

개인형 멀티모달 서비스를 위한 디바이스 협업 기반 에이전트 기술 설계

**Design of Agent Technology based on Device
Collaboration for Personal Multi-modal Services**

김재수*, 김형선**, 김치수*, 김황래*, 임재현*

*국립공주대학교 컴퓨터공학부, **국립공주대학교 컴퓨터공학과

ABSTRACT

유비쿼터스 시대가 도래하면서 사용자를 중심으로 하는 서비스에 대한 관심이 증가하고 있다. 더불어 사용자의 특성에 맞는 개인화 된 서비스를 요구하고 있다. 본 논문에서는 유비쿼터스 공간에서 소형화, 지능화되고 있는 개인형 이종 디바이스 간의 협업을 통해 사용자에게 보다 직관적이고 편리한 개인화된 서비스를 제공하기 위한 디바이스 협업 기반 에이전트 기술을 제안한다. 본 연구에서는 센서를 통해 사용자 환경에 대한 정보 및 사용자 정보를 수집하여 기본적인 서비스에 필요한 상황정보를 처리한다. 또한, 유비쿼터스 사용자에게 필요한 멀티모달 서비스를 제공한다. 따라서 일반적인 자동화 서비스 이상의 개인 특성에 맞는 고품질의 서비스를 제공할 수 있다.

Keyword: 멀티모달 서비스, 디바이스 협업, 에이전트 기술

1. 서론

유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서 기존의 콘텐츠 또는 서비스는 공급자 중심의 서비스로서 사용자는 특정한 공간에서 제공하는 제한된 서비스를 받았다. 하지만 변화하는 유비쿼터스 컴퓨팅 공간에서는 사용자가 직접 서비스를 찾는 것이 아니라 서비스 장치들 간의 자원을 통해 사용자의 위치에 따른 서비스를 제공하는 연구가

진행되고 있다[1, 2, 3, 4]. 특히 개인화된 모바일 단말기를 이용하는 사용자들을 위한 맞춤형, 지능형 사용자 인터페이스에 대한 연구가 더욱 부각되고 있다. 또한 사용자의 기호에 맞는 사용자 맞춤형 서비스를 제공하기 위해서는 주위의 상황정보 및 사용자의 개인 정보를 통한 상황인지 기술이 필수적인 요소로 연구되고 있다. Strang, T. and Linnhoff-Popien 은 Context Model 을 구현하는 방법 6 가지를 제시하였으며, 그 중 온톨로지를 통한 기법이 상황정보의 데이터 표현에 가장 높은 평가를 하였다[5].

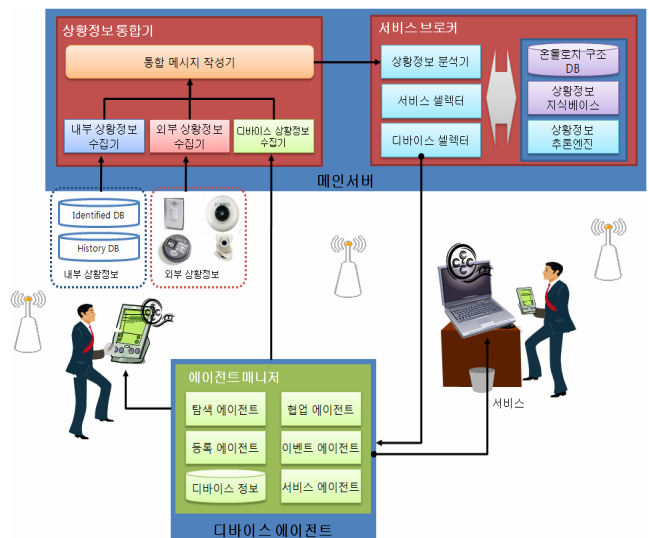
이 논문은 2009 년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 대학중점연구소 지원 사업으로 수행된 연구임(2009-0093825).

본 논문에서는 사용자가 특정 서비스 공간으로 이동할 때 멀티모달 디바이스를 통한 개인 맞춤형 서비스 제공하는 지능형 디바이스 협업 공간 모델을 제안한다. 본 연구에서는 사용자의 환경 정보 및 사용자에 대한 정보 수집과 디바이스 에이전트를 통한 정보를 수집하여 개인형 멀티모달 서비스를 제공할 수 있도록 처리하는 메인서버와 특정 서비스 공간에서 이종 디바이스 간 능동적으로 인식이 가능하도록 설계된 에이전트로 구성된다. 메인서버에서는 특정 서비스 공간의 센서들을 통해 서비스 환경정보에 대한 수집과 서비스 공간에 존재하는 사용자에 대한 정보를 수집하며, 실시간으로 디바이스의 에이전트로부터 디바이스에 대한 상황정보를 수집한다. 또한 수집된 모든 정보를 통합하여 추론이 가능한 메시지로 작성한다. 작성된 메시지는 온톨로지 구조화하여 룰 기반으로 사용자에게 적합한 서비스와 서비스 제공이 가능한 멀티모달 디바이스를 추천한다. 개인형 디바이스 에이전트는 특정 서비스 공간에서 에이전트 간의 통신 혹은 메인서버와의 연결을 통해서 자신이 특정 서비스 공간에 존재함을 알리고, 실시간으로 현재의 상태정보를 메인서버로 전달하여 서비스할 수 있는 상태를 파악할 수 있도록 한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2 장에서는 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서 제안된 관련 연구를 기술하며, 3 장에서는 본 논문에서 제안하는 디바이스 협업 기반 에이전트 기술에 대한 시스템 구조를 설명한다. 4 장에서는 제안한 디바이스 협업 기반의 에이전트 구조의 유용성에 대해 실험 및 테스트를 설명하고, 5 장에서 결론 및 앞으로의 연구방향에 대하여 기술한다.

2. 디바이스 협업 기반 에이전트 구조

본 연구에서 제안한 개인형 멀티모달 서비스를 위한 디바이스 협업 기반 에이전트 시스템의 구조는 그림 1 과 같다. 이 시스템의 구성은 크게 메인서버와 디바이스 에이전트로 구성된다. 메인서버에서는 내부 상황정보, 외부 상황정보, 디바이스 상황정보를 수집하여 통합 메시지를 작성한다. 통합된 메시지를 통해 상황정보 추론모듈을 통해 온톨로지 구조를 적용하여 해석이 가능한 온톨로지 메시지로 구성된다. 추론엔진을 통해서 사용자에게 제공 될 서비스와 서비스가 제공 될 디바이스를 추천한다. 디바이스 에이전트에서는 지속적인 메인서버와의 통신을 통해 디바이스의 정보 및 상태를 실시간으로 전달하며, 주변의 디바이스를 검색하고 서로의 자원을 공유하는 구조를 갖는다.



[그림 1] 시스템 구성도

2.1. 상황정보 통합기

상황정보 통합기에서는 상황정보의 원활한 협업관계를 가지기 위해 어떠한 디바이스 간의 통신에서도 데이터 전달이 가능한 동일 형태의 데이터를 전달할 수 있는 통합 메시지를 구성한다.

구성된 통합 메시지는 사용자에게 제공 될 서비스를 추천할 수 있는 서비스 브로커로 전달된다.

2.2 서비스 브로커

서비스 브로커는 상황정보 통합기를 통해 상황정보로 활용하는 내부 상황정보, 외부 상황정보 및 디바이스 정보를 통합한 메시지를 통해 해석이 가능한 온톨로지 메시지로 구성한다. 추천엔진을 통해 메시지를 분석하여 사용자 요구 및 환경에 적합한 디바이스를 찾고, 디바이스를 통해 사용자에게 개인화 된 서비스를 해석한다.

2.3 에이전트 매니저

에이전트 매니저는 디바이스의 동적인 변화를 처리하기 위해 디바이스 간의 데이터 트래픽을 이벤트 스트림으로 전달한다. 또한 디바이스의 프로필 정보와 에이전트들을 통해서 이기종의 디바이스 간의 분산된 자원의 공유와 관리를 통해 디바이스 간의 협력이 가능하도록 처리한다.

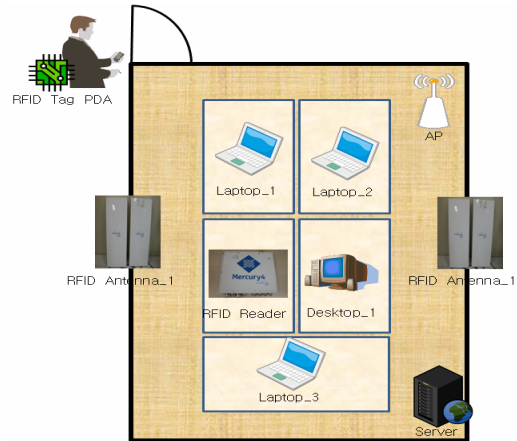
3. 실험 및 평가

본 논문에서 제안하고 있는 디바이스 협업기반 에이전트 구조를 통해 사용자에게 개인화된 서비스가 가능함을 실험의 목표로 한다. 본 연구의 시나리오는 그림 2 와 같은 유비쿼터스 컴퓨팅 환경을 갖춘 공간을 테스트베드로 하였다.

시나리오는 다음과 같다.

- ① RFID 태그를 소지하고 있는 사용자가 모바일 디바이스(PDA)를 이용해 영화를 감상하며 시나리오 공간으로 진입한다.
- ② 내부 상황정보 수집기에서는 RFID 태그를 통해 사용자의 신원이 파악되면 해당 프로필

정보 및 관심분야에 대한 정보를 수집한다. 외부 상황정보 수집기에서는 각종 센서들을 통해 사용자의 위치 및 환경정보를 수집한다. 또한 서로의 자원을 공유하고 검색된 디바이스들을 등록하며 각각의 에이전트들은 디바이스에 대한 상황정보를 디바이스 상황정보 수집기로 전달한다.



[그림 2] 시나리오 공간

- ③ 상황정보 수집기를 통해 통합 메시지가 작성되고, 서비스 브로커에서는 작성된 온톨로지 구조와 룰을 적용하여 사용자에게 제공할 서비스를 추천하고 서비스가 제공될 디바이스를 찾아낸다.
- ④ 서비스 브로커에서는 사용자에게 서비스 할 디바이스의 목록을 모바일 디바이스(PDA)의 화면에 출력하여 사용자가 원하는 서비스를 제공받도록 한다.

본 실험에서는 사용자의 관심도에 따른 룰은 사용자가 사용중인 프로세스에 중점을 두었으며, 디바이스에 적용한 룰은 사용자가 보유한 모바일 디바이스(PDA)의 사양보다 고사양인 디바이스, 사용자가 위치한 가장 가까운 디바이스를 우선으로 서비스하도록 작성하였다. 작성된 룰을 통해서 서비스가 제공됨을 확인하였다. 단순한 룰의 적용에 따라 간단한 추천만을 도출할 수

있었지만, 다양한 상황정보와 룰을 적용한다면 좀 더 구체적인 서비스를 사용자에게 서비스할 수 있을 것이다.

4. 결론

본 논문에서는 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서 사람이 특정한 공간에 위치하였을 때 사용자의 정보 및 환경정보, 디바이스의 능동적인 자원 공유를 통해 사용자가 필요로 하는 서비스를 제공할 수 있는 에이전트를 개인형 멀티모달 서비스 구조를 제안한다. 본 연구에서 디바이스 간 서로의 자원을 공유하기 위해서는 각 디바이스에 에이전트를 두어 서로의 자원을 공유하고 확인할 수 있도록 하였으며, 서버와의 지속적인 통신을 통해 디바이스의 정보 및 상태를 전달하여 서비스의 효율성을 판단할 수 있는 데이터를 관리하였다. 메인서버에서는 사용자의 프로필 정보를 통해 사용자의 관심도를 파악하고 센서를 통해 외부 상황정보를 수집하였으며 디바이스 에이전트로부터 지속적인 디바이스의 상황정보를 수집하였다. 수집된 데이터를 종합해 온톨로지 구조의 메시지로 구성하고 추론엔진을 통해 사용자의 의도를 파악하고, 파악된 의도에 맞는 서비스가 가장 효율적인 디바이스를 통해 서비스를 하였다.

본 연구를 통해 유비쿼터스 환경에서 능동적인 디바이스간의 자원 공유를 통해 사용자의 의도에 맞는 서비스가 가능함을 증명하였다. 향후 디바이스라는 한정적인 객체가 아닌 사용자에게 서비스할 수 있는 모든 객체들간의 자원 공유를 통해 사용자에게 서비스할 수 있는 유비쿼터스 공간에 대한 연구가 필요할 것이다.

참고문헌

- [1] Martin G., Reed L., Dick C., Michael V. and Robert K., "CoolAgent : Intelligent Digital Assistants for Mobile Professionals – Phase 1 Retrospective," HP Laboratories Palo Alto, HPL-2002-55 (R.1), 2002.
- [2] Kjeldskov, J., M. B. Skov, B. S. Als, and R. T. Høegh, "Is It Worth the Hassle? Exploring the Added Value of Evaluating the Usability of Context-Aware Mobile Systems in the Field," Lecture Notes in Computer Science, 3160, 61~73, 2004.
- [3] Kwon, O., K Yoo, and E. Suh, "UbiDSS : A Proactive Intelligent Decision Support System as an Expert System Deploying Ubiquitous Computing Technologies," Expert Systems With Applications, Vol.28, 149~161, 2005.
- [4] Shim, C. B., Y. W. Shin, and B. R. Park, "An Implementation of Context-Awareness Support System based on voice Service for Medical Environments," Journal of Korea Computer Information Society (in Korean), Vol.10, No.4, 29~36, 2005.
- [5] Strang, T. and Linnhoff-Popien, C., "A Context Modeling Survey," First International Workshop on Advanced Context Modeling, Reasoning and Management, UbiComp, 2004.