

지능형 방송 서비스를 위한 멀티 에이전트 시스템 설계에 관한 연구

진성호*, 배태면*, 노용만*, 김문철*, 강경옥**
*한국정보통신대학원대학교 영상비디오시스템연구실
**한국전자통신연구원 방송미디어연구부

A Study on Design of a Multi-Agents System for Interactive Broadcasting Service

Sung Ho Jin*, Tae Meon Bae*, Yong Man Ro*, Munchurl Kim*, Kyeongok Kang**
*Image and Video Systems Lab., Information and Communications University
E-mail: {wh966, heartles, yro, mkim}@icu.ac.kr
**Broadcasting Media Technology Department, ETRI
E-mail: kokang@etri.re.kr

요 약

디지털 방송화에 따라 사용자 개인을 위한 방송 서비스에 대한 관심이 늘고 있다. 본 논문에서는 에이전트 표준화 단체인 FIPA의 규격을 따르는 에이전트 플랫폼과 TVAF 및 MPEG-7규격을 따른 메타데이터 기술을 이용하여 사용자의 선호도와 프로파일을 기반한 지능형 서비스를 제공하는 방송 시스템을 위한 멀티 에이전트 시스템을 제안한다.

1. 서론

현재 디지털화되어 가고 있는 방송 시스템은 사용자 개개인에 대한 취향이나 선호도를 충족시키기 위해 양방향적이고 사용자 정보 맞춤형 서비스들을 요구하고 있다[1]. 지금까지 보여지고 있는 서비스들은 사용자들이 프로그램 리스트에 기반하여 예약, 저장하거나 사용자의 선호도를 기반으로 프로그램을 저장 또는 추천하는 수준이다[2]. 정보 맞춤형 서비스들은 방송 시스템이 사용자 개개인의 프로파일의 정보를 이용하여 사용자의 요구를 판단하고 실행하는 지능적인 기능을 요구하고 있다. 지능적인 기능을 제공하는 하나의 해결책으로 스스로 판단하고 행동할 수 있는 에이전트들을 이용한 플랫폼을 생각할 수 있다. 지능형 에이전트는 인공지능 분야에서 오래 전부터 연구되어 온 개념으로 사용자를 대신해서 사

용자가 원하는 작업을 자동적으로 해결하여 주는 소프트웨어 라고 할 수 있다[3]. 에이전트 플랫폼을 이용한 방송 시스템 및 시나리오를 통해 에이전트 플랫폼이 지능적이고 사용자와 방송 콘텐츠 제공자간의 상호운용에 적합한 시스템임 알 수 있다[4]. 따라서, 본 논문에서는 에이전트 표준인 FIPA에서 제공하는 플랫폼을 기반으로 TVAF 및 MPEG-7에서 제공하는 메타데이터 규격에 따라 지능형 방송 서비스를 제공하는 시스템을 제안하였다.

본 논문은 다음과 같이 구성되어 있다. 서론에 이어 2장에서 에이전트 표준인 FIPA와 메타데이터 관리 규격인 TVAF 및 MPEG-7 규격에 대해서 설명하고, 3장에서는 지능형 방송 서비스에 대해서 기술한다. 그리고 4장에서는 본 논문에서 제안하고 있는 시스템 구조에 대해서 설명하고 마지막으로 5장에서는 본 논문의 결론과 향후 계획에 대해서 기술한다.

2. 관련연구

본 절에서는 시스템 구성과 관련된 표준 규격들에 대해서 간략히 설명한다.

2.1 FIPA (The Foundation for Intelligent Physical Agent)

FIPA는 멀티 에이전트를 구성하는 기본적인 플랫폼과 각 플랫폼간의 통신 프로토콜, 사용 언어들을 표준화하고 있다. 각각의 개별적인 에이전트는 하나의 플랫폼안에 같이 구성될 수도 있고, 다른 플랫폼안에 구성되어 서로 정보를 공유하여 자신의 역할을 수행할 수 있는 인터페이스를 정의한다. 이러한 에이전트 플랫폼은 멀티 에이전트 시스템인 FIPA 표준의 가장 기본적인 단위가 된다[5].

2.2 MPEG-7

MPEG-7은 멀티미디어 데이터의 효율적이고 효과적인 검색을 위한 표준이다. MPEG-7 표준 중에서도 본 논문에서 사용되는 규격은 영상 콘텐츠의 특성의 추출을 위한 비주얼 기술자와 음성 콘텐츠의 특성 추출을 위해 오디오 기술자, 그리고 멀티미디어 데이터를 기술하기 위한 MDS (Multimedia Description Scheme)를 사용한다[6].

2.3 TVAF (TV-anytime Forum)

TVAF의 메타데이터 규격에서는 메타데이터의 의미를 정의하고 XML 스키마 언어를 기반으로 메타데이터의 엘리먼트와 속성을 그 구조에서 기술하고 있다. TVAF의 메타데이터는 MPEG-7 MDS를 차용하고 있으며 그 특성에 따라 콘텐츠 자체를 기술하는 메타데이터, 프로그램의 개체를 기술하는 메타데이터, 사용자와 연관된 정보를 기술하는 메타데이터, 그리고 프로그램의 세그먼트 정보를 기술하는 메타데이터로 구분된다[7].

3. 지능형 방송 서비스

본 논문에서 제안하는 시스템은 사용자 정보 맞춤형 서비스를 제공한다. 정보 맞춤형 서비스는 사용자가 자신의 취향 및 선호도에 따라 콘텐츠를 용이하게 소비할 수 있도록 제공되는 서비스이다. 정

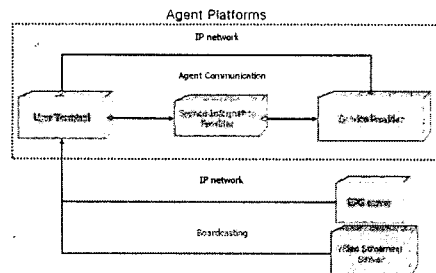
보 맞춤형 서비스는 사용자의 의도대로 콘텐츠를 검색할 수 있는 콘텐츠 검색 서비스, 사용자가 터미널 이동 시 동일한 정보 맞춤형 서비스를 제공받을 수 있게 하는 사용자 정보 이동 서비스, 서비스 제공자가 사용자들의 통계적인 시청 정보를 바탕으로 사용자들에 맞는 프로그램을 추천하는 지능형 콘텐츠 추천 서비스와 풀 버전의 콘텐츠 뿐만 아니라 요약 버전의 콘텐츠를 제공하는 콘텐츠 요약 서비스 등으로 구분된다. 본 논문에서 제안하는 시스템은 위와 같은 서비스 시나리오를 기반으로 하고 있다.

4. 시스템 구성

본 논문에서 제안하는 시스템은 멀티 에이전트 시스템에서의 에이전트간 상호 운용성을 강화하고, OS와 관계없이 운용될 수 있는 구조를 가지도록 하였다. FIPA에서는 이러한 목적을 위한 에이전트 플랫폼으로 FIPA-OS를 제안하고 있으며, FIPA-OS에서는 에이전트 플랫폼에서 가장 기본적으로 필요한 부분을 제시하고 다양한 OS에서 동일하게 수행이 가능하도록 Java를 기반으로 하고 있다. 따라서, 본 논문에서 제안하는 시스템은 FIPA의 규격을 준수하여 구현된 FIPA-OS를 사용하였다[8].

4.1 시스템 구조

그림 1은 방송용 지능형 에이전트 시스템의 물리적 구조를 보여준다. 에이전트 플랫폼과 각각 IP망을 통한 에이전트 통신 채널과 콘텐츠 전송 채널로 나누어 진다.



[그림 1] 지능형 방송 에이전트 플랫폼

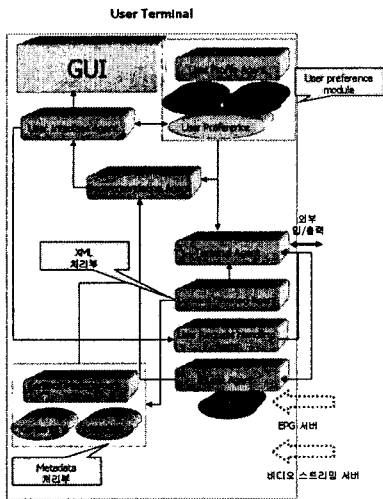
4.2 멀티 에이전트 플랫폼

멀티 에이전트 플랫폼은 사용자 터미널, 서비스

정보 제공자, 서비스 제공자로 나누어 진다.

4.2.1 사용자 터미널 (User Terminal)

사용자 터미널은 사용자 정보의 입력이나 디스플레이를 담당하는 플랫폼이다. 사용자는 시청 계획을 통해 프로그램을 자동 저장하거나 사용자 터미널이 자체적으로 사용자의 시청 정보나 기호등을 분석한 사용자 선호도를 기반으로 콘텐츠의 선별 저장하여 사용자에게 추천하는 기능을 담당한다. 사용자 선호도는 TVAF의 규격을 따라 생성된다. 또한 서비스 제공자에게 직접적인 사용자 리턴 입력을 주어 콘텐츠를 선택하는 기능을 제공한다. 그림 2는 사용자 터미널에서 에이전트 플랫폼의 구조를 보여주고 있다.



[그림 2] 사용자 터미널에서 에이전트들

사용자 터미널에서 사용되는 에이전트들은 다음과 같다.

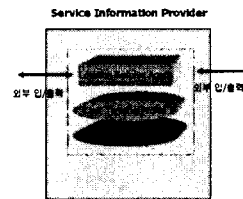
- 사용자 인터페이스 에이전트(User Interface Agent) - 직접적으로 사용자의 입력을 받아 각각의 에이전트에게 전달하고 에이전트들의 결과를 디스플레이 하는 역할을 한다.
- 터미널 에이전트(Terminal Agent) - IP 망을 통해서 서비스 정보 제공자와 사용자 터미널과 연결하는 중개자 역할을 한다.
- 콘텐츠 필터링 에이전트(Contents Filtering Agent) □ 서비스 제공자에서 입력되는 메타데이터 및

콘텐츠에서 시스템 및 사용자가 요구하는 콘텐츠 리스트를 필터링하여 저장하는 역할을 한다.

- 추천 에이전트(Recommendation Agent) □ EPG (Electronic Program Guide) 혹은 시스템에 저장된 콘텐츠 리스트를 사용자에게 추천하는 역할을 한다.
- 사용자 요구 핸들링 에이전트(User Request Handling Agent) - 사용자의 리턴 요구에 대한 처리 기능을 담당한다.
- 가이드 에이전트(Guide Agent) - EPG 정보를 저장하고 업데이트하는 역할을 담당한다.
- 콘텐츠 관리 에이전트(Contents Management Agent) - 필터링된 콘텐츠 및 메타데이터를 데이터 베이스화하여 저장, 관리하는 기능을 담당한다.
- 사용자 프로파일 에이전트(User Profile Agent) - 사용자의 기본 프로파일, 시청계획 그리고 선호도를 저장하고 관리하는 기능을 담당한다.

4.2.2 서비스 정보 제공자 (Service Information Provider)

서비스 정보 제공자는 사용자 터미널의 사용자의 리턴 입력 시에는 서비스 제공자에 대한 위치 정보를 제공하고 사용자가 터미널을 이동 시에는 원래의 사용자 터미널에 대한 위치 정보를 제공하여 사용자 자신의 정보를 어디서나 제공 받을 수 있도록 한다.



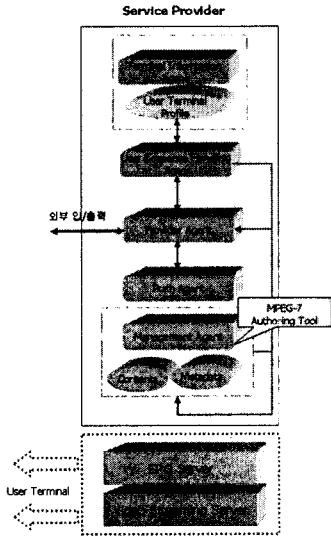
[그림 3] 서비스 정보 제공자에서 에이전트

서비스 정보 제공자에서 사용되는 에이전트는 다음과 같다.

- 위치 정보 에이전트(Location Resolve Agent) - 사용자 터미널과 서비스 제공자의 중개자 역할을 하며 서비스 제공자의 위치 정보와 사용자 터미널에 대한 정보를 가지고 있다.

4.2.3 서비스 제공자(Service Provider)

서비스 제공자는 콘텐츠 및 관련된 메타데이터를 사용자 터미널에 제공하는 역할을 한다.



[그림 4] 서비스 제공자에서 에이전트

서비스 제공자에서 사용되는 에이전트들은 다음과 같다.

- 제공자 에이전트(Provider Agent) - 외부와의 통신을 담당하는 에이전트이다.
- 관리 에이전트(Management Agent) □ 생성된 콘텐츠와 메타데이터를 데이터베이스화하여 관리하는 기능을 담당한다.
- 사용자 응답 핸들링 에이전트(User Response Handling Agent) - 사용자 요구에 대한 처리 기능을 담당한다.
- 푸쉬 에이전트(Push Agent) □ 뉴스 속보와 같이 서비스 제공자가 사용자 터미널에 단방향적인 서비스를 제공하는 기능을 담당한다.
- 터미널 정보 에이전트(Terminal Information Agent) - 사용자들의 시청 통계 및 정보를 분석하고 관리하는 기능을 담당한다.

4.2 메타데이터 관리 기술

메타데이터는 서비스 제공자에서 TVAF의 구조

를 기반으로 생성하고 TVAF에 언급되지 않은 콘텐츠 관련 정보의 기술에 관해서는 MPEG-7의 오디오 및 비주얼 기술자를 이용한 멀티 모달 특징들을 사용한다. 또한, 서비스 제공자로부터 제공 받은 콘텐츠와 메타데이터는 사용자 터미널에서 해석 및 처리되어야 한다. 이 역할은 사용자 터미널의 콘텐츠 필터링 에이전트가 담당한다.

5. 결론 및 향후 계획

본 논문에서는 사용자에게 보다 적합한 정보 맞춤형 서비스를 제공하기 위한 지능형 멀티 에이전트 시스템과 방송 서비스들을 제안하였다. FIPA에서 제공되는 에이전트 플랫폼과 TVAF 및 MPEG-7에 제공되는 메타데이터의 구조 및 특징들을 사용하여 사용자 정보에 기반한 지능형 방송 서비스를 제공한다.

현재까지 구현된 시스템 구성과 에이전트 플랫폼 그리고 메타데이터 생성 툴을 기반으로 향상된 메타데이터 해석기의 구현, 콘텐츠와 메타데이터의 보다 구조화된 데이터베이스 구축, 네트워크 상의 보안문제 및 실제 디지털 방송 단말과의 연동을 고려해 본다.

ACKNOWLEDGEMENT

본 논문은 정보통신부 지원 “지능형 통합정보방송(SmarTV) 기술 개발” 과제의 수행결과임.

[참고문헌]

- [1] 데이터 방송 연구, 2001 연구보고서, KBS 기술연구소, <http://tri.kbs.co.kr/publi sh.html>
- [2] <http://www.ims-forum.org>
- [3] <http://www.gurugail.com/Agent/intro.html>
- [4] FIPA Agent Communication Technologies and Services ACTS Project AC317
- [5] FIPA Abstract Architecture Specification, XC00001J
- [6] Text of ISO/IEC 15938-1/FCD - Part 1 Systems. ISO /IEC JTC1/SC29/WG11 N4001, March 2001.
- [7] Specification Series: S-3 on Metadata, SP003V1.1, The TV-Anytime Forum
- [8] FIPA-OS V2.1.0 Distribution Notes