

이산사건 시스템 명세를 이용한 지능형 가상 에이전트 프레임워크 구현

최창범, 권세중, 김탁곤*, 박왕배, 최재완**, 김수한***

*한국과학기술원 전기및전자공학과

** 프리진

*** 삼성전자

e-mail : *cbchoi@kaist.ac.kr*

Implementation of Intelligent Virtual Agent Framework using Discrete Event System Specification

Changbeom Choi, Se Jung Kwon, Tag Gon Kim,
Wang-bae Park, Jae-won Choi, and Soohan Kim

*Department of Electrical Engineering

KAIST

** Freegine

*** SAMSUNG Electronics

Abstract

A virtual world is an interactive virtual environment in which users interact with each other with computers, and can be used as a platform for virtual economy activities, sociable activities, entertainment and so on. The one of the services for enhancing users' immersive experience is the Intelligent Virtual Agent(IVA) service. For the intelligent action of IVA, the latest outcomes in various research fields are needed. Hence, rapid and stable application of the researches to IVA is important. For this issue, this paper proposes the IVA framework implemented the Discrete Event system Specification(DEVS). From this framework, service providers can develop better IVAs with less time and effort.

I. 서론

세컨드라이프(Second Life)와 같은 3 차원 기반의 온라인 가상세계는 종래의 대규모 다중 사용자 온라인 롤플레이팅 게임과는 달리 사용자들이 가상 세계 속에서 자신이 거주할 집을 짓거나 의상, 액세서리, 자동차 등을 직접 제작할 수 있을 뿐 아니라, 가상세계의 결제 수단인 가상화폐를 이용하여 다양한 경제활동과 사고 활동을 펼칠 수 있다는 점이 큰 특징이다[1].

사용자 간의 상호작용을 중요시하는 가상세계의 콘텐츠들은 콘텐츠를 소비하는 사용자들에게 가상 세계 내로 몰입할 수 있도록 콘텐츠 기획 의도대로 콘텐츠를 제공해야 한다. 이러한 콘텐츠 기획 의도대로 콘텐츠 소비자들인 콘텐츠 소비할 수 있도록 하는데 사용되는 대표적인 가상세계 내의 서비스로 지능형 가상 에이전트가 있다. 지능형 가상 에이전트는 사용자와 자연스러운 상호작용을 위하여 자연어 대화 능력, 감정의 인식과 표현 능력, 행동 계획 능력, 학습 능력 등

다양한 학문들의 통합된 종합 지능이 요구되며, 다양한 성과물들의 총 집합체로 정의할 수 있다. 따라서 가상세계 서비스를 제공함에 있어서 지능형 가상 에이전트를 활용하여 콘텐츠를 제작하기 위해서는 각 학문 분야의 성과물을 빠르게 적용할 수 있으며, 사용자의 요구사항을 빠르게 적용할 수 있는 프레임워크와 각 학문 분야의 성과물들이 통합되어 동작하는 경우 통합되는 모듈 간 데이터 관점의 일관성 및 시간 관점의 동기성이 보장되어야 한다.

본 논문에서는 다양한 학문의 성과물들의 집합체로 정의되는 지능형 가상 에이전트의 개발 및 활용을 지원하기 위하여 이산 사건 시스템 명세를 사용한 지능형 가상 에이전트 프레임워크를 제안한다. 이산 사건 시스템 명세를 사용하는 지능형 가상 에이전트 프레임워크는 지능형 가상 에이전트를 구성하는 구성 요소들 이산 사건 시스템 형식론 (DEVS: Discrete Event System Formalism)을 사용하여 각 세부 모듈을 명세 및 구현하며 DEVS 형식론을 기반으로 명세 및 구현된 모듈에 대한 시간 동기화 및 데이터 동기화를 보장한다.

II. 본론

지능형 가상 에이전트의 구현 및 콘텐츠 제작자의 기획 의도에 맞게 지능형 가상 에이전트를 구성하기 위해서는 지능형 가상 에이전트의 세부 구성 요소들을 모듈화하고 재사용 가능한 모듈을 구분하여 구성할 필요가 존재한다. 본 장에서는 DEVS 형식론과 DEVS 형식론을 기반으로 한 지능형 가상 에이전트 프레임워크를 소개한다.

2.1 DEVS 형식론

DEVS 형식론은 모델링 및 시뮬레이션 분야에서 사용되어 온 정형적인 이론으로, 모의 대상 시스템을 집합론에 근거한 객체 지향적인 특징을 지닌 모델로 모델링할 수 있는 수학적 틀이다[2].

DEVS 형식론은 모의 대상을 더 이상 나눌 수 없는 모듈로 세부 시스템으로 나누고, 이들 시스템을 계층적으로 조합할 수 있도록 함으로써 대상 시스템을 모델링한다. 또한, DEVS 형식론에서는 대상 시스템을 모델링하는 것으로 그치지 않고, 이를 실행시킬 수 있는 시뮬레이션 알고리즘을 제공함으로써 대표적인 모델링 및 시뮬레이션 이론 중 하나로 모델링 및 시뮬레이션 분야에서 사용되어 왔다. DEVS 형식론은 그림 1과 같이 시뮬레이션 모델의 행위를 모의하는 원자 모델과 그림 2와 같이 여러 원자 모델을 결합하여 계층

적으로 모의 대상 시스템을 표현할 수 있도록 하는 결합 모델로 구성된다.

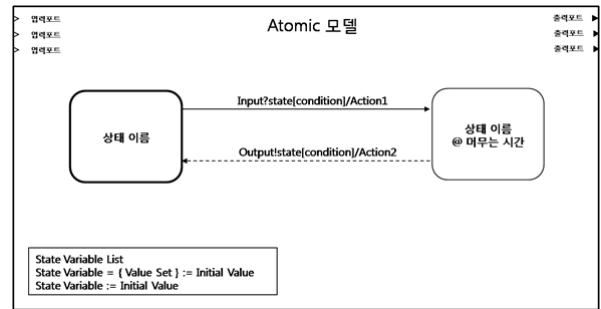


그림 1. DEVS 형식론의 원자 모델

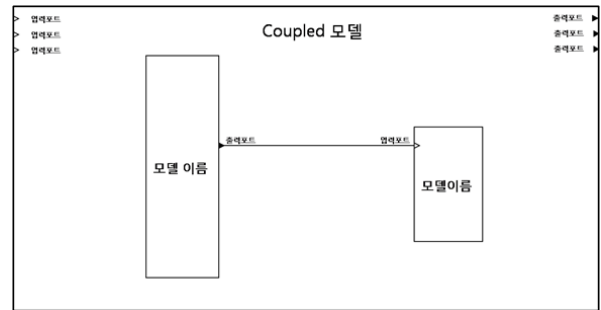


그림 2. DEVS 형식론의 결합 모델

2.2 계층적 지능형 가상 에이전트 설계

지능형 가상 에이전트는 가상세계 콘텐츠에 따라 구성이 달라지는 부분과 가상세계 서비스 측면에서 재사용 되는 부분으로 나눌 수 있다. 따라서 DEVS 형식론의 모듈러하고 계층적인 특징을 활용하여 지능형 가상 에이전트의 동작을 수행하게 함으로써 기능과 목적에 따라 세부 모델로 나누어 진 원자 모델과 이들을 계층적으로 관리할 수 있는 결합 모델로 표현될 수 있다. 다음 그림은 DEVS 형식론을 사용한 지능형 가상 에이전트의 개념도이다.

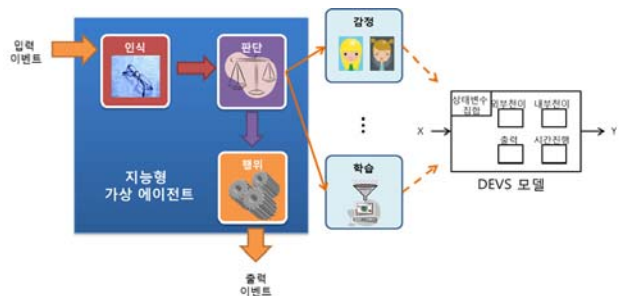


그림 3. 지능형 가상 에이전트 프레임워크의 개념도

그림 3의 지능형 가상 에이전트 프레임워크는 크게

지능형 가상 에이전트의 구성 요소를 인식, 판단, 행위라는 결합 모델로 정의하고, 이들 내부에는 각각 감정, 학습 등의 원자 모델로 구성되어 있다. 따라서 콘텐츠를 기획하는 사람의 요구사항에 따라 지능형 가상 에이전트 프레임워크는 DEVS 형식론에 입각하여 각 세부 모듈이 재사용되며, 가상세계 콘텐츠만 변화시킴으로써 가상세계 서비스를 지원할 수 있다. 즉, 사용자의 요구사항의 변화에 따라 해당 원자 모델만을 수정하거나 새로운 원자 모델을 구현하여 결합 모델에 추가하여 가상세계 서비스를 제공할 수 있도록 하여 가상세계 콘텐츠 개발 시간을 단축시킬 수 있다.

III. 구현

지능형 가상 에이전트는 가상세계 콘텐츠 가상세계 콘텐츠에 따라 구성이 달라지는 부분과 가상세계 서비스 측면에서 재사용 되는 부분으로 나뉠 수 있다. 따라서 DEVS 형식론의 모듈러하고 계층적인 특징을 활용하여 지능형 가상 에이전트의 동작을 수행하게 함으로써 기능과 목적에 따라 세부 모델로 나뉜 원자 모델과 이들을 계층적으로 관리할 수 있는 결합 모델로 표현될 수 있다. 다음은 지능형 가상 에이전트 프레임워크 내의 서버와의 연결을 담당하는 원자 모델이다.

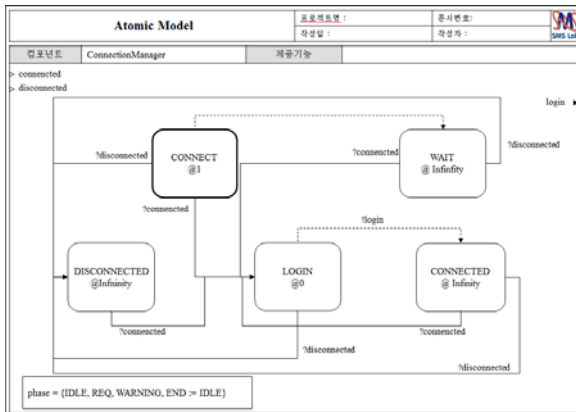


그림 4 지능형 가상 에이전트 내의 ConnectionManager 모델

그림 3의 ConnectionManager 모델은 서버와 연결이 되도록 연결을 시도하고, 서버와의 연결 명령이 도착할 때까지 대기한다. 이후 서버와의 연결이 되었다는 이벤트가 도착하면 로그인 상태로 상태가 천이되고 로그인을 수행하라는 이벤트를 발생시켜 지능형 가상 에이전트 가상세계 서버에 접속을 수행하도록 관리한다. 이러한 ConnectionManager 모델은 서비스 요구사항에 따라 수정하거나 재사용할 수 있는 장점이 있다.

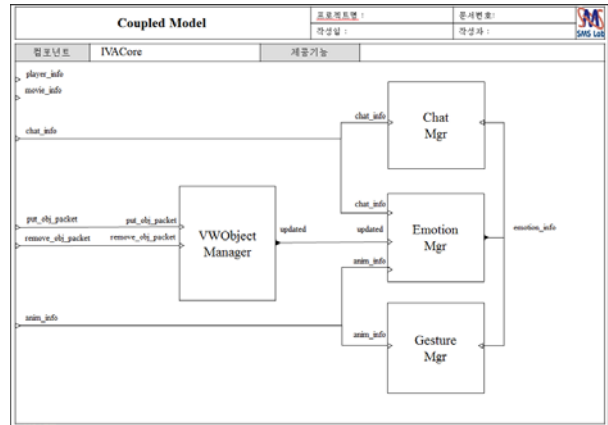


그림 5. 지능형 가상 에이전트 프레임워크의 핵심 모듈

그림 5는 지능형 가상 에이전트의 핵심 모듈을 나타낸다. 지능형 가상 에이전트 프레임워크의 핵심 모듈은 지능형 가상 에이전트를 구성하기 위하여 필요한 필수 구성 요소를 의미하며 이들 각 모듈이 조합되어 가상 에이전트의 동작을 수행한다.

DEVS 형식론 기반의 지능형 가상 에이전트 프레임워크는 DEVS 형식론으로 명세된 모델의 실행을 담당하는 엔진인 DEVSim++를 기반으로 구현되었다[4]. DEVSim++는 C++를 기반으로 한 DEVS 실행 엔진으로써 DEVS 기반의 모델의 실시간 플러그인을 지원하고, 각 모델의 시간의 정확성과 데이터의 일관성을 유지하며 각 DEVS 모델의 실행을 제어한다. 다음 그림은 DEVS 형식론을 기반으로 한 지능형 가상 에이전트 프레임워크의 실행 화면이다.



그림 6. 지능형 가상 에이전트 프레임워크의 실행화면

IV. 결론 및 향후 연구 방향

본 논문에서는 지능형 가상 에이전트를 사용자의 행동을 모사하는 시뮬레이션 모델로 볼 수 있다는 점에서 착안하여 모델링 및 시뮬레이션 공학의 대표적인 이론 중 하나인 이산 사건 시스템 형식론을 활용하여 지능형 가상 에이전트 모델 명세 및 구현 방법을 제안

하였다. 본 연구에서 제안한 지능형 가상 에이전트 프레임워크는 이산 사건 시스템 형식론의 특징인 모듈러하고, 계층적인 모델 명세 방법을 통하여 각 구성 요소를 명세하고, 계층적으로 관리할 수 있는 장점이 있다.

또한, 제안하는 지능형 가상 에이전트 프레임워크는 콘텐츠 기획자의 요구사항에 따라 DEVS 형식론의 도움으로 지능형 가상 에이전트의 구성요소를 동적으로 변경시킬 수 있으며, DEVS 형식론의 실행 엔진을 통하여 실행 될 수 있는 장점이 있다. 하지만, 지능형 가상 에이전트를 구성하기 위해서는 이산사건 시스템 형식론에 대한 이해와 이산 사건 시스템 형식론에 입각한 모델 구현을 수행해야 하는 문제가 있다. 따라서 이산 사건 시스템 형식론을 사용하여 모델을 구성을 지원하는 지원 도구에 대한 연구가 필요하다.

감사의 글

본 연구는 문화체육관광부 및 한국콘텐츠진흥원의 2009년도 문화콘텐츠산업기술지원사업의 연구결과로 수행되었음

참고문헌

- [1] 이완복, “가상세계 동향,” 한국콘텐츠학회지 제7권 제 4호, pp.2 - 140, 2009년 12월.
- [2] Bernard P. Zeigler, Herbert Praehofer and Tag Gon Kim, Theory of Modelling and Simulation (2nd Edition), Academic Press, 2000.
- [3] 배장원, 김탁곤, “플러그인 방식을 이용한 연동 가능한 시뮬레이션 프레임워크와 환경,” 한국군사과학기술학회 '09종합학술대회, pp. 393 - 396, 2009년 8월.
- [4] Tag Gon Kim, DEVSimHLA User's Manual, 2009. Available: <http://smslab.kaist.ac.kr>