

# 사용자 상호작용에 따른 감성 캐릭터 모델

심연숙\* · 변혜란\*\*

\*연세대학교 인지과학협동과정, \*\*연세대학교 컴퓨터학과

## Emotional Character Model using User Interaction

Youn-Sook Shim\* Hyeran Byun\*\*

\*Graduate Program of Cognitive Science,

\*\*Department of Computer Science

### 요약

컴퓨터 그래픽 기술의 발전에 따라 영화, 가상현실, 게임 등의 분야에서 캐릭터 애니메이션에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있다. 기존의 캐릭터 애니메이션 기술에서는 애니메이터가 직접 움직임을 정의하였지만, 최근에는 사용자의 환경이나 실세계 환경에 상호작용 하면서 지능적으로 동작할 수 있는 감성 캐릭터 애니메이션이 요구되고 있다. 본 논문은 사용자와 상호작용하는 과정에서 사용자의 감정상태를 파악하고, 이에 대응하는 적절한 행동을 할 수 있는 캐릭터의 생성에 대한 연구이다. 본 논문에서는 캐릭터에 감성을 부여하기 위하여 OCC모델을 바탕으로 하여 시스템을 설계하였다.

### 1. 서론

컴퓨터 기술의 발전에 힘입어 군사훈련 시뮬레이션 시스템이나 기계 설계를 위한 CAD 등에 국한되어 사용되던 그래픽 애니메이션과 같은 디지털 영상은 영화, 게임, 가상현실 등의 분야에서 급속도로 발전하고 있다. 특히 그래픽스 기술의 주요 핵심분야라 할 수 있는 3차원 캐릭터 애니메이션의 기술에서 기존의 3차원 캐릭터 애니메이션 기술은 시각적인 모습에 치중하여 개발되어 왔으며, 개발된 캐릭터는 애니메이터의 많은 수작업을 통하여 정의된 동작으로 만들어져 한정된 환경 하에서만 사용되어 왔다. 최근에는 모션캡처 기술을 사용하여 애니메이터의 수고를 덜어 주고 있지만, 이러한 모션 캡처기술은 사람과 같은 몸체 구조를 갖는 캐릭터에만 국한되어 사용될 수 있다. 따라서 캐릭터에 반복적으로 접하는 고정된 캐릭터 애니메이션이 아니라, 사용자의 환경이나 실세계 환경에 상호작용 하면서 지능적으로 동작하는 다양한 캐릭터 애니메이션이 요구되고 있다. 특히 사용자와 상호작용 하는 과정에서 사용자의 감정상태를 파악하

고, 이에 대응하여 적절한 행동을 할 수 있는 캐릭터의 생성에 대한 연구가 요구되고 있는데, 이러한 연구들은 90년대 초반부터 활발하게 연구되어 왔다.

본 논문은 이러한 사용자와의 상호작용에 따른 감성 캐릭터 애니메이션 시스템을 설계하고자 하는데, 이는 캐릭터에 대하여 자동적(autonomous)이고 상호적인(interactive) 애니메이션을 전제로 한다. 즉, 캐릭터의 기본 움직임 동작에 대한 규칙들을 미리 정의하여 애니메이터의 수작업이나 외부 장비를 이용하지 않고 애니메이션을 자동으로 생성할 수 있도록 한다. 그리고 정의된 규칙들에 대한 학습과 캐릭터의 지각이나 감정 등과 같은 인지부분의 모델링을 통하여 사용자와 상호적으로 애니메이션이 이루어질 수 있도록 한다.

이러한 연구는 컴퓨터 그래픽 애니메이션을 이용하는 많은 분야에 활용될 수 있다. 감정 상태를 캐릭터에게 부여하여 표현하는 기술은 영화뿐만 아니라 각종 컴퓨터용 게임, 인터넷 등 그래픽 기능이 강화된 통신 프로그램, 인간 친화적인 컴퓨터 인터페이스 개발 등에 적용되리라 본다.

## 2. 기존 연구

감성 캐릭터 애니메이션 시스템에 대한 연구는 여러 분야의 연구로 진행되어 왔다. 초기의 연구로는 복잡한 감성을 직접 부여하기 보다는 행동양식 애니메이션(Behavioral Animation)에 대한 연구가 선행되었다. 그후 1990년대 초반부터 캐릭터의 감정을 추론하는 연구 등이 진행 되어왔다.

### 2.1 "Boids"

행동양식 모델링의 대표적인 연구로 Reynolds가 연구한 "Boids"는 유사한 행동 특성을 가지고 있는 많은 캐릭터가 모여서 함께 행동하는 것을 구현하였다. 벌떼나 새떼가 무리지어 날아다니는 애니메이션이나 군중이 많이 몰려있는 장면의 표현 등에 이용되는데, 이러한 행동양식 애니메이션은 설정된 무리전체의 이동 방향에 따라 이동하려는 속성, 전체 무리에서 떨어지지 않으려는 속성, 그리고 무리간에 서로 충돌하지 않으려는 속성등 이 세가지 규칙을 항상 유지하면서 이루어지도록 한다는 것이다.

"Boids"와 유사하지만, 개체 하나 하나의 움직임 및 행동에 중점을 두어 연구한 것으로는 Tu의 "Artificial Life" 연구가 있는데, 바닷속이라는 특정 가상환경에 대한 애니메이션을 구현한 시스템으로, 물고기 캐릭터에 대하여 각각의 독립된 움직임(Motor), 지각(Perception) 그리고 행위(Behavior) 시스템으로 구성하여 하위단계에서 상위단계로의 애니메이션들을 모두 제어하도록 하였다. 특히 물고기들이 장애물을 피하거나, 다른 물고기 캐릭터를 피하는 것, 먹이를 먹는 것, 짝짓기 하는 것 등과 같은 행동양식을 포함할 뿐 아니라 이에 대한 학습도 가능하도록 하였다.

### 2.2 "Oz"

행동 양식 애니메이션에서 더 나아가 캐릭터에 감성을 부여하는 감성 애니메이션 연구로 대표적인 것은 1990년대 초반부터 진행되어 온 "Oz" 프로젝트가 있다. "Oz" 프로젝트는 Oz라는 가상환경에서 상호작용을 통하여 감성을 생성하는 시뮬레이션으로, 이를 위하여 감정과 태도를 조정하는 부시스템 "Em"과 행위 엔진인 "Hap"를 갖는 "Tok"라는 구조를 제안하였다. 이와는 다른 방법으로 연구된 "ALIVE" 프로젝트는 MIT Media 연구실에서 진행된 것으로 비전 기술과 행동 양식 모델을 합친 가상환경 시스템으로 캐릭터와 인간이 상호 작용하도록 하였다. 즉, 행동

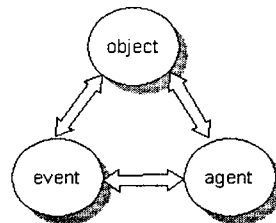
을 위하여 필요한 자극을 알아내고 자극에 의한 값을 적용하는 것과 시간에 따라 변하는 변수로 모델링하는 것, 적용 행동을 결정하는 룰 등의 부분으로 구현되었다.

## 3. Emotional Model

본 연구에서는 사용자와 상호작용 할 수 있는 감성 캐릭터 설계를 위하여 emotional model을 정의하였다. 사람들 사이의 상호관계를 통해서 친근감이나 적대감, 기쁨이나 슬픔을 나타내는 감정은 매우 다양한 측면을 가지고 있어 심리학에서도 오랫동안 연구되어 왔다. 이러한 연구들은 사람의 얼굴 표정에서 나타나는 감정을 바탕으로 6가지 기본 감정을 정의한 Ekman과 Friesen의 연구, Izard, Tomkins, Plutchik의 연구 등이 대표적인 것들이라 하겠다.

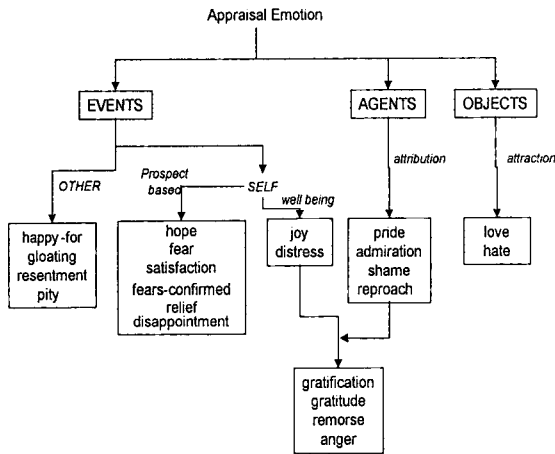
하지만 비교적 최근 Ortony, Clore, Collins 등의 연구에서는 인간의 감정 상태를 인지과정 중의 하나로 보고 감정의 생성과 감정의 강도계산에 대한 측면에서 감정을 정의하였다. 이러한 OCC 모델에서는 감정을 어떤 종류의 인지에 기인한다고 보고, 이러한 인지과정이 무엇인가를 연구하였다.

우선 감정 유형을 평가하는 주요한 세 가지 요소로 사건(event)의 결과, 행위자(agent)의 행동, 대상(object)의 양상을 들고 있다<그림 1>. 사건(event)은 행위자의 목표에 관련된 행동이 발생하는 것을 의미하며, 대상(object)은 서로 동등한 자격으로 존재하는 서로 다른 개체들을 의미하며, 행위자(agent)는 실제 감정의 주체로 사건과 개체들에 따라 감정유형을 갖게 된다. 이러한 세 가지 요소가 감정 유형을 평가하는 요인이 된다는 것은 감정의 변화를 가져오게 하는 요소가 각각, 사건이라면 이는 발발한 사건의 결과가 흥미를 주기 때문이고, 행위자라면 그 행위자의 행위에 관심이 끌리기 때문이고, 대상일 때는 그 대상을 통해 주어지는 어떤 특징이나 모습에 끌리기 때문이라는 것을 의미한다.



<그림 1> 감정평가의 3 요소

본 연구에서는 이러한 OCC 모델을 바탕으로 비슷한 원인에 의한 결과로 생성되어 서로 구별되는 감정군집을 감정유형(Emotion Type)이라고 정의하고, 이러한 감정 유형을 다루었다. <그림 2>는 정의된 22가지의 감정유형의 종류를 나타내고 있는데, 대문자의 사각형 부분은 감정을 평가하는 세가지 요소를 나타내고, 소문자의 사각형으로 표시된 부분들이 분류



<그림 2> 감정유형의 종류

된 감정유형을 나타낸다. 그리고 화살표들은 감정을 평가하는 단계별 평가변수를 나타낸다.

어떤 임의의 사건이 발생하여, 그 사건의 결과를 평가할 때 결과가 자신에게 영향을 준다고 느낄 때와 타인에게 영향을 준다고 느낄 때는 평가 결과가 전혀 달라지므로 "self" 와 "other"는 감정 평가 변수로 작용하고 이에 따라 다른 부류로 분류되게 된다. 또한 사건이 미래의 예측에 따른 것인지 현재의 안전에 따른 것인지에 따라 "prospect" 와 "well being"의 평가변수가 적용된다. 그리고 행위자에 대하여는 속성(attribution)에 따른 평가변수와 대상에 대하여는 매력(attraction)에 따른 평가변수가 적용된다.

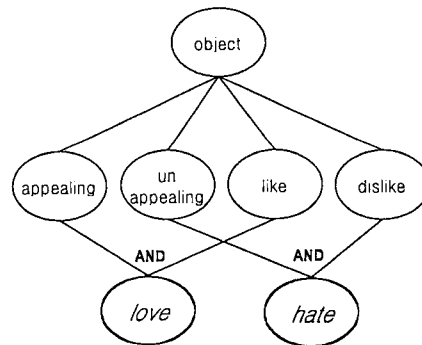
이를 각 감정유형에 해당하는 평가변수로 정리한 것이 <표1> 이고 이때 평가변수들은 병렬적으로 동시에 입력되었을 경우에 해당 감정이 나타나는 것을 전제로 한다. 예를 들어 "love"와 "hate" 라는 감정 유형을 분류할 때 우선 대상(object)과 관련된 감정 유형인지를 살피고, "appealing"과 "liking" 두 가지 평가변수가 입력되면 "love"라는 감정으로 분류되고, "disliking"과 "unappealing" 평가변수가 입력되면 "hate"라는 감정으로 분류된다 <그림 3>.

이러한 과정으로 emotional model은 감정의 생성과

감정의 강도를 계산할 수 있고, 주어진 상황의 해석과 그 결과에 따라 특정 감정을 생성할 수도 있게 된다.

감정 유형	평가 변수				
happy for *	event	other	desirable	pleased	
gloating	event	other	undesirable	pleased	
resentment *	event	other	desirable	pleased	
pity	event	other	undesirable	displeased	
hope	event	self	desirable	pleased	prospect unconfirmed
fear	event	self	undesirable	displeased	prospect confirmed
satisfaction	event	self	desirable	pleased	prospect confirmed
relief	event	self	undesirable	pleased	prospect disconfirmed
fears confirmed	event	self	undesirable	displeased	prospect unconfirmed
disappointment	event	self	desirable	displeased	prospect disconfirmed
joy	event	self	desirable	pleased	well being
distress	event	self	undesirable	displeased	well being
pride	agent	self	praiseworthy	approving	
admiration	agent	other	praiseworthy	approving	
shame	agent	self	blameworthy	disapproving	
reproach	agent	other	blameworthy	disapproving	
gratification	agent	event	pride + joy		
gratitude	agent	event	admiration + joy		
remorse	agent	event	shame + distress		
anger *	agent	event	reproach + distress		
love	object	liking	appealing		
hate *	object	disliking	unappealing		

<표 1> 각 감정의 평가변수

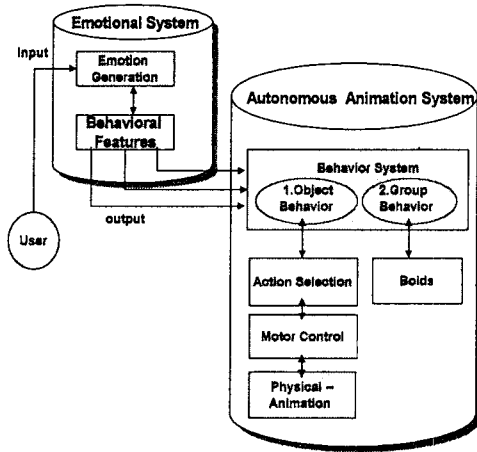


<그림 3> 감정 평가변수의 적용 예 ("love"와 "hate")

#### 4. 감성 캐릭터 모델

본 논문에서는 3절에서 정의한 emotional model에 따라 감성 캐릭터 애니메이션 시스템을 설계 감성 캐릭터 애니메이션 시스템의 구성도는 <그림 4>

와 같다. 본 시스템은 크게 감정 시스템 부분과 자동 애니메이션 시스템 부분으로 나뉘어 진다. Tu 나 "ALIVE" 같은 기존의 연구에서는 자동 애니메이션 시스템 부분만이 강조되었던 것에 비해 본 논문에서는 자동 애니메이션 시스템을 제어하는 입력으로 감정 시스템부분이 추가되었고, 이에 대한 기본 이론으로 OCC 모델을 이용하였다.



<그림 4> 감성 캐릭터 애니메이션 시스템

시스템의 각 부분 별 설명은 다음과 같다.

- Physical Animation  
구체적인 캐릭터 움직임을 정의한다.
- Motor Control  
캐릭터의 움직임을 단위별로 정의한다. 예를 들어 물고기 캐릭터의 경우 오른쪽으로 돌기, 왼쪽으로 돌기, 뛰어오르기, 먹이 먹기, 도망가기 등등 움직임을 단위별로 정의한다.
- Action Selection / Object Behavior  
자동 애니메이션 시스템의 핵심이 되는 부분으로 입력된 행동 특징값(Behavior Features)들에 따라 어떤 행동을 취한 것인지를 결정하는 것이다. 동시에 여러 개의 다양한 목표를 지향하는 행동 특징값을 적절하게 조합하여 특정한 행동(action)을 취할 수 있도록 선택하는 것이 Action Selection 이다.
- Group Behavior  
입력된 행동 특징값들 (주로 목표값)에 따라 캐릭터들의 군집인 그룹(group)이 어떤 행동을 취한 것인지를 결정하는 것이다. 특히 Group Behavior 와 Object Behavior 간의 충돌이 있을 경우 어떻게 처리할 것인지를 결정하는 부분이기도 하다.
- Emotion Generation / Behavior Features  
감정 시스템의 입력으로 주어질 특징들을 추출하는

과정이다. 즉, 사용자의 입력을 이용하여, 행동을 결정하는 여러 가지 요소들을 출력하는 부분이다. 여기에는 캐릭터의 특정 감정뿐 아니라 사용자와의 상호작용으로 야기되는 반응들, 그리고 Group Behavior에 대한 목표 등이 해당될 수 있다.

Emotion Generation 부분에서는 3장에서 살펴본 OCC 모델을 적용한다. Emotion Generation의 입력부분으로는 사용자로부터 입력되는 특정 데이터와 내부적으로 정의한 감정 유형의 요소 값들이 해당된다. 사용자로부터 입력된 데이터는 주어진 상황의 해석을 위하여 사용되고, 내부적으로 정의한 감정 유형의 요소 값들은 감정을 평가하는데 사용된다. 이러한 Emotion Generation의 결과값은 자동 애니메이션 시스템의 행동을 결정하는 행동 특징값의 추출을 위한 입력으로 이용하도록 하였다

## 5. 결론

본 논문은 감성 캐릭터 애니메이션 시스템을 위한 설계를 연구하였다. 감성 캐릭터 애니메이션 시스템은 Physical Animation, Motor Control, Action Selection 등의 단계로 구성된 자동 애니메이션 시스템과 OCC 모델을 기반으로 감성을 부여할 수 있도록 하는 감성 시스템으로 구성하였다. 특히 OCC 모델을 이용하여 인간과 유사한 감정을 임의의 캐릭터에 적용할 수 있다고 본다. 향후 연구로는 이러한 설계를 바탕으로 사용자와 상호 작용이 가능하며 감성을 가질 수 있는 캐릭터의 생성과 이를 이용한 애니메이션 제작을 구현할 것이다.

## [참고문헌]

- [1] B. Blumberg, "Old Tricks, New Dogs: Ethology and Interactive Creatures", PhD Thesis, MIT, 1996.
- [2] Xiaoyuan Tu, "Artificial animals for computer animation: Biomechanics, locomotion, perception, and behavior", PhD Thesis, Toronto Univ., 1996.
- [3] W. Scott Neal Reilly, "Believable Social and Emotional Agents", PhD Thesis, CMU, 1996.
- [4] Maes, P., "Modeling Adaptive Autonomous Agents", The Artificial Life Journal, vol. 1, 1994.
- [5] Ortony, A., Clore, A., and Collins G., "The Cognitive Structure of Emotions", Cambridge University Press, Cambridge, England, 1988.
- [6] 박경숙, "정신분석 및 정서이론 결합형 지능 알고리즘을 이용한 인지 모형 시스템", 연세대학교 대학원 인지과학 협동과정 컴퓨터과학전공 박사학위 논문, 2000.2