

# 목시적인 연관성 피드백을 통한 개인화된 영상 검색 시스템

정대진<sup>○</sup> 이정훈 이필규  
인하대학교 전산계산공학과  
{daejin, hubble, pkrhee}@im.inha.ac.kr

## Personalized Image Retrieval System Using Implicit Relevance Feedback

Dae-Jin Jeong<sup>○</sup> Jeong-Hun Lee Phill-Kyu Rhee  
Dept. of Computer Science & Engineering, Inha University

### 요 약

최근 급속히 발전하고 있는 컴퓨터 하드웨어 기술로 이미지, 오디오, 비디오 등의 방대한 멀티미디어 데이터가 비 선별적으로 일반 사용자에게 제공되어지고 있다. 하지만 상이한 해석이 가능한 멀티미디어 데이터의 특성상 정확한 데이터의 전달을 위해 각각의 사용자의 취향을 고려할 수 있는 지능 컴퓨팅 기술. 즉, 개인화 모델의 이용이 필수적이다. 개인화 모델의 구축을 위해서는 사용자의 피드백 정보를 필요로 하게 되는데, 현재까지의 연구는 결과에 대한 만족도를 사용자가 일일이 조사해야 하는 부담 때문에 사용자에게는 일반적인 환경에서 사용자의 목시적인 피드백 정보를 이용하는 기술 개발의 필요성이 강조되고 있다.

본 논문에서는 목시적으로 사용자의 시각 정보 및 행위 정보를 이용하여 사용자의 부담을 줄이는 동시에 적응 및 학습 능력을 갖는 지능 사용자 인터페이스를 적용한 내용기반 이미지 검색 시스템을 구현하였다.

### 1. 서론

멀티미디어를 활용한 정보검색에서는 단순한 정보 검색 차원을 넘어서 해석과 설명을 통해 텍스트가 표현할 수 없었던 다양한 효과를 얻을 수 있다. 또한 검색 시간 단축으로 다량의 정보를 효과적으로 제공받을 수 있으며 개인에 적합한 특정 정보를 얻을 수 있다. 따라서 앞으로는 모든 도서관이 멀티미디어를 이용한 전자 도서관으로 변모할 것이며 이는 멀티미디어 데이터를 효율적으로 저장하고 효과적으로 검색해 내는 멀티미디어 데이터 처리 기술을 필요로 하게 된다.

내용기반 멀티미디어 정보 검색의 경우 멀티미디어 데이터의 특성 상 동일한 데이터에 대해서도 서로 다른 사용자가 달리 해석하게 되는 문제점이 있어서 단순한 데이터 특성의 유사도만을 고려한 검색 방법은 일반 사용자에게는 정확하지 않는 정보를 제공할 수 있는 단점이 있다.

그래서 사용자 개개인에게 보다 정확한 정보를 제공하기 위해서는 내용기반 멀티미디어 정보 검색 시스템에 사용자의 성향정보의 적용이 필요한 것이다.

최근에 전자 상거래 시장의 활성화로 사용자의 성향정보에 기반하여 개인 맞춤형 추천 서비스를 실시하고 있는 기업이 점차 증가하고 있다. 주로 협력적 여과 방법 등을 사용한 추천 시스템을 사용하고 있는데 이러한 시스템들은 사용자의 명시적인 만족도 표시(Rating)를 요

구하고 있다. 획득되어진 명시적인 사용자의 피드백은 이후 사용자를 위한 추천 서비스를 위한 자료로 사용되어진다. 하지만 일반 사용자들은 시스템의 이러한 요구에 대해 많은 부담을 가지며 대부분의 사용자는 명확한 표현을 하지 않는 경향이 있다.

최근 이러한 문제점을 해결하기 위한 방법으로 목시적인 사용자 피드백에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다 [1][2].

그래서 본 논문에서는 사용자의 부담을 덜어 줄뿐만 아니라 사용자의 성향에 맞는 개인화된 정보를 제공하기 위해 개인화된 영상 검색 시스템을 위한 목시적 사용자 연관성 피드백에 대해서 기술하고 이를 위해 개발된 시스템을 통해 목시적 사용자 피드백을 통해 보다 개인화된 검색 결과를 제공할 수 있음을 알아보았다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 사용자 연관성 피드백에 대해서 기술하고 3장에서는 본 논문에서 목시적으로 개인화 모델을 구성하기 위해 제안된 시각 정보 피드백에 대해서 논한다. 4장에서는 사용자의 행위 정보 피드백에 대해서 기술한다. 5장에서는 개인화 모델을 구축 및 적용에 대해서 논하고 마지막으로 6장에서 결론 및 향후 연구 방향에 대해 기술한다.

2. 사용자 연관성 피드백

사용자에게 검색 결과에 대한 개인화된 서비스를 제공하기 위해서는 사용자의 결과에 대한 연관성 피드백이 요구되어진다. 사용자가 시스템을 사용하는 과정 중 결과에 대한 연관성 피드백의 방법은 사용자의 의도에 의한 행동인가 아닌가에 따라 즉, 사용자가 결과에 대한 만족정도를 직접 표현했는지 아니면 사용자의 직접적인 만족정도 표현 없이 시스템 차원에서 사용자의 만족정도를 예측하는 방법을 사용했는지에 따라 명시적 피드백 방법과 묵시적 피드백 방법의 두 가지로 나눌 수 있다 [1].

2.1 명시적 피드백

명시적 피드백은 사용자가 직접 검색 결과에 대한 만족정도를 표현하여 시스템에 알려주는 방식으로 적용된 결과는 이후에 질의 확장이나 검색 결과의 우선 순위를 결정하는 중요한 기준으로 적용된다.

하지만 결과에 대한 만족정도를 사용자가 일일이 조사해야 하는 부담 때문에 사용자에게는 일반적인 환경에서 사용자의 묵시적인 피드백 정보를 이용하는 기술 개발의 필요성이 강조되고 있다.

2.2 묵시적 피드백

사용자가 결과에 대한 만족정도를 일일이 표현해야 하는 부담을 덜어주기 위한 방법으로 묵시적 피드백이 사용되어진다. 이는 사용자가 시스템을 사용하는 동안 취할 수 있는 행위 정보 등에 기반하여 시스템 차원에서 사용자의 만족정도를 평가하는 것을 말한다. 즉, 결과에 대해서 사용자가 취하는 시각 정보나 기타 행위 정보 등을 통해서 사용자의 만족정도를 추론하는 것이다.

모든 사용자가 시스템을 사용하는 동안에 시스템과 끊임없이 상호작용동안 발생하는 묵시적인 피드백 정보를 사용함으로써 사용자의 평가 및 검토에 드는 비용을 감소시킬 수 있다

3. 시각정보 피드백

본 논문에서는 개인화 모델 구성을 위한 사용자 인증 절차도 사용자의 부담을 최대한 덜어주는 방법을 제안한다. 개인화 모델은 단일 사용자의 성향 정보만이 반영되어야 함으로 필수적으로 인증절차를 거치게 된다. 이를 위해서 제안된 시스템에서는 시스템을 사용할 때 매번 인증 절차를 거치는 불편을 덜기 위해 사용자 인증 수단으로 사용자 얼굴 검출을 검출하고 검출된 얼굴 정보를 통해 사용자 인식과 인증을 수행하였다. 그 과정은 그림 2와 같다.

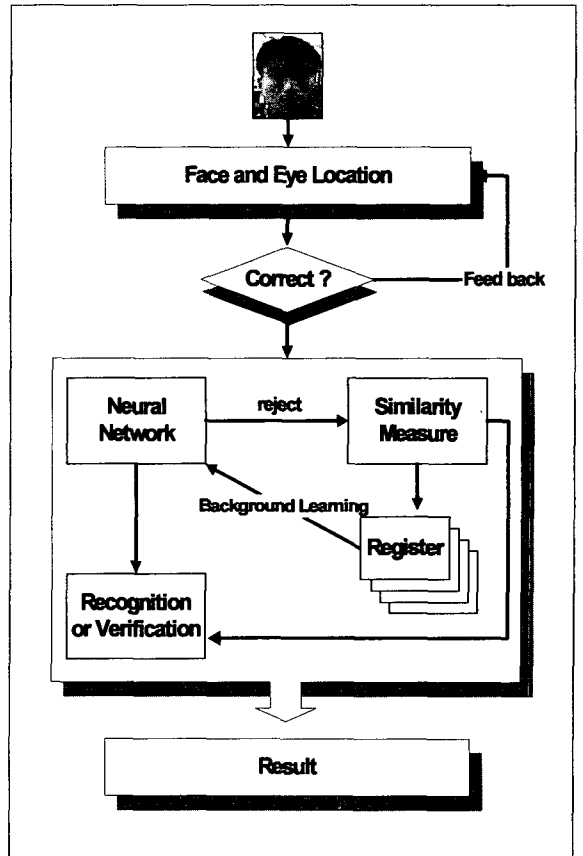


그림 2. 신경망을 통한 얼굴 인식

개인화 모델 구성 시 잡음을 제거하기 위해 사용자의 얼굴정보를 이용하여 얼굴 인식 및 인증과정을 거치게 되고 또한 개인화 모델 구성을 위한 중요한 정보인 묵시적 연관성 피드백 정보의 검증에 위해 사용자가 시스템을 사용하는 동안 지속적으로 사용자의 얼굴 검출 여부를 검사한다. 이렇게 함으로써 사용자의 부담을 덜 뿐만 아니라 잡음이 제거된 정확한 개인화 모델을 구성할 수 있다.

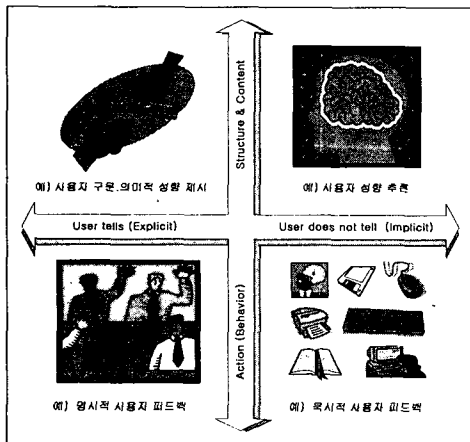


그림 1. 사용자 관심도 지시자 분류

4. 행위정보 피드백

사용자의 행위정보 피드백은 사용자의 관심 정도를 시스템 차원에서 사용자의 명시적인 개입 없이 평가할 수 있는 중요한 자료가 된다. 본 논문에서 사용하고 있는 사용자 피드백 정보는 표 1과 같다.

표 1. 사용자 피드백 정보

	사용자 피드백 정보	의 미
1	명시적 평가	명시적 사용자 평가
2	얼굴 검출	관찰 여부
3	얼굴 인증	허가된 사용자 여부
4	선택	썸네일로부터 보기선택
5	시 간	이미지 관찰 시간
6	저 장	이미지 저장 여부
7	인 쇄	이미지 인쇄 여부
8	마 크	확대여부
9	반복횟수	동일 이미지 선택 횟수
10	마우스 및 키보드	사용자 장치 입력
11	질의	질의 이미지

결과에 대해서 세부적으로 관찰하기 위한 선택 행위나 관찰 시간 등의 행위 정보는 사용자의 관심정도를 평가할 수 있는 주요 평가 자료가 되고 나머지 저장, 인쇄, 마크, 반복횟수, 마우스 및 키보드와 질의 등의 행위 정보가 추가 정보로 사용되어진다.

각 피드백 행위는 그 정도에 따라 매우 만족, 만족, 보통, 불만족, 매우 불만족의 5단계로 평가되어져 개인화 모델 구성 시 적용되어진다.

5. 개인화 모델을 구축 및 적용

본 논문의 전체 시스템 구조는 그림 3과 같다.

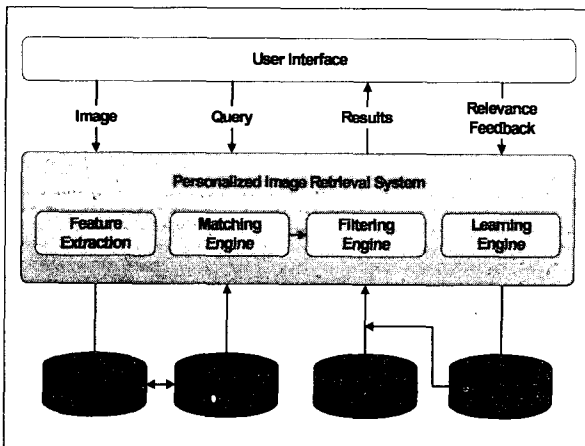


그림 3. 개인화된 영상 검색 시스템

3장과 4장에서 기술된 사용자 연관성 피드백 정보에

기반하여 개인화 모델을 구성하고 영상 검색 엔진의 검색결과를 정보 여과를 거쳐 개인화된 검색 결과를 사용자에게 제공한다.

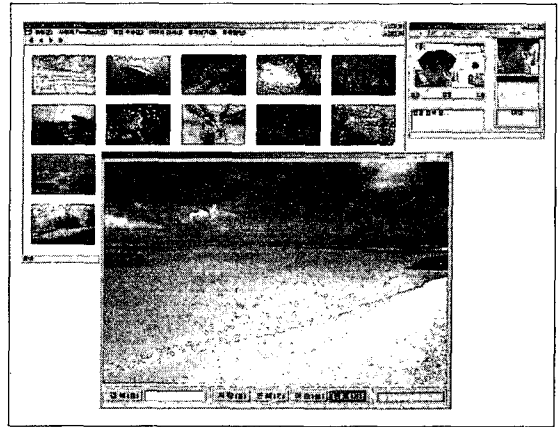


그림 4. 구현된 영상검색 시스템

6. 결론 및 향후 연구 과제

본 논문에서는 개인의 성향을 반영한 개인화된 영상 검색 시스템에 대해서 기술하였다. 얼굴 정보 및 사용자의 행위 정보를 통해 획득된 사용자의 성향 정보를 통해 묵시적으로 사용자의 개인화 모델을 구성하고 이를 영상 검색 시스템에 적용하여 개인의 성향에 맞는 검색 결과를 제공할 수 있었다.

현재까지의 내용은 단일 사용자의 성향정보만을 고려하여 개인화 모델을 구성하였지만 정보의 효율적인 이용을 위해 다중 사용자간의 협력적 정보 여과 및 사용자 질의어 확장에 대한 향후 연구를 진행해야 한다. 이와 같은 연구가 개인화 또는 지능 사용자 인터페이스에 적용이 되면 사용자의 검색 효율과 정보의 정확도를 높이는 데 기여할 것이다.

7. 참고 문헌

- [1]. Phong Le, Makoto Waseda, "A Curious Browser : Implicit Ratings", Computer Science Department, Worcester Polytechnic Institute, June. 1999.
- [2]. Mark Claypool, Phong Le, Makoto Waseda, David Brown, "Implicit Interest Indicators", Computer Science Department, Worcester Polytechnic Institute, July. 2000.
- [3]. W. Niblack, R. Barber, W. Equitz, M. Flickner, E. Glasman, D. Petkovic, P.Yanker, C. Faloutsos, and G. Taubin, " The QBIC Project : Querying Images by Content using Color, Texture, Shape", Proc. SPIE 1908, pp.173-187, 1993.
- [4]. 이은석, "에이전트 기술의 전자상거래 응용", 전자공학회지, Vol. 26. No.1, pp.61-70, 1999