

게임 NPC의 감정 표현을 위한 계층적 성격 모델

권일경*, 이상용**

*공주대학교 컴퓨터공학과

**공주대학교 컴퓨터공학부

e-mail:psent95@kongju.ac.kr

Hierarchical Personality Model for the Game NPC's Emotion Representation

Il-Kyoung Kwon*, Sang-Yong Lee**

*Dept. of Computer Engineering, Kongju National University

**Dept. of Computer Science & Engineering, Kongju National University

요약

게임 환경에서의 지능형 NPC는 인간과 상호작용을 수행하는 대표적인 AI 객체로 게임의 재미를 극대화하기 위해 인간과의 상호작용을 통해 다양한 역할을 수행하도록 하는데 있다. 객체의 상호작용에는 사람과 객체 간의 감성적 상호작용을 포함하며, 게임에서의 감성 표현은 게임의 장르와 상호작용 목표에 따라 매우 다양하게 모델링 될 수 있다.

본 연구에서는 게임 환경에서 발생할 수 있는 객체 간 감성적 상황정보에 따라 다양한 객체의 감성을 변화시킬 수 있도록 하기 위해 NPC의 성격 모델을 설계한다. 특히 계층적 의사결정 방법을 이용한 NPC의 성격 모델링을 제안하여 모델링 시점에서 유추 가능한 NPC의 성격 모델링 방법을 제안한다.

1. 서론

게임에서 인공지능의 역할은 게임에 현실감을 부여하여 그 재미를 더하는데 있다. 특히 역할 수행 게임에 있어서 NPC와 같은 게임에 존재하는 객체에 대해 인간과의 상호 작용 및 적응성, 다양성 등을 갖추게 하기 위해 게임 내 여러 객체 간 발생하는 상황정보의 형태와 종류에 따라서 지능적 NPC의 행동을 다양하게 모델링 할 수 있도록 하여 게임의 재미와 다양성을 부여하고 있다.

또한 로봇틱스(robotics)의 지능제어기술 분야에서도 상황정보를 인식하고 감성을 부여하는 연구가 활발히 진행 중이다. 특히 로봇 감정 기반 제어를 위한 연구로서, 로봇 행동을 결정하는데 있어서 감정의 역할에 대하여 중요하게 인식하여 본능과 관련된 연구하고 있다[1].

기존의 연구에서 감정을 모델링하는 방법은 크게 세 가지가 있다. 첫째로, 감정별로 감정 상태를 가지며 각각의 감정 상태를 조절해 주고 그 중 하나의

감정을 선택하는 방법이다. 둘째로, 2차원이나 3차원 감정 공간을 정의하여 감정 공간상의 값을 조절하여 선택하는 방법이다. 셋째로, 감정을 세분화(감정, 분위기, 느낌) 및 계층화하여 조절해주는 방법이다. 이러한 감정 모델링 방법들은 감정의 유지와 변화에 따른 감정 표현 방식과 감정의 표출 시기 등을 조절하기 위해 호르몬 조절방식이나 성격 모델을 적용하기도 한다[1,2,4].

로보틱스 분야와 마찬가지로 게임에 존재하는 모든 객체에게 감정과 성격을 부여하는 문제는 매우 중요하다. 시나리오 중심의 MMORPG 장르의 경우 게임에 등장하는 다양한 객체들은 실제 시나리오에 등장하는 요소들로 구성된다. 따라서 시나리오에 묘사되는 그들의 본능·욕구·성격 및 성향들을 게임 월드로 그대로 옮겨 표현할 수 있다면 게임의 완성도와 만족도는 증가할 것이기 때문이다. 게임을 플레이하는 유저(user)의 중요 목적은 주로 전리품(item)의 획득이며, 실제로 NPC나 시나리오에 존재

하는 네임드(named) 몬스터를 공략하여 전리품을 획득하는 경우가 대부분이다. 이처럼 유저가 접하는 가장 흔하지만 필수적인 게임 객체는 NPC와 같은 인간형 객체가 차지하고 있으며 이러한 객체의 감정과 성격의 모델링은 게임 콘텐츠의 질을 높이고 유저의 만족도를 상승시키는 직접적인 방법이 될 수 있다.

하지만 감정 조절 모델은 연구가 많이 진행되고 있는 반면, 성격을 모델링 연구는 그 사례가 드물거나 매우 복잡하여 게임에 적용하기 어렵다. 또한 NPC 마다 서로 다른 개성 혹은 성격을 부여하는 것이 인간과 NPC의 상호작용에 있어서 얼마나 효과적인지는 논란의 여지가 될 수 있다. 왜냐하면, 인간의 성격의 측정과 정의, 차원에 대해서도 결론이 내려지지 않은 상태이기 때문이다. 그러나 사람이 NPC의 성격을 부여하는 것은 유저들이 NPC의 행동을 더욱 쉽게 이해할 수 있게 하고, 더욱 친근한 상호작용을 더 가능하게 한다[7].

게임에 적용 가능한 성격 모델은 원하는 객체에게 원하는 성격을 부여할 수 있어야 하며 또한 다양한 객체의 종류만큼이나 손쉽게 여러 형태의 성격 표현이 가능해야 한다. 본 연구에서는 성격의 5대 요소 이론 중 3대 요소를 이용하여 성격을 계층적으로 분류한다. 또한 모델을 정량적으로 해결하기 위해 계층적 분석방법(Analytic Hierarchy Process : AHP)을 이용하고자 한다.

2. 관련 연구

2.1 성격 요인

성격은 다양한 시간과 상황에 걸쳐 어느 정도 안정적이며, 다른 사람과 구별되는 특징적인 사고, 감정 및 행동의 양식이다. 그러나 성격의 하부 구조와 내용을 규정하고 해명해 주는 모델은 대단히 다양하고 계속 변화되어 가고 있다.

지금까지 밝혀진 사람의 성격은 수천 가지에 이른다. 본 연구에서는 성격을 5가지의 특성의 조합으로 설명하고자 하는 이론(5대 성격특성요인 이론 : 외향성, 친화성, 성실성, 신경증, 개방성)을 바탕으로 3가지 성격요인을 추출하여 5개 등급으로 나누어 사용한다.

2.2 계층적 분석방법

계층적 분석 방법(Analytic Hierarchy Process: AHP)은 계층구조를 구성하고 있는 요소들 간의 쌍

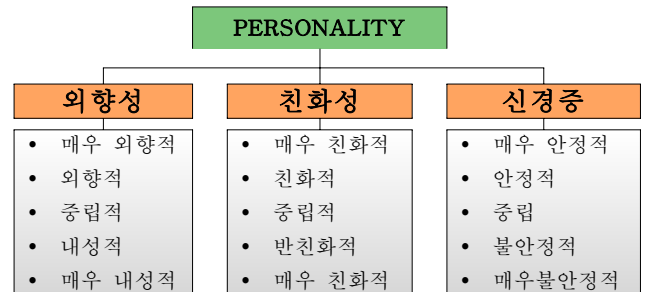
대비교(pairwise comparison)에 대한 평가자의 선호도를 토대로 평가자의 지식, 경험 및 직관을 포착하여 의사결정을 하는 의사결정 방법 중 하나이다. 이 방법은 이론의 단순성과 명확성, 그리고 적용의 수월성 때문에 의사결정 분야에서 응용되고 있다.

본 연구에서는 AHP의 일반적 비교 방법인 상대비교를 하지 않고 절대비교 방식을 취하고자 한다. 절대비교를 통한 절대측정은 각 기준별로 등급화 되어있는 척도 또는 강도에 따라 독립적인 대안에 대하여 한 번에 하나씩 순위를 부여하기 위해 이용된다[5].

3. 성격 모델 계층 구성

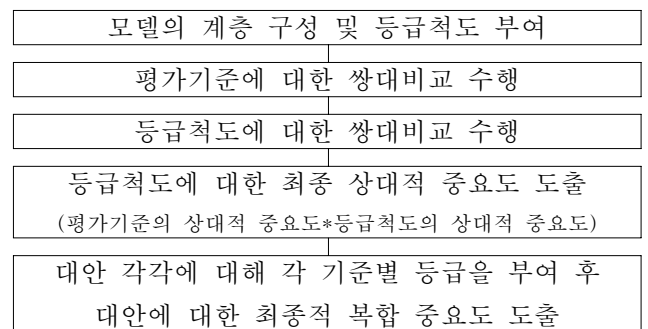
3.1 성격의 계층 구성 및 적용 절차

본 연구에서 실험적으로 활용할 성격 모델의 계층 구성은 평가기준 각각에 대해 등급척도(rating scale)을 사용한다. 등급척도는 평가기준 또는 평가항목이 갖는 강도(intensity)이다. 강도는 각 기준에 대해 대안의 질을 구별할 수 있게 해주는 기준의 변동 범위이다. 등급척도의 형태나 수는 문제의 속성에 따라 자유롭게 결정 가능하며 본 연구에서는 다음과 같이 구성하였다.



[그림 1] 등급척도에 따른 성격 모델의 계층

등급척도를 부여한 절대측정 적용 절차는 상대측정과 다르게 다음의 절차를 따른다[5].



[그림 2] 절대비교에 따른 복합중요도 도출 절차

3.2 쌍대비교행렬 구성 및 상대적 가중치 추정

적용 첫 단계인 성격 모델 계층 구성 및 평가기준 각각에 대해 등급척도를 부여하였다면 각 요소의 우선순위를 설정하기 위한 쌍대 비교를 행하는 것이다. 쌍대비교를 위해 판단행렬을 구성하고 가능한 모든 비교를 통하여 판단의 변화에 따른 전체 우선순위를 결정한다. 작성된 쌍대비교행렬 A는 다음과 같이 대각을 중심으로 역수의 형태를 취하게 된다.

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & a_{13} \cdot a_{1n} \\ a_{21} & 1 & a_{23} \cdot a_{2n} \\ a_{31} & a_{32} & 1 \cdot a_{3n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & 1 \cdot \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} \cdot & 1 \end{bmatrix}$$

여기서, $a_{ij} = \frac{1}{a_{ji}}$, $a_{ii} = 1$, $\forall i$

결정요소의 상대적 중요도는 Satty의 9점 척도로 정의하였다. 1~9사이의 각 점수들은 경험과 판단에 의한 한 활동이 다른 활동보다 선호되는 정도를 나타낸다. 1은 “비슷함”, 3은 “약간 중요함”, 5는 “중요함”, 9는 “극히 중요함”을 의미하며 2, 4, 6, 8은 위 값들의 중간 값이다.

AHP에서는 한 계층 내에서 비교 대상이 되는 요소들의 상대적 중요도인 w를 정확히 모르며, 쌍대비교에 의하여 정확한 표현을 할 수 없는 것으로 가정하므로 다음과 같은 식에 의하여 w를 추정한다. 즉, 쌍대비교행렬 A의 각 요소에 대한 가중치 w를 모른다고 했을 때, 이 행렬을 A'라 하고 이 행렬의 가중치 추정치인 w'는 다음 식을 이용하여 구한다.

$$A' \cdot w' = \lambda_{max} \cdot w'$$

여기서, λ_{max} : 행렬 A'의 가장 큰 고유값

그러나 n×n 행렬의 고유값 문제에서 특별히 큰 행렬(n이 3이상)을 포함하는 문제에서 고유값을 구하는 과정은 여러 계산적인 어려움으로 인해 특성방정식이 아닌 멱승법에 의한 근사 고유값을 구하는 방법을 이용한다. 여기서 λ_{max} 는 항상 n보다 크거나 같기 때문에 계산된 λ_{max} 가 n에 근접하는 값일수록 쌍대비교행렬 A의 수치들이 일관성을 가진다고 말할 수 있다.

본 연구에서는 객체의 성격 모델에 대한 예로 표 2과 같이 행렬을 구성하고 각 성격에 대하여 임의의 우선순위를 부여하였다. 표 1과 표 2는 대칭적 구조를 갖는 판단행렬의 쌍대비교를 통해 얻어진 우선순위(L) 결과이다.

[표 1] 객체의 성격 판단행렬 및 우선순위

성격	외향성	친화성	신경증	우선순위(L)
외향성	1	2.0	5.0	.612
친화성	1/2.0	1	1/2.0	.179
신경증	1/5.0	2.0	1	.209

표 2는 각 성격에 따른 평가기준의 등급척도(강도)에 대한 쌍대비교행렬과 상대적 중요도이다. 이는 NPC의 외향성의 강도를 5단계로 분류하여 적용할 강도 설정 시 기준별 중요도를 의미하며 그 종류에 따라 여러 형태로 설정이 가능하다. 표 2과 같이 외향성 이외에 친화성과 신경증도 같은 값으로 우선순위를 부여하였다.

[표 2] 외향성 기준의 등급척도에 대한 판단행렬 및 우선순위

외향성	1	2	3	4	5	우선순위(L)
매우외향적(1)	1	2	3	4	5	1.000
외향적(2)	1/2	1	2	3	4	.627
중립적(3)	1/3	1/2	1	2	3	.382
내성적(4)	1/4	1/3	1/2	1	2	.232
매우내성적(5)	1/5	1/4	1/3	1/2	1	.148

3.3 최종 복합 중요도 산출

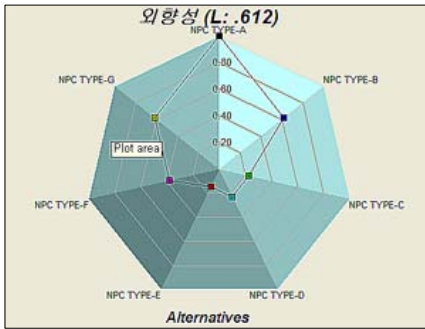
표 2의 등급척도의 우선순위 점수는 그 기준의 우선순위에 의해 가중되고 각 개인에 대한 전체 비율척도점수에 더해진다. 이 결과는 비율척도이기 때문에 NPC 모델링 시 모든 우선순위의 합으로 각각을 나눈 후에 이 값의 비율에 비례하여 성격별 표현 시 활용한다. 표 3은 절대측정에 의한 NPC별 성향에 대한 우선순위 결과이다. NPC TYPE A의 최종적인 상대적 중요도인 종합가중치 .855는 표 1과 표 2를 참조하여 다음과 같이 계산된 것이다.

$$\text{종합가중치} = (\text{외향성} \times \text{매우외향적}) + (\text{친화성} \times \text{친화적}) + (\text{신경증} \times \text{안정적})$$

[표 3] 외향성 기준의 등급척도에 대한 판단행렬 및 우선순위

NPC TYPE	외향성 (L:.612)	친화성 (L:.179)	신경증 (L:.209)	종합가중치
A	매우외향적	친화적	안정적	.855
B	외향적	매우친화적	중립	.643
C	내성적	중립적	안정적	.342
D	내성적	친화적	매우안정적	.464
E	매우내성적	친화적	불안정	.251
F	중립적	반친화적	매우불안정	.306
G	외향적	매우친화적	매우안정적	.772

그림 3은 NPC TYPE들의 외향성에 대한 플롯이다. 보는 바와 같이 TYPE A의 경우 외향성이 가장 강한 것으로 나타난다[6].

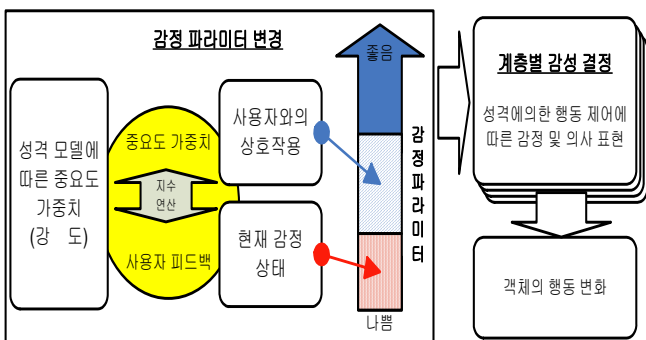


[그림 3] 외향성 기준의 등급척도에 대한 우선순위

4. 성격모델 중요도 가중치 활용

NPC TYPE A의 경우 표 1과 그림 3에 나타난 것과 같이 매우 외향적이며 또한 친화성이 높고 안정적인 정서를 보이는 것으로 모델링 되었다. 이러한 유형의 NPC는 상거래 목적이나 도움을 목적 등으로 하는 NPC로 모델링 될 수 있다. 또한 AHP를 사용하여 모델링하였기 때문에 유사한 성향의 각 성향 별 쌍대비교 값을 조금만 변경하여도 또 다른 고유 성격을 표현할 수 있다.

게임 AI 객체의 성격 가중치에 따른 감정 표현의 결과는 해당 객체와 사용자 상호작용 결과가 커다란 영향을 미친다. 상호작용의 결과는 객체의 일시적 감정에 영향을 미치게 되며 이러한 상호작용이 지속될 경우, 감정은 해당 객체의 성격에 따라 감정 변화 및 행동 촉발로 이어진다[8].



[그림 4] 성격과 사용자 피드백에 따른 감정 변화

그림 4와 같이 지속적인 사용자 상호작용에 따른 감정 변화는 긍정적인 형태로 피드백 될 수 있다. 예를 들어, 지속적으로 감정의 변화를 좋은 쪽으로

유도할 경우 해당 가중치에 비례하여 기분 변화를 표현할 수 있으며, 만약 좋지 않은 방향으로 유도될 경우 가중치에 반비례 하여 기분 변화를 표현할 수 있다. 이는 가장 간단한 형태의 가중치 활용 방안이며, 만약 지속적인 자극에 대한 감정 변화에 대한 자연스러운 가중치 산출을 하고자 한다면 기존 가중치에 지수함수 형태의 변화량을 적용하여 개선할 수 있다.

5. 결론

게임에서 요구되는 NPC 성격 모델은, NPC의 수만큼 다양하고 구현이 쉬우며 그 결과가 예측 가능하여야 한다. 이러한 요구를 수용하기 위해 본 연구는 간단한 형태의 성격 유형을 AHP를 이용하여 계층적으로 구성하고 성격의 요소별 상대적 중요도와 요소에 대한 절대적 등급척도를 이용하여 게임에 활용 가능하도록 모델링할 수 있음을 알아보았다.

그러나 성격이나 감정을 모델링하는 시도와 방법은 매우 다양하며, 본 연구에서는 성격이라는 모호한 형태의 특징을 간단히 구분하여 표현하였을 뿐 그 구체적인 반영 결과까지는 비교 및 실험하지 못하였다. 향후 성격 모델의 확장과 더불어 감정의 유지와 행동 제어를 위한 실험을 수행할 계획이다.

참고문헌

- [1] 박천수, 류정우, 손주찬, “로봇과 감정”, 정보과학회지, 제26권 제1호, 2008.
- [2] 이주장, “서비스 로봇의 지능 제어 기술”, 전자공학회지, 제32권 제1호, January 2005.
- [3] 조병헌 외, “게임 인공지능 연구동향”, 전자통신동향분석, 제23권 제4호, August 2008.
- [4] 심귀보, 변광섭 외, “동적 감성 공간에 기반한 감성 표현 시스템”, 퍼지 및 지능시스템학회, Vol. 15, No. 1, pp. 18-23, 2005.
- [5] 조근태, 조용근, 강현수, “앞서가는 리더들의 계층분석적 의사결정”, 동현출판사.
- [6] Expert Choice, <http://www.expertchoice.com>
- [7] 이희승, 김도형, 정명진, “로봇의 감정과 성격: 얼굴 표정의 인지에서 표현까지”, 로봇공학회지 제3권 제4호, 2006.
- [8] PaPeRo, NEC Personal Robot Research Center, http://www.nec.co.jp/robot/english/robot-center_e.html