ubiTV Application: 가족을 위한 조화로운 미디어 서비스*

신춘성 [1], 오유수 [1], 정우진 [1], 윤효석 [1], 김영미 [2], 우운택 [1]
광주과학기술원 U-VR 연구실
{cshin, yoh, wjung, hyoon, wwoo}@gist.ac.kr[1]
{numb--}@hanmail.net[2]

ubiTV Application: Harmonized Media Service for a Family

Choonsung Shin[1], Yoosoo Oh[1], Woonjin Jung,[1] Hyoseok Yoon [1], Youngmi Kim[2] and Woontack Woo[1]
GIST U-VR Lab.[1]
Eehwa womans Univ. Tangible Media Lab.[2]

요 약

본 논문은 스마트 홈에서 다수 사용자를 대상으로 조화로운 미디어 서비스를 제공하는 ubiTV 응용을 제안한다. ubiTV 응용은 사용자의 상황정보를 수집하고 인식하기 위해 정형화된 컨텍스트를 이용하는 ubi-UCAM2.0 을 기반으로 구현되었다. ubiTV 응용은 사용자의 상황정보를 수집하기 위해 위치추적 센서, 출입문센서, 소파센서 그리고 PDA 기반의 리모컨을 활용한다. 그리고 수집된 정보를 기반으로 사용자의 컨텍스트를 인식하고 맞춤형 서비스를 제공하는 방송, 영화, 음악, 영상 및 웹 등의 다양한 미디어 서비스로 구성된다. 이를 기반으로 ubiTV 응용은 사용자의 컨텍스트 및 미디어 콘텐츠 정보를 기반으로 개인화된 서비스를 제공하고 추천한다. 또한, 사용자 및 미디어 서비스 간의 협력을 통해 조화로운 서비스 및 콘텐츠 공유를 지원한다. 그리고 파노라믹 영상을 기반으로 한 직관적인 사용자 인터페이스와 서비스 디스커버리를 통해 사용자들이 미디어 서비스를 쉽고 편리하게 제어할 수 있도록 한다. 실험결과, 제안된 ubiTV 응용은 현재의 널리 사용중인 미디어 시스템과 달리 다수의 사용자들이 미디어 서비스를 함께 이용하고 관심 있는 멀티미디어를 서로간에 공유함을 알 수 있었다. 따라서, 제안하는 ubiTV 응용은 다수의 사용자들이 다양한 미디어 서비스를 조화롭게 이용하도록 함으로서 스마트 홈 환경에서 중요한 역할을 할 것으로 기대된다.

Keyword : Context, Context-awareness, Conflict Resolution, Location

1. 서 론

유비쿼터스 컴퓨팅에 대한 관심이 증대됨과 함께 스마트 홈을 위한 컨텍스트 인식 기반 응용 서비스에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다. 이러한 스마트 홈의 응용 서비스는 거주자에게 맞춤형 서비스를 위해 거주자, 시간, 장소 및 위치에 등의 다양한 컨텍스트를 수집 및 인식하여 상황에 맞는 서비스를 제공한다. 그러나 대부분의 스마트 홈의 응용 서비스는 단일 사용자를 대상으로 맞춤형 서비스를 제공하고 있다. 이로 인해 다수의 사용자들이 서비스를 동시에 이용하는 경우 특정한 사용자를 중심으로 개인화된 서비스가 제공된다. 또한 응용 서비스는 서비스를 단순히 제공하는데 그치고 있어 다수의 사용자들이 공유하는 공간임에도 불구하고 서로 간에 정보나 경험을 공유하는데 제약이 발생한다. 뿐만 아니라 독립적인 서비스 제공으로 인해 한 서비스와 다른 서비스들이

* 본 연구는 광주과학기술원 문화기술연구센터(CTRC)의 지원으로 수행되었음

유기적으로 연결되어 서로간에 충돌을 해결하고 협력하는 데 한계가 있다. 게다가, 사용자들이 휴대하는 모바일 장치와의 컨텍스트 교환이 되고 있지 않아 사용자들이 미디어 서비스를 쉽고 편리하게 이용하는데 제약이 발생한다.

이러한 응용 서비스에 대한 연구는 스마트 홈과 오피스를 대상으로 진행되고 있다. 미디어 센터는 방송뿐 아니라 음악, 그림, 동영상 등 다양한 엔터테인먼트 서비스를 제공한다 [8]. ReBA 는 스마트 환경에서 사용자들의 행동을 감지하고 이에 맞는 서비스가 제공되도록 전등, 디스플레이 등의 장치를 제어한다 [3]. BerlinTainment 는 멀티에이전트를 기반으로 사용자의 위치에 따라 알맞은 서비스를 제공한다 [4].

그러나, 홈 환경에서 사용자의 컨텍스트 인식을 통해 진정한 미디어 서비스를 제공하기 위해 다음과 같은 사항을 반영해야 한다. 먼저, 홈 응용은 다수 사용자, 다수 서비스에 따른 충돌을 해결하고 협력할 수 있어야 한다. 그리고, 미디어 서비스는 단순히 미디어 서비스를 제공하는 것 이상으로 사용자의 정보를 관리하고 다수의 사용자 및 미디어 서비스 간의 정보 교환 및 공유를 지원해야 한다. 또한 사용자들이 편리하게 미디어를 서비스를 이용하기 위해 사용자의 개인 프로파일과 함께 직관적이고 편리한 인터페이스가 제공되어야 한다.

본 논문에서는 다수 사용자를 대상으로 조화로운 미디어 서비스를 제공하기 위한 ubiTV 응용을 제안한다. 제안하는 ubiTV 응용은 ubi-UCAM 2.0 을 기반으로 구현되었으며 사용자의 선호도와 미디어 서비스의 프로파일을 기반으로 서비스 충돌을 감지하고 추천을 통해 이를 해결한다. 그리고 사용자에게 직관적인 인터페이스를 제공하기 위해 파노라믹 영상을 기반으로 하는 GUI 를 제공한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 먼저 미디어 서비스를 위해 필요한 사항에 언급한다. 그리고, 요구사항을 기반으로 구현된 ubiTV 응용을 기술한다. 그리고 ubiTV 응용을 기반으로 한 서비스 시나리오 및 응용서비스 대해 기술한다. 그리고 실험 및 분석에 대해 논의하고 결론을 맺는다.

2. 요구사항

미디어 서비스에 대한 대부분의 연구는 다양한 미디어 콘텐츠와 다양한 장치간의 호환을 중심으로 진행되고 있다. 또한 실감 및 양방향 미디어를 통해 사용자가 필요로 하는 미디어를 보다 현실감 있게 제공하는 것을 목표를 하고 있다. 위의 사항과 더불어 미래형 미디어 서비스는 사용자, 미디어, 환경을 통합한 시스템을 필요로 한다.

따라서 앞으로의 미디어 서비스 시스템은 다음과 같이 서비스 환경, 미디어 서비스, 사용자 인터페이스를 필요로 한다.

먼저, 미디어 서비스를 제공하기 위해 사용자가 처해 있는 상황과 사용자가 이용하고 있는 미디어 서비스에 따른 반응을 필요로 한다.

- 위치 및 행동 인식: 사용자가 어디에서 어떤 행동을 하는지를 파악하는 것은 매우 중요하다
- 환경과의 연동: 미디어 서비스는 환경에 있는 다양한 센서 및 서비스로부터 사용자의 변화를 감지하고 이에 적응하는 형태로 서비스를 제공해야 한다.
- 다수 사용자를 위한 서비스: 가족 구성원이 함께 미디어 서비스를 즐길 수 있도록 해야 한다.

또한, 미디어 서비스는 사용자의 상황에 따라 다양한 미디어 서비스를 제공하고 사용자의 정보를 관리를 필요로 한다.

- 다양한 미디어 서비스: 다양한 미디어 서비스를 수용할 수 있어야 한다.
- 사용자의 정보관리: 맞춤형 서비스를 위해 사용자가 이용하는 미디어 서비스에 대한 히스토리 관리를 해야 한다.
- 미디어 콘텐츠 공유: 미디어 서비스는 단순히 미디어를 제공하는 것 이상으로 사용자가 관리하고 있는 미디어를 저장하고 다른 사용자와 공유를 지원해야 한다.

그리고, 인터페이스는 사용자들이 미디어 서비스를 편리하게 이용할 수 있도록 직관적이면서도 편리하게 이용할 수 있도록 제공되어야 한다.

- 직관적인 인터페이스: 사용자는 미디어 서비스를 이용하기 위해 직관적이면서도 편리한 인터페이스를 필요로 한다.

● 동적인 서비스 디스커버리: 사용자들이 미디어 서비스를 쉽게 이용하기 위해서는 환경에 있는 미디어 서비스를 동적으로 찾을 수 있어야 한다.

● 서비스 중재: 미디어 서비스가 결정을 내리지 못하는 불확실한 상황을 사용자에게 알려, 사용자의 의도를 반영하여 다음 서비스 제공을 할 수 있어야 한다.

위의 요구 사항들은 미디어 서비스가 다수의 사용자를 대상으로 조화로운 서비스를 제공하기 위해 반드시 필요한 요소이다. 이를 위해서는 스마트 환경의 다양한 센서를 활용함과 동시에 다른 미디어 서비스 및 사용자의 인터페이스와 협력 하는 프레임워크가 필요하다.

3. 구 현

본 논문에서는 위의 요구사항을 만족시키기 위해 ubi-UCAM 2.0 을 기반으로 미디어 서비스를 구현하였다. ubi-UCAM 2.0 은 정형화된 컨텍스트를 기반으로 다양한 서비스와 센서들이 상호작용을 할 수 있도록 하는 컨텍스트 인식 모델을 제공한다 [2]. 이를 기반으로 한 ubiTV 응용은 사용자의 컨텍스트 및 선호도에 따라 텔레비전, 음악, 영화, 웹, 사진 등 다양한 미디어 서비스를 제공한다. 그림 1 는 ubiTV 응용의 전체 구조를 나타낸다.

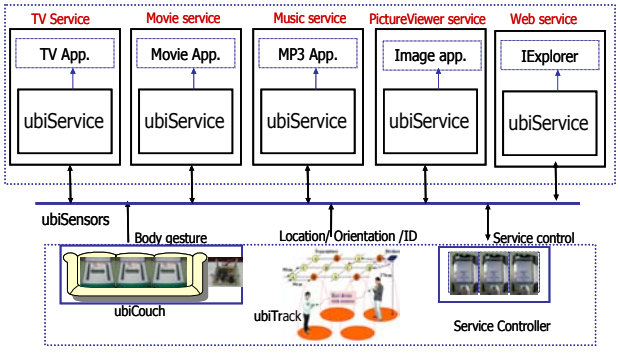


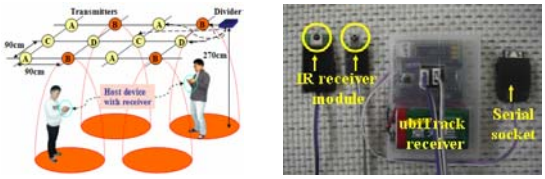
그림 1. ubiTV 응용

그림 1 와 같이, ubiTV 응용은 사용자의 움직임을 감지하고 이를 기반으로 초벌 컨텍스트는 생성하는 유비센서와 생성된 초벌 컨텍스트를 수집하여 인식하고 서비스를 제공하는 미디어 서비스로 구성된다. 또한, 미디어 서비스를 찾고 사용자에게 인터페이스를 제공하는 ubiControllder 로 구성된다.

3-1 유비센서

ubiTV응용은 사용자의 위치 및 방위를 감지하기 위한 유비트랙, 사용자의 “앉음”, “일어섬”을 감지하는 소파센서, 그리고 사용자 서비스 영역에 “들어옴”, “나감” 등을 감지하는 출입문 센서 등의 유비서 센서를 이용한다.

유비트랙은 실내 천장에 적외선 발신기를 90cm*90cm 간격으로 설치하여 적외선 수신기가 부착된 PDA를 가지고 있는 사용자의 위치 정보 (Where)를 제공한다 [6]. 그림 3은 유비트랙의 송신기와 수신기를 각각 나타낸다. 이때 각각의 적외선 발신기는 고유의 신호값을 일정한 주기로 제공하며, 수신기는 고유의 신호값을 계산하여 사용자의 위치를 계산한다. 또한. PDA에 저장된 사용자의 신원 정보 (Who)를 위치 정보와 함께 응용 서비스로 제공한다.



(a)적외선 발신기 (b) 적외선 수신기

그림 2. ubiTrack

소파센서는 On/Off 센서와 PIC16f84 로 이루어진 마이컴을 통해 사용자의 “앉음”, “일어섬” 등의 행동을 인식한다. 사용자의 행동이 감지되면 소파센서는 각 영역의 고유 ID (where)와 “앉음”, “일어섬” (How)을 전달한다.

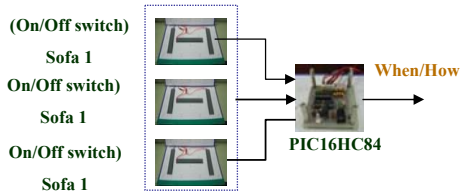


그림 3. 소파센서

출입문센서는 적외선 센서를 이용해 사용자가 미디어 서비스 환경에 들어 오거나 나감을 감지한다. 사용자가 ubiTV 근처에 들어오거나 나가면 특정 사용자가 출입문을 (Where) “나감” 혹은 “들어옴”(How) 의 컨텍스트를 생성하고 유비 서비스에 전달한다.

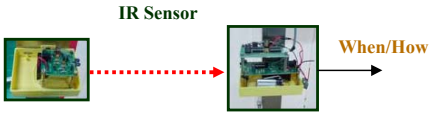


그림 4. 출입문 센서

3-2 미디어 서비스

방송 서비스는 Samsung PVR™ 응용과 유비서비스 이루어지며, 사용자에게 4 개의 채널 (KBS, SBS, MBC, EBS)을 통해 다양한 방송 프로그램을 제공한다. 영화 서비스는 Windows Media Player ™과 유비서비스로 구성되며 다양한 영화 콘텐츠를 제공한다. 음악 서비스는 MP3 재생기와 유비서비스로 구성되며 선호도에 따라 7 가지 장르의 음악을 제공한다. 엘범서비스는 영상뷰어 프로그램과 유비서비스로 구성되며 사용자의 모바일 장치에 있는 사진을 저장하고 이를 화면을 통해 보여준다. 인터넷 서비스는 Internet Explorer ™과 유비서비스로 구성되며 사용자에 따라 날씨, 주식, 게임 등의 웹 접속 서비스를 제공한다.

또한 미디어 서비스는 서로 다른 선호도를 갖는 다수의 사용자들이 서비스를 이용하는 경우 함께 이용 가능한 서비스를 선호도를 기반으로 추천한다 [5].

3-3 사용자 인터페이스

ubiTV 응용은 사용자들이 미디어 서비스를 제어하기 위해 리모컨의 한 종류인 ubiController 를 이용한다 [7]. ubiController 는 퍼스널 자바와 OpenGL ES 를 기반으로 구현되었으며 미디어 서비스를 제어하기 위한 제어버튼을 갖는다.

(a) 발견된 서비스 (b)서브 메뉴

그림 5. 사용자 인터페이스

ubiController 는 그림 5(a)와 같이 OpenGL ES 로 구현된 직관적인 3D GUI 를 사용한다. Ladybug 카메라로 촬영한 ubiHome 의 전경이 ubiController 의 배경으로 사용되고, 이 배경은 구 매핑을 통해 회전을 하며 보이며 입체감을 제공한다. 또한 사용자는 그림 5(b)와 같이 배경과 통합된 인터페이스를 통해 실제 환경을 쉽게 제어할 수 있다. 또한 ubiController 는 사용자의 선호도 및 프로파일을 관리한다. 뿐만 아니라 ubiController 는 미디어 서비스에서 충돌이 발생할 때 전달되는 최종 컨텍스트를 활용하여 사용자의 미디어 서비스나 콘텐츠를 추천한다.

4. ubiTV 응용 서비스

ubiTV 응용은 가족 간의 유대감을 강화시키기 위해 다양한 미디어 서비스를 제공한다. ubiTV 응용은 개인 맞춤형 미디어 서비스뿐 아니라 다수 사용자들이 미디어 서비스를 이용할 수 있도록 한다. 또한, 멀티미디어 콘텐츠 공유 등의 서비스를 제공한다. 그림 6 은 구현된 ubiTV 응용을 나타낸다.

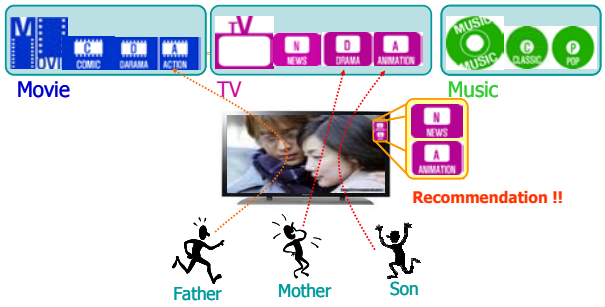


그림 6. ubiTV 응용 서비스

4-1 서비스 시나리오

ubiTV 응용은 30 대 젊은 부부와 어린 아들로 이루어진 가족 구성원들 사이의 관계를 통한 경험을 기술적으로 지원한다. 표 1 은 일반적인 가족들의 주중 일정을 나타낸다.

표 1. 주간 시간표

	김주영(아들)	최연주(어머니)	김민식(아버지)
18:00	혼자 놀기	저녁식사준비	퇴근
19:00	아빠와 TV, 저녁식사	저녁식사준비 및 저녁식사	귀가, 아이와 TV,저녁식사
20:00	TV 시청 (가족과 함께)	TV 시청 (가족과 함께)	TV 시청 (가족과 함께)
21:00	취침준비 및 취침	아이의 취침 준비, 정리	여가시간
22:00		여가시간	여가시간
23:00		취침	취침

표 1 과 같이 홈 환경에서 거주자들은 미디어 서비스를 혼자 혹은 다른 가족 구성원과 함께 미디어 서비스를 이용하면서 시간을 보낸다. 표 1 을 기반으로 3 명의 가족이 거실에서 ubiTV 응용을 이용하는 시나리오는 다음과 같다.

아버지 김민식이 퇴근하고 거실에 들어서자 조명은 약간 밝아지며 아내와 아이는 인사를 한다. 옷을 갈아입은 김민식과 김주영은 TV 를 보기 위해 소파에 앉고 최연주는 저녁준비를 위해 주방으로 간다. ubiTV 는 '아이의 일과 보기'(녹화된 영상화일, 유치원과도 연계)와 '동물의 왕국'에 관한 서비스 추천이 가동된다. 김주영은 오늘 엄마와(혹은 유치원에서) 재미있는 영어노래를 배웠다며 아빠도 함께 하기를 원한다. '아이의 일과보기'를 선택한다. 유치원과 가정 중 선택할 수 있다. 저녁식사 후 셋은 소파에 앉아 DTV 를 보려 한다. ubiTV 는 영화와 내일의 날씨(건강 체크, 콘텐츠), 게임을 추천한. 내일의 날씨를 보고 난 후 주영이와 최연주는 취침준비를 위해 방으로 들어간다. 김민식에게 서비스 ubiTV 는 영화와 주식, 스포츠로 바꿀 것인지를 물은 후 김민식이 원하는 주식정보로 바꾼다. 최연주가 아이를 재우고 거실로 나오자 거실의 조명은 어두워지며 소파에 앉으니 지난밤에 보던 영화 '러브 어페어'가 연속해서 플레이 된다.

4-2 시나리오 예

먼저, ubTV 응용은 사용자의 컨텍스트를 기반으로 맞춤형 미디어 서비스를 제공한다. 그림 7 과 같이 ubiTV 는 미디어 콘텐츠 정보와 사용자의 히스토리를 기반으로 사용자가 관심을 갖고 있는 미디어 콘텐츠를 제공하고 추천을 한다.

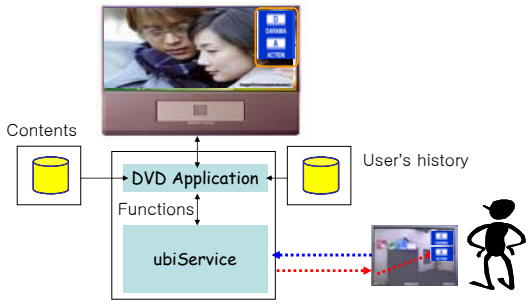


그림 7. 사용자를 위한 서비스 제공 및 추천

뿐만 아니라 ubTV 응용은 다수 사용자를 대상으로 관심 있는 미디어 서비스를 추천한다. 그림 8 과 같이 다수 사용자가 ubiTV 를 이용하면 공유화면과 PDA 의 화면에 서로가 관심을 갖고 있는 미디어 콘텐츠를 추천한다. 사용자들은 추천된 정보를 기반으로 함께 즐길 수 있는 미디어 서비스를 쉽게 선택한다.

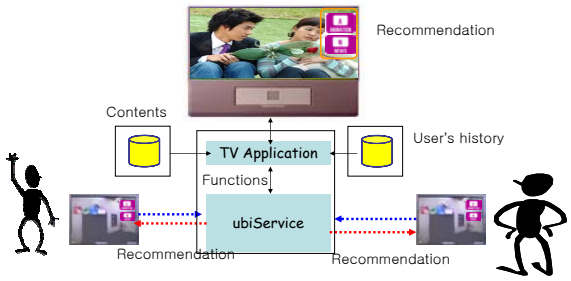


그림 8. 다수 사용자를 위한 서비스 추천

그리고, 사용자들은 ubiTV 응용을 통해 자신의 미디어를 즐길 수 있으며 제공되는 미디어를 자신의 모바일 장치로 저장이 가능하다.

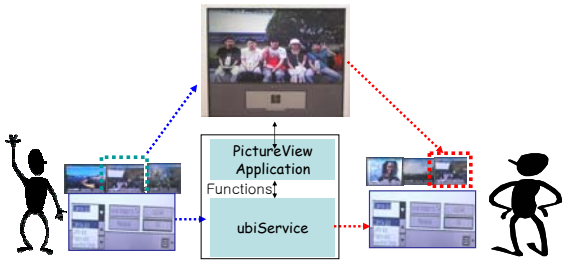


그림 9. 멀티미디어 공유

그림 9 와 같이 사용자 1 이 ubiTV 응용으로 영상을 전송하면 인접한 사용자들은 함께 영상을 감상할 수 있다. 또한, 인접한 사용자들이 영상에 관심 있는 경우 사용자 인터페이스를 통해 화면에 있는 영상을 자신의 PDA 로의 저장이 가능하다.

5. 실험 및 분석

제안된 ubiTV 응용의 유용함을 보이기 위해 위의 서비스 환경을 기반으로 사용자 간의 서비스 이용에 대한 실험을 하였다. 제안된 ubiTV 응용을 실험하기 위해 홈 환경에서 사용자들이 가장 많이 시간을 보내는 텔레비전 서비스를 선택하였다. 텔레비전 서비스를 이용하는 동안 가족구성원은 그들의 선호도와 방송되는 프로그램으로 인해 충돌이 발생한다. 방송 서비스는 충돌이 발생하면 충돌이 발생된 사용자의 프로그램을 추천하였다. 또한 방송 서비스는 정해진 시간내의 사용자의 피드백을 받아 추천에 대한 히트를 판단한다. 이러한

실험을 2 주간 18:00 ~ 24:00 사이에 진행하였으며 3 명의 사용자로부터 185 개의 충돌 표본을 얻을 수 있었다. 마지막으로 히트 매트릭스를 구성하여 제안된 ubiTV 응용이 다수 사용자 상황에서 유용하게 서비스를 제공함을 확인하였다. 표 2 은 각 사용자에게 추천한 프로그램의 히트율을 나타낸다.

표 2. 추천된 프로그램에 대한 사용자의 히트율 (단위: %)

Users	Hits	News	Drama	Edu.	Ani.	Etc
Father	38	34	10	10	5	41
Mother	41	17	27	43	4	9
Son	44	12	21	17	22	28

표 2 처럼 사용자는 ubiTV 응용이 추천한 프로그램에 대해 다른 반응을 보였다. 아버지의 경우 여러 가지 프로그램 중에서 뉴스에 대해 상대적으로 높은 히트율를 보였다. 하지만, 다른 사용자에 비에 낮은 히트율을 보인다. 어머니의 경우 드라마에 높은 히트율를 보였다. 아들의 경우 아버지와 어머니와는 달리 특별한 프로그램에 선호도를 나타내기 보다는 각 장르에 고른 분포의 히트율을 보였다. 하지만 아들은 다른 사용자에 비해 높은 히트율을 보였다. 그러나 사용자들은 추천이 되자마자 추천한 프로그램을 선택하지 않는 경향을 보였다. 그 이유는 사용자 간의 충돌이 발생하면 미디어 서비스가 함께 시청 가능한 프로그램을 추천하여 이들이 대화를 할 수 있도록 유도하기 때문이다. 따라서, 사용자들은 프로그램이 추천된 상황에서 주변의 다른 사용자를 고려하여 함께 즐길 수 있는 프로그램을 선택함을 알 수 있었다.

6. 결 론

본 논문에서는 다수 사용자를 대상으로 다양한 미디어 서비스를 조화롭게 제공하기 위한 ubiTV 응용을 제안하였다. 이를 위해 사용자 주변의 변화를 감지하고 컨텍스트 생성, 컨텍스트 통합 및 관리를 수행하는 ubi-UCAM 2.0 을 기반으로 ubiTV 응용을 구현하였다. 이를 기반으로 제안된 ubiTV 응용은 사용자의 신원, 위치, 시간, 대상물, 행동 등의 컨텍스트를 반영하여 맞춤형 서비스를 제공하였다. 또한, 다수의 사용자들이 미디어 서비스를 이용하는 경우 이들이 선호하는 콘텐츠를 추천하여 함께 즐길 수 있도록 하였다. 따라서 ubiTV 응용은 단일 사용자뿐 만 아니라 다수 사용자들을 대상으로 맞춤형 서비스를 제공함으로써 스마트 홈에서 미디어 서비스를 통해 가족을 이어주는 중요한 역할을 할 것으로 기대된다.

참고 문헌

[1] S.Jang, C.Shin, Y.Oh, and W.Woo, A introduction of "ubiHome" Test-bed, *the 1st Korea/ Japan Joint workshop on Ubiquitous Computing and Network Systems*, 2005.

[2] Y.Oh, C.Shin S.Jang, and W.Woo, "ubi-UCAM 2.0: Unified Context-aware Application Model for ubiquitous computing environments", *the 1st Korea/ Japan Joint workshop on Ubiquitous Computing and Network Systems*, 2005.

[3] Nicholas Hanssens, Ajay Kulkarni, Rattapoom Tuchinda, and Tyler Horton, "Building Agent-Based Intelligent Workspaces," In *ABA Conference Proceedings*, June 2002.

[4] Wohltorf, J.; Cissee, R.; Rieger, A., BerlinTainment: an agent-based context-aware entertainment planning system, IEEE Communications Magazine, Volume 43, Issue 6, pp 102 - 109 , June 2005

[5] C.Shin, I.Park, W.Woo, "Service Recommendation for Conflict Resolution in Context-aware Media Services", the seventh ubicomp conference, 2005.

[6] W.Jung, W.Woo, "Orientation tracking exploiting ubiTrack," a workshop in *ubiComp05*, pp. 47-50, 2005.

[7] 윤효석, 우운택, "서비스 일괄 수행지원 홈 서비스 제어기," *KISS 한국정보과학회*, vol.32, paper no.2, pp. 580-582, 2005.

[8] http://www.microsoft.com/windowsxp/mediacenter/