

# 지능적 사용자 맞춤형 DTV 방송 서비스 시스템

신세정, 이원석  
연세대학교 컴퓨터과학과  
e-mail : [starofu@yonsei.ac.kr](mailto:starofu@yonsei.ac.kr)  
[leewo@yonsei.ac.kr](mailto:leewo@yonsei.ac.kr)

## Digital TV personalization system based on Data Stream Mining

Se Jung Shin, Won Suk Lee  
Dept. of Computer Science, Yonsei University

### 요 약

<sup>1</sup>최근 지상파 TV 방송의 디지털 전환 프로젝트가 본격적으로 진행되고 있다. 디지털 방송 서비스는 다매체, 다채널을 통한 방송 프로그램의 증가와 양방향 TV 방송 서비스로 인해 사용자에게 다양한 방송 프로그램의 선택과 개인별 맞춤형 시청 기회를 제공함으로써 새로운 방송 서비스 환경을 필요로 한다. 본 논문에서는 사용자의 시청 상황을 포함한 시청 패턴을 분석함으로써 시청 패턴 프로파일 및 시청 선호도 연관규칙 생성 기법을 통한 지능적 사용자 맞춤형 DTV 방송 서비스 시스템을 제안한다. 또한, 임베디드 시스템 기반의 사용자 인터페이스를 구현하여 사용자에게 적절한 추천 프로그램을 제공하고, 시청 프로그램 정보에 따른 시청 상황을 자동으로 제어하는 기능을 포함한다.

### 1. 서론

최근 지상파 TV 방송의 디지털 전환 프로젝트가 본격적으로 진행되고 있다. 방송 제작, 송수신 및 단말기가 디지털화 되어 부가적인 멀티미디어 데이터 방송이 제공되고, 양방향 방송 서비스를 제공하여 정보 공급자와 사용자 간의 수평적 커뮤니케이션이 가능하다. 다매체, 다채널을 통한 방송 프로그램의 증가와 양방향 TV 방송 서비스는 사용자에게 다양한 방송 프로그램 선택과 맞춤형 시청 기회를 제공함으로써 새로운 방송 서비스 환경을 필요로 하게 되었다.

본 논문에서는 사용자의 시청 상황을 포함한 시청 패턴을 분석하여 시청 패턴 프로파일 및 선호도 연관규칙 생성 기법을 통한 지능적 사용자 맞춤형 DTV 방송 서비스 시스템을 제안한다. 본 시스템은 DTV 방송 스트림내의 TV-Anytime 메타데이터와 EPG 데이터를 이용하여 사용자에게 추천 프로그램과 적합한 시청 환경을 제공한다. 무한하게 생성되는 실시간 DTV 방송 스트림과 EPG 데이터를 한정된 컴퓨팅 자원 내에서 분석하고 최신의 정보를 반영하기 위해서는 기존 데이터 베이스의 분석기법 활용이 불가능하다. 본 시스템에서는 실시간 데이터 스트림 마이닝 기법을 통해 사용자에게 최신의 결과를 제공한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2 장에서는 관련 연구에 대하여 알아보고, 3 장에서는 제안한 시스템의

구성을 설명한다. 4 장에서는 TV-Anytime 메타데이터 스트림과 시청 상황을 실시간으로 분석하여 시청 선호도 프로파일을 생성하는 기법에 대하여 기술한다. 5 장에서는 사용자 인터페이스에 대하여 설명하고, 마지막으로 6 장에서 결론을 제시한다.

### 2. 관련연구

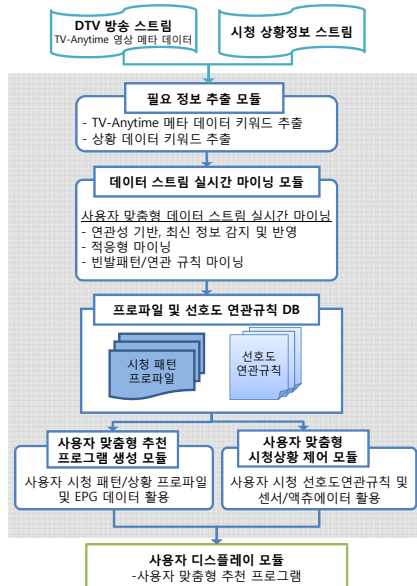
사용자 맞춤형 방송은 방송 콘텐츠의 내용과 사용 환경을 기술하기 위한 메타데이터가 제공되어야 한다. 멀티미디어의 콘텐츠 서술을 위한 표준으로는 MPEG-7[2]이 있으며 멀티미디어의 전송, 소비 등의 사용 환경 기술에 중점을 둔 표준으로는 MPEG-21[3]이 있다. 메타데이터 기반의 맞춤형 방송을 위한 표준은 TV-Anytime Forum[1]을 중심으로 연구되고 있다. TV-Anytime 메타데이터는 MPEG-7 에서 정의된 내용 기반 정보와 EPG 정보를 포함하며, 프로그램 기술 메타데이터와 사용자 선호도를 기술하는 사용자 기술 메타데이터로 구별된다.

사용자 맞춤형 서비스를 위한 대표적인 추천 기법으로는 Content-based 추천[7], Collaborative Filtering[8]이 있으며, 두 방법을 혼용한 방법[9]이 제안되었으며 그 밖에도 추천 및 사용자 패턴 학습데이터를 사용하는 다양한 방법들이 제안되었다.

<sup>1</sup>이 논문은 2008년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국과학재단의 국가지정연구실사업으로 수행된 연구임(No.R0A-2006-000-10225-0)

### 3. 시스템 구성

본 논문에서 제안하는 지능적 사용자 맞춤형 DTV 방송 서비스 시스템 구성도는 다음 그림 1 과 같다.



(그림 1) 시스템 구성도

DTV 방송 스트림과 시청 상황 정보를 수신하여 주요 키워드의 종류와 구조에 따라 필요 정보를 추출한 후, 데이터 스트림 마이닝 모듈에서 사용자별 시청 패턴/상황 프로파일 및 선호도 연관규칙을 생성한다. 각 프로파일들은 사용자 맞춤형 추천 프로그램을 생성하고, 선호도 연관규칙을 통하여 시청 프로그램 정보에 따른 시청 상황을 제공한다.

### 4. 시청 패턴 프로파일 및 시청 선호도 연관규칙

TV-Anytime 메타데이터로부터 추출된 프로그램의 제목, 시간, 장르, 출연진/제작진과 키워드들이 시청 로그가 트랜잭션으로 구성된다. 데이터 스트림 환경에서 빈발항목집합을 탐색하는 *estDec*[4] 방법을 통해 생성된 빈발 영상 키워드 집합들을 이용하여 빈발 시청 패턴 프로파일을 생성한다[5]. 이들 프로파일은 EPG 데이터와 매칭하여 추천 프로그램을 생성한다.

시청 선호도 연관규칙은 [6]에서 제안한 데이터 스트림 환경에서 연관규칙을 생성하는 기법을 응용한다. 즉, 모든 키워드들 간의 연관규칙이 생성되면, 연관규칙의 조건부는 시청 프로그램 키워드, 결과부는 시청 상황으로 구성된 규칙을 탐색한다. 시청 선호도 연관규칙은 사용자가 시청하는 프로그램에 따라 액추에이터들을 제어할 수 있도록 사용자 맞춤형 시청 상황 제어 모듈에 전달된다. 즉, 시청 프로그램과 시청시의 주변상황(온도, 조도, 소리 등)을 유기적으로 연결하여 보다 효과적인 프로그램 시청을 가능하도록 한다.

### 5. 구현

본 시스템은 디지털 TV 방송을 수신할 수 있는 settop box 또는 디지털 TV 에 적용할 수 있도록 임베

디드 시스템 기반으로 사용자 인터페이스를 구현하였다. 그림 2 는 본 시스템에서 제공한 사용자 맞춤형 추천 프로그램을 나타낸다. 전체 방송 프로그램 정보와 각 사용자별로 선호도순으로 정렬된 추천 프로그램이 제공된다. 사용자 인터페이스를 통해 프로그램을 시청하면, 시청한 프로그램은 다시 마이닝되어 추천 프로그램이 실시간으로 갱신된다.



(그림 2) 사용자 인터페이스(추천 프로그램)

### 6. 결론

본 논문에서는 맞춤형 디지털 방송 서비스를 제공하기 위해 TV-Anytime 메타데이터와 시청 상황 정보를 포함하는 사용자의 시청 이력을 실시간 마이닝 기법을 적용하여 지능적 사용자 맞춤형 DTV 방송 서비스 시스템을 개발하였다. 또한, 임베디드 시스템 기반의 사용자 인터페이스를 구현하여 사용자에게 적절한 추천 프로그램을 제공하고, 시청 프로그램 정보에 따른 시청 상황을 자동으로 제어하는 기능을 포함한다.

### 참고문헌

- [1] TV-Anytime Forum, <http://www.tv-anytime.org/>
- [2] MPEG-7 Document, ISO/IEC 15938-5, "MPEG-7 Overview v.10" ISO/IEC JTC1/SC29/WG11N6828, 2004.
- [3] MPEG-21 Document, ISO/IEC 21000, "MPEG-21 Overview v.5," ISO/IEC JTC1/SC29/WG11/N5231, 2002
- [4] J.H. Chang and W.S. Lee. "Finding recent frequent itemsets adaptively over online data streams," In Proc. of the 9<sup>th</sup> ACM SIGKDD Intl. conf. on Knowledge Discovery and Data Mining, pp. 487-492, 2003.
- [5] 신세정, 이원석, "TV-Anytime 메타데이터 연속 데이터 마이닝을 이용한 시청 선호도 프로파일 생성 기법" 한국정보처리학회 학술대회, 2006
- [6] S.J Shin and W.S. Lee. "On-line generation association rules over data streams", Information and Software Technology, Vol.50, Issue. 6 pp. 569-578, 2008
- [7] Diana Weiß et al. "A user profile-based personalization system for digital multimedia content" Proc. of the 3<sup>rd</sup> Intl. conf. on DIMEA, pp.281-288, 2008.
- [8] Ali K., Stam WV. "TiVo: making show recommendations using a distributed collaborative filtering architecture," In Proc. of the 10<sup>th</sup> ACM SIGKDD Intl. conf. on Knowledge Discovery and Data Mining, pp.394-401, 2004.
- [9] "Dynamic Personalized TV Recommendation System", In Proc. of the UM 2003 Workshop on Personalization in Future TV, 2003.