IPTV 환경에서의 콘텐츠 정보 강화 서비스의 설계 및 구현

*이종설 **장세진 ***이석필

전자부품연구원

*leejs@keti.re.kr

Design and Implementation of content information enrichment service in the IPTV environment

*Lee, Jong-Seol **Jang, Se-Jin ***Lee, Seok-Pil

Korea Electronics Technology Institute

요약

방송 환경과 인터넷 환경이 융합되고 스마트 TV의 등장에 따라, 사용자는 복잡한 미디어 서비스 환경에 노출되었다. 이로 인해 사용자가 접하는 미디어 콘텐츠의 종류와 데이터의 양은 기하급수 적으로 증가 하고 있다. 웹과 인터넷을 기반으로 하는 정보기술은 모바일 전자 기술의 발달에 따라 데스크탑 이라는 공간적인 한계를 벗어나 유기적인 유비쿼터스 환경으로 변화하고 있으며, 정보 및 콘텐츠의 개념은 웹문서와 텍스트를 넘어서 UCC, 음악, 영화 등의 모바일 멀티미디어 콘텐츠들로까지 빠르게 확장되고 있다. 또한, N-스크린과 IPTV 서비스의 등장은 사용자로 하여금 장소와 시간에 관계없이 미디어를 취득할 수 있는 이득을 제공할 수 있으나 사용자가 선택은 더욱 힘들어 졌다.

방송 통신 융합 단말에서 콘텐츠에 대한 정보를 제공 받기 위해서는 TV-Anytime 인터페이스, MPEG Query Format 인터페이스, OPEN API 등이 사용 가능하다. TV-Anytime 인터페이스는 대용량 저장 장치를 갖는 방송 단말기에서 메타데이터를 제공 및 검색하기 위한 인터페이스를 제공하며, MPEG Query Format 인터페이스는 MPEG-7을 기반으로 하는 메타데이터를 검색하기 위한 인터페이스를 제공한다. 또한, OPEN API는 업체들을 중심으로 공개적으로 제공 되어지는 API로 개방과 참여를 목적으로 한다. 이에 본 논문에서는 사용자의 콘텐츠 사용 정보를 바탕으로 선호 정보를 생성하고, 이를 바탕으로 콘텐츠에 대해서 강화된 정보를 생성하기 위한 서비스를 설계 및 개발한다.

1. 서론

시청자의 요구가 다양화 되고 방송과 통신의 환경이 변함에 따라 사용자가 접하는 콘텐츠의 양과 종류가 비약적으로 증대되었으며 사용자의 콘텐츠를 취득하기 위한 부가 정보와 단순한 오디오와 비디오가 아닌 이를 기반 하는 부가 정보를 제공하기 위한 기술의 필요성이 대두 되었다. 이는 IPTV 환경에서 콘텐츠에 대한 단순한 재생만이 아니라 콘텐츠에 대한 부가 정보를 통해 사용자의 관심을 유도하고 사용자의 기호에 부합하는 콘텐츠를 사용자에게 제공해 주는 기능이 필수적으로 요구되었다.

이처럼 모바일기기 및 셋톱박스의 기능과 확장성이 주목 받게 되면서, 그 활용도에 대한 다양한 방법론이 제기되는 가운데, Web2.0 시대를 맞이하면서 미디어 웹 환경 또한 개방/확장/호환 등을 중시하게 되었고, 구글의 안드로이드를 기점으로 개방형 플랫폼에 의한 서비스 개발 및 제공 환경이 인터넷을 아우르게 되면서, 모바일 및 셋톱박스와의 확장성을 어떻게 방송과 접목시킬 수 있을 것인지에 대한 관심이 고조되고 있다.

이에 본 논문에서는 사용자의 선호 정보를 바탕으로 콘텐츠에 대한 강화 정보를 생성하고 이를 제공하기 위한 서비스를 설계 및 개발한다. 서비스를 위한 방송 단말기는 디지털 지상파 방송을 수신 및 저장하는 부분을 개발하고 메타데이터 서버와 TV-Anytime 메타데이터, MPEG Query Format 인터페이스, OPEN API 인터페이스 등의 네트워크 인터페이스와 하드웨어 부분과 이를 구동하기 위한 운영체제, 디바이스 드라이버, 사용자 인터페이스 애플리케이션 등의 소프트웨어로 구성된다.

2. 관련 기술

가. TV-Anytime 표준 구성

TV-Anytime 메타데이터의 종류는 크게 4부분으로 나눌 수 있다. 첫째로 Content description 메타데이터로 콘텐츠에 대한 기술정보를 나타내는 메타데이터다. 여기에는 Description, Audio/Video Information, Program Information, Group Information, Media Review DS에 대해서 정의한다. 콘텐츠의 기술정보로는 프로그램 제목, 장르, 줄거리 개요, 등장인물 정보 등이 해당된다. 둘째는 프로그램에 관련된 프로그램 방송시간, 채널정보, 다운로드 위치, 프로그램 개체의 이용 규정 등 로케이션 정보와 서비스 정보를 나타내는 Instance Description 메타데이터다. 셋째는 한 콘텐츠 안에서 하이라이트나 키프레임을 나타낼 수 있는 Segmentation 메타데이터며, 마지막으로 사용자의 취향이나 습성을 나타내는 Consumer 메타데이터로 사용자의

콘텐츠 사용 내역에 대한 정보인 Usage History와 사용자가 직접 기입한 사용자의 선호 정보인 User Preference로 나누어진다

나. MPEG Query Format

MPEG Query Format의 구성은 3가지로 Input Query Format, Output Query Format, Query Management Tools이다. Input Query Format은 두 가지의 기능을 제공한다. 첫째로 서버와 클라이언트간의 연결과 질의 데이터구조를 위한 인터페이스 구조를 제공한다. 둘째로 질의 결과를 위한 구조를 정의한다. Output Query Format은 서버로부터의 클라이언트를 향한 응답 인터페이스를 정의한다. Query Management Tools는 서버와 클라이언트간의 질의 트랜잭션을 관리하기 위한 기능을 제공한다.

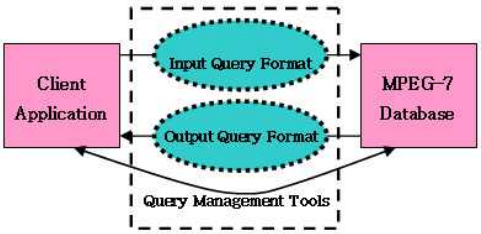

그림 1. MPQF Format

다. OPEN API

OPEN API란 검색, 지도, 블로그 등의 데이터 플랫폼을 외부에 공개하여 새로운 서비스가 융합 가능하게 하기 위한 공개 프로그램 인터페이스이다. OPEN API는 웹 2.0의 구성 요소로 주목을 받고 있으며, 구글 이나 야후, 마이크로소프트 등은 자체적으로 지도 서비스, 인터넷 검색 인터페이스 등으로 공개 하고 있고, 아마존은 상품 정보에 대해서 API를 공개하는 경우가 늘고 있으며, 이들 기능에 독자적인 사용자 인터페이스를 융합하여 새로운 서비스를 제공하고 있다.

3. 개발 내용

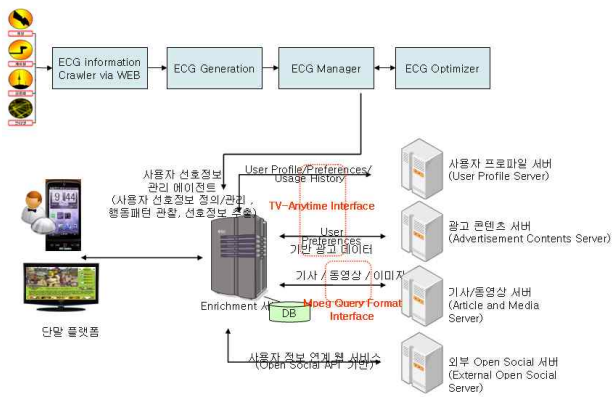

그림 2. 콘텐츠 정보 강화 서비스 구조

본 논문에서는 정보강화 서비스를 위하여 고정형 및 이동형 단말 플랫폼과 각 콘텐츠를 위한 서버 모듈 그리고 정보 강화 서버를 설계 및 구현한다. 또한, EPG의 정보 강화를 위한 에이전트를 개발한다. 고정형 단말 플랫폼은 디지털 방송 단말기가 지니는 임베디드 시스템의 한정된 자원 하에서 방송 수신 및 녹화라는 기본 기능 이외에 네트워크를 통한 콘텐츠 정보 강화를 효과적으로 서비스할 수 있도록 관련 하드웨어 및 소프트웨어를 설계하였다. 개발된 고정형 셋톱박스는 사용자 개인의 선택이나 선호도에 관한 메타데이터와 사용자 개인의 시청 패턴이나 내역에 관한 메타데이터를 리턴 채널을 이용하여 모바일 단말 와 송수신하며 콘텐츠 및 부가 정보를 기술하는 메타데이터를 메타데이터 서버로부터 제공받아 사용자 개인의 요구에 맞는 서비스를 제공한다. 특히 맞춤형 서비스를 제공하는 메타데이터 서버에 관한 아무런 정보가 없을 경우 이를 찾기 위해 UDDI 규격을 통한 메타데이터 서비스 검색 기능도 제공한다.

가. 고정형 플랫폼의 하드웨어 구성

설계 구현된 양방향 맞춤형 방송 단말기의 하드웨어는 그림과 같이 크게 중앙처리장치(CPU) 모듈, 시스템 컨트롤 모듈, MPEG-2 디코더 및 그래픽 프로세서 모듈, RF 튜너 모듈, I/O 모듈들로 구성된다.

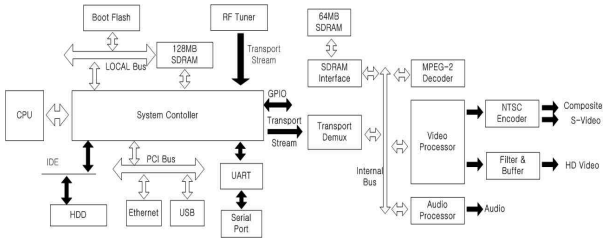

그림 3. 맞춤형 방송 단말기의 하드웨어 구성도

나. 사용자 정보의 획득

사용자 정보를 나타내는 사용자 메타데이타 (User Centric Metadata)는 크게 User Preference Matadata 와 Usage History Metadata로 나뉘어 진다. User Preference Matadata는 사용자가 명시적으로 나타내는 선호 정보이며, Usage History는 사용자가 콘텐츠를 소비하는 형태를 나타내는 정보이다. 본 시스템에서는 사용자의 선호 정보를 판단하기 위하여 다음과 같이 사용자의 콘텐츠 소비 정보를 획득하여 활용한다.

Usage History는 사용자가 콘텐츠 또는 디바이스를 사용한 정보이다. 그림과 같이 Usage History는 콘텐츠에 대한 Filter controller와 연결되어 Timer를 통한 시간정보를 바탕으로 콘텐츠 사용 정보를 생성하게 된다.

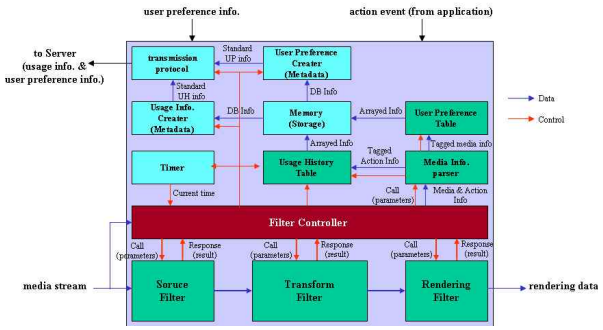

그림 4. Usage History 생성 모듈 구조

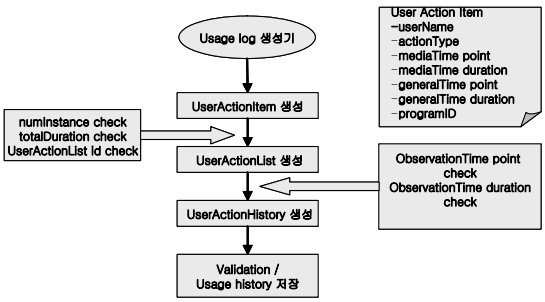

그림 5. Usage History 정보를 생성하는 단계

먼저 Usage history 는 Log 생성기 UserActionItem 생성기, UserActoinList생성기, UserActionHistory생성기 및 저장기로 구성된다. 생성된 로그 파일을 바탕으로 UserActionItem 생성기에서는 UserActionItem을 생성한다. 이때 TimePoint가 기술되어 있을 경우 해당 엘리먼트를 생성 하며, 해당 시간을UTC ,타입으로 기술한다. UserActionItem 을 조합한 내용에 따라 UserActionList 생성기에서는 instance의 개수 및 전체 기간을 확인하고 UserActionList를 생성한다. 사용자의 디바이스에 대한 작업이 중지되면 UserAction List의 조합에 따라 UserActinHistory 를 생성하고 최종 해당 내용을 검증 및 파일 저장 작업을 수행한다.

다. 사용자 선호 정보의 생성

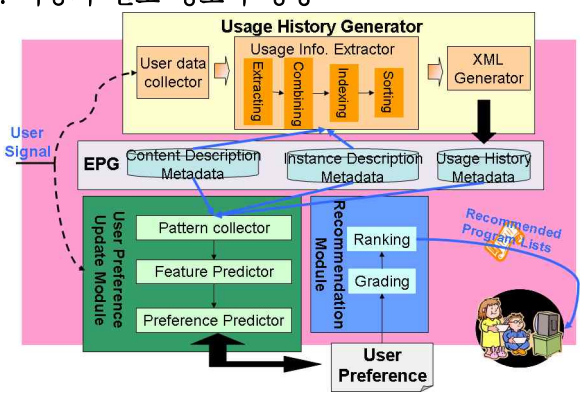

그림 6. 사용자 정보 기반 선호 예측 과정

사용자 선호 콘텐츠 마이닝 시스템 (Mining system)은 사용자 별 사용기록 (Usage History)을 분석하여 사용자가 선호하는 시간대와 방송 프로그램 시청 시 어떤 행동 패턴을 보이는지를 자동으로 분석한다. 분석하여 추출한 사용자의 선호패턴과 비선호 패턴을 기반으로 사용자의 선호정보를 직접 입력 받지 않아도 추출 및 업데이트가 가능하게 해 준다. 새롭게 입력받은 전자프로그램 가이드 (Electronic Program Guide)와 프로그램 별 메타데이터 정보들을 사용자 선호정보를 기준으로 검색하여 사용자에게 제공하여 원하는 방송 프로그램의 선택을 도와준다. 사용자 선호정보 추출 (User Preferences) 엔진은 디지털방송 관련 국제표준인 MPEG-2와 TV-Anytime 표준안을 기반으로 개발하여 호환성을 고려하였다. 또한, 웹 정보검색의 이론과 방법론을 적용하여 멀티미디어 검색을 위한 특징추출 및 검색방법을 제안하여 검색속도를 향상시키고 웹 콘텐츠로의 시스템 확장이 용이하도록 개발하였다.

라. 콘텐츠에 기반한 강화된 정보의 생성

콘텐츠 기반 강화된 정보는 사용자의 콘텐츠에 대한 선호도, 단말 성능, 네트워크 특성 등 사용 환경에 따라서 자동으로 적합한 콘텐츠와 해당 콘텐츠에 대한 강화 정보를 제공하는 것을 말한다. 이를 위해서 사용 환경 조건과 컴포넌트의 연관 관계를 기술할 수 있는 패키지 스키마를 정의하여야 한다. 강화된 정보는 콘텐츠뿐만 아니라 EPG, 기사, 이미지 등의 정보를 포함 한다. 본 논문에서는 콘텐츠 강화 정보의 생성을 위하여 사용자 선호도 파악 하고 케이블, 지상파, IPTV등의 방송 정보와 OPEN API를 이용한 콘텐츠 정보를 바탕으로 콘텐츠에 대한 강화 정보를 생성한다.

콘텐츠 강화 정보는 일정한 생성 알고리즘에 의해 사용자가 선호도를 분석하여 이를 바탕으로 자동으로 생성하며, 사용자에게 제공하게 된다. 다음은 콘텐츠 강화 에이전트에서 사용자의 선호 정보와 콘텐츠 정보를 이용하여 사용자가 선호할만한 프로그램들을 자동으로 추천하는 과정을 단계별로 설명한 것이다.

-Step 1 : 사용자 선호도 추출

$$p = (w_1, w_2, w_3, \ldots w_n)$$

-Step 2 : 콘텐츠 정보로부터 키워드 값을 추출

$$C = (c_1, c_2, c_3, \ldots c_n)$$

- Step 3: 유사도 값을 계산한다.

$$Similarity(P, C) = \frac{\sum_{i=1}^{n} w_i c_i}{\sum_{i=1}^{n} w_i}$$

- Step 4: 추천 후보 프로그램들을 각각의 유사도 값에 따라 정렬
- Step 5 : 상위 N개의 프로그램들만 사용자에게 추천

이와 같이 콘텐츠 강화 에이전트는 사용자 선호도를 바탕으로 하는 검색 기능을 갖추는 것이 필수적인데 이 검색 기능의 성능에 따라 제공되는 서비스의 질이 달라 질 수 있다.

마. 사용자 인터페이스

<사용자 로그인> <사용자 정보 입력>

<LogIn 초기 화면> <맞춤형 Article 결과>

<맞춤형 콘텐츠 결과> <Article 연동 맞춤형 광고 결과>

그림 7. 사용자 인터페이스

4. 결 론

통신 및 방송 사업자는 유선과 무선, 통신과 방송 등 결합 서비스를 통해 시장 규모 확대를 모색하고 있으며, 최근 방송 및 통신 서비스 시장의 특성은 이동성이 보장되는 다양한 멀티미디어 콘텐츠 (음악, 동영상, 게임, 방송 등)를 중심으로 폭발적으로 증가 하고 있다. 이에 본 논문에서는 사용자 정보를 바탕으로 콘텐츠에 대한 강화 정보를 생성하고 이를 제공하기 위한 서비스를 설계 및 구현 하였다. 이를 통하여 사용자의 콘텐츠 소비 정보를 바탕으로 선호 정보를 자동적으로 추출이 가능하고 무수히 많은 채널 및 콘텐츠에서 콘텐츠에 대한 강화 정보의 취득이 가능함을 확인하였다.

참고문헌

[1] Requirements and Scenarios for the Bi-directional Transport of Metadata, TV150r1The TV-Anytime Forumhttp://www.tv-anytime.org

[2] Simple Object Access Protocol (SOAP) 1.1, W3C Note, 8 May 2002D. Box, et. al. http://www.w3.org/TR/2000/NOTE-SOAP-20000508/

[3]TV-Anytime Requirements Series: R-1, TV035r6The TV-Anytime Forumhttp://www.tv-anytime.org

[4] TV-Anytime Specification on Content Referencing, SP004v1.2The TV-Anytime Forumhttp://www.tv-anytime.org

[5] TV-Anytime Specification on Metadata, SP003v1.3The TV-Anytime Forumhttp://www.tv-anytime.org

[6] TV-Anytime Specification on Metadata Protection, SP007v1.0The TV-Anytime Forumhttp://www.tv-anytime.org

[7] ISO/IEC SC29 WG11 N8780, MPEG-7 Query Format Requirements, January 2007