

AHP를 이용한 욕구기반 게임 AI 객체 모델링

Need based Game Artificial Intelligence Object Modeling using Analytic Hierarchy Process

권일경*, 이상용**

Il-Kyoung Kwon and Sang-Yong Lee

* 한국표준과학연구원 인간정보그룹

** 공주대학교 컴퓨터공학부

요 약

인공생명체는 생물 세계의 특성 일부를 가상 세계의 인공지능적인 객체에 적용하기 위한 시도로 생명이 가진 여러 행동적인 특성을 구현한, 인공적으로 만들어진 시스템을 연구하는 학문이다. 이와 같이 인공생명을 통해 인간의 욕구를 게임에 적용하고 표현하기 위한 시도 및 연구가 활발히 진행되고 있다. 인간의 욕구 및 욕구에 대한 표현은 매우 다양하고 복잡하여 어느 특정한 방법으로 모델링하기란 매우 어렵다.

따라서 본 연구에서는 인간의 본성, 분석적 사고, 측정 등에 대한 기본적인 관찰을 통해서 문제를 정량적으로 해결하기 위한 유용한 모델인 AHP를 이용하여 게임 AI 객체의 욕구를 모델링한다. 그리고 모델링된 게임 AI 객체의 욕구를 성과 민감도 분석과정을 통하여 분석하고 실제 게임에 적용가능한지 예를 통해 알아본다.

Abstract

Artificial life is a science studying artificial systems that implement various behavioral characteristics of lives as an attempt of applying some features found in living creatures to artificial intelligent objects in virtual worlds. Attempts and researches are actively being made to apply human needs to games and express them through artificial life. Human needs and the expression of the needs are extremely diverse and complicated, so they cannot be modeled in a specific way.

Thus this study modeled game AI object needs using AHP, which is a useful model in solving problems quantitatively through basic observation of human nature, analytic thinking, measuring, etc. In addition, the modeled game AI object needs were examined through the analysis of performance sensitivity and their applicability to actual games was assessed with example.

Key words : game, AHP, artificial life, analytic hierarchy process

1. 서 론

게임 인공지능에 대한 일반적인 인식은 1970년대부터 간단한 게임들에서 점차 부각되기 시작하였다. 최근 몇 년 간 우리는 게임 인공지능이 과거의 간단한 인공지능에 비해 훨씬 더 풍부하고 게임에 재미를 부여하는 것을 보아왔다. 더구나 그래픽과 같은 게임의 중요 요소들이 더 이상 나아질 수 없을 정도로 좋아짐으로써 게임 성공의 주요 요인 중 하나로 인공지능이 자연스레 떠오르기 시작하였다.

인공지능적인 측면에서 실세계를 시뮬레이션 한 게임인 "The Sims"는 처음으로 인공 생명(Artificial life)적 접근 가능성을 보여주었다. 특히 게임 "The Sims"는 인공 생명 기법을 이용한 인공지능 에이전트들의 욕구 표현 및 개성을 깊이 있게 표현하였고 그 오락적 가치와 유용성을 인정받았다 [1].

이렇듯 인공 생명체는 생물 세계의 특성 일부를 가상 세계

의 인공지능적인 객체에 적용하기 위한 시도로 실제로 생명이 가진 여러 행동적인 특성을 구현한, 인공적으로 만들어진 다중 에이전트 시스템을 의미한다. 현재 인공생명은 인간의 인지적인 측면에서부터 기본적인 욕구 표현에까지 다양한 생명 공학적인 측면에서 연구되고 있다[2].

본 연구에서는 인간의 사실적인 욕구 모델링을 위해 인간의 기본적인 욕구를 계층적으로 분석한 계층적 욕구 이론과 인간의 본성, 분석적 사고, 측정 등에 대한 기본적인 관찰을 통해서 문제를 정량적으로 해결하기 위한 유용한 모델인 계층적 분석 방법(Analytic Hierarchy Process: AHP)을 이용한다. 특히 연령을 고려한 유년기 남아아이의 욕구를 예로써 모델링하여 모델링된 AI 객체의 기본적인 욕구의 변화에 대한 성과 민감도 분석을 통해 욕구에 따른 대안 선택의 과정을 살펴보고 게임에 적용 가능성을 알아본다[3].

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장은 본 논문의 관련연구에 대하여 살펴보고, 3장은 구체적인 욕구 모델링 방법에 대하여 단계별로 알아본다. 4장은 욕구 모델링의 예로, 유년기의 생리적 욕구에 대한 모델을 제안하고 민감도 분석 방법을 통해 모델의 욕구 변화에 따른 욕구의 해소를 위한 대안의 선택 과정을 분석하며, 끝으로 5장에서 결론을 맺는다.

접수일자 : 2004년 9월 22일

완료일자 : 2005년 6월 8일

2. 관련연구

2.1 목표기반 계획 수립 아키텍처

게임 인공지능은 상당히 발전해왔지만, 아직도 하드코딩 또는 스크립트 방식으로 구현된 계획이나, 적응성이 없거나 부족한 인공지능들도 게임을 통해 많이 사용된다. 그 결과 게임 인공지능이 더 이상 플레이어들에게 만족감을 주지 못하고 게임의 수명이 단축되는 결과를 초래하곤 하였다. 그러나 견고한 계획 수립 아키텍처를 작성해 놓는다면, 디자인이 다른 다양한 게임들에 대해 이러한 아키텍처를 충분히 재활용할 수 있으며, 양질의 인공지능을 갖춘 게임들을 만들어 낼 수 있다.

그림 1은 계획 수립 아키텍처의 다이어그램으로, 인공지능의 관점에서 바라본 세계 상태에서 그것을 분석하고 욕구들과 기회들의 목록을 작성하고, 목표를 형성하여 그 목표를 수행하기 위한 행동들의 계획을 수행한다. 이는 인간이 어떠한 문제에 접근하는 방식과 매우 비슷하여 직관적으로 코드 구현이 가능하다. 따라서 이렇게 구현된 인공지능은 인간과 비슷한 느낌을 주게 된다. 특히 본 연구에서는 목표기반 계획 수립 아키텍처의 인간의 욕구 표현과 관계된 목표 형성 및 순위를 결정하기 위하여 욕구 및 기회에 대한 모델링을 수행한다.

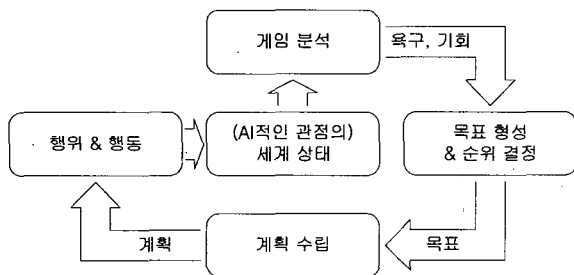


그림 1. 목표기반 계획 수립 아키텍처

욕구(need)와 기회(opportunity)는 인공지능의 행위와 행동을 촉발시키는 요인으로 예를 들어, NPC(Non Player Character)가 수면욕을 느낄 경우 잠을 자기 위해 침실로 들어갈 것이며, 반대로 수면욕이 해결되면 이는 또 다른 욕구를 만족시킬 수 있는 기회가 된다[4].

다음은 게임 "The Sims"에 등장하는 유년기의 AI 객체의 욕구 표현 및 해소 가상 시나리오이다. 특별히 유년기 남자 아이를 대상으로 한 이유는, 성인보다 욕구에 대한 불만의 표현이 단순하며 또한 그 해소를 위한 방법도 어른이 어린 아이를 달래듯 충분히 예측 가능하여 예로 활용하기에 적합할 것으로 판단되었기 때문이다. 또한 게임 내에서 표현되는 어린아이를 위한 AI 객체는 충분히 단순할 수 있다.

그림 1의 목표기반 계획수립 아키텍처에 의한 AI 접근 방식을 통해서 구현한 AI 객체는 사람과 비슷한 느낌을 주게 된다. 따라서 유년기 남자 아이의 성적 욕구 해소 과정의 예를 계획수립 아키텍처에 적용하여 보도록 한다. 그림 2는 게임 "The Sims"의 플레이 장면으로 다양한 AI 객체가 등장한다.

① 욕구와 기회

욕구와 기회는 AI 객체의 행위와 행동을 촉발시키는 요인이 된다. 그림 2에서 남자아이는 남녀의 키스 장면을 보고

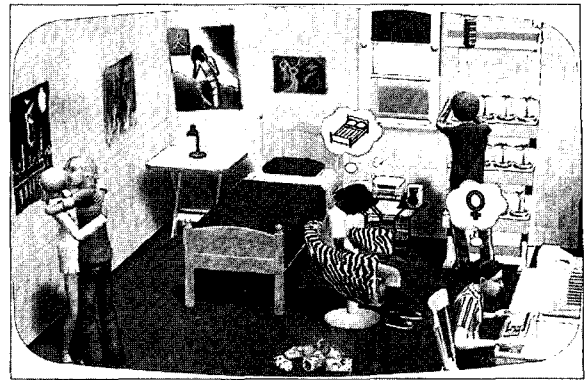


그림 2. 게임 "The Sims"의 플레이 장면

곧 성적 욕구가 발생하여 성적 욕구를 해소하길 원하며 따라서 욕구의 해소를 위한 대안을 선택하고자 할 것이다.

② 목표 형성

목표는 욕구와 기회가 주어진 상황에서 AI 객체가 달성하고자 하는 구체적인 목적을 의미한다. 그림 2의 남자아이는 해당 세계 상태의 분석을 통해 욕구의 해소에 대한 대안을 찾고자 할 것이다. 특히 남자아이의 성적 욕구의 해소를 위한 대안으로 "게임"을 선택하도록 모델링 되었다면 목표는 "게임"을 플레이하도록 설정된다.

③ 계획 수립

계획은 목표의 달성을 위해 수행해야 하는 일련의 단계들을 나타낸다. 다행히 해당 세계에는 컴퓨터가 존재하며 컴퓨터는 남자아이에게 여러 가지 욕구 해소를 위한 좋은 도구가 될 수 있다.

④ 행위 및 행동

"행위"와 "행동"은 게임 안에서 AI가 실제로 행하는 움직임이다. 특히 "행동"은 게임 인터페이스에 얼마일 필요 없이 개발자의 상상에 따라 얼마든지 만들어 낼 수 있다. 따라서 본 예에서는 남자아이가 "게임을 플레이" 하는 행동을 수행하도록 하면 될 것이다. 그림 2에서 남자아이의 머리 위에는 여성을 의미하는 표시(♀)는 다양한 해석이 가능하나 본 예에서는 남자 아이의 성적 욕구 해소의 대안으로 컴퓨터를 이용해 "게임"을 플레이하는 것으로 해석 가능하다.

2.2 AHP

AHP(Analytic Hierarchy Process)는 계층구조를 구성하고 있는 요소들 간의 쌍대비교(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 여러 의사결정 분야에서 널리 응용되고 있다. 다음은 계층적 분석 과정의 5단계이다[3].

- ① 결정요소의 계층구조를 이용해서 의사결정구조를 결정
- ② 결정요소의 쌍대비교에 의해 평가자의 선호도 파악
- ③ 최대 고유치를 구하여 평가자 선호도의 일관성 검토
- ④ 판단행렬의 고유벡터로서 결정요소의 상대적 가중치 구함
- ⑤ 결정요소의 상대적 가중치 통합 및 판단의 근거로 활용

3. 욕구 모델링

3.1 계층적 욕구 표현

본 연구는 AHP를 이용하여 욕구를 모델링하기 위하여 먼저 유년기 남자아이의 욕구를 계층적으로 표현한다. 의사결정의 가장 창조적인 부분이자 결과에 큰 영향을 미치는 부분의 문제를 모형화하는 것이다. AHP는 문제를 계층으로 구성한 뒤 우선순위를 부여하는 과정이 뒤따른다. 그림 3은 유년기 남자아이의 생리적인 욕구를 모델링하기 위한 계층 구성의 예이다. 계층 구성은 의사 결정 목적과 욕구의 기준인 총 2개 레벨의 계층과 “식사”, “게임”, “화장실”, “성행위”의 욕구 해소를 위한 대안(alternative)들로 구성된 총 3레벨의 계층으로, AHP를 이용한 생리적 욕구 모델링의 한 예로서 활용한다. 따라서 실제 게임에 적용 시 더 많은 계층과 욕구 해소의 대안들을 추가로 구성할 수 있다.

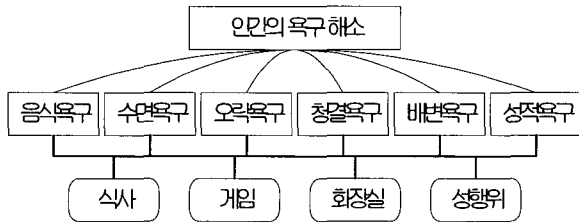


그림 3. 인간의 욕구 표현 계층도

3.2 쌍대비교행렬 구성

의사결정문제에서 요소의 우선순위를 설정하기 위한 첫 번째 단계는 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.

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

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

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[3]. 예를 들어, 그림 2에 나타난 욕구의 기준에서 음식욕구(F)와 수면욕구(S)간의 쌍대 비교 결과 F가 S보다 5만큼 선호된다는 것은 해당 객체가 수면보다 음식에 대한 욕구를 더 중요하게 생각한다는 것을 의미하고, 또한 음식욕구(F)와 오락욕구(H)의 중요도가 1/5인 것은 H가 F보다 5만큼 선호됨을 의미한다.

3.3 상대적 가중치 추정

AHP에서는 한 계층 내에서 비교 대상이 되는 요소들의 상대적 중요도인 w를 정확히 모르며, 쌍대비교에 의하여 정

확한 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 $n \times n$ 행렬의 고유값 문제에서 특별히 큰 행렬(n이 3이상)을 포함하는 문제에서 고유값을 구하는 과정은 여러 계산적인 어려움으로 인해 특성방정식이 아닌 멱승법에 의한 근사고유값을 구하는 방법을 이용한다[5].

여기서 λ_{max} 는 항상 n보다 크거나 같기 때문에 계산된 λ_{max} 가 n에 근접하는 값일수록 쌍대비교행렬 A의 수치들이 일관성을 가진다고 말할 수 있다. 이러한 일관성의 정도는 아래와 같이 일관성 지수(Consistency Index : CI)와 일관성 비율(Consistency Ratio : CR)을 통하여 구할 수 있다.

$$CI = (\lambda_{max} - n) / (n - 1)$$

$$CR = (CI / RI) \times 100\%$$

여기서, RI : 난수지수(Random Index)

난수지수 RI는 일관성의 허용한도를 나타내는 것이며 경험법칙에 의하여 위 식에서 구한 일관성비율이 10%이내에 들 경우, 해당 쌍대비교행렬은 일관성이 있다고 규정한다.

그러나 본 연구에서 판단행렬의 일관성은 크게 중요치 않다. 게임에서 하나의 개성적인 욕구를 갖는 인공지능객체를 모델링하기 위해 판단행렬의 일관성을 유지하는 것은 자칫 개성의 표현에 제약이 될 수도 있기 때문이다.

본 연구에서는 개성적인 인공지능객체 모델의 예로 유년기에 해당하는 남자아이의 생리적 욕구를 대상으로 한 판단행렬을 구성하고 각 욕구에 대한 임의의 우선순위를 표 1과 같이 부여하였다. 표 1과 표 2는 대칭적 구조를 갖는 유년기 생리적 욕구 판단행렬의 쌍대비교를 통해 얻어진 우선순위(L) 결과이다[6].

표 1. 유년기 생리적 욕구 판단행렬 및 우선순위

인간의욕구	F	S	H	C	P	Y	우선순위(L)
음식욕구(F)	1	5	1/5	9	3	9	.271
수면욕구(S)		1	1	9	3	9	.186
오락욕구(H)			1	9	5	9	.383
청결욕구(C)				1	1/9	9	.038
배변욕구(P)					1	9	.107
성적욕구(Y)						1	.016

표 2는 각 욕구에 따른 대안의 우선순위로 예를 들어, 성적욕구(Y)에 대한 식사(a)와 게임(b)의 상대적 중요도는 1/7로 성적 욕구 해소를 위해서는 식사보다는 게임이 도움이 된다는 것을 의미한다.

이렇게 표 1과 표 2와 같이 생리적 욕구를 대상으로 한 판단행렬 및 각 욕구에 따른 대안의 우선순위를 결정함으로써 욕구에 기반 한 게임 AI 객체를 모델링 할 수 있다.

표 2. 각 욕구에 따른 대안의 우선순위

F	a	b	c	d	L	S	a	b	c	d	L
식 사(a)	1	5	5	9	.603	a	1	1/5	1/5	3	.099
계 임(b)		1	3	9	.230	b		1	1/3	5	.290
화장실(c)			1	9	.136	c			1	9	.563
성행위(d)				1	.031	d				1	.048

H	a	b	c	d	L	C	a	b	c	d	L
식 사(a)	1	1/9	1	9	.130	a	1	1/5	1/4	9	.135
계 임(b)		1	9	9	.711	b		1	1/3	9	.322
화장실(c)			1	9	.130	c			1	9	.512
성행위(d)				1	.029	d				1	.031

P	a	b	c	d	L	Y	a	b	c	d	L
식 사(a)	1	1/3	1/9	9	.108	a	1	1/7	5	7	.204
계 임(b)		1	1/7	9	.184	b		1	9	9	.683
화장실(c)			1	9	.679	c			1	5	.080
성행위(d)				1	.029	d				1	.034

3.4 상대적 가중치 종합화

3.3에서 구한 각 계층에서의 가중치 종합을 통해 계층의 최상위에 있는 의사결정의 목적 달성을 위한 최하위에 있는 대안들의 우선순위를 결정하는 종합중요도 벡터를 산출한다. 최상위 계층에 대하여 k번째 하위계층에 있는 대안들의 종합중요도를 다음과 같이 구할 수 있다.

$$C[1, k] = \prod_{i=2}^k B_i$$

여기서, C[1, k]는 첫 번째 계층에 대한 k번째 계층요소들의 종합가중치이며, B_i는 추정된 w 벡터를 구성하는 행을 포함하는 n_{i-1} · n_i 행렬, n_i는 i번째 계층의 요소 수이다.

본 연구에서 전체 계층이 3개의 계층레벨로 구성되어 있으므로, 최상위 계층에 대하여 최하위 계층에 있는 대안들의 종합중요도는 C[1, 3]으로 표시하고, 이는 두 번째 계층을 기준으로 한 세 번째 계층간의 항목간 가중치행렬 B3과 첫 번째 계층을 기준으로 한 두 번째 계층의 항목 간 가중치행렬 B2를 곱하여 구한다. 특히 가중치의 종합화는 민감도 분석 시 매우 유용하게 작용한다.

표 3은 표 1과 표 2에 나타난 각 계층에서의 가중치를 종합하여 산출한 종합중요도벡터의 결과로 욕구 해소를 위한 가장 우선순위 대안으로 우선순위가 가장 높은 “게임”을 선택한 것을 알 수 있다.

표 3. 종합중요도벡터

대안들	가중치 우선순위
식 사(a)	.258
계 임(b)	.414
화 장 실(c)	.295
성 행 위(d)	.034

4. 민감도 분석

민감도 분석이란, 평가기준의 가중치를 변화시켜 나감으로써 대안의 우선순위가 어떻게 변화하는지를 검토하는 것을 말한다. 따라서 다른 기준에 대한 우선순위의 비율을 유지하면서 한 기준의 우선순위를 변화시키는 것이 가능하며, 본 연구에서는 AI 객체 모델의 욕구의 변화에 따른 대안의 선택을 실험하기 위한 분석 방법으로 사용된다. 본 연구에서는 Expert Choice를 이용해 성과 민감도 분석을 수행하였다[6].

먼저 음식욕구의 욕구 변화에 따른 대안의 민감도 분석을 알아보기 위하여 표 1의 욕구 판단행렬의 타 욕구에 대한 음식욕구의 가중치를 일괄적으로 “9”로 증가시켰다. 그 결과 표 4에서 보는 바와 같이 앞서 제시한 상대적 가중치 추정 및 종합화 과정을 통해 우선순위가 표 5와 같이 변화하였다. 표 5에서 종합중요도벡터의 가중치 우선순위는 욕구 해소의 대안으로 표 3의 “게임”이 아닌 표 5와 같이 “식사”를 선택한 것을 알 수 있다.

표 4. 유년기 생리적 욕구 판단행렬 및 우선순위(음식욕증가)

	F	S	H	C	P	Y	우선순위(L)
음식욕구(F)	1	9	9	9	9	9	.565
수면욕구(S)		1	1	9	3	9	.137
오락욕구(H)			1	9	5	9	.159
청결욕구(C)				1	1/9	9	.036
배변욕구(P)					1	9	.87
성적욕구(Y)						1	.016

표 5. 종합중요도벡터(음식욕증가)

대안들	가중치 우선순위
식 사(a)	.398
계 임(b)	.312
화 장 실(c)	.257
성 행 위(d)	.033

마찬가지 방법으로, 유년기 남자의 성적욕구 상승에 따른 욕구 해소의 대안에 대한 민감도 분석을 시행해보았다. 표 6과 같이 성적 욕구가 증가 될 경우 선택되는 대안의 변화를 알아본 결과 표 7과 같았다.

표 6 유년기 생리적 욕구 판단행렬 및 우선순위(성욕증가)

인간의욕구	F	S	H	C	P	Y	우선순위(L)
음식욕구(F)	1	5	1/5	9	3	1/9	.117
수면욕구(S)		1	1	9	3	1/9	.081
오락욕구(H)			1	9	5	1/9	.166
청결욕구(C)				1	1/9	1/9	.016
배변욕구(P)					1	1/9	.046
성적욕구(Y)						1	.574

표 7 종합중요도벡터(성욕증가)

대안들	가중치 우선순위
식 사(a)	.228
게 임(b)	.562
화 장 실(c)	.177
성 행 위(d)	.034

위와 같은 민감도 분석을 Expert Choice를 이용한 성과 민감도 분석으로 검증하였다. 성과 민감도 분석 방법은 각 기준에 대해 대안들이 어떻게 움직이는가에 관한 모든 정보가 하나의 그래프에 나타나 있다. 각 기준은 수직선에 의해 표현되고, 대안을 나타내는 선이 그 기준의 선을 통과하는 점은 오른쪽 척도로 측정된 대로 그 기준에 대해서 대안이 갖는 값이다. 전체(all)로 표시되어 있는 오른쪽 척도 바로 옆에 있는 수직선은 각 대안에 대한 복합가중치를 나타낸다. 기준의 우선순위는 왼쪽 척도로부터 읽히는데, 그 직사각형의 높이에 의해 표현된다.

그림 4는 유년기의 남자아이에 해당하는 생리적 욕구 모델의 초기 민감도 분석 그래프에 해당한다. 그림 4의 그래프에서 확인할 수 있는 내용으로 모델링된 유년기 남자아이가 일반적으로 “오락욕구”가 크며 욕구 해소를 위한 대안으로

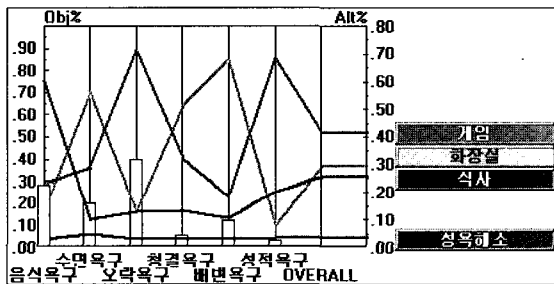


그림 4. 유년기 욕구 민감도 초기 모델 그래프

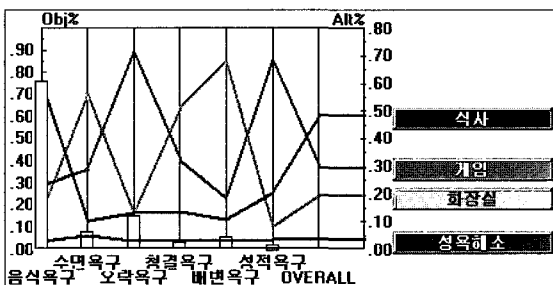


그림 5. 유년기 욕구 민감도(음식욕구 상승)

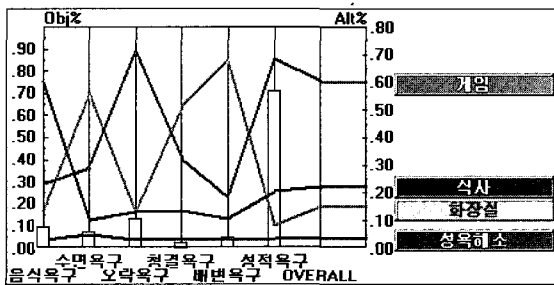


그림 6. 유년기 욕구 민감도(성적욕구 상승)

“게임”을 원하는 것으로 모델링 되었음을 직사각형의 높이와 꺾은선 그래프를 확인해 봄으로써 알 수 있다. 특히 꺾은선 그래프의 확인을 통해 욕구별 해소를 위한 대안으로 무엇이 선택되는지를 한눈에 파악할 수 있다.

그림 5는 음식 욕구의 상승에 따른 모델의 민감도를 보여주는 그래프로, 음식 욕구가 상승할 때 일반적 대안으로 선택하였던 “게임”이 아닌 “식사”를 대안으로 선택하는 것을 보여주고 있다. 이는 사실 매우 당연한 선택에 해당한다. 일반적으로 모든 인간은 식욕을 해소하기 위해 “식사”를 필요로 하기 때문이다. 하지만 그림 6은 특이한 형태의 결과를 보인다.

유년기 생리적 욕구 모델의 성적욕구를 일괄적으로 상승시킨 결과 대안으로 “성행위”가 아닌 “게임”을 선택한 것을 알 수 있다. 이는 유년기의 인간은 성적욕구의 발생비율이 적거나 그 표현 및 해소 방법이 성인과는 차별화되어야 함을 고려하여 모델링 하였기 때문이다. 또한 적당한 해결 방법을 모르는 상태임을 감안한 모델링이라고 할 수 있다. 성적 욕구가 발생하더라도 이러한 성적 호기심을 “게임”을 통해 해결할 수 있도록 대안으로 모델링함으로써 게임 내에서 실제 AI 객체가 성적 욕구가 급격히 상승하더라도 “성욕해소”를 위한 성행위를 하는 부자연스러움을 막을 수 있다.

게임 내에서의 이러한 욕구의 표현 및 욕구 해소를 위한 대안의 선택은 개발자의 의도에 따라 수없이 많은 게임내의 개성적인 AI 객체를 쉽게 그리고 빠르고 새롭게 모델링할 수 있어야 한다. 따라서 AHP를 이용한다면 단순히 쌍대비교 행렬의 변경을 통해 전혀 다른 AI 객체를 쉽게 모델링 할 수 있음을 알 수 있었다.

5. 결론

본 연구의 목적은 유연한 목표기반 계획수립 아키텍처를 이용하여 게임 구현 시에 인간의 욕구와 기회를 표현하기 위한 정립된 방법의 사용 방안을 마련하는 것이다. AHP는 복합적인 요소들이 산재한 상황에서 효율적인 의사결정을 지원하기 위해 고안된 방법으로 본 연구를 통해 인간의 욕구 및 분석적 사고를 모델링하기 위한 수학적 모델로서 적용해 보았다. 이 모델을 이용하여 인간의 욕구를 모델링할 경우, AHP를 이용한 방법이 개성적인 욕구의 표현 및 모델링에 효과적임을 Expert Choice를 이용한 민감도 분석 방법에 의해 욕구의 증가 및 해소에 따른 변화를 알아봄으로써 검증하였다.

특히 AHP를 이용한 욕구기반 게임 AI 객체 모델링 방법은 나이, 성별, 취미, 주변 환경 등에 따른 각기 다른 성격을 갖는 다양한 모델들을 계층적으로 표현하고 간단히 쌍대비교 행렬로 구성하여 생성할 수 있다. 또한 욕구의 변화에 따른 대안들을 자연스럽게 선택하도록 할 수 있으므로 욕구 충족을 위한 다양한 계획을 수립하고 행동할 수 있는 다중 에이전트 시스템의 구축이 용이하다. 그리고 하나의 욕구를 가진 AI 객체 표현을 위해 간단한 수학적 모델을 사용하므로 하드코딩 뿐만 아니라 스크립트를 이용하여 매우 정교하고 빠르게 구현할 수 있다.

앞으로 기존의 AHP만을 이용할 경우 대안의 깊이에 따른 욕구 해소 방법이 단순화되는 것을 보완하기 위하여 퍼지 AHP를 이용한 욕구의 모델링 방법에 대하여 연구할 계획이다.

참 고 문 헌

- [1] The Sims, Maxis/Electronic Arts, 2000.
- [2] Stephen, "Artificial Life Playhouse", The Waite Group, 1994.
- [3] 김성집, "비용추정이 불확실한 상황에서 AHP를 이용한 최적설비 선정방법", 품질경영학회지, 제22권, 제3호, 1994.
- [4] Stout, Bryan, "Adding Planning Capabilities to Your Game AI", Game Developer magazine, Miller Freeman, Volume5, Number1, January 1998.
- [5] 박용성, 박태근, "AHP를 위한 의사결정론", 자유아카데미, 2001.
- [6] Expert Choice, <http://www.expertchoice.com>



이상용(Sang-Yong Lee)

1984년 중앙대학교 전자계산학과 (공학사)

1988년 일본동경공업대학 종합이공학연구과 (공학석사)

1988년~1989년 일본 NEC 중앙연구소 연구원

1993년 중앙대학교 일반대학원 전자계산학과 (공학박사)

1993년~현재 공주대학교 컴퓨터공학부 교수

1996년~1997년 University of Central Florida 방문교수

관심분야 : 인공지능, 기계학습, 에이전트, 유비쿼터스컴퓨팅
e-mail : sylee@kongju.ac.kr

저 자 소 개



권일경(Il-Kyoung Kwon)

1999년 공주대학교 전자계산학과 (이학사)

2001년 공주대학교 대학원 전자계산학과 (이학석사)

현재 공주대학교 대학원 컴퓨터 공학과 박사과정

관심분야 : 게임 AI, 에이전트, 기계학습, 인공생명
e-mail : psent95@kongju.ac.kr