

MMORPG에서 게이머의 성향에 반응하는 감성 지능형 NPC생성

이창숙⁰, 엄기현*, 조경은**

동국대학교 일반대학원 컴퓨터공학과⁰, 동국대학교 영상미디어학부 게임멀티미디어공학과
{shireea⁰, khum*, cke**}@dongguk.edu

A Creation of Emotionally Intelligent NPC Reacting toward Gamer's Inclination in MMORPG

Changsook Lee⁰, Kyhyun Um*, Kyungeun Cho**

Graduate School of Dongguk University, Dept. of Computer Engineering*
Dept. of Game & Multimedia Engineering, Dongguk University

요 약

MMORPG(Massively Multiplayer Online Role Playing Game)는 장시간 게임에 접속하여 자신이 맡은 역할을 수행해 나가는 게임으로서, 사용자의 몰입도가 다른 게임에 비해 월등히 높은 게임이며, 게임 내 많은 콘텐츠를 보유하고 있는 게임이다. 그러나 다양한 게임 내 콘텐츠 중 게임의 흥미를 높이는 데 가장 중요한 역할을 하는 NPC(Non Player Character)의 행동 패턴이 너무 단순하므로 게임을 지루하게 만드는 요인으로 작용하고 있으므로, 많은 콘텐츠를 보유했음에도 불구하고 MMORPG는 지루한 게임이라는 인식이 사용자들에게 만연해 있다. 이에 본 논문에서는 NPC에게 성격과 감정을 심어주어, 사용자의 성향에 반응하는 동적인 행동을 보이는 NPC를 생성하고자 한다.

ABSTRACT

Users connect to game server for considerably many hours and perform their roles in MMORPG(Massively Multiplayer Online Role Playing Game), users' immersion degree is very higher than other games, have known affluent contents make users play various roles in game world. However, although contents of games are improved quite much, MMORPG remains still boring game. It is because that the NPC (Non Player Character)' behavior patterns that are the most important elements to make games fun are so simple. So, in this paper we proposed a method to create NPC that react in player's inclination by implanting personality and emotion to NPC.

Keyword : Emotional intelligent game character, MMORPG

1. 서 론

MMORPG(Massively Multiplayer Online Role Playing Game)에서 NPC(Non-Player Character)는 게이머의 레벨 달성의 수단으로서 게임내에서 중요한 위치를 차지하고 있다. MMORPG는 게임의 특성상 장시간 동안 동일한 NPC와 접하게 되며 레벨 달성을 해가는데, 이 때 NPC의 행동은 매

우 단순하기 때문에 게이머들은 레벨 달성시 지루함을 느끼게 된다. 따라서 기획자들은 단순한 행동의 NPC로 인한 게임 내 지루함을 덜기 위해 PK(Player Kill)시스템이나 PVP(Player VS. Player)시스템 또는 전쟁 시스템 등을 마련해 놓고 있다^{1,2}. 현재 상용화 또는 오픈 베타 테스트 중인 MMORPG를 보면 몇 년 사이 그래픽이나 사운드, 게임 스토리 면에서 상당한 발전을 이루고 있는 것을 한눈에 알 수 있

· 교신저자(Corresponding Author) : 조경은, 주소 : 서울시 중구 필동 3가 26 동국대학교 영상미디어학부 게임멀티미디어공학과 (100-715), 전화: 02-2260-3834, FAX: 02-2260-8742, Email:ckee@dongguk.edu

다[1,2]. 그러나 레벨을 달성하는데 중요한 수단이며, 게임을 이끌어 나가는데 없어서는 안 될 존재인 NPC는 그다지 많은 발전을 이루지 못한 것이 현실이다. NPC의 행동면에서만 놓고 본다면 예전이나 현재나 별 차이가 없으며, 기획자의 의도에 의해 만들어진 패턴에 따라 움직이는 단순한 행동을 하고 있다. 장시간 게임을 해야 레벨 달성이 이루어지는 MMORPG에서 단순한 행동을 하는 NPC는 게임의 지루함과 직결되는 요소이다. 따라서 NPC에게도 성격과 감정을 심어 주고, 게이머의 성향에 반응하는 동적인 행동을 보이도록 하여, 기존의 MMORPG가 가진 근본적 문제점을 해결하여 게임의 재미성을 높이는 것이 이 연구의 목적이다. 본 논문의 구성은 다음과 같다.

2장에서는 감성 지능적 NPC생성에 대한 연구와 현재 MMORPG에서의 NPC행동 패턴 및 MMORPG가 가진 문제점을 기술하고, 기존연구 및 게임과 본 연구를 비교 논의 한다. 3장에서는 계층적 FSM을 이용한 감성 지능형 NPC생성에 관한 접근 방법과 감정 시스템의 알고리즘을 살펴보고, 4장에서는 3장에서의 설계를 바탕으로 구현을 하며 5장에서는 4장의 구현 결과에 대해 분석을 한다. 끝으로 6장에서는 본 연구를 통해 얻은 결론을 도출하고, 향후 필요한 연구들을 제안한다.

2. 관련 연구 및 기존 연구와의 비교

본 장에서는 감성 지능형 NPC의 생성을 위한 관련 연구인 인공생명과 감성공학, 감성형 로봇, MIT의 “생각하는 사물” 프로젝트에 대해 기술한다[3,4,5,6]. 또한 기존 게임에서 감정이 도입된 사례와 MMORPG에서의 감정 표현은 어떻게 이루어지는지를 살펴보고, 기존 MMORPG에서의 NPC 행동과 이로 인한 MMORPG가 가진 문제점을 논의한다.

2.1 관련 연구

(1)인공생명

자연계의 살아있는 시스템을 인공 시스템으로 구현하는 것을 연구하는 분야로서, 컴퓨터나 기타 인공 매체 내에서 생명체의 거동을 합성하는 것을 시도하여, 생물의 분석에 중점을 둔 전통적 생물학을 보완하는 학문이다[6].

(2)감성공학

감성 공학은 감성의 이해를 통해, 감성을 충족하는 기술을 개발하고, 유무형의 제품 및 환경을 구하는데 응용함으로써 삶의 질 향상에 기여하는 것을 목적으로 하는 학제간 학문을 말한다. 감성공학의 연구분야로는 인간공학, 생리학, 심리학 등에 기반을 둔 학제적 연구와 기술 수요 중심의 연구개발 체계가 요구되는 분야가 있다[4].

(3)감성형 로봇

1999년 5월 세계 최초의 자율 로봇인 AIBO가 발표 되었다. AIBO는 여러 가지 외부 상황을 인지할 수 있는 센서로부터 오는 입력을 이용하여, AIBO의 감성과 본능의 값이 변하도록 프로그램되어 있어, 기쁘거나 슬픔 정도가 변화한다. 처음에는 로봇의 성격이 결정돼 있지 않으며, 사람과 갖은 상호 작용을 통해 로봇의 성격이 다양하게 변화하도록 프로그램되어 있다. 로봇의 행동 양식은 로봇을 사용한 사람마다 차이가 나므로 하나의 살아있는 생명체와 비슷한 로봇이라 할 수 있다.

현재 개발된 감성로봇은 원시적 형태의 감성 교환을 하고, 움직임의 자율성을 약간 부여한 정도의 상품으로서, 동식물형, 인간형, 설화나 만화 등에 나오는 상상형등의 로봇을 들수 있으며 이들 로봇은 학습등을 통해 진화해 나가고 있다[5].

MIT Media Lab의 “생각하는 사물” 프로젝트

(Dobie T. Coyote)

Dobie T.Coyote는 인간과의 상호 작용으로부터 학습을 하는 합성 애니메이션 캐릭터로서, 마치 실제 개와 같이 경험으로부터 학습을 한다. 이를 위해 실시간 그래픽과 소리 디자인, 영화 촬영법 등의 기술을 함께 활용하여, 상태와 동작 그리고 상태-동작 공간 탐색을 동시에 해결함으로써 사용자의 지시와 사용자의 반응에 따라 Dobie가 학습하도록 했다.

Dobie가 학습을 처음 시작할 때 매달리기(beg),눕기, 흔들기, 조련사에게 다가가기와 조련사의 좋고 나쁜 표현 정도는 알고있으며, 음성 신호도 들을 수 있다. 그러나 음성 인식이 아닌 소리 신호의 패턴으로 이해하며 기본적인 지식으로부터 조련사의 반응에 따라 학습함으로써 점점 사용

자가 좋다고 반응한 행동을 많이 하도록 한다[3].

2.2 기존의 게임

(1)감정의 도입된 게임

감정이 도입된 게임으로는 닌텐도사의 닌텐독스와 EA코리아가 유통중인 심즈 시리즈, (주) 고페츠의 고페츠 등이 있다[7,8,9]. 닌텐독스는 앞서 말한 Dobie T Coyote와 비슷한 형태의 알고리즘을 가지고 만든 게임으로서, 휴대용 게임기인 닌텐도DS상에서 실행이 되는 게임으로서 총 3개의 패키지로 이루어져 있다. 각 패키지에는 5종의 강아지가 있으며, 게이머는 이중 한 마리를 선택 한 후 음성과 터치스크린을 이용하여 게임상의 강아지를 기르고 훈련하는 게임이다.

심즈는 PC기반의 게임으로서 현실 세계의 인생사를 시뮬레이션 게임으로 옮겨놓은 라이프게임으로서, 심즈에 등장하는 사람들은 “심” 이라 불리며 심들의 인간 관계와 사랑, 생활하는 모습을 즐기는 것이 심즈의 주된 플레이가 된다. 심들은 인간과 흡사하게 너무 일만 하면 스트레스를 받고, 주변이 더러우면 신경질을 내며, 친밀도나 자신이 가진 성격에 따라 사람을 사귀기도 하고, 새로운 사람이 구애를 해왔을 경우 거절하기도 하는 등 뛰어난 인공지능을 구사하고 있다.

고페츠는 온라인 기반의 게임으로서 기존의 인터넷 썬트 육성 시뮬레이션에서 한층 더 나아가 글로벌 커뮤니티라는 개념을 도입한 새로운 게임으로서,애완동물 스스로 자신의 취향에 맞는 다른 사용자의 컴퓨터를 찾다니며 새로운 사람들을 사귀고, 주인의 취향에 맞게 애완동물을 길들일 수 있다. 또한 사용자가 애완동물에게 행했던 행동들을 기억하는 능력도 있어, 자신을 예뻐해 주는 주인과 그렇지 않은 사람들에게 행해지는 행동들이 각기 다르다는 특징이 있다.

(2)MMORPG에서의 감정 표현

MMORPG는 게이머가 가공의 캐릭터가 되어 특정한 역할을 수행하면서 진행되는 게임으로서 어느 게임보다도 게이머의 몰입도가 가장 큰 게임이다. 그러나 이런 몰입도가 큰 게임인 MMORPG에서의 감정 표현은 게이머에게 국한된 제한된 모션의 형태로서만 표현이 가능하다. 가령 게이머가 어떤 상황에서 우는 동작을 하고 싶다고 생각이 들면

우는 동작이 지정된 키를 눌러 동작 표현을 하는 식으로 감정을 표현한다. 즉, 키를 누르기 전까지는 감정 표현이라는 것을 전혀 할 수 없는 것이 MMORPG에서의 감정 표현의 현실이다.

2.3 MMORPG에서의 NPC행동 및 문제점

본 절에서는 MMORPG상에서의 NPC의 행동 패턴에 대해 알아보고, 그에 따른 문제점에 대해서 서술한다. 또한 NPC가 가진 특성이나 PC가 가진 직업 클래스들 간의 특정한 공격패턴에 따른 행동들은 MMORPG상에서 게이머가 어떠한 직업을 선택할 수 있는지를 먼저 알아야 하므로, 게임상의 PC가 선택할 수 있는 직업을 먼저 정의한 후 논의하도록 한다.

(1) MMORPG에서의 PC의 직업형

판타지 소설을 기반으로 하는 MMORPG에는 기획자의 의도에 따라 많은 직업이 존재하며, 게이머는 이들 직업 중 자신이 마음에드는 직업을 선택하여 캐릭터를 육성하게 된다. 게임에 따라 다양한 직업이 존재하지만 통상적으로 MMORPG에서는 5가지 형태의 직업이 존재하며, 기획자는 게임의 특성에 맞게 5가지 형태의 직업을 변형하기도 한다. 5가지의 직업 형태로는 다음의 표와 같이 검사형, 마법사형, 성직자형, 난자형, 궁수형으로 구분을 지을수 있으며, 이들은 다른 직업과 확실히 구분지을수 있는 특징들을 가지고 있다[1,2,10].

PC의 직업형	공격형태	특징
검사형	근거리	칼과 방패를 사용하여 공격함
마법사형	원거리	4대원소(물,불,바람,흙)를 이용한 마법을 구사하여 공격.
성직자형	근거리 /원거리	다른 직업의 체력이나 방어력을 높여주는 보조적인 직업
난자형	근거리 /원거리	회피율이 높으며, 공격 속도가 가장 빠름.
궁수형	원거리	가장 긴 사정거리를 이용하여, 먼 거리에서 NPC를 공격함

[표 1] MMORPG에서의 직업 형태

검사형은 체력과 물리방어력이 가장 높은 직업형으로서 칼과 방패를 사용하여 공격을 하며, 다른 직업형에 비해 안정적으로 전투를 할 수 있으나, 마법 방어력은 낮기 때문에 마법을 구사하는 NPC에게는 약하다. 마법사형은 검사형과 반대되는 직업형으로서, 4대 원소인 물, 불, 바람, 흙의 성질을 이용하여 마법을 구사한다. 마법은 자연 시간 없이 바로

구사할 수 있는 마법에서부터 지연시간이 긴 마법들로 이루어져 있으며, 대개 지연시간이 긴 마법들은 데미지가 크며, 광역 공격을 할 수 있는 경우가 많다. 그러나 물리방어력과 체력이 낮으므로, 주로 원거리 사냥을 한다.

성직자형은 다른 직업의 체력이나 방어력을 높여주는 등 전투보다는 다른 직업들을 보조해 주는 역할을 하는 직업이며, 전투 능력도 어느정도 갖추고 있으나, 보조적인 능력이 더 강하며, 육성하는 사람에 따라서 전투를 많이 하는 전투형과 보조를 많이 하는 보조형 직업으로 나뉜다. 닌자형은 검사와 비슷한 직업이나 체력과 물리 방어력은 검사보다 낮은 직업이다. 그러나 높은 회피율과 빠른 공격속도로 인해 다른 직업형보다 전투 속도가 빠른 특징이 있으며, 표창같은 무기를 사용하여 원거리 공격도 가능하다. 궁수형은 활과 화살을 사용하는 직업으로서 다른 직업형에 비해 가장 긴 사정거리를 가지고 있다. 이들은 화살로 물리데미지를 주며, 불을 붙인 화살이나 독을 바른 화살 등 화살에 특정한 속성을 부여하여, 속성에 따른 추가적 데미지를 줄 수 있다.

(2) NPC의 행동 패턴

MMORPG에서의 NPC행동은 공격 타이밍에 따른 행동과 NPC가 가진 특성, PC가 가진 직업 클래스들 간의 특정한 공격 패턴에 따른 행동들로 나눌 수 있다.

첫 번째 공격 타이밍에 따른 행동은 크게 두가지로 나뉘는데 첫 번째는 비선제 공격형(비선공)이고, 두 번째는 선제 공격형(선공)이다. 첫 번째의 경우는 게이머가 NPC를 공격하기 전까지 아무런 반응을 보이지 않는 형태로서 주로 저레벨의 NPC에게 많이 부여되는 행동이다. 두 번째 선제 공격형은 비 선제 공격형과 반대의 의미로서, NPC가 게이머를 볼 수 있는 일정 반경이 있고, 반경 내에 PC(Player Character)가 위치하면 자동으로 다가가 먼저 공격하는 형태이다. 이러한 NPC는 주로 중 저 레벨에서 고레벨, 보스형 몬스터에게 부여되는 행동이다. 두 번째 NPC가 가진 특성에 따른 행동은 이그로와 종족 특유의 스킬을 사용하는 경우를 들 수 있다.

첫 번째 어그로는 여러명의 PC가 특정 NPC를 동시에 공격했을 경우 가장 많은 데미지를 준 PC를 찾아 우선적으로 공격을 하는 행동이다. 두 번째 종족 특유의 스킬 사용이란, PC의 직업과 비슷한 개념의 종족이란 개념을 도입하여, 종

족 특유의 스킬을 사용하는 것을 말한다. 이는 기획자에 따라 PC가 가지고 있지 않은 전혀 새로운 스킬을 NPC에게 부여할 수도 있고, PC가 이미 가지고 있는 스킬들 중 몇 가지를 제한적으로 부여할 수도 있다. 세 번째 PC가 가진 직업 클래스들 간의 특정한 공격 패턴은 캐스팅 인식을 들 수 있다. 캐스팅이란 마법을 구사할 때 생기는 지연시간을 말한다. 이 행동은 마법 지연시간을 반드시 알아야 행해지는 행동이므로, 마법을 구사할 수 있는 마법사나 성직자 직업의 공격 패턴에 해당 하는 NPC의 행동이다.

(3) MMORPG의 문제점

MMORPG의 문제점은 레벨을 달성하기위한 과정의 지루함과 획일적 게임방식이 부르는 유저간의 마찰, 무분별한 PK(Player Kill)에 의한 유저들의 불만을 들 수 있는데 이것은 획일적 행동을 하는 NPC로부터 나오는 문제점이다.

MMORPG의 특성상 게이머는 일정한 레벨을 달성할 때까지 많은 NPC들과 접하는데 그중에서도 게이머에게 가장 많은 경험치를 주는 NPC와 집중적으로 접하게 되며, NPC와 접하는 시간은 평균적으로 적게는 30분 많게는 하루 또는 한달 정도이다. 이렇듯 일정 레벨을 달성 할 때까지 장시간 획일적인 행동을 하는 NPC만 접하게 되면 게이머는 지루함을 느낄 수 밖에 없다. 즉 게임의 특성은 배제하더라도 게임의 지루함을 덜기 위해서는 NPC의 행동을 다양화 해야 하는데 현재 MMORPG에서의 NPC행동은 어떤 게임이건 크게 다를 바가 없다.

NPC가 단순한 행동을 함에 따라 게이머는 단시간 내에 NPC의 행동 패턴을 파악해 버리고, 행동을 파악한 NPC를 잡는 획일적인 게임방식이 유저들 사이에서 형성이 되는데 주로 게임을 오랫동안한 유저가 처음 게임을 시작하는 유저들을 무시함으로써 유저간의 마찰이 빚어지게 된다. 게임의 지루함을 덜기 위해 만든 PK(Player Kill)은 유저가 다른 유저를 죽일 수 있는 시스템이다. NPC와는 달리 어떤 반응을 보일지 모르는 실제 게이머를 타겟으로 하기 때문에 NPC를 잡을때 보다 훨씬 긴장감을 줄 수 있다. PK는 주로 필드에서 상대 유저의 동의 없이 무작위적으로 이루어진다.

그러한 이유로 게이머는 항상 긴장감속에 게임을 해야 한다. 하지만 게임을 처음 시작하는 초보 유저들을 단순히 제미로 죽이는 일부 고레벨 유저들의 무분별한 PK로 인하여

유저들의 불만이 나오는게 현재 PK시스템이 가지고 있는 문제이자 MMORPG가 가진 큰 문제중 하나이다.

2.4 기존 연구와 본 연구의 차이점

앞서 설명한 연구나 게임외에도 NPC의 다양한 행동을 위한 연구는 있었으나, 스테이지 기반의 게임이나 FPS게임에 초점을 맞춘 것이어서 MMORPG의 기반에는 맞지않는 연구였다[11,12].

첫 번째 스테이지 기반의 게임에 초점을 맞춘 연구는 퍼지 클러스터링을 이용하여 한 스테이지가 끝날 때까지 게이머의 성향을 NPC가 학습하고, 다음 스테이지에서 전 단계에서 학습한 내용을 토대로 게이머에게 적합한 형태의 행동을 보인다는점은 새로웠으나, 스테이지 기반이 아닌 MMORPG에서는 적합한 형태가 아니다[12]. MMORPG는 게이머가 접속한 순간부터 게임이 종료되는 시점까지의 시간은 무한대이므로 스테이지라는 개념이 없다. 따라서 스테이지가 끝날때까지 게이머의 성향을 학습한다는 것은 무리가 따른다.

두 번째 FPS게임에 초점을 맞춘 연구는 게이머의 행동 패턴 예측을 통해 NPC의 행동 패턴을 다양하게 바꾼다는 취지는 좋았으나 실제 결과로는 별반 차이가 없는 결과를 보여주었다. 또한 FPS게임 역시 상대방을 다 죽이게 되면 스테이지가 종료되는 스테이지 형식의 게임이므로 스테이지 기반이 아닌 MMORPG에서는 적합하지 않다[11].

따라서 본 연구에서 제시하는 감성 지능형 NPC는 MMORPG환경에 적합하면서, 획일적 행동이 아닌 다양한 행동을 보인다는 것에 대해 기존 게임이나 연구의 NPC와 차이를 두고 있다.

첫째, 기획자의 의도가 아닌 제각각의 고유한 성격을 가지고 있는 NPC가 유저의 성향에 따라, 그리고 자신이 가진 감정의 변화에 따라 다양하게 행동하는 동적 NPC이므로, 획일적인 NPC의 행동이 가져오는 게임의 지루함과 획일적 게임방식에서의 탈피가 가능하다.

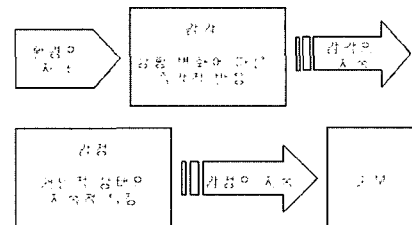
둘째, 단시간 내에 파악되지 않는 유저들의 게임 패턴처럼 NPC역시 유저와 흡사한 다양한 행동을 보여주므로, PK의 대리 만족을 느낄 수 있게 된다. 셋째, NPC가 유저의 성향에 따라 반응하는 것을 실시간으로 학습 하고, 학습한 정보를 바로 활용하므로, 게임이 종료되는 시점을 예측할 수 없는 MMORPG의 게임 환경에 적합하다고 할 수 있다.

3. 계층적 FSM을 이용한 감성 지능형 NPC생성

본 장에서는 감성 지능형 NPC생성을 위한 기본 바탕 이론에 대해 살펴 보고, 본 논문의 핵심인 NPC의 감정 시스템을 도입하는 방법등을 서술한다.

3.1 기본형의 형성 과정

사람의 기분은 매우 복잡적으로 발생을 한다. 외부 환경으로부터 시작되는 자극에 대한 감각과 감정, 기분은 따로 떨어져 있는 요소가 아닌 서로 연관되어 있는 요소이며, 기분이라는 것은 여러 가지 요소가 복합적으로 적용된 최상위 계층으로 볼 수 있다. 이러한 점으로 미루어 볼 때 기분의 형성과정은 다음 그림과 같이 표현 될 수 있다.[13]



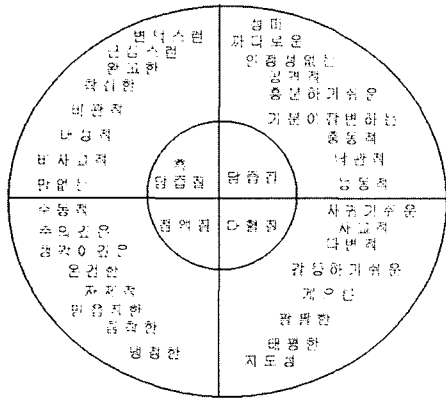
[그림 1] 기본형의 형성 과정

현재 MMORPG의 NPC를 위 그림과 연관지어 보면, 환경의 자극은 NPC가 PC를 발견하거나 공격을 당하는 상태로 해석될 수 있다. 또한 상황 변화에 따른 즉각적 반응인 감각은 선제공격형 NPC가 PC를 인식하여 자동적으로 공격을 하는 경우로 해석이 될 수 있다. 기분 형성의 가장 기초 단계인 감각까지만 현재 MMORPG에서 NPC에게 부여하는 감정적인 요소이므로, 매우 단순한 행동을 할 수 밖에 없다. 따라서 본 연구에서는 상위 단계인 감정과 기분을 연관시켜 더 다양하고 지능적인 행동을 하는 NPC를 생성하고자 한다.

3.2 감성 지능형 NPC 생성 및 행동 정의

사람은 한가지 단어로 표현할 수 있는 대표적인 성격을 가지고 있으며, 사람마다 각각 독특한 성격을 가지고 있다. 또한 이 성격이 바탕이 되어 그 사람의 기분 변화와 행동이

각기 차이를 가지게 된다. 사람의 성격은 한가지로 정의 될 수 없는 것이기에 많은 정의들이 나와있으나, 본 연구에서는 아이젠크의 성격 유형표를 이용하여 NPC의 성격을 부여한다. 아이젠크는 4가지 향성(불안정성, 안정성, 외향성, 내향성) 과 4가지 기질(혹담증질,담증질,점액질, 다혈질)로 사람의 성격을 분류하였으며 분류는 다음 그림과 같다[13].

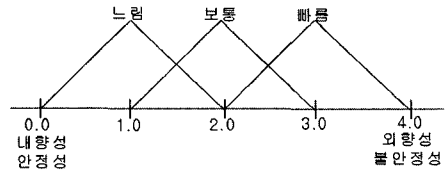


[그림2] 아이젠크 성격 유형표

각 기질 별로 총 8가지의 성격이 위치하고 있으며 내향성에서 외향성으로, 안정성에서 불안정성으로 갈수록 기분의 변화 속도가 빠르다[13]. 기분의 변화 속도를 퍼지 논리 함수로 나타내면 다음과 같다.

본 연구에서는 각 기질별로 게임에 적합한 성격 한가지씩을 추출하여 NPC의 고유 성격으로 사용한다. 첫 번째 외향적이면서 불안정성을 띄고 있는 담증질에서는 공격적인 성격을 사용하며, 공격형이라 정의한다. 두 번째 내향적이면서 불안정성을 띄고 있는 혹담증질에서는 변덕스러운 성격을 사용하며 변덕형이라 정의한다. 세 번째 내향성이면서 안정성을 띤 점액질에서는 수동적 성격을 사용하고 네 번째 외향성이지만 안정성이 강한 다혈질에서는 게으른 성격을 사용하며 각각 수동형, 게으른형으로 정의한다. 각 성격은 아이젠크의 기분 변화 속도 이론에 따라 감정의 변화 속도가 다르며, 또한 성격에 따라 NPC를 표현할 수 있는 대표적인 능력치를 부여한다. 능력치 부여는 퍼지 집합 논리를 이용하며, 다음 표와 같다.

표에서 나타나는 전술 이행 성공 여부란 보이지 않는 전술 관리자가 행하는 전술을 얼마만큼 잘 이행하는가의 여부로서, 초기에는 성공 여부가 매우 낮아도 기분 변화에 따



[그림3] 각 향성에 따른 기분 변화 속도

능력치	공격형	변덕형	수동형	게으른형
HP	많음	중간	조금작음	작음
이동속도	조금빠름	보통	보통	조금느림
공격력	세다	보통	조금약함	약함
방어력	세다	보통	보통	약함
외부요인에 대한 반응속도	빠름	보통	느림	매우느림
전술 이행 성공 여부	성공	보통	보통	조금실패

[표2] 퍼지 집합 논리를 이용한 NPC능력치

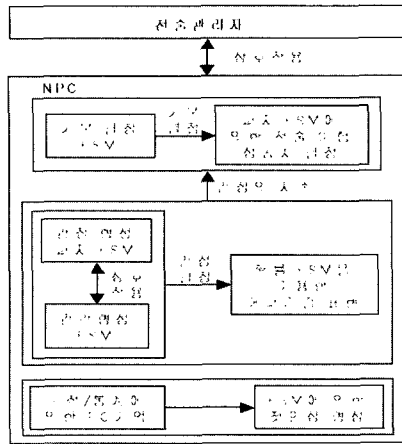
라 성공 여부가 달라지게 되며, 이것은 곧 NPC가 기분 변화에 따라 행동의 변화를 나타나게 해 주는 중요한 요인이 된다.

3.3 계층적 FSM을 이용한 감정 시스템

앞서 언급한바와 같이 현재 MMORPG의 NPC는 환경으로부터 즉각적인 반응을 보이는 감각만 있을 뿐, 그보다 상위 단계의 감정들은 없는 상태이다. 그러나 본 연구에서 언급하고자 하는 감정 지능형 NPC는 감정의 최 상위 단계인 기분에 영향을 받아 행동 변화를 보이므로, 기분의 형성이 가장 중요하다. 따라서 시간이 지남에 따라 NPC의 기분이 형성되고, 형성된 기분에 따라 느긋한 성향의 NPC도 공격적인 성향이 될 수 있고, 그 반대의 경우도 이루어 질 수 있다.

기분의 형성 과정은 시간의 흐름에 따라 단계별로 이루어지는 특징이 있으므로, 감정 시스템 역시 계층적으로 이루어져야 한다. 또한 NPC의 행동에 직접적인 영향을 주는 전술 관리자와 상호작용을 해야한다. 따라서 본 연구에서는 NPC의 감정 시스템을 계층적 FSM으로 정의하고, 이를 전술 관리자와 통합을 하여 능동적 행동을 하는 NPC를 생성하고자 한다.[14,15,16,17,18]. 감정 시스템과 전술 관리자를 통합한 설계도는 다음 그림과 같다.

감정 시스템은 첫 번째 기억단계, 두 번째 감각과 감정 및 매너리즘 형성 단계, 세 번째 기분 및 전술 이행 성공여부 결정 단계로 이루어져 있다.



[그림4] 감정 시스템과 전술

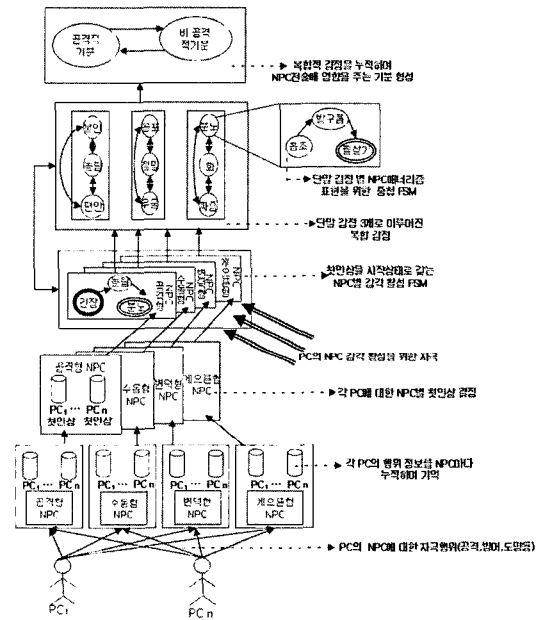
첫 번째 기억단계에서 NPC는 일정 시간 동안 PC의 공격과 방어, 도망간 횟수등을 누적과 통계를 이용하여 PC의 게임 스타일을 누적한다. 상대적으로 공격이 많은 PC는 공격적인 성향을 띄는 게이머로 분류가 가능하며, 방어와 도망간 횟수가 많은 PC는 소심하고 안정적인 성향을 띄는 게이머로 분류가 가능하며, 이 수치 데이터는 1차적 느낌인 NPC의 PC에 대한 첫 인상으로 정의된다.

두 번째 감각과 감정 및 매너리즘 형성 단계에서는 감각과 감정의 상호작용을 통해 NPC의 현재 감정상태를 표현할 수 있는 매너리즘을 표현한다. 감정 시스템의 3가지 단계 중 학습 시간이 가장 긴 단계이며, 많은 상호 작용을 거쳐 매너리즘 표현을 결정한다. 여기서 사용되는 감정은 3가지 감정이 결합된 복합적 감정이며, 각각의 감정들은 퍼지 FSM에 의해 결정된다. 또한 각 감정에는 NPC의 매너리즘 표현을 위한 확률적 FSM이 중첩되어 있다.

세 번째 기분 및 전술 이행 성공여부 결정 단계는 최종적으로 NPC가 어떤 전략으로 PC에게 대응할지 결정하는 단계이다. 이 단계에서 NPC의 전략상의 변화를 가져오는 가장 큰 요인은 현재 NPC의 기분이다. 즉, 공격적인 성향이 아닌 NPC라도 공격적 기분(예를 들어 화가 나거나 분노를 하는)으로 변하게 되면, 공격적 성향의 NPC가 구사하는 전략을 수행한다. 행동이 변화하게 되는 방법은 퍼지 FSM에 의한 전술 이행 성공치 결정에 의한 것으로서, 공격적인 기분이 될수록 전술 이행 성공 여부가 높아져 PC를 먼저 공격하는 등의 행동을 보이게 된다. 전술 이행 수치는 유동적이므로, 공격적 성향으로 기분이 바뀌었다 하더라도 시간이 지남에 따라 초기의 성격으로 돌아가 자신의 고유 행동을

취하게 된다. 앞서 언급한 NPC의 감정 시스템은 각각의 단계마다 FSM과 퍼지 FSM, 그리고 확률 FSM으로 이루어진다. 감정 시스템의 세부 설계는 다음 그림과 같다.

4. 실험 방법 및 구현



[그림5] 감정 시스템 세부 설계

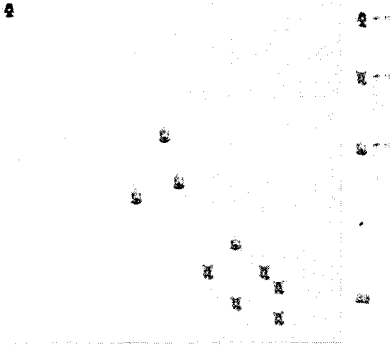
본 연구에서 제시한 방법을 실제 게임에 적용하기 위하여 간단한 실험을 하여 분석을 한다. 실험의 전제 조건은 총 4가지로서, 첫 번째 NPC종족 제한, 두 번째 NPC에게 부여할 성격의 제한, 세 번째 NPC의 현재 감정은 매너리즘으로 표현, 네 번째 매너리즘은 특정 애니메이션으로 표현을 들 수 있다.

앞서 언급한 4가지의 성격을 가진 NPC로 실험을 할 것이기에 NPC의 성격은 4가지로 제한을 가지며, 각 성격은 종족의 성격으로 대표 되므로, 종족 역시 제한을 가진다. 또한 감정의 표현은 매너리즘이며, 특정 애니메이션으로 표현된다. 가령 화가났다면 발을 구르거나 NPC의 몸이 전체적으로 붉어 지는 등 눈에 띄이는 특정 행동을 한다.

2D를 기반으로 하는 게임으로서 JAVA를 이용하여 구현하며 구현 시 MMORPG의 특성을 살리기 위해 게이머는 게임 시작 시 로그 ID를 입력해야 한다. 한번 생성된 로그 ID

는 중복 생성될 수 없으며, 게이머가 직접 삭제 하지 않는한 삭제 되지 않는다. 또한 게임의 종료 시점은 게이머가 로그아웃을 한 시점까지 계속 이어지면서, 그 동안 죽은 NPC들은 일정 시간 간격을 두고 계속적으로 부활을 하되 종족당 최대 개체수를 넘지 않는다.

게이머는 칼과 방패를 사용하는 검사형 직업으로 근거리 공격만 가능하며, 공격하던 NPC와 일정 간격 이상 떨어지면 도망간 것으로 간주 한다. 또한 칼로 NPC를 가격했을 경우를 공격, NPC의 공격을 방패로 막았을 경우 방어로 간주 하되 공격과 방어가 성공하는 정도는 종족에 따라 다르다. 게이머는 키보드를 이용하여 이동과 공격, 방어를 할 수 있다. 다음 그림은 실험 환경의 스크린 샷이다.



[그림6] 실험 환경 스크린 샷

5. 실험 결과 및 분석

본 실험에서 쓰인 AI와 기존의 게임에서 쓰이는 AI를 비교하여 간단한 표로 나타내고, 매너리즘과 NPC의 전술의 유무를 비교 하였다.

첫 번째 길드위는 서로 다른 직업을 가진 게이머들이 서로 파티를 이루어 게임을 하는 것처럼 NPC내에서도 PC의

게임명	NPC AI	매너리즘표현	전술
라그나로크 온라인	FSM	없음	없음
길드워	FSM, 영향력분포	없음	있음
카발 온라인	FSM	없음	없음
구룡쟁패	FSM	없음	있음
본 실험	FSM, 퍼지FSM, 확률FSM, 계층적FSM	있음	있음

[표3] 기존 게임 및 본 실험의 NPC 분석표

직업과 같은 부류의 직업이 있어, 전사형의 NPC는 앞에 나서서 적을 막아서고 마법사형의 NPC는 원거리에서 공격을 하고, 성직자형 NPC는 다른 NPC들의 공격을 보조해 주는 전술로서, 무조건 다른 NPC들의 HP를 채워주거나 보조를 해주는 성직자형 NPC만 먼저 죽이면 그룹내에 있는 NPC는 수월하게 죽일 수 있는 매우 단순한 전술이다.

두 번째 구룡쟁패의 경우 NPC가 PC를 볼 수 있는 영역내에 위치하면 자동으로 PC를 공격하지만 한번에 3마리 이상 공격을 하지 않으며, 공격하던 NPC가 3마리에서 2마리로 줄어들면 대기하고 있던 NPC중에서 공격을 하는 식의 전술이다. 따라서 PC를 실질적으로 공격하는 NPC는 최대 3마리이므로 게이머는 자신의 HP 잔재량에 따라 전투를 하므로 NPC와의 전투에 있어서 그다지 큰 전략이 필요치 않다.

그러나 본 실험에서의 사용한 NPC의 AI 알고리즘은 단순한 FSM으로 이루어진 알고리즘이 아닌, 중첩된 FSM들이 계층적으로 모인 계층적 아키텍처이다. 이러한 계층적 아키텍처를 사용함으로써, 감정의 가장 작은 단위인 첫인상에서부터 시간의 흐름에 따라 상위 감정으로 올라가 상위 계층의 감정인 기분을 표현하였다. 또한 퍼지 FSM을 이용하여 감정의 심화 정도를 표현하였으며, 나아가 해당하는 감정에 따른 매너리즘 표현을 하도록 하였다. 이는 현재 유저에게만 국한되고, 정해진 이모션 내에서만 표현되었던 감정 표현에서 벗어나 NPC에게 감정 표현을 하도록 한 것으로서, 게이머가 장시간 같은 NPC만 접해야 하는 상황에서 아무런 표현 없이 자신을 공격하는 NPC가 아닌 상황에 따라 감정 표현을 하는 능동적인 NPC를 접하게 되는 것을 말한다. 또한 전술 관리자를 두어 감정 변화에 따라 전술 이행 성공치를 변화 시키는 것 또한 이전의 게임에는 없었던 부분이다.

앞서 언급한 게임은 NPC의 감정이나 성격에 따라 전술이 형성되는 것이 아니라, 미리 정해진 틀 안에서 전술을 행하는 방식이다. 그러나 본 연구에서는 먼저 게이머의 성향을 파악한 후 자신의 성격을 토대로 감정을 변화에 따라 1차적으로 행동 및 매너리즘 표현을 하며, 전술 관리자가 보내는 전술 역시 자신의 감정에 따라 이행을 할 것인지 아닌지를 판단한다. 가령 전술 관리자가 'PC가 공격 가능 반경 내에 위치 했을 경우 소수의 NPC로 하여금 정찰을 보내라' 라는 명령을 전달하더라도, NPC의 성격이 게으르고, 현재 감정이 편안한 상태라면 전술 관리자의 명령은 무시한다. 그러한 상태에서 PC의 공격을 받고 그에 따라 PC의 성향이 어

느정도 파악이 되면, 그때부터 전술 관리자의 명령에 이행할 가능성이 높아지게 된다. 즉, 정해진 패턴이 아니라 게이머의 성향과 NPC의 성격, 감정에 따라 움직이므로, 게이머는 유동적으로 움직이는 NPC에 대해 여러가지 전략을 세워야 한다는 결론이다.

6. 결론 및 향후 과제

현재 MMORPG에서의 NPC의 행동은 단순히 기획자가 의도한 인공지능 패턴내에서만 움직이는 실정이며, 이는 장시간 게임을 할 수 밖에 없는 MMORPG가 가지고 있는 근본적 문제점인 게임의 지루함 유발은 물론 여러 가지 문제점의 원인이 되고 있다. 이러한 문제점의 해결 방법으로 본 논문에서는 자신의 고유한 성격과 기분에 따라 행동하는 인간과 같이 NPC에게도 고유한 성격과 감정을 부여하여 PC에 대한 첫인상을 만들어 내고, 첫인상을 토대로 감정을 변화시켜 여러 가지 매너리즘 표현과 그에 따른 다양한 전술을 행하는 감성 지능형 NPC를 생성하였다. 이를 통해 획일적 행동의 NPC에서 탈피를 하여 MMORPG가 가진 게임의 지루함과 그에 따른 여러 가지 문제점을 해결 할 수 있는 방안을 발견하였으며, 매너리즘으로서 자신의 감정을 표현하는 NPC로 인하여 장시간동안 똑같은 NPC와 전투를 하는 지루한 레벨 달성에서의 탈피를 시도할 수 있었다.

향후 연구 과제로는 현재 기분에 따른 매너리즘의 표현의 다양화가 이루어져야 할 것이며, NPC의 성격 및 전술의 다양화가 이루어져야 할 것이다. 현재 본 논문에서는 4가지의 성격으로 감성 지능형 NPC에 대한 시도를 해 보았으나, 사람의 성격은 4가지로 국한 될 수 없는 것이며, 여러 가지 성격과 여러 가지 게임 플레이가 있을 수 있으므로, 더 많은 성격이 표현되어야 할 것이다. 또한 계층적 FSM으로 표현한 감정 시스템 역시 FSM이 가지고 있는 근본적인 문제점을 안고 있으므로, 차후 이 부분에 대한 연구가 필요하다. 그리고 4가지 성격으로 인하여 전술 역시 그다지 다양하지 못하였으나, 이는 많은 성격을 표현함으로써 그에 따른 전술 형태의 다양화가 이루어진다면 게이머로 하여금 더 몰입감 있고 재미있는 게임을 만들 수 있을 것이다. MMORPG에서 퀘스트와 레벨 달성의 수단으로 국한되어져 있는 현재의 NPC에서 탈피를 하여 PC게임으로 개발 된 감

정이 도입된 게임 즉 육성 시뮬레이션 게임과의 접목도 필요 할 것이다. 현재 MMORPG에서도 현실과 같이 마음에 드는 PC끼리 결혼을 하고, 자녀를 두는 등의 플레이는 이루어지고 있으나, 자녀는 부모의 능력치를 축소한 형태로 밖에는 표현되고 있지않다. 따라서 부모가 아이를 키워 나가듯이 자신의 자녀 캐릭터를 키워 나간다면 현실과 동일시한 느낌을 줄 수 있고 게이머로 하여금 더 몰입감 있는 게임을 만들어 나갈 수 있을 것이다.

[참고문헌]

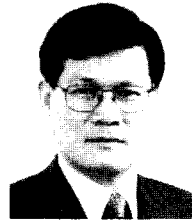
- [1] 라그나로크 <http://www.ragnarok.co.kr>
- [2] 리니지2 <http://www.lineage2.co.kr>
- [3] Bruce Blumberg, Marc Downie, Yuri Ivanov, Matt Berlin, Michael Patrick Johnson, Bill Tomlinson, Integrated Learning for Interactive Synthetic Characters, Presented at Siggraph, 2002
- [4] 나옥규, 유은정, 임춘성정보화 환경에 맞는 성격 유형 - e-Personality-에 관한 연구-Big 5 Model을 이용하여, 한국 경영과학회/대한산업공학회 춘계 공동학술대회, pp.537-544, 2005
- [5] 이 주장, 21세기 진화 감성 로봇의 역할, 월간 자동화 기술, pp.12-15, 2001
- [6] 조성배, 인공생명 : 기법 및 응용, Proceedings of JCEANF, pp.147-151, 1996
- [7] 고펜츠 <http://gopetslive.com>
- [8] 닌텐독스 <http://nintendo.co.jp/ds/adgi/index.html>
- [9] 심즈 <http://sims2.ea.co.kr/>
- [10] 편집부, Ragnarok Official Guide Book, 게임 문화사, 2002
- [11] 김정현, 김경식, 게이머의 행동 패턴 예측을 통한 적 캐릭터의 행동패턴 구현에 관한 연구, 하계 한국 게임학회 학술 발표대회, pp.227-281, 2004
- [12] 윤태복, 이지형, 퍼지 클러스터링을 이용한 사용자 적 유형 게임 캐릭터의 구현, 한국 퍼지 및 지능 시스템학회 춘계 학술대회, pp.345-348, 2004
- [13] 박아청, 성격 심리학의 이해, 교육과학사, pp.35 ~ 58, 114 ~ 115, 2002

- [14] Alex J.Champandard, 최신 AI 기법을 적용한 인공지능 게임 프로그래밍 실전 가이드, 에이콘출판사, pp.558 ~ 582, 2005
- [15] Andre LaMothe, Tricks of the Windows Game Programming Gurus, MinPress, pp. ,2000
- [16] Mark DeLoura, Game Programming GEMS1, 정보문화사, pp.319 ~ 332, 2001
- [17] 신용우, 실습 예제로 쉽게 설명한 인공지능 게임 프로그래밍, 대림출판사, pp.144 ~ 214, 2004
- [18] 신영길, 유석인, 전주식, 한상영, 형식언어와 오토마타이론,상지사, pp.93 ~ 118, 1999



조 경 은

1993.2 동국대학교,전자계산학과(공학사)
 1995.2 동국대학교, 컴퓨터공학과 대학원(공학석사)
 2001.8 동국대학교, 컴퓨터공학과 대학원(공학박사)
 2003.9 ~ 2006.6 동국대학교, 정보산업대학 컴퓨터멀티미디어공학과
 전임강사
 2006.7~현재 동국대학교 영상미디어학부 게임멀티미디어공학과
 조교수
 관심분야: 컴퓨터 게임 알고리즘, 게임 인공지능, 컴퓨터 그래픽스 응용, 멀티미디어 정보처리



엄 기 현

1975.2 서울대학교 공과대학 응용수학과 공학사
 1977.2 한국과학기술원 전산학과 이학석사
 1994.2 서울대학교 대학원 컴퓨터공학과 공학박사
 1978.3 ~ 2006.6 동국대학교 컴퓨터멀티미디어공학과 정교수
 2006.7 ~현재 동국대학교 영상미디어학부 게임멀티미디어공학과
 정교수
 1995.3 ~ 1999.2 동국대학교 정보관리처장 역임
 2001.3 ~ 2003.2 동국대학교 정보산업대학 학장 역임
 1998.9 ~ 2000.8 한국정보과학회 데이터베이스연구회 운영위원장
 1999.4 ~ 2005.4 Int. Conf. on Database Systems for Advanced
 Applications Steering Committee 위원 역임
 2001.3 ~ 2002.2 한국정보과학회 논문지 편집부위원장
 (데이터베이스 담당)
 1998.12 ~ 현재 한국게임학회 부회장, 자문위원, 현재 수석
 부회장
 2004.1 ~ 현재 한국게임학회 부회장, 현재 자문위원
 관심분야: 게임 시스템 설계, 멀티미디어 시스템 설계, 멀티미디어
 정보처리, 멀티미디어 데이터베이스



이 창 숙

2002.2 경인여자대학 멀티미디어과 전문학사
 2004.2 동국대학교 전자계산원 전자계산학과 (이학사)
 2006.3 동국대학교, 영상대학원 멀티미디어학과 (영상공학석사)
 2006.3 ~ 현재 동국대학교 대학원 컴퓨터공학과 컴퓨터공학 전공 박사과정 재학중
 관심분야: 게임 인공지능, 감성 지능형 캐릭터
 그래픽스, 멀티미디어 정보처리

논문투고일 - 2006년 5월 25일

심사완료일 - 2006년 9월 12일