

상황인지를 위한 지능형 NPC 프레임워크

이봉근¹, 정재두^{2*}, 류근호¹

¹충북대학교 전기전자 컴퓨터공학부, ²국방부 전자계산소

An Intelligent NPC Framework for Context Awareness

Bong Keun Lee¹, Jae Du Chung^{2*} and Keun Ho Ryu¹

¹Chungbuk National University, ²Ministry of National Defense

요약 최근 게임에서의 인공지능에 대한 관심이 높아지고 있으며 인공지능 기술을 이용하여 게임 캐릭터를 좀 더 사실적이고 현실감 있게 하는 연구가 진행되고 있다. 특히 게임에서 NPC(Non Player Character)는 게임인공지능 관련 연구 대상의 중요한 부분으로 게임을 제작하거나 플레이하는 사람들 모두의 대상이 되고 있다. 본 논문에서는 PC(Player Character)에 능동적으로 반응하는 지능형 상황인지(Context Awareness) NPC 기술에 대하여 분석하고 이의 구현을 위한 지능형 NPC 프레임워크를 제안하였다. 제안된 상황인지 NPC 지능형 프레임워크는 다양한 상황인지 지능형 에이전트 구현에 적용될 수 있으며 또한 부가적인 에이전트의 추가와 삭제가 용이하기 때문에 점진적 개발과 다양한 응용에 적응적으로 개발이 가능하다.

Abstract Recently AI(Artificial Intelligence) is one of the issues in the on-line game, a research that a game character seems to be realistic and is progressing using AI technique. Especially NPC is an important part of the AI researches of on-line game, and it is concerned by a game player and an architect. We proposed an intelligent agent framework to implement the NPC technique after studying the NPC technique using context awareness that reacts to the PC(Player Character) actively. Also, it can be developed gradually, and apply to various application because it has the capability to of adding an agent or deleting an agent easily.

Key Words : Context Awareness, Intelligent Agent

1. 서론

게임 속에서 인공지능 기술은 과거에는 부수적인 요소로 인식되었지만 컴퓨터 하드웨어 및 그래픽 기술 등이 발전함에 따라 그 가능성과 중요성이 점차 커져 왔으며 특히 최근 게임 인공지능 기술은 점점 더 발전하고 있고 그 필요성도 중요시되고 있다[1]. 국외에서는 일부 업체에서 게임 인공지능 기술을 상용화하여 시장 진입을 시도하고 있으며, 인공지능 기술이 적용된 게임이 인기를 끌고 있다. 그러나 국내에서는 게임 인공지능 기술의 중요성은 느끼고 있으나 기술 개발에는 초보적인 단계에 머무르고 있는 상황이다. 게임에서의 인공지능의 역할은 여러 가지가 있으며 그 중 중요한 역할이 게임의 상대 역

할을 수행하는 것이며 또한 등장 캐릭터의 지능적인 행동을 구현하는 것이다. 다양한 장르의 온라인 게임에서 공통적으로 그 중요성이 부각되고 있는 것은 PC(Player Character)로부터 직접적인 제어를 받지 않고 스스로 능동적으로 동작하는 NPC(Non Player Character)들의 역할이다[2,3]. 게임속의 NPC가 얼마나 지능적으로 보이는가에 따라 유저들이 게임에 몰입할 수 있으며 흥미를 느낄 수 있을 것이다. 이처럼 게임에서 다양한 역할을 수행하는 지능형 NPC들을 구현하기 위한 인공지능 및 지능형 에이전트 기술에 대한 관심이 높아지고 있으며, 플레이어의 상황에 따라 행동과 반응을 달리하는 지능형 상황인지 NPC가 요구되고 있다. 이를 해결하기 위해서는 다양한 인공지능 기법들을 이용하여 보다 사실적인 지능형

이 논문은 2009년 교육과학기술부(지역거점연구단육성사업/충북BIT연구중심대학육성사업)의 지원을받아 수행된 연구임

*교신저자 : 정재두(chungjaedu@hanmail.net)

접수일 09년 08월 18일

수정일 (1차 09년 09월 05일, 2차 09년 09월 15일)

게재확정일 09년 09월 16일

NPC를 개발하기 위한 게임 NPC 지능 개발 플랫폼에 관한 연구가 선행되어야 한다. 따라서 본 연구에서는 상황 인지 지능형 NPC를 효율적으로 구현하기 위하여 지능형 상황인지 NPC 관련 기술을 분석하고 상황인지를 위한 지능형 NPC 프레임워크를 제안하였다.

이 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 게임 인공지능 관련 기술에 관하여 분석하고 3장에서는 지능형 NPC를 위한 상황인지 기술에 대하여 기술한다. 4장에서는 인공지능 에이전트 프레임워크와 지능형 NPC 플랫폼의 분석과 상황변화를 인지하여 능동적으로 반응하는 지능형 에이전트 프레임워크를 제안하고, 5장에서는 제안된 프레임워크를 평가한다. 6장에서는 결론과 향후 연구 계획을 기술한다.

2. 게임 인공지능 기술

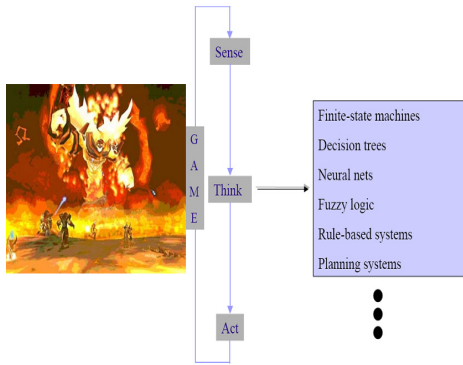
컴퓨터 게임에 지능을 부여하기 위하여 인공지능 기법을 게임에 접목하려는 연구가 시도되어왔다. 게임 인공지능이란 게임 내에서 컴퓨터에 의해 제어되는 캐릭터나 에이전트로 정의하기도 하지만 최근에는 좀 더 구체적으로 스스로 생각할 수 있고 주변 환경이나 과거의 경험 등에 따라서 지능적으로 행동할 수 있는 자율성을 가진 캐릭터나 에이전트라고 정의하기도 한다. 게임에서의 인공지능은 등장 캐릭터의 지능적인 행동을 구현함으로써 게이머가 조작하지 않는 NPC들의 움직임을 자연스럽게 제

어하거나 게이머의 상대 역할 또는 보조자 역할을 한다 [1][4]. 이 경우 게임의 핵심은 인공지능과의 대결이다. 인공지능은 게이머에게 무조건 이기는 것이 목적이 아니라 유사한 수준의 상대 역할을 수행해 줄 수 있어야 한다 [5]. 또한 인공지능은 게임에서의 애니메이션 동작 제어를 담당하거나, 캐릭터가 현재의 위치에서 목적지까지 갈 수 있도록 이동경로를 찾아주는 역할을 하기도 한다. 게임 인공지능 기술은 게임뿐만 아니라 가상현실, 디지털 시네마, 애니메이션, 시뮬레이션 등 다양한 분야에서 활용 될 수 있는 기술이다. 그 동안의 게임에서의 인공지능 기법으로는 탐색(Finding), 유한상태기계(Finite State Machine), 퍼지 상태기계(Fuzzy State Machine), 스크립트 (Script), 플로킹(Flocking), 의사결정트리(Decision Tree), 인공생명(A-life), 인공신경망(Neural Network), 유전자알고리즘(Genetic Algorithm) 등을 사용하였다 [6,7]. 표 1은 게임에서의 인공지능 기법을 정리한 것이다. 게임에 사용되는 인공지능 기법은 사람과 경쟁하여 게임에 이기는 것을 목적으로 하는 방향과 인간이나 실제 객체의 행동을 흉내 내어 게임 사용자가 느끼는 게임의 몰입을 증가시키는 두 가지 방향으로 발전되어 왔다. 단순히 사람과의 경쟁에서 이기는 것을 목적으로 하는 것은 게임 사용자가 느끼는 몰입을 증가시키지 못하며, 유저가 이해하기 힘든 반응을 보이는 인공지능은 사용자에게 좋지 않은 인상을 주게 마련이다. 게임 분야의 경우, 단순히 게임의 승패보다는 보다 친밀하고 다양한 반응을 통하여 사용자로 하여금 게임의 몰입을 극대화시키는 기술이 필요하며,

[표 1] 게임에서의 인공지능 기법

| 인공지능 기법 | 내용 |
|----------------------|---|
| FSM | 상태들 간의 전이에 의해 통제되는 그래프 내의 유한개의 상태들이 연결되어 있는 규칙기반 시스템이며 유한상태 기계는 어떤 순간에든지 정확히 한 상태만을 유지 |
| Expert System | 주어진 영역에서 Knowledge Base에 기반을 두어 질의에 대한 답을 지식 베이스의 자동 추론을 수행 |
| Case-based Reasoning | 일련의 입력 자료를 이미 알려져 있는 아마도 과거사에 관한 입력 자료의 데이터베이스와 이런 경우에 관한 만한 출력 자료와 비교하여 이 입력 자료들을 분석 |
| Decision Trees | 'if-then' 문에 있는 복합 조건문과 비슷하며 결정 트리는 그 루트에서 시작해 각 노드에서 하나의 입력 값을 기반으로 자식 노드를 정하면서 일련의 입력을 근거로 결정 |
| Fuzzy Logics | 전통적 논리에서 사용하는 Boolean값이 아닌, 실수들을 사용하여 여러 집합 안의 소속도(Degrees of Membership)를 표현 |
| Flocking | 조화된 움직임을 위한 기술들에 중점을 두는 인공생명(A-Life)의 하위 범주로 인공지능 에이전트들이 무리나 떼를 지어 행동을 행하는 기법 |
| Artificial Life | 생물 세계의 일반적인 특성 몇 가지를 가상 세계의 AI 에이전트들에게 적용하려 하는 다중 에이전트 시스템을 의미 |
| Neural Networks | 신경망은 상호 연결된 네트워크의 구성인자들 간의 내부숫자 매개변수를 반복적으로 조절함으로써 작동되며, 다양한 입력에 대해 점차적으로 최적의 해법을 습득 |
| Genetic Algorithm | 다윈의 적자생존의 진화의 과정을 모방하여 프로그램, 알고리즘, 또는 여러 세트의 매개변수들의 개체군 중에서 선택하여 Simulation을 통해 최적 값을 구함 |

인공지능 NPC와 실제 사용자간의 행동양식 간격을 줄여야 한다. 그림 1에서 보는 바와 같이 일반적으로 게임 에이전트인 NPC는 인지(Sense), 사고(Think), 행동(Act)의 결정주기를 반복한다[8]. 인지 단계에서는 시각과 청각에 감지되는 센서정보를 받아들여 현재 게임 상황을 파악하고, 사고단계에서는 현재 상황에서 자신의 역할에 가장 부합되는 행동을 결정하고 행동단계에서는 선택된 행동을 수행하도록 게임서버에 명령을 내리게 되고 NPC는 이러한 결정주기를 반복하게 된다.



[그림 1] Execution Flow of an AI Engine

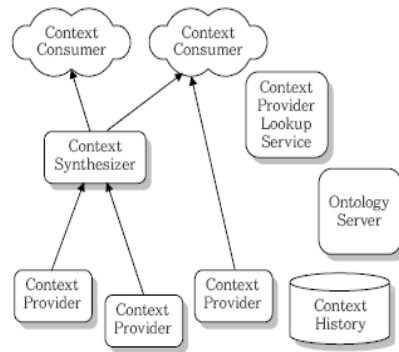
3. 지능형 NPC를 위한 상황인지

게임 기획자의 의도에 따라 획일적으로 움직이는 단순한 NPC는 MMORPG의 근본적인 문제인 지루함과 획일적인 게임방법, 이러한 지루함을 덜기 위해 만든 PK(Player Kill)시스템의 부작용으로 나타나고 있다. 따라서 NPC에게도 성격과 감정을 심어 주고, 각 플레이어의 상황에 맞추어 동적인 행동을 보여 줄 수 있는 상황인식 지능형 NPC가 요구되고 있다.

상황(Context)은 사람, 장소, 객체 등 사용자와 애플리케이션 간의 상황을 특징지을 수 있는 정보를 말하며 사용자와 유비쿼터스 컴퓨팅 환경 사이에 관련된 사용자의 환경, 오브젝트, 상태에 관한 모든 정보를 말한다[9,10]. NPC가 사용자 중심의 지능적인 서비스를 제공하기 위해서는 사용자 및 사용자 주변 환경에 대한정보를 분석하여 사용자의 요구를 파악하는 상황 인지 기술(Context Awareness)이 중요한 역할을 담당한다. 지능형 NPC에서 상황 인지 기술을 이용하면 휴먼 플레이어의 명령에 대해 사용자의 상태, 물리적인 환경, 기존 정보를 통한 분석 등의 상황정보를 이용하여 플레이어의 상황에 맞는 서비스를 제공하게 된다. 플레이어의 ID, 위치, 시간, 심리적

인 요소, 선호도 등의 상황 정보를 이용하게 되면 NPC가 사용자의 상황과 변화에 적응하는 지능적인 서비스를 제공할 수 있다. 상황 인지 기능을 제공하는 대표적인 시스템으로 Gaia[11]와 TEA[12]가 있다.

Gaia는 Illinois 대학에서 개발한 분산 미들웨어로, 유비쿼터스 컴퓨팅 환경의 스마트 스페이스에서 이용되는 상황 인지 에이전트를 제공한다. Gaia는 상황인식 서비스 구조로 응용이 다양한 상황정보를 얻고 추론할 수 있게 해준다. Context 처리를 위해 논리 추론과 기계 학습 방법이 폭넓게 활용되며 서로 다른 유비쿼터스 컴퓨팅 환경뿐만 아니라 서로 다른 에이전트간의 시맨틱한 상호 운용성을 보장하기 위해서 온톨로지를 사용한다. 상황 인지 프레임워크의 개념적인 구조는 그림 2과 같다.

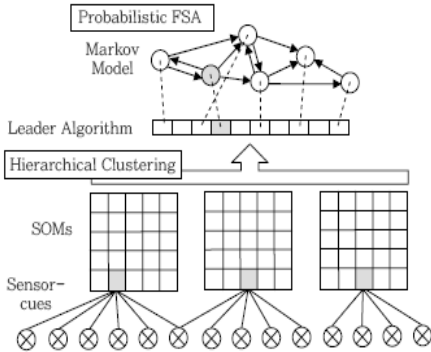


[그림 2] Gaia의 상황 인지 모델 구조

Gaia의 구조를 나타내는 그림 2에서 Context Provider는 다른 센서 또는 다른 데이터 소스로부터 상황정보를 수집하여 응용에 제공한다. Context Synthesizer는 Context Provider로부터 수집한 상황정보를 상위 개념의 상황정보로 추론하고 추상화하여 응용에 제공한다. Context Provider Lookup Service는 상황정보를 제공하는 Context Provider를 찾아준다. Context History는 이전 상황정보들을 기록하고 있는 데이터베이스이며, Context Consumer는 상황정보를 사용하는 응용 서비스이다. 상황 인지 프레임워크는 탐색, Context, 감지(Sensing), 이벤트 분산 등의 서비스를 수행하는 여러 에이전트들로 이루어져 있다. Gaia의 상황 인지 프레임워크에는 에이전트들 간의 시맨틱한 상호 운용성을 위해 사용되는 온톨로지를 관리할 수 있는 온톨로지 서버(ontology server)가 포함되어 있다.

TEA는 유럽연합의 지원을 받아 노키아(Nokia)등 네 개 기관이 함께 약 2년 여간 진행한 과제이다. TEA는 소형 이동 장비에 장착 가능한 상황 인지 프레임워크 개발

을 목표로 하였다. TEA의 상황 인지 프레임워크는 기계 학습기법을 응용함으로써 인지 능력의 적응성을 확보하는 동시에 최적의 실행 성능을 제공하는 아키텍처로 설계되었다. 소형 이동 장비는 TEA를 통해 상황을 파악하고 이로부터 사용자가 원하는 서비스를 자동으로 찾아낼 수 있다. 상황 인지 프레임워크의 개념적인 구조는 그림 3에 보는 바와 같다.



[그림 3] TEA의 상황 인지 모델 구조

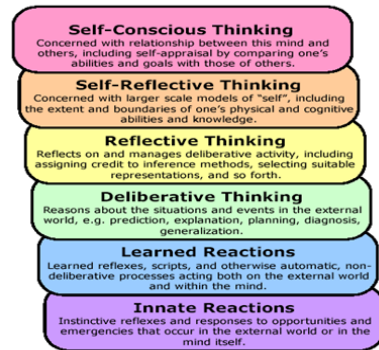
TEA의 상황인지 프레임워크는 패턴 분류(pattern clustering)에 기반한 인지 방법 외에 일련의 의미있는 Context 변화를 감지할 수 있는 기술을 포함한다. 그림 3의 최상위에 표시된 확률 오토마타(Probabilistic finite state automata) 부분이 바로 Context의 상태 변화를 학습하는 기능을 담당한 부분이다. 이기술을 이용하면 과거의 Context 변화와 현재의 Context를 기반으로 미래의 Context를 예측할 수도 있다.

4. 상황인지 지능형 NPC 프레임워크

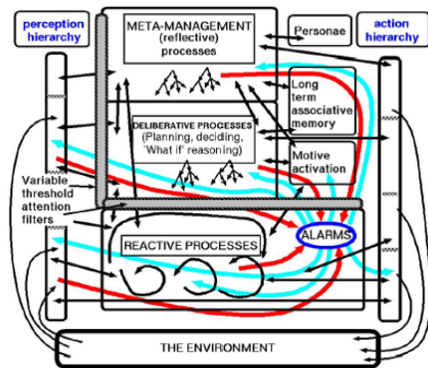
4.1 지능형 에이전트 프레임워크

온라인 MMORPG 게임에서 액션은 상황인식 으로부터 시작된다. 나의 상황, 적의 상황, 아군의 상황 및 주변의 상황 파악이 게임 플레이에 중요한 요소이다. 사용자 중심의 지능적인 서비스를 제공하기 위해서는 사용자 및 사용자 주변 환경에 대한 정보를 분석하여 사용자의 요구를 파악하는 상황 인지 기술이 중요한 역할을 담당한다. 지능형 NPC도 지능형 에이전트의 기본적인 구조와 기능을 가지고 있어야 한다. 게임 인공지능 기술을 통해서 궁극적으로 얻고자 하는 것은 지능을 가진 컴퓨터가 사람처럼 게임을 수행할 수 있는 기능의 확보이다. 지능형 컴퓨터 게임은 컴퓨터가 다양한 게임 스타일로 게임

을 수행할 수 있게 함으로써 게이머들 사이에서 느낄 수 있었던 재미 요소를 인간 게이머와 컴퓨터 사이에서도 느낄 수 있게 지원하여 게임의 박진감과 재미를 증가시켜 게임의 완성도를 높이고 추가적인 부가가치를 가져다 줄 것이다. 최근의 게임은 단순한 순발력에 의거한 조작이나 단순히 게임을 오래하는 것을 즐기기보다는 복잡한 환경에서 다양한 전략과 전술을 구사해야 하는 방향으로 개발되고 있다. 이에 따라 사용자가 게임에서 더 많은 흥미를 느낄 수 있도록 게임의 캐릭터가 지능적으로 행동하고 상황변화에 따라 스스로 적응하는 상황인지 지능형 NPC로 바뀌고 있다.



[그림 4] Minsky의 지능형 에이전트 프레임워크



[그림 5] Sloman의 지능형 에이전트 프레임워크

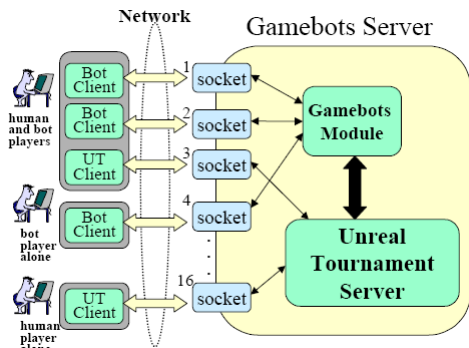
총제적인 인공지능 에이전트의 모델로 제시되어 있는 지능형 에이전트의 프레임워크로는 Minsky[13]와 Sloman[14]의 모델이 대표적이다. 모든 문제를 해결 할 수 있는 단일한 방법은 없으며 서로 다른 종류의 문제에 각각 다른 방법을 적용하는 것이 필요하다. 그림 4와 그림 5에서 보는 바와 같이 반사적 기능에서부터 학습기능, 정서 기능, 반성적 기능까지 고수준의 지능적 처리를 전

제로 다양한 기능의 모델을 제시하고 있다.

4.2 멀티에이전트 지능형 NPC 플랫폼

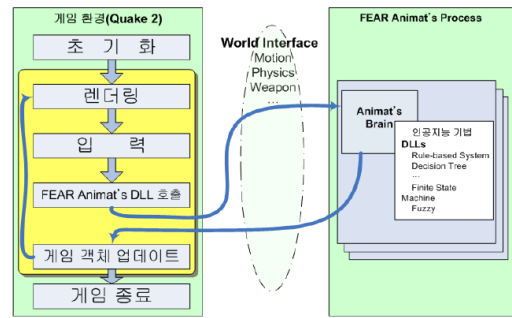
기존의 게임내에서의 지능 NPC 개발 플랫폼의 특징과 문제점들에 대하여 파악하고 이러한 문제점들을 해결하기 위한 필요한 지능형 NPC 플랫폼의 요구사항을 분석하였다. 지능형 NPC 플랫폼으로 대표적인 사례로 GameBots[15]와 FEAR[16]가 있다.

GameBots는 Information Sciences Institute University of Southern California와 Carnegie Mellon University에 의해 진행된 프로젝트이다. 이 프로젝트는 멀티 플레이어를 지원하는 언리얼 토너먼트 게임 플랫폼을 기반으로 한 인공지능 개발을 지원하는 멀티 에이전트 시스템이다. 그림 6에서 보는 바와 같이 GameBots 서버는 네트워크를 통해 플레이어의 인지 정보를 제공하며 이 정보를 기반으로 클라이언트는 플레이어가 어떠한 행위를 할 것인지를 판단하여 이동하거나 대화하는 명령을 전달할 수 있다.



[그림 6] GameBots Architecture

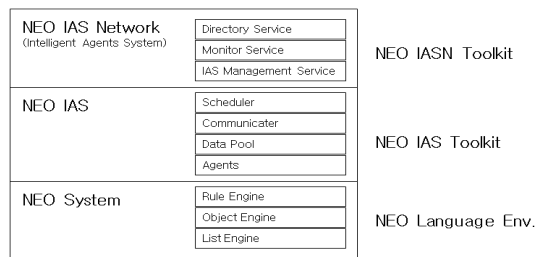
지능형 NPC 개발을 위한 다른 플랫폼으로 FEAR(Flexible Embodied Animat aRchitecture)가 있다. 오픈 소스 프로젝트인 FEAR는 게임 인공지능 제작을 위한 기본 프레임워크와 여러 가지의 컴포넌트를 제공하고 있다. 그림 7에서 보는 바와 같이 FEAR의 전체적인 구조는 일반 사용자의 입력을 처리한 후 Animat의 DLL을 호출하고 그 결과를 반영한다. 또한 인공지능 기법의 컴포넌트는 계층적인 구조로 유연한 구조를 제공한다. FEAR는 특정한 프레임워크를 강제하지 않지만 되도록 단순한 응용 프로그래밍 인터페이스를 권장한다. 따라서 개발자는 여러 종류의 구현방식 중 하나를 선택하여 시스템을 만들 수 있다.



[그림 6] FEAR Architecture

다양한 게임 장르에서의 게임 NPC의 역할을 정의 할 수 있으며 기존 연구들에 있어 문제점들을 분석해보면 GameBots는 입력력 형태가 다른 장르의 게임에서 다양한 인공지능 기법을 이용한 지능형 NPC를 개발하기 어려우며 게임 서버를 통한 그룹행동만을 지원할 뿐 플랫폼이 게임 서버와 독립적으로 그룹행동을 지원하지 못하여 그룹행동의 재사용성도 떨어지게 된다. FEAR는 게임 서버와 NPC DLL간의 높은 결합도로 인하여 게임환경과의 독립성을 제공하기 어려운 구조로 플랫폼을 통한 독립적인 그룹행동 개발에도 어려움을 가지고 있다.

상황인지 지능형 NPC 구현을 위하여 인공지능의 지능형 에이전트 프레임워크와 지능형 NPC 플랫폼에 대한 기초연구를 토대로 이러한 모델에 근접한 구현 프레임워크로써 NEO IAS(Intelligent Agent System)라는 프레임워크를 구성하였다. 상황인지 지능형 NPC 구현을 위하여 그림 6과 같은 지능형 NPC 프레임워크를 제안하였다.



[그림 6] NEO IAS Framework

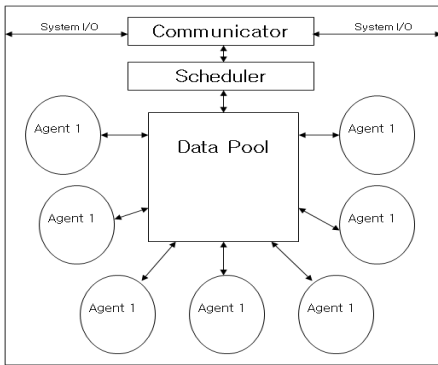
NEO Intelligent Agent System을 위한 지능형 정보처리 프레임워크의 시스템 구조는 자율적인 에이전트들로 이루어지며 다수의 입력, 출력 모듈을 가지고 같은 입력 정보에 대해서도 상황에 따라 다수의 정보처리경로를 가진다. 또한 다수의 정보처리 경로에 대한 결과는 상호정보교환이나 다수 또는 강자 선택 방식의 의사결정 구조를 가진다. 다수의 정보처리 경로 중에는 빠른 처리를 위한 알람(alarm)경보 정보처리 경로도 가진다. 에이전트들

은 다른 에이전트들로부터 오는 정보를 자율적으로 판단하여 처리하고 결과를 다른 모듈에 전달 할 수 있다.

5. 제안 프레임워크의 분석 및 구현

NEO IAS의 구성은 에이전트는 목적, 활성화조건, 내부변수, 내부함수들, 메인 프로시듀어로 이루어진다. 내부함수는 자체정의함수, 외부 언어 함수 호출이 가능하고, 이를 통하여 규칙기반모듈, 신경망모듈, 유전자모듈, 외부처리모듈 등을 이용할 수 있다.

각 에이전트는 자신의 목적에 부합되는 활성화 조건이 갖추어 지면 정의된 내부변수/함수를 이용하여 메인 프로시듀어를 구동한다. 활성화 조건은 직접호출, 데이터 풀의 상태, 등에 따라 결정된다.



[그림 7] NEO IAS의 구조

제안된 상황인지 지능형 프레임워크에서 에이전트는 그림 7에서 보는 바와 같이 스케줄러에 의하여 사이클별로 처리되기 때문에 물리적으로 순차 처리 되지만 계산적으로는 병렬처리 된다. 하드웨어의 구조에 따라서 병렬 처리가 가능하다. 커뮤니케이터는 외부 환경에 대한 시스템 입출력을 처리함으로써 시스템의 유일성을 유지한다. 그러나 시스템 내부의 에이전트들도 자체의 입출력 기능을 가질 수 있다. 데이터 풀은 객체지향 형태로 유지되는 공통 정보 공간이며, 시스템 입출력 정보의 저장 공간이며, 임의 조건에서 임의의 에이전트들이 정보를 교환할 수 있는 정보전달 공간(버스)의 역할을 한다.

에이전트들은 직접 에이전트끼리 정보를 전달하는 것도 가능하지만 데이터 풀에 놓여진 다양한 이종의 정보에 따라 자기의 구동조건에 따라 병렬적이고도 독립적으로 처리 가능하다. 또한 부가적인 에이전트의 추가와 삭제가 용이하기 때문에 점진적 개발과 다양한 응용에 적

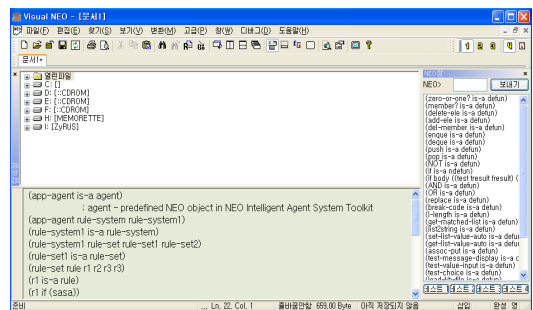
응적으로 개발이 가능하다. 이를 위하여 스케줄러는 에이전트들에게 동등한 접근기회를 제공하는 역할을 한다. 커뮤니케이터는 에이전트들로 이루어진 집합체가 하나의 개체로서 존재하기 위한 아이덴티티를 제공하고 이 집합체의 입출력에 대한 대표성을 갖는다.

제안한 지능형 상황인지 프레임워크의 실증적 검증을 위해 NEO IAS Toolkit을 이용하여 그림 8에서 보는 바와 같이 시각장애인용 음성 홈페이지를 위한 지능형 대화관리자를 구현하였다.



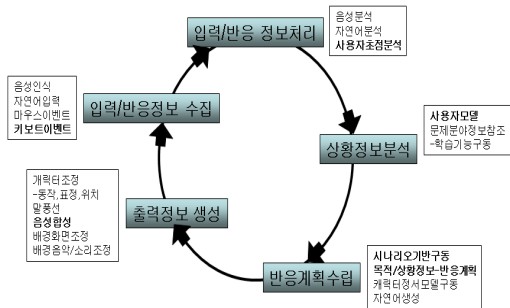
[그림 8] 지능형 대화관리자 시스템 구성도

NEO IAS 툴킷은 IAS를 구현하는 실제 프로그램으로 Scheduler, Communicator, Data Pool, Agents 구동을 위한 IAS.neo프로그램, NEO IAS에 사용되는 유틸리티 프로그램인 IAS-UTIL.neo, 문제분야를 위한 agent 정의 프로그램으로 <application NEO file>.neo로 구성된다. 지능형 대화관리자에서 에이전트는 IAS 툴킷에 정의되어 있는 NEO object로 지역변수, 지역관계, 지역 메소드를 가진다. 에이전트는 툴킷에서 IAS구조에 따른 정의된 변수, 관계, 메소드가 미리 정의되며 application 프로그램에서는 툴킷에서의 에이전트의 속성을 물려받고 사용자 정의 변수, 관계, 메소드를 가진다. 그림 9에서 NEO IAS에서의 에이전트 정의를 보여주고 있다.



[그림 9] NEO IAS에서의 에이전트 정의

시작 장애사용 음성 홈페이지에서 지능형 대화관리자 에이전트의 역할은 웹페이지 tag구조분석, 웹페이지 정보영역 추출, 비텍스트 정보 추출 및 관리, 정보영역 개요설명 등이다. 그림 10은 시각장애사용 음성 홈페이지에서 지능형 대화관리자의 처리 과정을 나타낸다.



[그림 10] 지능형 대화관리자 NEO IAS처리 사이클

구현된 NEO IAS 기반의 지능형 대화관리자는 사용자가 가진 음성지원 프로그램의 사용을 위해 안내를 제공하고 간단한 입력으로도 사용자의 의도를 파악할 수 있도록 상황정보를 최대한 이용할 수 있도록 하였다. 상황 정보에는 현재 세션내의 이력 정보, 사용자의 과거이력정보, 장애 정도에 따른 사용자 모델, 사용자 이력 분석을 통한 유형별 통계자료 등을 활용하며 최대한 상황정보를 활용하는데 정확성을 유지하기 위하여 사용자의 피드백을 통한 확인 기능을 적극 활용한다. 음성을 통하여 사용자가 최대한 웹페이지의 정보배치와 제어에 대한 이미지를 그릴 수 있도록 지원하며 처리속도와 이미지와 같은 부가정보 등을 위하여 VoiceXML과 같은 적절한 형식의 웹페이지 정보를 처리하는 변환 음성 서버를 운영한다.

6. 결론

향후 지능형 NPC의 인공지능이 지금보다 더욱 발전할 것은 의심의 여지가 없으며 앞으로 등장하는 게임의 NPC들은 과거와는 비교 할 수 없을 정도의 지능적인 모습을 보여 줄 것이다. 이러한 지능적인 행동들이 게임 플레이에 몰입하게 하는 중요한 요소로 부가되고 있다. 본 논문에서는 지능형 NPC를 위한 상황인지 기술과 지능형 NPC 개발 플랫폼 구조에 관하여 분석하였고 사용자에게 능동적으로 반응하는 지능형 NPC 구현을 위한 지능형 상황인지 프레임워크를 제안하였다. 제안한 상황인지 NPC 지능형 프레임워크를 기반으로 시각장애인을 위한 지능형 대화 관리자를 개발하였다. 제안된 프레임워크는

다양한 상황인지 지능형 NPC 개발에 적용될 수 있으며 NEO IAS의 응용으로 비전 시스템, 지능형 그룹웨어, 대규모 지능형 에이전트 시뮬레이션, 지능형 로봇 등에 활용이 가능하다. 향후 연구로는 온라인 게임 환경에서의 상황인지 NPC의 효율적인 행동선택 정책에 관한 연구를 수행 하고자 한다.

참고문헌

- [1] Brian Schwab. "AI GAME ENGINE PROGRAMMING", Charles River Media, 2004.
- [2] Mark DeLoura, "Game Programming Gems 3", Charles Rivermedia, 2002.
- [3] 이현주, "게임 인공지능 기술", 전자통신동향분석, 제 20권, 제4호, pp103-109, 2005.
- [4] 김나라, 엄기현, 조경은, "적응형 NPC를 생성하는 행동 정보 관리 기법" 한국게임학회 VOL.8, 2008
- [5] 차명희, "인공지능캐릭터의 효율적인 메모리에 관한 연구" 한국컴퓨터게임학회논문지 VOL.14, 2008.
- [6] 이은희, 박충식, 조성현, "MMORPG에서의 지능형 NPC에 관한 연구", 한국콘텐츠학회 춘계종합학술대회 논문집 제4권 제1호, pp388-391. 2006
- [7] 손강민, 정용남, 류성원, 박창준, 양광호, "UCC 기반의 온라인 게임 기술", 전자통신동향분석, 제22권, 제 4호, 2007.
- [8] 박근수, 권기덕, 김인철, "실시간 다중에이전트 환경에서 동적 역할 조합과 배정", 한국정보처리학회, 제 10권 제1호, pp329-332. 2005
- [9] Anand Ranganathan and Roy H. Campbell, "A Middleware for Context-Aware Agents in Ubiquitous Computing Environments", " In ACM/IFIP/USENIX Int'l Middleware Conf.2004, Rio de Janeiro, Brazil, June 16-20, 2004.
- [10] Anind K. Dey, "Understanding and Using Context," Personal and Ubiquitous Computing, Special Issue on Situated Interaction and Ubiquitous Computing, Vol.5, No.1, 2001.
- [11] M. Roman et al, "'Gaia: A Middleware Infrastructure to Enable Active Spaces,'" In IEEE Pervasive Computing , Oct.-Dec. pp.74-83. 2002.
- [12] Hans-Werner Gellersen, Albrecht Schmidt, Michael Beigl: Multi-Sensor Context-Awareness in Mobile Devices and SmartArtifacts, Mobile Networks and Applications, Vol.7, No.5, Oct. 2002, pp.341-351.
- [13] Marvin Minsky, Push Singh, and Aaron Sloman , The St. Thomas Common Sense Symposium:

Designing Architectures for Human-Level Intelligence, AI Magazine, 25-2: Summer 2004, 113-124. 2004.

- [14] Aaron Sloman and Ron Chrisley , Virtual Machines and Consciousness, Journal of Consciousness Studies 10, 4-5. 2003.
- [15] Adobati, R., "GameBots: A 3D Virtual World Test-Bed for Multi-Agent Research" In Proceedings of the Second International Workshop on Infrastructure for Agent, MAS, and Scalable MAS, 2001.

이 봉 근(Bong Keun Lee)

[정회원]



- 1997년 2월 : 한남대학교 컴퓨터 공학과 (공학사)
- 1999년 2월 : 한남대학교 컴퓨터 공학과 (공학석사)
- 2000년 2월 ~ 현재 : 충북대학교 전기전자컴퓨터공학부 박사 과정
- 2006년 4월 ~ 현재 : (주)에이티엔 기술연구소 연구원

<관심분야>

지능형 에이전트, 상황인지, 게임인공지능, 데이터마이닝, 객체 및 지식기반 시스템, 데이터베이스 보안, 유비쿼터스 컴퓨팅 및 데이터 스트림

정 재 두(Jae Du Chung)

[정회원]



- 1987년 2월 : 연세대학교 전산학과 (이학사)
- 1991년 3월 : 미해군대학원 전산 전공 (공학석사)
- 2004년 2월 : 충북대학교 대학원 전산전공(공학박사)
- 1982년 1월 ~ 1984년 12월 : 한국국방연구원 연구원

- 1991년 1월 ~ 2001년 12월 : 육군본부중앙전산소 운영팀장
- 2002년 1월 ~ 2006년 12월 : 육군본부중앙전산소 전산센터장
- 2007년 1월 ~ 현재 : 국방부 전산장비운영센터장

<관심분야>

시공간 데이터베이스, Temporal GIS, 통합형전산자료구축 지식기반 정보검색 시스템, 서버 및 스토리지 보안, 데이터베이스 보안, 사이버공격 및 침입탐지

류 근 호(Keun Ho Ryu)

[정회원]



- 1976년 2월 : 송실대학교 전산학과 (이학사)
- 1980년 8월 : 연세대학교 대학원 전산전공 (공학석사)
- 1998년 2월 : 연세대학교 대학원 전산전공 (공학박사)
- 1976년 3월 ~ 1986년 2월 : 육군군수 지원사 전산실(ROTC 장교), 한국전자통신연구원(연구원), 한국방송통신대 전산학과 (조교수) 근무

- 1989년 7월 ~ 1991년 8월 : Univ. of Arizona Research Staff(TempIS 연구원, Temporal DB)
- 1986년 3월 ~ 현재 : 충북대학교 전기전자 컴퓨터공학부 교수

<관심분야>

시간 데이터베이스, 시공간 데이터베이스, Temporal GIS, 객체 및 지식기반 시스템, 지식기반 정보검색 시스템, 데이터마이닝, 데이터베이스 보안 및 Bio-Informatics