

# 컨텍스트 인식 증강현실 에이전트를 위한 반응적 행동 생성 시스템\*

신헌용\*\*, 우운택  
광주과학기술원 U-VR 연구실  
e-mail : hyshin, wwoo@gist.ac.kr

## Responsive Behavior Generation System for Context-aware Augmented Reality Agent

Hunyong Shin\*\* and Woontack Woo  
GIST U-VR Lab.

### Abstract

This paper presents the responsive behavior generation system for Context-aware Augmented Reality Agent (AR Agent). Despite the emerging interests of AR Agent, current agents represent only predefined behaviors. In this paper, we implemented Hierarchical Task Network (HTN) to generate AR Agent planning and applied context as an input. As applying the proposed structure, it is expected to make planning as a sequence of predefined primitive behaviors.

### I. 서론

최근에 증강현실 기술과 증강현실 에이전트(AR Agent)에 대한 관심이 높아지고 있다. 특히, 증강현실 에이전트는 유비쿼터스 컴퓨팅 환경이나 사용자의 입력에 자율적으로 반응하고 사용자와 정서적인 상호작용이 가능한 새로운 형태의 인터페이스로서 다양한 연구가 진행되고 있다[1]. 하지만, 기존의 연구들은 제한된 입력정보에 대해 미리 정의된 제어로직에 의해서 에이전트가 제한된 행동표현으로 반응하게 설계되어

\*본 연구는 21세기 프론티어 연구개발사업의 일환으로 추진되고 있는 지식경제부의 유비쿼터스컴퓨팅및네트워크원천기반기술개발사업의 08B3-O1-20S 과제에 지원된 것임.

에이전트가 가능한 행동의 수는 제약을 가지고 있었다 [1,2]. 그래서 증강현실 에이전트는 제한된 기본행동들의 시퀀스를 만들어서 행동을 계획함으로써, 에이전트의 행동을 다양화할 필요가 있다.

본 논문에서는 환경정보와 사용자의 프로파일 정보에 따라 행동을 계획하는 증강현실 에이전트의 행동생성 시스템을 제안하고자 한다. 본 시스템은 에이전트를 위한 Belief-Desire-Intention (BDI) 모델에 기반하고, 계층적 업무 네트워크(HTN)를 활용하여 에이전트가 주어진 목적 달성을 위해서 반응적 행동의 시퀀스를 선택하도록 구성한다[3].

### II. 반응적 행동 생성 시스템

#### 2.1 반응적 행동 생성 시스템 구조

증강현실 에이전트를 위한 반응적 행동 생성 시스템 구조는 그림1 과 같이 프로파일 매니저, 행동계획 매니저, 그리고 커맨드 생성모듈로 구성되어 있다. 실제 환경으로부터의 컨텍스트 정보를 입력으로 활용하고, 에이전트의 내부는 BDI 모델로 구성되어 있다[4].

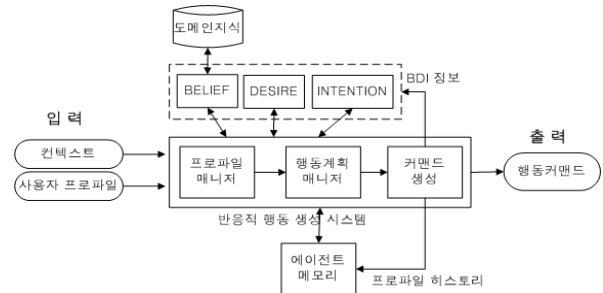


그림 1 반응적 행동생성 시스템 구조

프로파일 매니저는 컨텍스트를 수집하고, 인식되는 객체 정보와 이벤트 정보에 따라 상태정보를 변경한다. 그리고 행동계획 매니저가 에이전트의 목적에 따라 사전에 구성된 HTN내의 검색을 수행하여 행동계획을 수립한다. 커맨드생성 모듈은 이 정보를 증강현실 에이전트 렌더링을 위한 행동커맨드로 정보로 변환하고 에이전트 내부의 BDI와 프로파일 히스토리를 생성한다.

### 2.2 행동 계획

에이전트의 업무는 HTN 형태로 도메인 지식으로 저장되고, 도메인 지식은 그림1과 같이 BDI 모델 중 BELIEF로 연결되어 있다. 그리고 행동계획 매니저에서 입력되는 컨텍스트와 사용자의 프로파일정보(사용자 ID, 성별, 나이, 시력, 청력, 사용경험, 처방전유무)를 입력정보로 받아 도메인 지식내의 HTN이 에이전트에 부여된 목적에 따라 로딩하여 검색을 수행한다. HTN은 주어진 업무를 달성될 때까지 연속적으로 업무를 세부업무로 세분화함으로써 업무가 달성될 수 있는 기본 업무의 시퀀스를 구성한다. 이는 제한된 기본 행동공간을 가지고 있는, 에이전트의 특성과 유사하다. 이러한 공통점에 의해서 HTN은 기본 행동들의 시퀀스를 생성함으로써, 에이전트가 다양한 행동의 표현이 가능하다. 계획을 통해서 구성된 행동의 시퀀스가 실행 불가능할 경우 상위의 업무로 되돌아가서 계획을 반복적으로 수행한다.

### III. 구현

본 논문에서 제안된 시스템은 건강도우미로서 활용되기 위한 증강현실 에이전트로써 구현이 진행되었다.

그림2는 나이 60세의 남성, 시력은 좋고 질병은 없지만, 청력이 나쁜 프로파일을 가진 사용자가 증강현실 에이전트 행동생성 시스템을 건강도우미 에이전트로 활용하였을 때, 행동계획이 진행되는 과정이다. 이는 사용자가 카메라를 통해서 약상자와 약을 차례로 봄에 따라, HTN에서 행동계획을 수립하는 과정을 보여주고 있다.

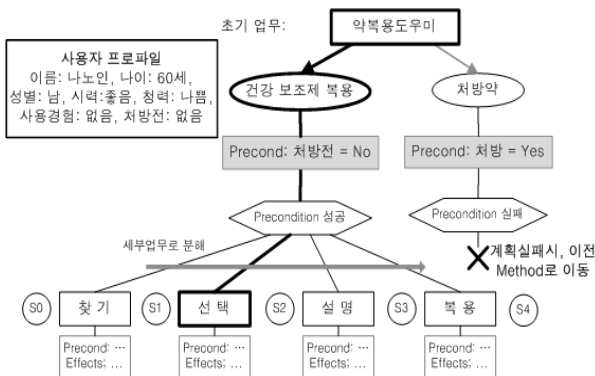


그림 2 건강도우미 에이전트를 위한 계층적 업무 네트워크

HTN은 더 세분화가 가능한 Method와 기본 업무나 행동으로 구성된 Operator로 구성되어 있다. 그림2와 같이 제안된 건강 도우미 시나리오에서는 사용자의 프로파일정보에 의해서 약찾기, 약선택, 약설명, 약복용의 순서로 계획된다.

그림 3은 그림2와 같은 계층적 업무 네트워크내의 검색을 통한 행동 계획을 통해서, 약 선택이라는 행동이 선택된 결과를 보여주고 있다. 사용자의 프로파일 정보에 따라 에이전트는 사용자에게 약을 추천하는 행동을 다르게 보여주고 있다. 사용자가 먹어도 되는 약에 에이전트가 증강되고, 사용자에게 강력하게 추천되는 약일 경우에는 오른쪽 그림과 같이 날개를 펼치는 능동적인 행동을 보여주고 있다. 이러한 행동을 통해서 에이전트는 사용자의 관심을 끌고 중요성을 인식시킴으로써 에이전트의 목적을 달성하고자 하였다.



그림 3 인식 객체에 따른 에이전트의 행동변화

### IV. 결론

제안된 증강현실 에이전트를 위한 반응적 행동 생성 시스템은 컨텍스트를 입력으로, HTN을 활용하여 반응적인 행동의 시퀀스를 계획하여 반응하는 에이전트 시스템을 구성하였다. 건강도우미 응용시나리오 에이전트의 구현을 통해 컨텍스트를 활용하여 반응적 행동을 생성하는 증강현실 에이전트의 가능성을 확인할 수 있었다. 하지만, 에이전트는 사용자 프로파일정보만을 활용하여 계획을 수립하고, 개발자가 코드 내에서 HTN을 구성 및 수정하도록 되어 있다. 따라서 개인화된 행동생성을 위한 사용자의 센서데이터를 활용한 행동생성에 대한 연구가 필요하고, HTN의 구성을 용이하게 하기 위한 인터페이스의 개발이 요구된다.

### 참고문헌

- [1] I.Barakonyi, D.Schmalstieg, "Ubiquitous animated agents for augmented reality", ISMAR 2006, pp.145-154.
- [2] I. Barakonyi, T. Psik, D. Schmalstieg: Agents That Talk And Hit Back: Animated Agents in Augmented Reality. ISMAR 2004, pp.141-150
- [3] D. Nau, T. Au, O. Ilghami, U. Kuter, H. Muñoz-Avila, J. W. Murdock, D. Wu, F. Yaman, "Applications of SHOP and SHOP2". IEEE Intelligent Systems 20(2), pp.34-41, 2005
- [4] M. Wooldridge, "Reasoning About Rational Agents," The MIT Press. 2000