. 사용자들의 주관적인 선호도를 기반으로 하기 때문에 정량적으로 확인할 수 없는 콘텐츠를 선별하는데 유용하다. 하지만 유사한 그룹이 존재하지 않을 경우 사용자에게 적절한 콘텐츠를 추천해줄 수 없는 단점이 있다.

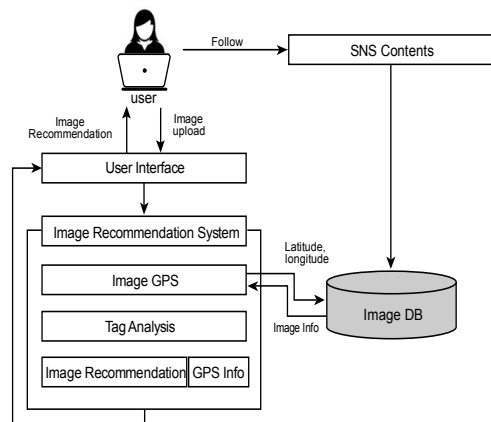
내용 기반 필터링은 이미지 콘텐츠를 기반으로 하여 이미지 간의 유사성을 분석하여 추천을 제공하는 방법이다. 앞서 언급한 이미지의 특징인 컬러, 질감, 형태의 데이터를 추출하여 이미지의 유사도를 계산하여 사용자에게 추천해주는 방식이다. 콘텐츠의 특징만을 이용하기 때문에 유사한 이미지를 검색하거나 이용자의 주관이 개입되지 않는 객관적인 검색에는 효율적이지만 개인에게 적합한 이미지를 추천해야 하는 경우 효율적이지 못하다는 단점이 있다[6].

소셜 네트워크 기반 맞춤형 콘텐츠 분석 방법론은 소셜 네트워크상의 친구관계의 친밀도를 바탕으로 사용자에게 콘텐츠를 제공해주는 방법론이다. 소셜 네트워크 상에서 친구관계를 맺고 있다고 하더라도 비슷한 성향을 가진 사람으로 분류하기는 힘들다. 따라서 사용자의 직접적인 친구관계, 혈연, 성별과 같은 개인의 신상 정보 및 소셜 네트워크에서의 활동 등 다양한 요소를 고려하여 콘텐츠를 추천한다[3]. 사용자가 친구요청을 한 경우 친구에게 관심도가 높게 평가될 수 있으므로 의미 있는 콘텐츠로 생각할 수 있으며, 사용자간의 기본정보가 동일한 경우 유사한 성향을 가질 수 있는 확률이 높다고 할 수 있다. 또한 사용자간의 그룹이 형성되어 있거나 같은 콘텐츠의 댓글 수, 관심도 등을 분석하여 사용자 간의 친밀강도를 수치화 하여 좀 더 정확한 개인 맞춤형 정보

제공을 할 수 있다.

## 5. 사용자 맞춤형 멀티미디어 콘텐츠 추천 서비스

본 연구에서는 멀티미디어 콘텐츠에 대한 사용자 요구사항과 개인화 맞춤형 방법론에 대해 분석하고 정리하였다. 최근 스마트기기의 이용률이 높아짐에 따라 자신의 위치에서 발생하는 이벤트나 정보 등을 얻고 싶어하는 사용자의 요구가 증폭되었다. 또한 자신이 겪은 상황이나 사건을 소셜 네트워크를 통하여 실시간으로 생산하고 공유하기를 원한다. 자신과 비슷한 성향을 가진 사람들과 관계를 형성하고 이를 통하여 유사한 콘텐츠를 제공받기를 원한다. 하지만 실시간으로 생산되는 다수의 멀티미디어 콘텐츠 중 개인에게 맞는 정확한 정보를 얻기는 힘들다. 유사한 성향을 가진 사용자지만 현재 같은 위치에서 같은 상황을 공유한다는 것만으로 정보를 제공하기에는 부족



<Figure 1> Overview of the Proposed System Architecture

함이 있다. 따라서 소셜 네트워크를 통하여 자신과 관련 있는 사람들을 추출하고 그에 대한 위치를 분석하고 사용자가 직접 콘텐츠에 태깅한 메타데이터를 비교 분석하여 관련성 높은 유사한 콘텐츠를 제공하여 정확도 높은 서비스를 제공한다. 따라서 본 연구에서는 개인화 맞춤형 이벤트 정보를 멀티미디어 콘텐츠로 제공함으로써 효과적인 서비스를 제안한다.

본 연구에서는 소셜 네트워크의 사용자 팔로우들의 콘텐츠를 기반으로 하여 맞춤형 콘텐츠를 추천해주는 서비스이다. 소셜 네트워크상의 많은 콘텐츠가 존재하지만 사용자의 팔로우 중심으로 콘텐츠를 수집함으로써 사용자의 관심 분야에 맞춰 좀 더 정확한 콘텐츠를 추천해 줄 수 있다. 사용자는 사용자 인터페이스를 통하여 이미지를 업로드 할 수 있다. 이미지를 업로드 할 경우 메타데이터인 태그를 함께 입력할 수 있도록 제공한다. 이미지의 정보와 사용자의 주관적인 의견을 입력 받아 콘텐츠 추천의 신뢰도를 향상 시킨다. 사용자가 업로드 한 이미지의 속성 중 위치정보인 경도, 위도의 값을 추출한다. 경도, 위도의 값을 이용하여 약 10km 근방의 위치정보를 가지고 있는 콘텐츠를 DB에서 검색하여 해당 콘텐츠에 대한 정보를 추출한다. 콘텐츠의 추천 우선순위를 결정해 주기 위하여 사용자가 입력한 태그를 이용한다. 사용자가 입력한 태그와 불러온 콘텐츠의 태그를 비교하여 누적빈도수가 가장 큰 순서대로 콘텐츠를 추천해준다. 더불어 콘텐츠의 위치정보를 구글의 역지오코딩(Reverse Geocoding)을 사용하여 콘텐츠의 위치좌표를 주소로 변환하여 맵의 형태로 제공한다.

<Figure 2>는 본 연구의 구현화면이다. 사용자가 이미지를 업로드 할 수 있는 환경으로

원하는 사진을 선택하면 중앙에 이미지 썸네일과 함께 이미지 명을 보여준다. 썸네일 상단에는 이미지의 제목, 하단에는 이미지에 관련된 태그를 입력할 수 있는 입력란과 업로드 버튼을 제공한다.



<Figure 2> Image Upload Screen

<Figure 3>은 이미지를 업로드 과정에서 이미지에 해당되는 GPS 정보와 촬영일자를 추출한 결과이다.

GPS:37.38107777777776, 126.92869444444445  
CreatedDate:Tue Jun 30 14:51:21 KST 2015

<Figure 3> Example of the Upload Process

<Figure 4>는 본 연구의 결과화면이다. GPS 정보를 이용하여 중앙에 위치정보를 맵의 형태로 제공해 주며, 사용자가 업로드 시 입력한 제목, 이미지, 태그와 촬영일시를 보여준다. 하단에는 사용자의 팔로우들이 업로드 한 최신 콘텐츠 중 위치가 근접한 콘텐츠를 추출하고 그 중 태그 유사도를 비교하여 우선순위를 결정한다. 우선순위가 결정된 추천 콘텐츠는 업

로드시간, 이미지, 태그정보 순으로 보여준다.



(Figure 4) The Results of the Proposed Approach

## 6. 결 론

본 연구에서는 사용자 맞춤형 멀티미디어 콘텐츠 추천 서비스를 구현하였다. 사용자의 요구사항과 기술적 요구사항을 결합하여 서비스를 제공해줌으로써 사용자에게 만족도 높은 콘텐츠를 제공해 줄 수 있으며 사용자는 다양한 콘텐츠 정보를 실시간으로 쉽고 빠르게 얻을 수 있게 될 것이다. 하지만 콘텐츠 자체에 대한 분석이 부족하여 정확도가 떨어지고 태그를 통한 우선순위 결정시 누적빈도 값을 사용하기 때문에 신뢰도가 떨어질 수 있다. 이를 보완하기 위해 추후 연구에서는 영상처리 알고리즘을 이용하여 콘텐츠 자체에 대한 분석을 통하여 유사한 이미지의 추천이 가능하게 하고, 벡터공간모델(Vector Space Model)을 이용하여 태그 간의 우선순위 신뢰도를 높여 사용자들의 만족도를 향상 시킬 수 있는 추천 시스템을 제공할 것이다.

## References

- [1] Eom, T. Y., Kim, W. J., and Park, S. U., "Personalized Bookmark Recommendation System Using Tag Network," The Journal of Society for e-Business Studies, Vol. 15, No. 4, pp. 181-195, 2010.
- [2] Hong, J. U., Lee, J. Y., and Min, M. H., "Using Collaborative filtering portal content recommendation system," Proceedings of KIIS Fall Conference 2010, Vol. 20, No. 2, 2010.
- [3] Kim, B. Y., Lee, J. H., Lee, M. S., Kim, Y. J., and Tian, L. "Social networking services tailored recommendation techniques," Ewha Womans University, 2013.
- [4] Kim, H. D., "Collaborative Tag-Based Recommendation Methods Using the Principle of Latent Factor Models," The Journal of Society for e-Business Studies, Vol. 14, No. 4, pp. 47-57, 2009.
- [5] Kim, H. K., Seo, H. C., and Jang, M. G., "User Requirements for personal media management software," Korea Information Science Society 2006 Proceedings of Korea Computer Conference(B), Vol. 33, No. 1, pp. 124-126, 2006.
- [6] Kim, S. H., "Study on content-based image and video retrieval system performance analysis," Biblia Korea, Vol. 15, No. 2, 2004.
- [7] Lee, B. S. and Hwang, B. Y., "Web documents prediction system using a Web log mining," Korea Information Science, Vol.

- 32, No. 2, pp. 97-99, 2005.
- [8] Lee, D. J., Lee, S. K., and Lee, S. G., "Music using collaborative filtering recommendation considering the time context information," Proceedings of Korea Computer Conference, Vol. 36, No. 1, 2009.
- [9] Lee, I. G., "Image search methods using color information and texture information Features," Chungwoon University, 2005.
- [10] Lee, S. P., "Social network-based system customized content recommendation," proceedings of Broadcasting Engineers, Vol. 18, No. 1, 2013.
- [11] Ryu, G. G. and Kim, H. C., "Content-based content recommendation method using the polarity information," Proceedings of Korea Computer Education Association Winter Conference, Vol. 19, No. 1, 2015.
- [12] Uhm, K. H. and Bang, N. H., "Image search technology analysis using shape features," Research Database, Vol. 17, No. 4, 2001.



## 저 자 소개



박지수  
2011년~현재  
관심분야

(E-mail: kor.jisoo@park@gmail.com)  
성결대학교 멀티미디어공학과 재학  
웹 2.0, 멀티미디어, 추천시스템



김무철  
2012년  
2011년~2014년  
2014년~현재  
관심분야

(E-mail: mucheol.kim@gmail.com)  
중앙대 컴퓨터공학과 (공학박사)  
한국과학기술정보연구원 NTIS센터, 선임연구원  
성결대학교 멀티미디어공학과, 조교수  
정보검색, 소셜 네트워크, 웹서비스, 빅데이터



노승민  
2008년  
2008년~2009년  
2009년~2011년  
2012년~2013년  
2013년~현재  
관심분야

(E-mail: smrho@sungkyul.edu)  
아주대학교 정보통신공학과 (공학박사)  
Carnegie Mellon University, 박사후연구원  
고려대학교 전기전자전파공학부, 연구교수  
백석대학교 정보통신공학과, 조교수  
성결대학교 멀티미디어공학과, 조교수  
음악 검색 및 추천, 집단 및 군집 지성, 시맨틱 웹, 빅데이터