

# 인터랙티브 감성 콘텐츠 개발에 관한 연구

## A Study of Development on the Interactive Emotional Contents

이승욱 (동명대학교)

### 차 례

1. 서론
2. 감성 콘텐츠의 적용사례
3. 감성 콘텐츠 관련 이론
4. 감성 콘텐츠의 연구 방법
5. 결론

## 1. 서론

과학의 발달은 현실세계에 다양한 변화를 가져오고 있다. 감정을 기반으로 하는 감성 콘텐츠의 연구는 인공지능과 컴퓨터 그래픽 분야에서 다양하게 연구되고 있다. 그래픽 분야에서는 인간의 감성을 자극할 수 있는 다양한 오브젝트를 통하여 자연스러운 인터페이스에 대한 연구를 진행되고 있으며, 인공지능 분야에서는 캐릭터 감정의 추론적 표현을 통하여 인간의 감정과 유사한 처리에 관한 연구가 진행되고 있다. 현재 다양한 분야에서 효과적인 처리를 위해서는 인간의 추구하는 문화적인 배경 또한 다변화 되어 인간의 내면적인 욕구를 만족 시킬 수 있는 감성적인 다양한 요소를 분석하여 적절한 요소를 표출함으로써 효과적인 표현을 할 수 있다. 그중 하나가 감성 콘텐츠이다. 감성 콘텐츠는 인간의 감정과 감성을 기반으로 이루어지는 것으로 감성은 수동성을 내포한다는 점에서 인간의 유한성을 나타내는 반면, 인간과 세계를 잇는 원초적 유대로서 인간 생활의 기본적 영역을 열어 주는 역할을 한다. 즉, 이론적 인식에서는 이성적 사고를 위한 감각적 소재를 제공하고, 실천적·도덕적 생활에서는 이성의 지배와 통솔을 받을 감정적 소지를 마련하며, 미적 인식에서는 자신의 순수한 모습을 나타냄으로써 인간적 생의 상징적 징표가 된다. 우리의 의사 결정을 우리의 성격과 느낌 그리고 일시적인 감정과 조화를 이루게 해 주는 것이 감성이며, 또한 주어진 환경에 대해 각기 고유한 반응을 하게 한다. 개개인의 성격은 서로 다른 방식으로 생각하고 문제를 해결할 수 있도록 해 준다. 감성을 기반으로 하는 다양한 기술은 다양한 분야에 활용되고 있으면 빠르게 발전하고 있다. 본 자료는 감성을

기본으로 하는 콘텐츠를 살펴보고, 이에 관련되어 활용되고 있는 다양한 이론들을 살펴보려한다.

## 2. 감성 콘텐츠의 적용사례

### 2.1 감정 커뮤니티 사례

현재 커뮤니티의 환경은 다양하게 진행되고 있으며, 서로간의 감정을 문자로만 전달하기에는 한계를 가지고 있다. 다양한 이모티콘이나 멀티미디어 요소를 통하여 부족한 부분을 채워가고 있다. 커뮤니티의 감정처리는 대화에 사용되는 단어가 사용될 때 해당되는 행위를 애니메이션으로 표현하는 방법으로 처리한다. 표 1의 경우 "NEXEN" 회사에서 제작된 "루니아전기"의 커뮤니티에서 사용하고 있는 감정표현 방법으로 단어와 그림 1은 제이투엠소프트의 온라인 패션댄스게임 "데뷰"에서 시연되고 있는 이미지를 나타내고 있다. 이 게임에서 특징으로는 감정의 표현을 채팅 단어에 대한 단어 검색을 통하여 행위를 결정하게 되는데, 채팅시에 등장하는 단어 중 특정 행동에 관련된 단어가 등장할 경우 해당되는 행동을 애니메이션 형식으로 표현하게 한다. 이것은 채팅이라는 대화를 통한 상대와 감정을 전달하기 위한 한 형태를 보여주는 대표적인 예라고 할 수 있다[1][2].

표 1. 커뮤니티를 통한 감정표현의 예[2]

단어	행동
인사	안녕
웃기	호호
지켜워	기지개
슬픔	엉엉



▶▶ 그림 1. '온라인 댄스게임 데뷔' 에 사용된 감정표현[18]

## 2.2 게임에서 감성 콘텐츠 사례

최근 다양한 게임에서 감성 요소를 추가하여 게임의 문화를 새로운 방향으로의 전환을 모색하고 있다. 그 근간에는 기존 온라인 게임의 사회적인 이미지를 변화시키기 위한 한 부분으로 게임업체들이 게임에 대한 부정적 인식, 저급 문화라는 인식을 바꾸기 위한 한 요소로 선택한 것은 감성이라 할 수 있다. 최근 게임의 사회적 문제로 야기되면서 게임에 대한 인식 자체를 바꾸겠다는 노력인 것이다.



▶▶ 그림 2. 소셜게임 '나의 별 이야기' [19]

CJ E&M 넷마블은 개발사 브리디아스마트사와 풀3D 감성 소셜게임 '나의 별 이야기'은 국내 최초로 언리얼 모바일 엔진을 활용한 풀3D 소셜게임으로 소셜 '어린왕

자'처럼 이용자가 자신만의 소행성에서 꽃을 키워가고 별을 전달하는 등 감성요소를 극대화한 것이 특징이다. 특히 동화 풍의 그래픽을 기반으로 자신만의 소행성에서 꽃을 육성해가며, 친구의 소행성을 방문해 꽃의 수분을 돕는 나비보내기, 열차를 통한 선물보내기, 꽃다발 만들어 선물하기 등 협동과 감성플레이도 즐길 수 있도록 구현했다[19]



▶▶ 그림 3. 감성 무협 "현무 온라인" [20]

그림 3은 개발사 온네트에서 만든 현무 온라인게임으로 감성적인 스토리 전개를 기반으로 다양한 유저층을 어필하기 위한 목적으로 만들어진 감성무협게임이다.

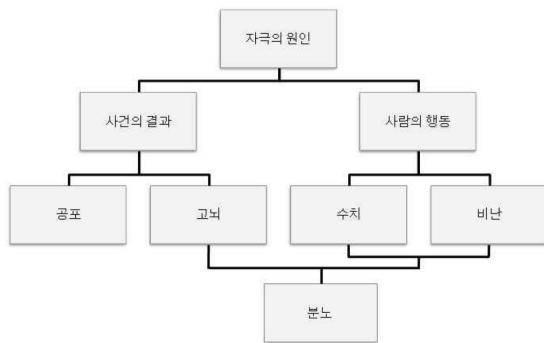
## 3. 감성콘텐츠 관련 이론

### 3.1 감정 추론 모델

#### 1) OCC 모델

감정의 종류와 감정의 규칙을 정의하는 기초가 되는 감정 모델은 OCC(Ortony, Clore, Collins) 모델로서 U. of Illinois at Urbana-Champaign의 Ortony 교수가

1980년 후반부에 연구를 수행하였다. 다른 감정모델과 다르게 OCC 모델은 계산 모델로서 많은 장점을 가지고 있다. 특히 컴퓨터 시스템으로 구현하기 용이한 특징 있다. 어떠한 현 상황에 대한 감정자극을 받게 되는지에 OCC 모델은 심리학 측면에서 감정의 발생 원인을 사건의 결과, 다른 사람의 행동, 객체의 좋아함 등의 3가지의 분류 항목과 총 22가지의 감정이 발생하는 인과 관계를 정의한 감정모델이다[3]. OCC 모델은 22가지의 감정을 정의하기 때문에 인공 감정에서 감정 모델을 구성하기 위해 감정의 종류가 많아 구현에 어려움이 따르는 단점이 있다. 인공감정을 공학적으로 접근하기 위해선 다음 네 가지 감정의 특징을 심리학 기반으로 해석하고 해결해야 한다[1].



▶▶ 그림 4. OCC모델을 기반으로 한 감정 자극 분석

첫째, 감정의 발생에는 인과관계가 있다. 감정은 이유 없이 생겨나진 않으며, 어떠한 상황에 어떠한 감정자극이 발생하는지에 대한 인과관계가 있다. 둘째, 감정은 성격에 따라 생겨나고 없어지는데 소요되는 시간이 다르다. 다혈질의 성격을 가진 사람은 금방 화를 냈다가도, 금방 화를 푸는 반면, 소심한 성격의 사람은 평소애 화를 잘 안내다가도 한번 내면 폭발하듯 내고, 쉽게 풀질 않는다. 셋째, 연속된 자극은 보다 큰 감정을 불러일으킨다. 별 것 아닌 일이라도 반복되면 커다란 감정을 불러일으킨다. 넷째, 서로 다른 감정 간에는 증폭, 상쇄의 상호관계가 있다. 슬픈 상태에서 우울한 느낌을 받으면 더욱 슬프고 우울해진다. 반면 슬픈 상태에서 기쁜 느낌을 받으면 덜 슬프고 덜 기뻐진다.

## 2) FLAME 모델

FLAME(Fuzzy Logic Adaptive Model of Emotions)은 에이전트 주위의 사건, 에이전트의 목표

등을 기반으로 감정을 추론하는 감정의 사건, 에이전트의 목표 등을 기반으로 감정을 추론하는 감정모델이다. FLAME 모델은 행동의 자연스러운 변화를 만드는데 도움이 되는 유연한 방식으로 사건, 목표, 감정 사이의 관계들을 표현하기 위해 퍼지 논리를 사용한다. 그리고 감정의 가장 기본적인 특성을 단순화시켜 설명하기 위해 감정을 Valence-Arousal space와 같은 2차원 공간에 나타내기도 하는데 이는 기존 감정인식 연구에서 감정모델링을 위해 많이 쓰이고 있는 유용한 방법 중에 하나이다. Valence는 긍정/부정적인 정도를 나타내며 Arousal은 흥분/침착의 정도를 나타낸다[16].

## 3.2 통계적 순차적 의사결정모델

### 1) 마코프 의사결정 과정(MDP)

불확실한 환경에서 순차적 의사결정 문제를 통계적으로 다룰 수 있는 장점이 있는 모델이 MDP이다. 의사결정 주체인 에이전트가 어떠한 행동을 수행하면 행동과 환경의 상태에 따라 그 결과인 보상 값이 주어지게 된다. 따라서 에이전트는 이러한 보상 값을 최대로 할 수 있도록 순차적인 행동을 최적화하여야 한다. 수학적으로 MDP는 다음 4개의 항목으로 정의된다.

- 환경 상태의 집합 X
- 수행할 수 있는 행동의 집합 A
- 상태 x에서 행동 a를 수행했을 때, 다음 상태가 x'가 될 전이확률(transition probability)

$$T(x, a, x') = P(x' | x, a) \quad (1)$$

- 상태 x에서 행동 a를 수행하고 받는 보상을 정의하는 보상함수(reward function)

$$R(x, a, x') \quad (2)$$

위 식 1의 전이확률의 정의에서 알 수 있듯이 MDP 모델에서는 환경의 변화가 마코프 속성(Markov property)을 갖는다고 가정한다. 즉, 다음 상태에 대한 확률은 현재 상태와 현재 수행한 행동에 의해서만 결정되고, 그 이전의 상태나 행동들의 이력은 영향을 미치지 않는다고 가정한다. 최적 정책을 계산하는 데에 있어 목적 함수로는 주로 보상 값의 총합을 이용하게 된다. 그러나 에이전

트가 행동할 수 있는 시간이 무한대이면 보상 값의 총합도 무한대로 발산할 수 있게 되므로, 보상 값의 총합을 유한하게 만들기 위해 주로 감가 보상의 총합(cumulative discounted reward)을 목적 함수로 이용한다. 최적 정책의 경우 Bellman 최적 등식을 만족함이 잘 알려져 있다. 그리고 정책 Q-value는 정책 행동에 따라 받게 되는 감가 보상 총합의 기댓값이 된다[6,7,8].

## 2) 부분관찰 마코프 의사결정 과정(POMDP)

POMDP는 앞서 설명한 MDP의 제약점을 해소하기 위해서 부분적 혹은 부정확한 관찰 값을 함께 모델링하게 된다. POMDP는 MDP의 정의에 다음의 항목들을 추가하여 정의된다.

- 가능한 관찰 값들의 정의하는 집합  $Z$
- 행동  $a$  를 수행하고 상태가  $x'$  로 전이되었을 때 관찰 값이  $z$  로 주어질 확률
- 초기 상태  $x$  에 대한 확률  $b_0(x) = P(x)$

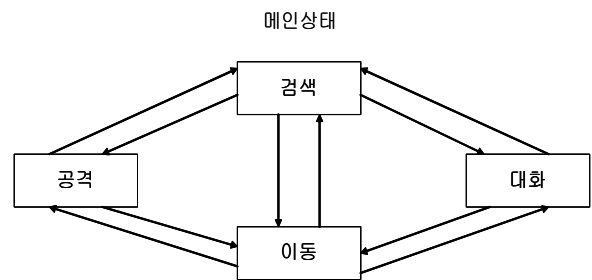
POMDP에서는 에이전트가 현재 상태를 정확히 알 수 없으므로, 현재 상태에 대한 확률 분포인 확률상태(belief state)  $a$  을 사용하게 된다. 확률상태란 지금까지 수행한 행동과 관측한 관찰 값의 이력을 이용하여 추론한 현재 상태에 대한 확률 분포로 정의된다. 즉 확률상태는  $|S|$  차원의 확률 심플렉스(probability simplex)인 확률상태 공간(belief space)에 존재하게 되며, 시간  $t$  에서의 확률 상태는 수행한 행동, 그리고 그 결과로 관측한 관찰 값을 이용하여 재귀적으로 정의될 수 있다. 즉,  $b' = (b, a, z)$  를 확률상태  $b$  에서 행동  $a$  를 수행하고 관찰 값  $z$  를 관측하였을 때 업데이트된 확률상태라 하면 이는 베이즈 정리(Bayes theorem)을 이용하여 계산할 수 있다.

따라서 POMDP는 확률상태공간을 연속적인 상태 공간으로 가지는 MDP로 생각될 수 있으며, POMDP의 최적 정책은 현재의 확률상태로부터 행동으로의 함수  $\rightarrow A$  로 표현될 수 있다. 그러나 POMDP의 장점에도 불구하고 POMDP를 실제로 사용하기에는 많은 어려움이 따른다. 그 이유는 POMDP의 최적 정책을 구하는 문제가 MDP에 비해서 매우 높은 계산 복잡도를 가지기 때문이다[8,9,10,11,12,13,14].

## 3.3 인공지능의 의사 결정 모델

### 1) FSM

FSM(Finite State Machine)은 인공지능 분야에 사용되는 분석과 추론에 사용되는 방법으로 주어지는 시간 내에 처할 수 있는 유한개의 상황을 가지고 주어지는 입력에 따라 다른 상태로 전환하거나, 출력해서 액션을 취하는 처리 방식이다. 캐릭터의 트리거 알고리즘과 몬스터의 행동을 제어하기 위해 효율적인 방법으로 사용될 수 있다. 본 논문에서는 감정 처리를 위해 FSM을 이용하여 처리하려고 한다. 그림 5는 게임 캐릭터의 트리거 시스템의 행동모델을 구성한 모델이다. 캐릭터의 행동은 사용자가 조작하는 행위와 더불어 상태에 대한 감정을 평가하고 반응하기 위한 트리거 행위가 필요하다. 이를 통하여 감정에 대한 평가를 통하여 현재의 상태를 결정하고 감정을 나타내게 된다[15][16][17].



▶▶ 그림 5. 캐릭터의 트리거 시스템의 행동모델

### 2) FuSM

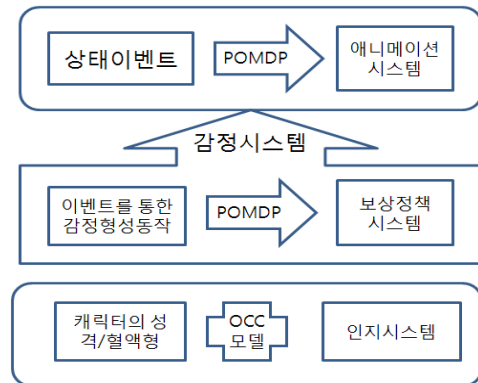
FuSM는 FSM(Finite State Machine) “유한 상태기계” 개념에 퍼지 논리가 추가된 복합 의미이다. 즉 게임에서 감정과 같은 모호한 개념을 정의하기 위한 처리 개념으로 사용하기 적합하다. 퍼지 상태기계라는 의미는 “예”, “아니요”라는 이분적인 의미 보다는 상태를 표현할 수 있는 의미로 분석과 추론을 위한 처리 개념을 정의할 수 있다. 퍼지 상태기계를 사용하여 단순한 상태뿐만 아니라 다중적인 상태를 부여할 수 있다. FuSM은 하나의 상태를 0.0~1.0과 같은 사이의 범위로 표현한다. 이것은 퍼지의 논리 값을 확률로 표현하는 방법이다. 확률의 경우 각 경우에 대한 경우의 수에 해당되는 값이다. 즉 FuSM가 효율적으로 작동하기 위한 퍼지의 결정값 1.0이 되어야한 것이 아니다. FSM을 FuSM의 로직을 적용하기 위해서는 결정 값이 한 상태의 단일 값으로 결정되지 않고 범위를 가질 수 있게 만들어야한다. 이것은 변수

간의 상태전이 과정이 여러 개의 상태들과 상태의 정도를 처리할 수 있게 만들어야한다. 감정과 같은 경우에 사람에 따라 차이를 가지고 또한 “많이 기쁘다”, “조금 기쁘다”, “기쁘지 않다”라는 이러한 감정의 값들이 정하기 어렵다[4].

#### 4. 감성 콘텐츠의 연구 방법

앞장을 통하여 감성콘텐츠에 적용할 수 있는 다양한 이론을 살펴보았다. 현재 연구되고 있는 이론 중 통계적인 처리방법으로 이용 가능한 의사결정적인 방법인 POMDP를 활용한 적용 사례 및 처리 방법을 살펴보려 한다. POMDP를 이용한 의사결정 방법은 기본 감정도 델을 기반으로 이루어지며, 세 가지 목표에 기초하여 처리를 진행한다. 첫째 목표에 대한 게임 이벤트의 인지적 평가와 에이전트 내부 상태에 대한 구조적 규칙성을 파악하여 POMDP 모델의 상태 개수를 줄이는 것이다. 둘째는 POMDP를 표현하는 데이터 구조를 간략화 시키는 것이다. 데이터 구조는 설계 시 가장 우선적으로 이루어지는 작업이다. 그러므로 개발 중 추가적으로 이를 변경하기는 쉽지 않다. 따라서 처리되는 데이터 값들을 행렬이나 벡터와 같은 표현보다는 논리적인 구조 표현을 통하여 간략화 시킬 수 있다. 셋째, 불필요한 처리를 줄이기 위한 최적의 알고리즘을 선택하는 방법이다. 즉 불필요한 처리나, 기존의 처리 방식보다 효율적인 알고리즘을 채택하는 방법을 들 수 있다. 보상 정책을 위한 최적 알고리즘 도출을 위해 point-based 알고리즘을 이용하여 에이전트가 행동을 수행해가면서 실제 도달하기 어렵거나, 가능성이 낮은 확률 상태에 대해서 정확한 가치함수 및 최적 행동을 계산할 필요가 없는 경우에 불필요한 처리를 최소화 하는 것이다. 이런 경우를 도달 가능한 확률 상태들을 수집하여 미리 수집된 새로운 확률 상태의 집합에 대하여만 이전의 상태를 고려하지 않고 감정을 판단하게 했다. 그렇게 함으로써 주변의 자극에 대해 즉각적으로 감정 반응을 생성하는 리액티브(Reactive) 프로세스를 생성할 수 있다. 에이전트는 입력 이벤트가 발생되면 감정에 대한 행동을 수행하게 된다. 이때 이벤트가 아바타에 미치는 영향력에 대한 상태와 크기, 지속력 등을 판단하기 위한 정보를 얻게 된다. 그림 6은 확률모델의 일종인 POMDP를 기반으로 아바타가 가지고 있는 목적과 현재 상황에 대한 인지적 평가에 따라 감정 반응

을 생성하는 아바타 감정 생성 시스템이다[6].



▶▶ 그림 6. 감정처리를 위한 에이전트시스템[4]

#### 5. 결론

IT기술의 빠른 발전은 실생활에 다양하게 변화와 영향을 미치고 있다. IT 기술의 발전은 긍정적인 부분도 있지만 많은 부분에 대하여 부정적인 영향을 미치고 있기도 하다. 이러한 변화 속에 등장한 감성콘텐츠는 IT 기술에 대한 부정적인 요소를 변화시키는 중요한 요소로 부각되고 있다. 게임의 부정적인 요소를 감성콘텐츠를 도입함으로써 긍정적인 작용을 할 수 있도록 하였으며, 다양한 분야에 감성적인 요소를 부각시킴으로써 사회현상의 긍정적인 요소로 감성 콘텐츠가 부각되고 있다. 또한 감성 콘텐츠의 활용은 과학기술의 발달에 힘입어 적용분야가 다양해질 뿐만 아니라 인간의 삶속으로 깊이 파고들어가고 있다. 다양한 인터페이스의 발전은 이전에는 상상하기 어려운 많은 분야에 감성 콘텐츠 기술을 적용하여 인간과 기계와의 교감을 증가시켜 다양한 분야에 활용되고 있다. 본 원고는 현재 IT분야에서 감성콘텐츠의 활용분야 중 메신저와 게임 콘텐츠에서 다양하게 활용되고 있는 부분 중 몇 개의 사례중심으로 살펴보았다. 또한 감성콘텐츠 개발에 필요한 학술적인 접근방법으로 현재 활용되고 있는 배경 이론들과 이를 바탕으로 적용되고 있는 의사결정 모델에 관하여 살펴보았다. 현재 학술적으로 매년 다수의 감성 콘텐츠에 관련된 논문 및 연구가 진행되고 있다. 이것은 감성 콘텐츠의 활용 및 중요도가 얼마나 있는지를 검증할 수 있는 중요한 요소가 될 수 있다. 앞으로 감성 콘텐츠의 연구는 좀더 현실적이고 활용도 높은 다양한 분야에서 연구가 계속 진행될 것 이라 판단된다.



## 참고 문헌

- [1] 김은정, “체감형 게임에서 ‘체화된 경험’의 의미에 대한 고찰”, 한국컴퓨터게임학회논문지, NO.23, December 2010.
- [2] 양희경, 민경하, “게임의 몰입도 증가를 위해 감성 모델에 기반을 둔 시각적 콘텐츠의 감성 강화 기법”, 한국컴퓨터게임학회논문지, No.2, June 2012.
- [3] 박중승, “증강현실 게임의 소프트웨어 디자인 프레임워크”, 한국컴퓨터게임학회논문지, NO. 22, September 2010.
- [4] 이승욱, “자동적 에이전트에 의한 온라인게임의 캐릭터 감정 표현”, 한국컴퓨터게임학회논문지, No.1, October 2009.
- [5] 이승욱, 오경희, “이벤트 동기화를 통한 온라인 게임 캐릭터의 감정 상태 표현”, 한국멀티미디어학회추계학술발표대회논문집, 2008.11
- [6] 이승욱, “실 감형 온라인 게임을 위한 계산이론 기반의 프로세스 모델”. 한국컴퓨터게임학회논문지, NO 3. 25, September 2012.
- [7] S. Sanner and C. Boutilier, “Practical solution techniques for first-order MDPs” *Artificial Intelligence*, 173:748-788, 2009.
- [8] D. Kim, H. S. Sim, K.-E. Kim, J. H. Kim, H. Kim, and J. W. Sung, “Effects of user modeling on POMDPbased dialogue systems”, In *Proceedings of Interspeech*, 2008.
- [9] J. D. Isom, S. P. Meyn, and R. D. Braatz, “ Piecewise linear dynamic programming for constrained POMDPs”, *Proceedings of AAAI*, In, 2008.
- [10] J. Pineau, G. Gordon, and S. Thrun, “Point-based value iteration: an anytime algorithm for POMDPs”, In *Proceedings of IJCAI*, 2003.
- [11] M. T. J. Spaan and N. Vlassis, “Perseus: Randomized point-based value iteration for POMDPs”, *Journal of Artificial Intelligence Research*, 24:195-220. 2005.
- [12] MAT Buckland, “*AI Techniques for Game Programming*”, Thomson Learning, 2002.
- [13] T. Smith, and R. Simmons, “Heuristic search value iteration for POMDPs”, In *Proceedings of UAI*, 2004.
- [14] T. Smith, and R. Simmons, “Point-based POMDP algorithms: improved analysis and implementation”, In *Proceedings of UAI*, 2005.
- [15] 우종하, 박정은, 오경환, “강화학습과 감정모델 기반의 지능적인 가상캐릭터의 구현”, 한국퍼지및지능시스템학회논문지, 2006
- [16] A. Ortony, G. Clore, A. Collins, “*The Cognitive Structure of Emotions*”, Chicago University Press, 1998
- [17] Bruce Blumberg, “Integrated Learning for Interactive Synthetic Characters”, *Proceedings of the 29th annual conference on Computer graphics and interactive techniques. SIGGRAPH*, 2002
- [18] 루니아전기, “WWW://lunia.nexon.com/intro/081002”, NEXON
- [19] [http://news.inews24.com/php/news\\_view.php?g\\_menu = 020310&g\\_serial=695781](http://news.inews24.com/php/news_view.php?g_menu = 020310&g_serial=695781)
- [20] <http://hyunmu.gamescampus.co.kr/>

## 저자 소개

## ● 이승욱(Sung-Ug Lee)

정회원



&lt;관심분야&gt; 게임알고리즘, 분산처리, 컴퓨터 그래픽스

- 2005년 : 동아대학교 컴퓨터공학과 (공학박사)
- 2001~2005.3 : 동아대학교 컴퓨터공학과 BK21 교수
- 2005.4~현재 : 동명대학교 디지털엔터테인먼트학부 게임공학과 교수