

에이전트 기반 멀티미디어 퍼스널캐스팅

박성준, 김문철

공학부
한국정보통신대학원대학교

Agent-based Multimedia Personalcasting (AMP)

Correspondence²: (e-mail) mkim@icu.ac.kr, (phone) 042-866-6137

요 약

지능형 방송 서비스는 시청자의 방송 프로그램 선호도 및 프로그램 관련 정보를 기반으로, 사용자가 원하는 방송 프로그램을, 원하는 때에 원하는 형태의 프로그램으로 제공하는, 새로운 방송 환경을 의미한다. 이러한 지능형 방송은 맞춤형 방송 또는 personal casting 방송환경을 제공하며, 미래의 사용자 중심의 방송에 근간으로 자리잡을 것이다. 본 논문에서는 소프트웨어 에이전트 국제표준화 단체인 FIPA(Foundation for Intelligent Physical Agents)의 에이전트 프레임워크를 이용하여 에이전트 기반 개인형 맞춤 및 지능형 멀티미디어 방송 프레임워크 구축에 대한 연구 결과를 제안한다. 방송프로그램 서버 에이전트와 사용자 단말 에이전트 사이의 통신(메시지 교환)은 FIPA 에이전트 통신 언어인 Agent Communication Language를 이용 하였으며 사용자 취향 정보는 MPEG-7 MDS(Multimedia Description Schemes)의 사용자 선호도 기술구조(user preference description scheme)를 따랐다.

Abstract

It is expected that intelligent broadcasting service (IBS) will be able to provide broadcast programs based on user preference and program-associated information (metadata) in order to assist users to easily navigate the program contents being broadcast. So users can access program contents anytime/anywhere in the way they want. In this paper we propose a framework for IBS based on an intelligent software agent platform so called FIPA (Foundation for Intelligent Physical Agents). We use an FIPA implementation, so called FIPA-OS, as a platform for exchanging user preferences and program information as FIPA messages between a server and clients. The user preference is modeled as the User Preference description scheme in MPEG-7 MDS (Multimedia Description Scheme).

I. 서 론

미래의 방송 서비스 기술은 현재의 단방향적인 방송 서비스로부터 탈피하여 점진적으로 사용자의 요구 및 취향을 반영하고 전자상거래 기능이 추가된 양방향 방송을 가능하게 하고, 수백개 이상의 방송 프로그램 채널을 제공할 것이다. 이러한 다채널 방송 환경하에서 시청자는 개개인의 취향 및 프로그램 선호도에 따라 선택적으로 프로그램을 시청할 것이며, 사용자의 취향에 따른 방송 프로그램 공급이 이루어질 것이다. 프로그램이 일방적으로 불특정 다수 시청자에게 전달되는 현재의 방송(broadcasting)은 시청자가 자신의 취향에 따라 능동적으로 프로그램을 자동 선별하고, 시청자의 성향 및 취향을 반영하여 제작자가 프로그램을 제작하여 방송하는 퍼스널캐스팅(personalcasting) 형태로 발전될 것으로 예상된다.

이미 시청자 선호도를 기반으로 방송 메타데이터를 이용하여 시청자 취향에 보다 적합한 프로그램을 선별 및 추천하는 지능형 방송 서비스 기술에 대한 연구가 이루어져 왔으며, 앞으로 인터넷 방송기술이 융합되고 양방향 다채널 TV가 보편화되면, 디지털 방송에서

지능형 방송 서비스가 필수적인 부가서비스로 각광 받게 될 것으로 전망 된다.

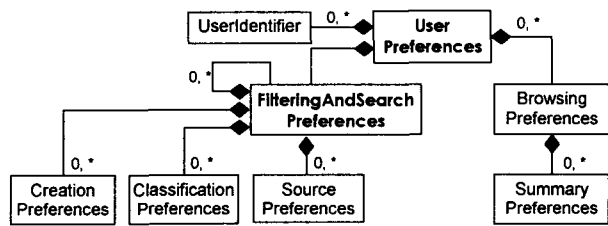
지능형 방송 프레임워크에 에이전트 기술을 접목시킴으로써, 사용자는 반복적인 별도의 프로그램의 검색작업 없이, 지능형 방송 클라이언트 에이전트로부터 자동적으로 프로그램 및 관련 정보에 대한 사용자 선호도에 기반하여 사용자가 원하는 방송 프로그램을 추천 받을 수 있다.

본 논문에서는 지능형 방송 서버 에이전트와 지능형 방송 클라이언트 에이전트로 구성되는 멀티미디어 퍼스널캐스팅 프레임워크를 소프트웨어 에이전트 국제 표준인 FIPA(Foundation for Intelligent Physical Agents)를 기반으로 구현하였다. 사용자는 클라이언트 에이전트를 이용해서, 취향에 맞는 프로그램을 검색하고, 서버 에이전트는 프로그램 정보 및 프로그램을 비디오 스트리밍을 통하여 클라이언트 에이전트에 전송하게 된다. 클라이언트 에이전트와 서버 에이전트간의 통신 언어인 ACL(Agent Communication Language)을 이용하여 설계된 메시지 구조체에 기반하여 송신자와 수신자의 주소에 대한 정보를 표현한다. 여기서 메시지의 내용은 MPEG-7 MDS의 사용자 선호도 메타데이터가 된다.

논문의 구성은 먼저 II장에서 퍼스널캐스팅의 사용자 선호도 기술구조를 정의 하고 있는 MPEG-7 MDS에 대해서 설명한다. III장에서는 퍼스널캐스팅의 에이전트 표준인 FIPA에 대해 설명하고, IV장에서는 본 논문에서 구현한 에이전트 기반 멀티미디어 퍼스널캐스팅 시스템에 대한 구조를 설명한다. V장에서는 구현된 퍼스널캐스팅 시스템에 대한 실험 결과를 제시하고, VI장에서 결론을 제시한다.

II. 사용자 선호도 모델링

MPEG-7 멀티미디어 기술 구조 (MDS: Multimedia Description Schemes)의 사용자 선호도 기술구조(User Interaction Description Scheme) 는 사용자의 콘텐츠 선호도 및 필터링/검색에 대한 선호도 정보를 기술할 수 있는 스키마를 정의한다 [1]. 그림 1은 MPEG-7 MDS의 사용자 선호도 기술구조와 XML 스키마 표현을 나타낸다.



```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<Mpeg7>
<Description>
<UserPreferences allowAutomaticUpdate="false">
<UserIdentifier protected="true">
<Name xml:lang="en">rinusiu</Name>
<FilteringAndSearchPreferences>
<ClassificationPreferences preferenceValue="34">
<Genre>
<Name>Woman</Name>
</Genre>
</ClassificationPreferences>
<ClassificationPreferences preferenceValue="53">
<Genre>
<Name>Music</Name>
</Genre>
</ClassificationPreferences>
<ClassificationPreferences preferenceValue="40">
<Genre>
<Name>Drama</Name>
</Genre>
</ClassificationPreferences>
<ClassificationPreferences preferenceValue="100">
<Genre>
<Name>Sports</Name>
</Genre>
</ClassificationPreferences>
.....
</FilteringAndSearchPreferences>
</UserIdentifier>
</UserPreferences>
</Description>
</Mpeg7>
```

그림 1 사용자 선호도 기술 구조

지능형 방송 클라이언트 에이전트는 사용자로부터 입력 받은 사용자의 취향을 사용자 선호도 기술 구조에 기반하여 메타데이터를 기술하고, 사용자 취향에 맞는

방송 프로그램을 필터링 한다. 사용자의 취향은 시간에 따라 변화 함으로 사용자의 방송 프로그램 소비형태를 히스토리 기술 구조로 저장하였다가 축적된 히스토리 정보를 바탕으로 프로그램 선호도를 조절하는 것이 필요하다. 이러한 사용자 선호도 정보 및 사용 히스토리 정보를 사용자 단말에서 지능형 방송 서버로 보내져, 사용자 선호도에 기반한 관련 방송 프로그램 정보 및 프로그램 콘텐츠가 제공될 수 있다. 이러한 사용자 선호도 정보는 에이전트 플랫폼 상에서 메시지 형태로 클라이언트 단말에서 지능형 방송 서버측으로 전달된다. 또는 그림 2와 같이 클라이언트 단말에서의 사용자 에이전트에 의해 사용자 선호도 정보를 기반으로 프로그램 콘텐츠 정보가 필터링 또는 검색될 수 있다 [1][2].

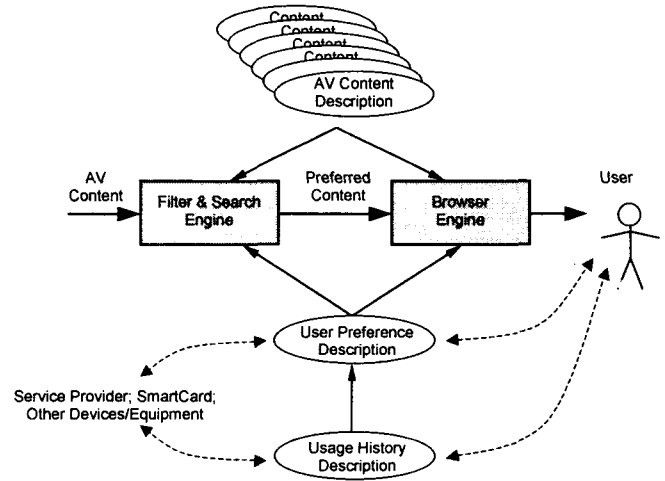


그림 2. 사용자 선호도를 이용한 콘텐츠 필터링 및 검색의 응용의 예

III. FIPA

소프트웨어 에이전트 기술은 인공지능 연구자들에 의해 초기에는 추론 및 판단 기능을 수행할 수 있는 단독 동작 형태의 에이전트 기술로 시작하였으나 그 이후 분산 환경에서 다중 에이전트간의 협동을 통해 인간의 특정 임무를 대리 수행함으로써 임무를 효과적으로 해결하는 중요한 수단으로 발전하고 있다.

FIPA는 에이전트에 대한 민간단체의 국제 표준화 그룹으로서 에이전트간의 통신, 메시지, 에이전트 관리에 대한 표준화 작업을 진행하고 있다.

그림 3은 FIPA 97 레퍼런스 모델을 나타낸다. 에이전트의 소멸과 생성 및 ACL 메시지를 통신을 제공하기 위해서, 다음의 기본 에이전트 및 요소를 포함하고 있다. - DF(Directory Facilitator), 에이전트 관리 시스템(Agent Management System), 에이전트 통신 채널(Agent Communication System), IPMT(Internal Platform Message Transport) 그리고 에이전트 셸 (Agent Shell)등이 그것이다.

DF는 특정형의 에이전트의 검색을 위한 서비스를 제공한다. 에이전트 관리 시스템은 에이전트 등록 및 해지를 담당하며, 에이전트 통신 채널(ACC)은 에이전트 간의 메시지 통신을 지원한다. 에이전트 셸은 에이전트를 만드는 기본 틀을 제공한다. 에이전트 셸은 Java 기반 클래스의 형태로 존재하며, 새로운 에이전트는 기반 클래스에서부터 상속된 형태로 제작된다. 이 밖에 에이전트 셸은 ACL 메시지 관리 및 메시지 프로토콜의 표준에 관한 클래스를 포함하고 있다. IPMT는 특정 에이전트 셸을 기반으로 제작된 에이전트를 위해서, 메시지 라우팅 서비스를 제공한다.

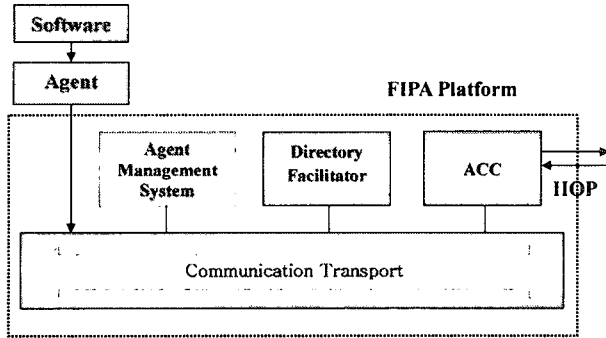


그림 3. FIPA 97 레퍼런스 모델

그림 4는 멀티 에이전트 플랫폼 환경에서의 에이전트간의 통신을 나타낸다. FIPA 에이전트 플랫폼은 PDA와 같은 휴대 기기에서도 운용가능하며, 하나의 에이전트 플랫폼에는 기본 에이전트와 사용자에 의해서 추가된 에이전트가 존재하게 된다. 에이전트 간의 통신은 에이전트 통신 채널(ACC: Agent Communication Channel)를 통한 ACL 메시지를 교환함으로써 이루어진다.

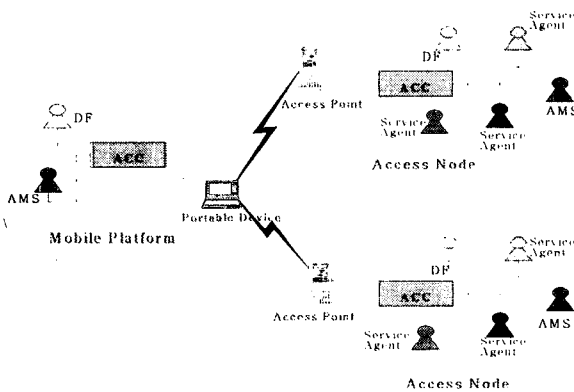


그림 4. 에이전트 플랫폼간의 통신

본 논문에서는 FIPA 에이전트 표준을 구현한 소프트웨어 에이전트 플랫폼인 FIPA-OS(Open Source)를 이용하여 에이전트 기반 멀티미디어 퍼스널캐스팅 (AMP: Agent based Multimedia Personalcasting) 프레임워크를 구축한다. AMP 프레임워크는 크게

지능형 방송 서버와 클라이언트 에이전트로 구성된다. AMP 프레임워크에 대한 자세한 내용은 다음 장에서 기술된다.

IV. 제안된 에이전트 기반의 멀티미디어 퍼스널 캐스팅 시스템

AMP 프레임워크의 클라이언트 에이전트는 시청자의 취향에 부응하는 방송 프로그램을 추천하는 역할을 한다. 사용자는 클라이언트 에이전트에 의해 제시된 방송 프로그램 정보를 기반으로 자신이 원하는 방송 프로그램 콘텐츠에 쉽게 접근하고 브라우징 할 수 있다.

그림 5는 에이전트 기반의 퍼스널캐스팅 환경을 나타내고 있다. 지능형 방송 서버는 미디어 스트리밍 서버와 방송 프로그램 정보를 담은 데이터 베이스 및 서버 에이전트로 구성이 된다. 지능형 방송 클라이언트는 클라이언트 에이전트와 방송 프로그램 시청을 위한 미디어 플레이어로 구성이 된다.

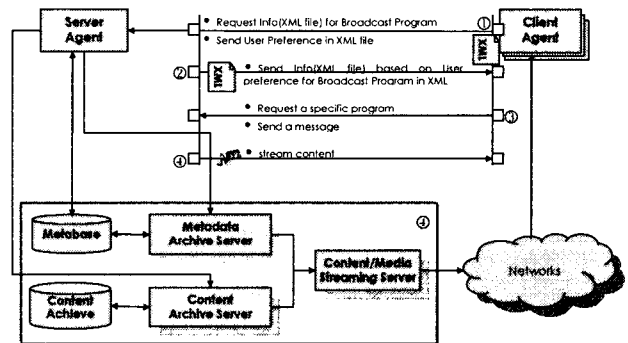


그림 5. 에이전트 기반 멀티미디어 퍼스널캐스팅 프레임워크

1. 지능형 방송 서버 에이전트

지능형 방송 서버 에이전트는 멀티미디어 퍼스널캐스팅 환경에서 사용자의 선호도에 맞는 방송 프로그램 정보를 제공하고 비디오 스트리밍을 통해 사용자가 원하는 콘텐츠를 제공하는 역할을 한다. 서버 에이전트는 클라이언트 에이전트로부터 ACL 메시지를 이용해서 통신을 한다. 클라이언트 에이전트의 접속을 제어하고, 방송 프로그램 정보를 메타데이터 형태로 표현해서 클라이언트 에이전트에게 통보한다. 서버 에이전트는 클라이언트 에이전트로부터 전송된 사용자 선호도 정보를 파싱하여 사용자가 선호하는 방송 프로그램 정보를 데이터 베이스로부터 획득한 후 메타데이터 형태로 변환하여 ACL 메시지의 내용으로 표현하여 클라이언트 에이전트에게 전송한다. 클라이언트 에이전트로부터 요청된 방송 프로그램 콘텐츠를 비디오 스트리밍 서버로 하여금 스트리밍 채널을 통해 클라이언트에게 전송하게 한다.

2. 지능형 방송 클라이언트 에이전트

지능형 방송 클라이언트 에이전트는 사용자에게 프로그램을 추천하며, 미디어 플레이어와 연동하여 프로그램 콘텐츠를 디스플레이 하게 한다. 지능형 방송 서버로부터 받은 ACL 메시지에서 방송 프로그램 정보를 추출하고, 사용자 취향에 따른 프로그램을 선별하여 사용자에게 추천한다. 클라이언트 에이전트는 사용자가 시청을 원하는 프로그램에 대한 요청을 지능형 방송 서버 에이전트에게 전달하여 사용자가 원하는 프로그램 콘텐츠를 전송받도록 요청한다. 사용자는 이러한 퍼스널캐스팅 환경에서 자신의 취향에 맞는 프로그램을 쉽게 시청할 수 있게 된다.

V. 실험결과

멀티미디어 퍼스널캐스팅 에이전트의 구현을 위해서, Sun사의 JDK 1.4.0와 FIPA-OS 2.1v를 사용하였다. 서버 에이전트에서 방송 프로그램 정보는 MPEG-7MDS 규격을 따랐으며, 방송 프로그램 데이터 베이스는 JDBC와 ODBC를 연동시켜, Microsoft SQL 2000 Personal Edition을 사용하였다. 메타데이터에 대한 처리는 JDOM 8을 이용해서 처리하였으며, 클라이언트 에이전트에서 네트워크로 스트림된 비디오 파일을 표시하기 위해서 MS Media Player를 ActiveX Control형태로 웹페이지에 삽입하여 사용하였다.

에이전트 플랫폼 기반 사용자 선호 프로그램 제공을 위한 실험으로 본 논문에서는 11개의 장르에 대해 총 766개의 방송 프로그램정보를 데이터베이스화 하였다.

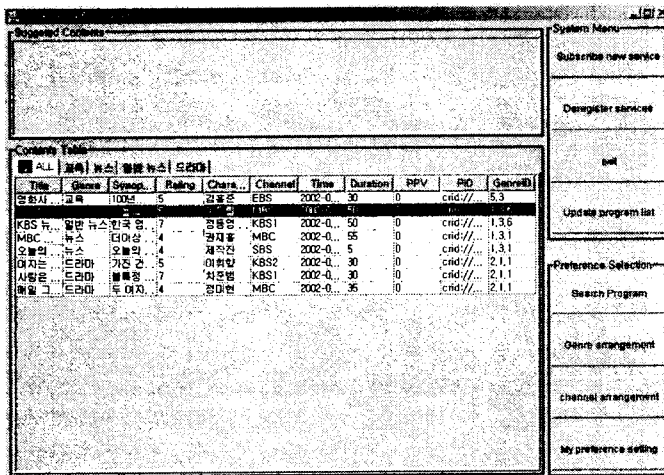


그림 6. 지능형 방송 클라이언트 에이전트 사용자 인터페이스

MPEG-7 MDS 사용자 선호도 기술구조의 신택스에 따라 0에서 100 사이의 값을 장르 선호도에 대한 값으로 사용하였다. 사용된 사용자 장르 선호도 값은 수동으로 표기 하였으나 사용자의 프로그램 시청 히스토리 데이터를 분석하여 자동으로 장르 선호도에 대한 값을 추출할 수 있다 [2]. 그림 6은 지능형 방송 클라이언트 에이전트 사용자 인터페이스를 나타낸다. 현재시간에 시청 가능한 프로그램 중에서 선호도가 가장 높은 교육장르부터 드라마까지를 내림차순으로 추천되었음을

알 수 있다. 사용자는 지능형 방송 클라이언트 에이전트 사용자 인터페이스를 통해 제시된 프로그램 중 하나를 선택하면 클라이언트 에이전트는 선택된 방송 프로그램에 대한 스트리밍 요청을 지능형 방송 서버 에이전트로 보내고 그림 7에서와 같이 단말 브라우저를 통해 서버로부터 전송된 원하는 방송 프로그램 콘텐츠를 시청한다.

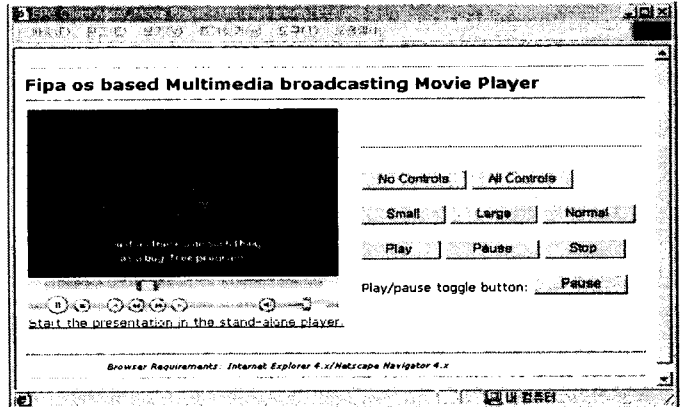


그림 7. 지능형 방송 프로그램 시청을 위한 단말 사용자 인터페이스

VI. 결론

본 논문은 에이전트 기술을 이용한 퍼스널캐스팅 환경에 관한 연구로서, 사용자 취향에 부합하는 방송 프로그램 검색, 제시 및 소비하는 일련의 과정을 에이전트 프로그램을 이용하여 구현하였다.

방송 프로그램의 사용자 선호도 정보를 저장하기 위해서 MPEG-7 MDS를 이용하였으며, 사용자 선호도 정보 교환을 포함한 방송 서버 및 클라이언트 간의 통신은 ACL 메시지를 사용하였다.

실험을 통해 이러한 퍼스널캐스팅 시스템을 구현함으로써, 사용자 중심의 맞춤형 방송을 위한 지능형 방송 환경의 가능성을 확인 하였다. 향후의 연구 계획은 방송 프로그램의 처리 및 스트리밍 기술에 대한 연구를 통하여 클라이언트 에이전트의 컴퓨팅 환경 및 네트워크 환경의 변화에 따른 콘텐츠 처리 기술에 관한 연구이다.

참고 문헌

- [1] MPEG-7, "Text of 15985- FDIS Information Technology - Multimedia Content Description Interface" ISO/IEC JTC 1/SC29/WG11/N4242, July 2001, Sydney.
- [2] 류지용, 김문철, 남제호, 강경옥, 김진웅, "사용자 선호도기반 지능형 프로그램 가이드", 방송공학회논문지 2002년 제 7권 2호.
- [3] Poslad S. J., Buckle S.J., and Hadingham R. "The FIPA-OS agent platform: Open Source for Open Standards." Proceedings of PAAM 2000, Manchester UK, (April 2000).
- [4] Mark T Maybury, "Personalcasting Tailored Broadcast News", Workshop on Personalized Television, Sondhofen, German, 2001.
- [5] Nortel Network, FIPA-02 V2.1.0 Distribution notes.