

## 문화적 메타데이터에 기반한 영화 추천 시스템

안신현<sup>o</sup> 시정곤

KAIST 문화기술대학원

demiahn@kaist.ac.kr, chungkon@kaist.ac.kr

### Movie Recommendation System Based on Cultural Metadata

Shinhyun Ahn<sup>o</sup> Chung-Kon Shi

Graduate School of Culture Technology, KAIST

추천 시스템(Recommendation System)은 사용자에게 새로운 아이템을 추천해주는 서비스로서 뉴스 기사, 영화, 도서, 음악 등의 추천에 널리 응용되고 있다. Baumann과 Hummel은 2005년 아티스트에 관한 리뷰를 웹 검색을 통해 수집하여 벡터 간 유사성 계산법으로 유사 아티스트를 찾아내는 연구를 하였다[1]. Ringof[2]는 위 절차를 통해 아티스트에 대한 사용자 평가를 비교하여 새로운 아티스트들을 추천해주었다. GroupLens[3]는 Usenet 뉴스 기사를 추천하는 서비스였으며, Bellcore Video Recommender[4]는 사용자가 자신이 관람한 영화들에 관한 평점을 시스템에 이메일로 전송함으로써 CF 방식의 영화 추천 서비스를 제공하였다. MovieLens[5]는 웹을 기반으로 하는 영화 추천 사이트로서 현재도 활발히 서비스되고 있다. Chen과 Aickelin[6]는 AIS(Artificial Immune Systems) 엔지니어링을 활용한 영화 시스템을 개발하였으며, O'Connor와 Herlocker[7]는 유저 평점 분포에 기반을 두어 아이템을 Clustering 하고, 각 Cluster 별로 CF를 적용하였다. 시맨틱 정보와 웹 정보를 활용한 추천 시스템도 연구되었는데 MOVIES2GO[8]는 Voting Theory를 이용한 영화 추천 시스템으로서 장르, 배우, 감독 등의 대한 사용자의 선호도를 종합하여 영화를 추천한다. 또한 영화 시놉시스 등 시맨틱 정보를 활용하여 서비스의 종류를 다양화했다. Good[9]는 MovieLens의 CF에 인터넷 검색 에이전트를 통합하여 더욱 정확한 추천 시스템을 구축할 수 있음을 보였다.

한편 웹은 사람들의 다양한 생각과 느낌이 발화된 일시적이고 소멸하는 성질의 '말'을, 지속적이고 보존되는 '글'로 박제해왔다. 이러한 '말' 가운데 큰 비중을 차지하는 것 중 하나가 영화, 드라마, 도서, 음악 등의 문화콘텐츠에 관한 감상이나 리뷰 등이다. 이런 담론들은 특히 사용자에게 의해 문화적으로 자연스럽게 형성되었는데 문화콘텐츠에 관한 다양한 스펙트럼의 질적 담론을 형성한다는 점에서 그 활용가능성이 큰 문화적 메타데이터이다. 이에 본 연구에서는 웹에 존재하는 방대한 양의 문화적 메타데이터를 활용하여 간단한 원리의 자원 소모가 작은 영화 추천 시스템을 개발해봄으로써 기존 추천 시스템에 비해 어떠한 장점이 있는지 분석하고, 영화에 관한 문화적 메타데이터의 활용 가능성을 모색하였다.

문화적 메타데이터(Cultural Metadata)는 음악에 관한 메타데이터를 세 가지로 구분하면서 고안된 용어로서[1], 웹이나 커뮤니티를 통해 얻을 수 있는, 아이템에 관해 암시적으로 표현된 정보들을 말하는데, 본 연구는 웹에 존재하는 영화에 관한 리뷰를 비롯하여 장르, 플롯 키워드, 시놉시스 등의 다양한 시맨틱 정보를 영화에 관한 메타데이터로서 활용한 CBR(Content-Based Recommendation) 방식의 영화 추천 시스템이다. 본 연구에서는 IMDb (The Internet Movie Database, <http://www.imdb.com>) 사이트의 정보를 활용하였는데, IMDb는 방대한 영화에 대한 정보와 다양한 메타데이터를 축적하고 있는 신뢰도가 높은 영화 DB 사이트이다. 사이트에 존재하는 메타데이터 중에서 본 연구에서는 '사용자 코멘트(User Comments)', '플롯 요약(Plot Outline)', '시놉시스(Synopsis)', '플롯 키워드(Plot Keywords)', '장르(Genres)' 등 5가지를 이용하였다.

1) 사용자 코멘트: 자신이 감상한 영화에 대한 느낌과 의견을 공유하기 위해 작성한 영화에 관한 리뷰로서 사용자 코멘트는 영화의 질을 암시적으로 재현하고 있기 때문에, 관람할 영화를 선택할 때 가장 많이 참고되는 메타데이터이다. IMDb 사이트의 각 영화에 대해 추천 개의 코멘트가 작성되어 있는 만큼 활용 가치가 가장 높은 풍부한 데이터라 할 만하다. 2) 플롯 요약: 플롯 요약은 영화에 관한 가치 판단에 포함되지 않은 사용자가 작성하는 간략한 줄거리 요약이다. 플롯 요약은 영화의 스토리 정보를 반영한다는 잠재력이 있지만, 매 영화마다 5~10줄로 그 양이 제한되어 있어 희박한 자료로서 정교한 분석이 필요하다. 3) 시놉시스: 시놉시스는 플롯 요약보다 긴 요약으로서 영화의 스토리를 좀 더 잘 담아내고 있지만, 데이터양은 더욱 희박하다. 4) 플롯 키워드: 플롯 키워드는 플롯에 관련된 키워드로서 예를 들어 영화 'Star Wars(1997)' 관한 플롯 키워드로는 'Galactic War', 'Honor', 'Sabotage' 등이 포함된다. IMDb 사이트에 의해 제어, 정제되어 있고 신뢰도 높은 문화적 메타데이터이다. 5) 장르: 장르 또한 IMDb에 의해 제어되는 메타데이터로서 예를 들어 'Star Wars(1997)'의 장르는 'Action/Adventure/ Family/Fantasy/ Sci-Fi' 등의 키워드로 표현된다. 이상 5가지 메타데이터는 텍스트형과 키워드형으로 나눌 수 있는데, 사용자 코멘트, 플롯 요약, 시놉시스 등 자연어 문장으로 이루어진 텍스트형 메타데이터이고, 플롯 키워드, 장르 등 2가지는 키워드형 메타데이터로서 유형에 따라 각기 다른 과정을 거쳐 유사도를 측정하였다.

본 시스템은 기본적으로 정보 검색(Information Retrieval) 분야의 문서 벡터와 코사인 측정법을 통해 영화에 관한 메타데이터 사이의 유사도를 측정함으로써 영화의 유사도를 유추하는 방법을 사용하였다. 먼저 IMDb 사이트에서 제공하는 Box Office 상위 영화들과 장르 별로 평점이 높은 영화들을 중심으로 1,291개의 추천 대상 영화 목록을 수집하였다. 이는 영향력과 인지도가 높은 영화를 선택함으로써 시스템 성능 평가를 수월하게 하기 위함이었다. 그리고 각 영화에 대한 메타데이터를 수집하고 메타데이터 유형에 따라 다른 과정을 거쳤다.

사용자 코멘트, 플롯 요약, 시놉시스 등 텍스트형 메타데이터를 사용하기 위해 1,291개 대상 영화에 관한 메타데이터를 웹으로부터 수집(Web Crawling)하였다. 각 메타데이터의 다양한 가능성을 모색하기 위해 전통적인 IR 기법을 통해 TFIDF(Term Frequency Inverse Document Frequency)를 이용한 문서 벡터를 생성하였는데, 명사, 수식어, 명사+수식어 등 세 가지 경우로 필터링하였다. 또한 MIT의 Commonsense Reasoning 툴킷인 ConceptNet 2.1[10]을 사용하여 무드를 추출하여 무드 벡터를 생성하였다. 무드 벡터는 입력된 텍스트 자료로부터 텍스트의 무드를 6가지 감정(angry, surprised, happy, sad, fearful)의 값으로 나타나는데 각 감정의 정도를 0부터 1까지의 소수값으로 표현한다. 플롯 키워드, 장르 키워드 등의 키워드형 메타데이터는 제어된 키워드들로서 웹에서 수집한 후 그대로 Term Weighting을 거쳐 영화별 키워드 벡터를 생성하였다. 생성된 벡터는 Cosine Measure로 유사도를 측정하여 유사도가 높은 영화를 추천하였다.

본 추천 시스템의 성능을 평가하기 위해 표 1과 같이 8개의 메타데이터 유형에 대해, 2명의 영화 분야 전문가에게 평가를 받았다. 2명의 전문가는 영화 전공자이자 연구자이며, 그 중 한 명은 영화 편집자로, 또 한 명은 영화 작가로 일해 왔다. 이들 전문가는 영화에 관한 지식과 함께 영화의 다양한 요소를 판단할 수 있는 감상 수준을 가지고 있음으로서 본 연구의 평가자로서 적합하였다. ConceptNet을 이용하여 추출한 무드 벡터의 경우 추천 성능이 현저하게 떨어졌기 때문에 평가 리스트에서 제외하였다. 이는 ConceptNet의 근간을 이루는 Commonsense 데이터베이스에 영화 분야의 표현이 적어 무드 벡터 추출의 성능이 떨어졌기 때문으로 보인다.

표 3은 전문가 평가 결과이다. 메타데이터 유형별로 보자면 사용자 코멘트에서 명사와 수식어를 추출하여 추천 리스트를 도출한 TS2가 다른 것들에 비해 압도적으로 정확도가 높았다. 이는 일단 사용자 코멘트의 표현 양식이 다양한데다가 양적인 면에서 우수하기 때문으로 보인다. 또한 영화는 감상의 대상이니만큼 그 느낌을 표현해주는 수식어를 포함시키는 것이 수식어를 제외하는 것보다 훨씬 더 텍스트의 맥락을 잘 파악했음을 알 수 있다. 그리고 평가가 좋았던 것이 장르 키워드를 이용하여 추천 리스트를 도출해낸 TS7인데, 이는 영화 DB 사이트에서 전문가에 의해 제어된 데이터인데다가 장르가 영화의 플롯, 무드, 선호도 등에 크게 영향을 끼치기 때문일 것이다.

장르 키워드의 경우는 추출과 유사도 선택에 있어서 다른 메타데이터에 비해 월등히 수월하고, 다른 메타데이터 유형들의 추천 영화의 개수가 3~4개인 데 비해 장르 키워드 유형의 경우 10개였던 것을 감안한다면 그 효용성과 정확도가 더 높다고 할 것이다. 그러나 비슷한 장 안에서만 추천이 이루어진다는 점에서 추천 범위가 매우 좁게 되므로 사용자 코멘트와 같이 영화의 풍부한 지적, 감상적, 질적 속성이 반영되어 있는 다른 메타데이터와 종합할 때 더욱 정확한 추천이 이루어질 수 있을 것이다. 플롯 요약과 시놉시스는 정확도가 비교적 낮은 편이었는데, 기본적으로 데이터양이 적은 메타데이터이기 때문이며, 단어 레벨이 아니라, 문장 레벨, 문단 레벨의 시맨틱한 분석에 의해 더욱 다듬어질 수 있는 여지가 있다.

평가 항목별로 봤을 때는 대부분의 메타데이터 유형에 대해 장르와 선호도의 정확도가 높은 반면 플롯 유사도가 상대적으로 떨어졌는데, 이는 문서 벡터를 만드는 데 사용되었던 명사나 수식어가 플롯과 같은 복잡한 구조를 이해하는 데 한계가 있었기 때문으로 보인다. 플롯 키워드(TS8)를 이용한 경우에는 다른 유형에 비해 플롯 유사도와 여타 유사도와의 차이가 조금 작았지만, 유의미한 정도는 아니었다는 점에 주목할 만하다. 이것은 플롯 키워드를 형태적으로만 비교했기 때문이며, 이 역시 유사 플롯이나 중심 플롯 키워드에 가중치를 주는 방법 등으로 해결 가능할 것이다. 배우 및 제작진 유사도도 매우 떨어졌는데, 암시적인 표현에서 그것을 유추해내기는 어려운 것으로 보인다. 그러나 사용자 코멘트 명사+수식어(TS2)의 경우 배우 및 제작진 유사도도 0.5를 넘는 것으로 봤을 때, 사용자 코멘트에는 다양한 차원의 영화 관련 정보가 담겨 있을 것이라는 상식이 어느 정도 사실로 확인된 것이라 할 수 있을 것이다. 이는 사용자 코멘트의 활용 가능성을 보여주는 단면이라 하겠다.

본 연구는 추천 시스템으로서도 장점을 갖는데 CBR의 방향을 따르기 때문에 개념이 간단하고 직관적인 원리로 작동하며, 자원 소모가 작다. 또한 사용자의 개인 정보 없이도 추천 서비스가 가능했으며, 영화의 다양한 감상적, 지적, 질적 성질을 암시적으로 재현한 여러 가지 메타데이터를 사용함으로써 CF의 장점인 우연성(Serendipity) 있는 추천 또한 가능하였다. 추후에는 좀 더 넓고 깊이 있는 성능 평가와 분석을 통해 추천 시스템의 성능을 향상시키는 동시에 영화의 다양한 메타데이터의 성격을 분석해보도록 한다. 더 나아가 다양한 문화콘텐츠 관련 메타데이터를 일종의 '말'이자 '답론'으로서 다룰 수 있도록 다양한 지식과 기술을 바탕으로 학제적인 접근에 기반한 분석을 통해 그 성격을 규명함으로써 웹에 존재하는 방대한 양의 메타데이터를 다양하게 활용할 수 있는 방안을 모색하는 연구는 추후 연구로 남겨둔다.

표 1. 평가 세트의 메타데이터 유형과 평가항목

평가 세트		평가항목
TS1	사용자 코멘트 명사	장르 유사도
TS2	사용자 코멘트 명사+수식어	플롯 유사도
TS3	플롯 요약 명사	무드 유사도
TS4	플롯 요약 명사+수식어	
TS5	시놉시스 명사	배우 및 제작진 유사도
TS6	시놉시스 명사+수식어	
TS7	장르 키워드	선호도 유사도
TS8	플롯 키워드	

$$precision = \frac{HM}{RM} \quad (1)$$

HM: 추천 리스트 중 유사하다고 평가된 영화 수  
RM: 추천 리스트의 영화 수

표 2. 전문가 2명의 평가 일치도(Pearson 상관계수)

평가항목	장르	플롯	무드	배우 및 제작진	선호도
Pearson 상관계수	0.84	0.81	0.83	0.97	0.70

표 3. 평가 결과

평가 세트	장르	플롯	무드	배우 및 제작진	선호도
TS1	0.55	0.46	0.53	0.34	0.56
TS2	0.88	0.81	0.85	0.53	0.83
TS3	0.41	0.32	0.39	0.16	0.44
TS4	0.40	0.33	0.37	0.14	0.44
TS5	0.47	0.39	0.47	0.33	0.51
TS6	0.44	0.38	0.45	0.27	0.51
TS7	0.71	0.50	0.60	0.06	0.64
TS8	0.55	0.49	0.58	0.23	0.56

- [1] Baumann, S., and Hummel, O. "Enhancing Music Recommendation Algorithms Using Cultural Metadata," Journal of New Music Research 34(2), 161- 172, 2005.
- [2] Shardanand, U., and Maes, P. "Social Information Filtering: Algorithms for Automating 'Word of Mouth'," Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, 210-217, 1995.
- [3] Konstan, J.A., Miller, B.N., Maltz, D., Herlocker, J.L., Gordon, L.R., and Riedl, J. "GroupLens: Applying Collaborative Filtering to Usenet News," Communications of the Association for Computing Machinery 40(3), 77-87, 1997.
- [4] Hill, W., Stead, L., Rosenstein, M., and Furnas, G. "Recommending and Evaluating Choices in a Virtual Community of Use," Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, 194-201, 1995.
- [5] Miller, B.N., Albert, I., Lam, S.K., Konstan, J.A., and Riedl, J. "MovieLens Unplugged: Experiences with an Occasionally Connected Recommender System," Proceedings of the 8th International Conference on Intelligent User Interfaces, 263-266, 2003.
- [6] Chen, Q., and Aickelin, U. "Movie Recommendation Systems using an Artificial Immune System," Poster Proceedings of ACDM, 2004.
- [7] O'Connor, M., and Herlocker, J. "Clustering Items for Collaborative Filtering," Proceedings of SIGIR-2001 Workshop on Recommender Systems, 2001.
- [8] Mukherjee, R., Dutta, P. S., Jonsdottir, G., and Sen, S. "MOVIES2GO - An Online Voting Based Movie Recommender System," Proceedings of the Fifth International Conference on Autonomous Agents, 114-115, 2001.
- [9] Good, N., Schafer, J.B., Konstan, J.A., Borchers, A., Sarwar, B., Herlocker, J., and Riedl, J. "Combining Collaborative Filtering with Personal Agents for Better Recommendations," Proceedings of American Association for Artificial Intelligence, 1999.
- [10] Liu, H., and Singh, P. "ConceptNet - a Practical Commonsense Reasoning Tool-kit," BT Technology Journal 22(4), 211-226, 2004.