

# 사용자 상호작용 기반 캐릭터 emotion 생성

최은영<sup>o</sup>, 백혜정, 박영택  
승실대학교 컴퓨터학과

Generation of Character Emotion Based on User Interaction

Eun-Young Choi<sup>o</sup>, Hae-Jung Baek, Young-Tack Park ((cey, hjbaek, park)@multi.soongsil.ac.kr)  
Dept. of Computer Science, Soongsil Univ.

## 요 약

인터넷에서 제공하는 각종 서비스 및 다양한 소프트웨어들은 점차 사용자를 고려하여 개발되고 있는 추세이나 아직은 미약하다. 사용자를 고려한다는 것은 사용자가 소프트웨어를 사용하거나 서비스를 받으면서 공감을 느끼도록 하여 사용 효과를 높이고, 생활의 일부가 되어가고 있는 컴퓨터 시스템을 사람과 친하게 만들려는 것이다. 이를 위해서는 사용자와의 상호작용이 중요시된다. 본 연구에서는 사람과 비슷한 가상의 캐릭터를 이용하며, 이 캐릭터가 사용자와 상호 작용을 통하여 emotion을 갖게 하는데 중점을 두었다. 즉, 캐릭터가 가질 수 있는 emotion structure를 정의하고 사용자와의 상호작용을 바탕으로 캐릭터의 emotion을 생성한다. 이를 위한 시스템은 사용자가 에이전트에게 task를 요청하여 서비스를 받을 때까지 일어날 수 있는 여러 상호작용에 대하여 캐릭터의 emotion을 생성하여 사용자에게 simulation하게 된다. 이러한 감정의 교류를 통하여 사용자는 캐릭터에게 친근감을 갖게 되며 캐릭터의 emotion에 대하여 공감할 수 있고 응용프로그램의 신뢰성을 높이는 효과를 가져온다.

## 1. 서 론

인터넷에서 제공하는 각종 서비스 및 다양한 소프트웨어들이 급격한 속도로 보급되고 있다. 그러나 아직 사용자가 서비스를 받거나 응용 프로그램을 사용하는데 있어서 사용자를 고려하는 정도는 낮다. 이것은 사용자에게 친근감 및 신뢰성을 제공하는 데에는 한계가 있다. 따라서 사용자가 응용 프로그램을 사용하거나 서비스를 받으면서 공감을 느끼도록 하고, 이제는 생활의 일부가 된 컴퓨터 시스템을 사람과 친하게 만들어야 한다. 이를 위해서는 사용자와의 상호 작용이 가장 중요하며 이에 따라 적절한 응용 소프트웨어의 작업이 필요하게 된다.

사용자에게 친근감을 제공하기 위하여 캐릭터를 이용할 수 있는데, 이러한 캐릭터는 emotion을 갖고 있으며 사용자와의 상호작용을 통하여 변화한다. emotion은 현실 세계에서와 마찬가지로 상호 작용을 통하여 얻게되는데 인간의 emotion에 공감하기도 하고 친근감을 느끼거나 적대감을 느껴 이에 따른 여러 행동을 유발하기도 한다. 이렇게 상호작용에 따라 발생하는 emotion은 다양하며 인간 관계를 결정 짓는 매우 중요한 요소가 되는 것이다. 따라서 캐릭터는 여러 상황에 따라 적절한 감정을 가지고, 사용자와 상호 작용 하여 사용자로 하여금 캐릭터를 자신의 친구로 생각하고 공감하도록 한다. 이는 사용자가 응용 프로그램을 사용하면서 비슷한 공감을 느낄 수 있다면 소프트웨어의 효과도 커지고, 우리의 생활에 일부부분으로 되어가고 있는 컴퓨터 시스템을 사람과 친하게 만들 수 있는 장점이 있다.

본 연구에서는 사람과 비슷한 가상의 캐릭터를 이용하며, 이 캐릭터가 사용자와 상호 작용을 통하여 emotion 갖게 하는데 중점을 두었다. emotion 형태에 따라 총 20개의 emotion을 정의하였으며 emotion 생성을 위한 emotion structure를 정의하였다. 사용자가 에이전트에게 task를 요청하면 서비스를 받을 때까지 일어날 수 있는 상호 작용 즉, 발생할 수 있는 여러 event에 따라 캐릭터의 emotion을 추론하는 것이다. 이렇게 해당 emotion을 가진 캐릭터를 사용자에게 simulation하게

된다. emotion을 추론할 때에는 캐릭터의 이전 emotion과 현재의 결과에 대한 평가에 따라 expected emotion 또는 사용자의 반응 대한 emotion을 고려해야 한다. 이러한 emotion 생성 시스템을 emotional agent라고도 한다. 2장에서는 캐릭터의 emotion에 관련하여 현재 어떠한 연구가 진행되고 있는지를 보고, 3장에서는 사용자와의 상호 작용에 기반하여 캐릭터가 가질 수 있는 여러 가지 emotion 들을 정의하며, 사용자와의 상호 작용에 대한 event 발생 및 emotion과의 관계를 보고, 그리고 4장에서는 이전에 논의한 사용자 상호작용에 기반한 캐릭터의 emotion을 생성하기 위한 시스템 구조 및 emotion 생성의 핵심인 reasoner에 대하여 살펴본 후 마지막으로 이러한 emotion을 가진 캐릭터와 사용자가 상호 작용을 통한 효과 및 향후 연구에 대하여 논할 것이다.

## 2. 관련 연구

emotional 에이전트 연구는 인공지능과 캐릭터 분야의 연구로 진행되어왔다. 지금까지의 연구는 각자 독립적인 분야에서 추진되어왔으나, 근래에 들어서 두 분야의 연구는 공동으로 진행되는 추세이다. 인공지능 분야에서는 캐릭터 emotion을 추론하는 방법에 대한 연구를 수행해왔다. Carnegie Mellon 대학의 Oz 프로젝트는 1990년대 초반부터 believable 캐릭터 emotion 추론을 위한 연구를 수행해왔고, U. of Illinois at Urbana-Champaign에서는 1980년대 후반부터 emotion에 대한 연구를 수행하면서 OCC(Ortony, Clore, Collins) 모델을 정립하고 이를 구현하기 위한 많은 모델이 제안되었다.[7] 또한, Northwestern 대학에서는 Affective Reasoner (1992, Elliott)도 OCC 모델에 기초하여 emotion을 정의하고 다중 에이전트 시스템에서의 각 에이전트의 emotion을 reasoning 연구가 진행되어 왔다.[3] 이밖에도 MIT Media Lab에서는 ALIVE 프로젝트(Bruce Blumberg)를 통해서 synthetic 캐릭터 연구를, Stanford 대학에서는 Virtual Theater Project(Barbara Hayes-Roth)를 수행하며 emotional 캐릭터에 대한 연구를 하고 있다.

OZ project

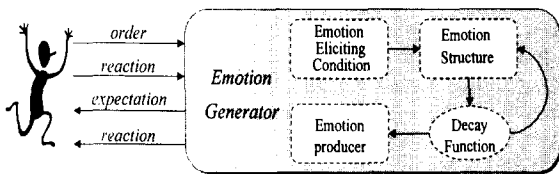
OZ project는 에이전트간의 상호작용을 통하여 emotion을 생성하여 OZ world에 simulation하는 것이다. 에이전트간 상호작용은 텍스트 기반의 인터페이스를 통한 interactive fiction과 몇 가지 path 중 하나를 선택하는 interactive play에 의하여 이루어진다. 또한 주어진 질문 및 대답에 대한 평가에도 상호작용이 이루어진다. Emotion은 OCC 모델에 기초하였으며, emotion 형태에 대한 negative와 positive 구조를 바탕으로 계층 형태를 가진다. Emotion 생성은 에이전트의 반응에 대한 입력을 Emotion 생성 룰에 의하여 Emotion 구조 집합을 생성한다. 이것은 임의의 여러 emotion 형태를 비롯하여 emotion 정도, 방향, 원인으로 구성된다. 이들은 emotion 저장 함수를 거쳐 계층구조로 된 Emotion 형태에 입력되어 emotion 구조로 표현된다. 이때에는 연관된 emotion에 대한 정도를 갖는 계층 구조의 emotion 형태는 해당 emotion structure에 대한 정도 함수로써 복합적인 emotion을 생성한다. 또한 emotion 구조의 정도는 시간이 흐름에 따라 decay를 적용하게 된다. 이렇게 하여 생성된 emotion에 따른 에이전트의 행동을 생성한다. [1][2][5][6][7]

Affective Reasoner

Affective Reasoner는 다중 에이전트 시스템에서 에이전트간의 상호작용으로 발생하는 event에 따라 emotion reasoning을 수행한다. 에이전트의 초기 emotion과 emotion 유발 행동의 형태에서 에이전트의 감정을 reasoning한다. 각 emotion들은 Ortony의 모델에 근거하여 20가지의 emotion 과 4가지의 조합된 emotion으로 정의된다. 각 에이전트는 초기의 personality를 가지고 있고, emotion 상태들을 이끌어내는 방법으로 두 가지 요소를 가진다. 즉, 상황을 해석하는 interpretive component와 그들의 emotion을 생성하기 위한 각 에이전트의 유일한 GSP(Goals, Standards, Personalities)를 참조하여 정보를 얻는 expressive component를 포함한다. 에이전트는 자신의 관점으로 다른 에이전트에 대한 내부 모델을 가지고 있으며 이들은 24가지 형태중 한가지 이상의 emotion에 대한 인스턴스를 가진다. situation은 에이전트가 자신의 독특함, emotion, 방법에 따라 해석된다.[3]

3. 사용자 상호작용과 캐릭터 emotion

본 연구에서는 캐릭터의 emotion을 생성하기 위하여 사용자와의 상호작용과 이를 통해서 생성될 수 있는 emotion type에 대하여 정의한다. 다음 그림은 캐릭터가 사용자와의 상호 작용에서 발생할 수 있는 특징들과 캐릭터의 emotion generator의 관계를 보여준다.



Emotion generator는 사용자와의 상호작용에 따라 발생한 event에 대하여 캐릭터의 emotion을 생성하게 된다. 이것은 입력된 event를 분석 emotion structure로 표현되어 emotion 유발 조건에 따라 emotion이 생성된다. 이 emotion은 시간이 지남에 따라 decay function에 의하여 변화된다. 이것은 4장에서 더 자세히 다룰 것이며 여기서는 사용자의 interaction 특징 및 생성될 수 있는 캐릭터 emotion type 및 emotion 유발 조건에 대하여 살펴본다.

3.1 사용자 interaction

웹에서 제공하는 응용 프로그램이나 서비스들은 사용자와 많은 상호작용을 한다. 예를 들어, 검색 엔진, 쇼핑물, 전자도서관 및 일반 소프트웨어에서 이들을 사용하면서 사용자와 상호작용을 하게된다. 이러한 상호작용은 사용자가 소프트웨어를 사용하면서 친근감 및 신뢰성을 높일 수 있는 중요한 요소이다. 그러나 기존의 응용 프로그램들은 이러한 상호작용을 크게 고려치 않았다. 상호작용을 고려할 때에는 자연어를 사용하여 사용자와의 대화를 고려할 수도 있고 단순히 사용자의 개인 정보 및 소프트웨어의 사용 히스토리를 고려할 수도 있다. 또한 사용자의 표정을 인식하여 사용자와의 상호작용에 이용할 수도 있다. 그러나 본 연구의 범위를 고려하여 사용자가 캐릭터에게 임의의 task를 요청함과 동시에 다음의 task를 요청하기 전까지에 대해 발생할 수 있는 사용자의 요청, 요청한 task를 수행한 결과에 대한 사용자의 반응 중 긍정적 반응과 부정적 반응에 대해서만 고려하였다. 이는 향후에 다양한 사용자와의 상호작용을 추가함으로써 사용자의 현재 emotion 및 personality, 그리고 사용자의 표정과 행동을 인식하여 상호 작용할 수 있도록 확장 될 수 있다.

3.2 캐릭터 emotion

Emotion은 사람들 사이의 상호작용을 통해서 친근함을 느끼게 하거나 미움을 느끼게 하는 등 인간관계를 결정하게 되는 중요한 요소가 된다. Emotion에 대해서는 누구나 알고 있지만 이를 한가지로 정의한다는 것은 약간의 문제를 내포한다. Reber에 의하면 emotion이라는 용어는 정확히 정의하기는 어려운 것이라고 했으며[4] 그만큼 emotion에 대한 여러 가지 관점과 다양한 의미를 가진다. 다음은 캐릭터가 가질 수 있는 18가지에 대한 emotion type에 대한 표이다.

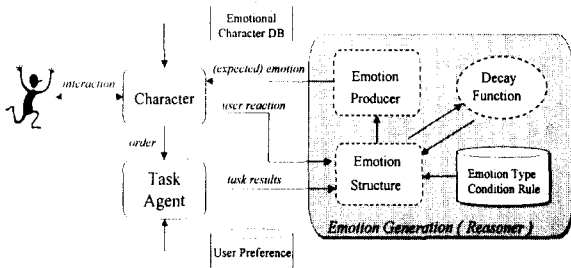
Emotion Type	Emotion eliciting condition
joy	event에 대하여 기쁜경우
distress	event에 대하여 나쁜경우
happy-for	task agent에 의한 task 결과가 좋은경우
sorry-for	task agent에 의한 task 결과가 나쁜경우
hope	예상되는 바람직한 event에 대하여 기쁜경우
fear	예상되는 바람직하지 않은 event에 대하여 나쁜경우
satisfaction	확인된 바람직한 event에 대하여 기쁜경우
relief	확인 안된 바람직한 event에 대하여 기쁜경우
fears-confirmed	확인된 바람직하지 않은 event에 대하여 나쁜경우
disappointment	확인 안된 바람직하지 않은 event에 대하여 나쁜경우
pride	에이전트 자신의 행동을 승인하는 경우
admiration	다른 에이전트의 행동을 승인하는 경우
shame	에이전트 자신의 행동을 승인하지 않는경우
reproach	다른 에이전트의 행동을 승인하지 않는경우
gratitude	admiration + joy
anger	reproach + distress
gratification	pride + joy
remorse	shame + distress

emotion 유발 조건은 Ortony의 연구를 기반으로 하여 사용자와의 상호작용시 캐릭터가 가질 수 있는 emotion을 정한 것이다.[3][7] 이러한 emotion 유발 조건은 후에 emotion을 추론하기 위한 rule의 형태로 표현된다. 각 emotion은 - joy 와 distress, happy-for와 sorry-for 등 - 서로 positive와 negative emotion 관계를 가지며 admiration 과 joy의 emotion이 생성된 경우 두 개의 조합된 emotion이 추론 될 수 있다. 이것은 emotion 생성시 두 개의 emotion structure에서 생성된 emotion 이다.

### 4. Emotion 생성

#### 4.1 시스템 구성

캐릭터의 emotion 생성을 위하여 사용자와 직접 상호 작용하는 캐릭터와 사용사의 요청을 수행하는 task 에이전트 그리고 발생된 event에 대하여 emotion을 결정짓는 요소들을 emotion structure로 표현한다. emotion structure는 reasoning을 위한 속성들로 이루어진 프레임이다. 이러한 프레임은 emotion type condition rule에 의하여 emotion이 생성된다. 이때 사용자의 preference와 캐릭터의 이전 emotion 등이 reasoning에 이용된다. 다음은 이러한 시스템의 전체 구조도 이다.



이러한 시스템은 다양한 분야에 적용될 수 있다. 캐릭터는 사용자와 상호 작용하면서 event에 대한 분석 후 emotion structure를 생성한다. task 에이전트는 적용하고자 하는 분야에 대하여 사용자의 요구에 따라 적절한 일을 수행하는 에이전트이다. task 에이전트는 수행이 끝나면 자체적으로 결과에 대한 평가를 하여 emotion 생성기에 알린다. 이 평가에는 사용자의 개개의 preference가 기준이 되어 얼마나 사용자에게 적합한지를 판단하는 별개의 에이전트이다. Emotion structure에는 평가 결과에 대한 값이 적용되며 Emotion type condition rule에 따라 emotion이 생성된다. 생성된 emotion은 시간에 따라 decay가 적용된다. 이렇게 emotion이 생성되면 emotional character DB로부터 해당 표정을 사용하여 사용자에게 simulate하게 된다. 이를 위하여 MAYA를 사용하여 캐릭터의 emotion을 모델링 하였다. 이 캐릭터는 표정을 가진 얼굴 캐릭터로서 생성된 emotion을 애니메이션으로 보여진다.

#### 4.2 emotion 생성

본 연구에서 가장 중요한 emotion 생성을 위해 사용자와의 상호작용을 기반으로 발생된 event를 분석하여 emotion structure를 만들게 된다. emotion structure의 속성들과 이러한 속성들에 대한 정의를 다음의 표에 나타내었다.

char	user	char_desire	user_status	pleasingness	status	evaluation	responsible_agent
*	*	d/u	o/p/n	p/d	u/c/d	p/b	*

약어	의미
*	캐릭터 / 에이전트 / 사용자
d/u	event에 대해 바라는 상태이거나 그렇지 않은 상태 (desirable / undesirable)
o/p/n	사용자가 task를 요청 / 긍정적 반응 / 부정적 반응 (order / positive / negative)
p/d	event에 대해 바라는 상태이거나 그렇지 않은 상태 (pleased / displeased)
u/c/d	event에 대해 확인되지 않은 / 확인된 / 거부된 상황 (unconfirmed / confirmed / disconfirmed)
p/b	에이전트의 행동이 칭찬할 만하거나 그렇지 않은 상태 (praiseworthy / blameworthy)

emotion을 생성할 때 위의 모든 항목이 채워지는 것은 아니다. emotion을 생성하기 위한 최소의 항목으로 emotion 유발 조건 규칙에 따라 emotion 또는 복합된 emotion이 생성된다. 예를 들면 사용자가 "인터넷"에 대한 정보를 요청한다면, task 에이전트의 결과에 대하여 task 에이전트의 결과가 훌륭히 수행되었다면 emotion structure는 다음과 같고 emotion은 joy가 생성된다.

char	user	char_desire	user_status	pleasingness	status	evaluation	responsible_agent
C	p1	d	o		c		

다음으로 이러한 캐릭터의 emotion 및 task agent의 결과에 대하여 사용자가 긍정적 반응을 보인 경우, 캐릭터는 사용자에게 대해서 joy하고

char	user	char_desire	user_status	pleasingness	status	evaluation	responsible_agent
C	p1		p				

task agent에 대하여 admiration을 생성한다.

char	user	char_desire	user_status	pleasingness	status	evaluation	responsible_agent
C	p1					p	task

즉, 캐릭터는 사용자의 긍정적 반응에 대해서 joy하고 task agent에 대해 admiration한 emotion을 가지므로 따라서 캐릭터의 emotion은 gratitude를 생성한다.

### 5. 결론 및 향후연구

본 연구는 사람과 비슷한 가상의 캐릭터를 이용하여 사용자와 상호 작용함으로써 사용자에게 친근감을 제공하여 소프트웨어의 신뢰성을 높이는 장점을 갖는다. 이를 위하여 가상의 캐릭터도 인간과 같이 감정을 갖도록 하여 사람들 사이에서만 느낄 수 있는 공감을 캐릭터와 사용자 간에도 느낄 수 있다. 캐릭터가 emotion을 갖게 됨으로써 나아가 캐릭터의 행동을 결정지을 수 있다. 따라서 앞으로는 캐릭터의 emotion에 따른 캐릭터의 행동에 대해 연구할 필요가 있다. 또한 가상의 캐릭터를 하나만 두는 것이 아니라 사용자가 좋아할 만한 성격(personality)을 갖는 캐릭터에 대한 연구도 필요하다. 이것은 같은 emotion이 생성될 지라도 캐릭터의 성격에 따라 다르게 반응할 것이기 때문이다. 그리고 사용자의 emotion이나 personality를 인식할 수 있는 연구는 캐릭터와의 상호작용에 더욱 효과를 줄 수 있다.

#### 참고 문헌

- [1] Joseph Bate, A. Bryan Loyall, and W. Scott Reilly. Integrating Reactivity, Goals, and Emotion in a Broad Agent. Technical Report CMU-CS-92-142, School of Computer Science, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, PA, May 1992.
- [2] Joseph Bates. The Role of Emotion in Believable Agents. Technical Report CMU-CS-94-136, School of Computer Science, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, PA, April 1994.
- [3] Clark Davidson Elliott. The Affective Reasoner: A process model of emotions in a multi-agent system. School of Computer Science, Evanston, Illinois, June 1992
- [4] Arthur S. Reber. Dictionary of Psychology. Penguin Reference Books, 1985
- [5] W. Scott Reilly, Joseph Bates. Building emotional agents. Technical Report CMU-CS-92-143, School of Computer Science, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, PA, May 1992.
- [6] W. Scott Neal Reilly. Believable Social and Emotional Agents. Technical Report CMU-CS-96-138, School of Computer Science, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, PA, May 1996.
- [7] A Ortony, G. Clore, and A. Collins. The Cognitive Structure of Emotions. Cambridge University Press, 1988