

심리학 기반 인공감정모델을 이용한 감정의 시각화*

-햄릿의 등장인물을 중심으로-

Visualizing Emotions with an Artificial Emotion Model Based on Psychology -Focused on Characters in Hamlet-

함준석* · 여지혜* · 고일주*†

Junseok Ham* · Jihye Ryeo* · Ilju Ko*†

승실대학교 미디어학부*†

Soongsil University, A School of Media

Abstract : We cannot express emotions correctly with only speech because it is hard to estimate the kind, size, amount of emotions. Hamlet who is a protagonist in 'Hamlet' of Shakespeare has emotions which cannot be expressed within only speech because he is in various dramatic situations. So we supposed an artificial emotion, instead of expressing emotion with speech, expressing and visualizing current emotions with color and location. And we visualized emotions of characters in 'Hamlet' with the artificial emotion. We designed the artificial emotion to four steps considering peculiarities of emotion. First, the artificial emotion analyzes inputted emotional stimulus as relationship between causes and effects and analyzes its kinds and amounts. Second, we suppose Emotion Graph Unit to express generating, maintaining, decaying of analyzed one emotional stimuli which is outputted by first step, according to characteristic. Third, using Emotion Graph Unit, we suppose Emotion Graph that expresses continual same emotional stimulus. And we make Emotion Graph at each emotions, managing generation and decay of emotion individually. Last, we suppose Emotion Field can express current combined value of Emotion Graph according to co-relation of various emotions, and visualize current emotion by a color and a location in Emotion Field. We adjusted the artificial emotion to the play 'Hamlet' to test and visualize changes of emotion of Hamlet and his mother, Gertrude.

Keyword : Psychology, Emotion, Visualizing, Emotion Model, Artificial Emotion

요약 : 감정은 수량, 크기, 종류를 측정하기 어려워 언어로 표현하는데 한계가 있다. 셰익스피어의 '햄릿'에서 주인공 햄릿의 경우 여러 가지 극적인 상황으로 인해 말로 표현하기 힘든 감정 상태를 가진다. 따라서 본 논문은 현재의 감정 상태를 말 대신 위치와 색으로 시각화하여

* 이 논문은 2007년도 정부재원(교육인적자원부 학술연구조성사업비)으로 한국학술진흥재단의 지원을 받아 연구되었음 (KRF-2007-03-H00008)

† 교신저자 : 고일주(승실대학교 미디어학부)

E-mail : andy@ssu.ac.kr

TEL : 02-820-0719

FAX : 02-822-3622

표현하는 인공감정을 제안하고, 이를 이용하여 ‘햄릿’에 나오는 등장인물들의 감정을 시각화했다. 제안된 인공감정은 네 단계에 걸쳐 구성된다. 첫 번째 단계에선 감정을 인과관계에 따라 분석하여 어떤 종류의 감정자극이 얼마만큼 들어왔는지 분석한다. 두 번째 단계에선, 감정의 생성과 소멸을 표현하는 단위감정그래프를 제안하고, 이를 통해 들어온 감정 자극의 생성, 유지, 소멸을 성격에 따라 표현한다. 세 번째 단계에선 단위감정그래프를 이용하여 같은 종류의 연속된 감정자극을 표현하는 감정그래프를 제안한다. 그리고 감정별로 감정그래프를 하나씩 뒤서 각 감정들의 생성과 소멸을 개별적으로 관리한다. 네 번째 단계에선 서로 다른 감정 간의 상호관계에 따라 감정별 감정그래프의 현재 감정을 복합하는 감정장을 제안하고, 감정장상의 위치와 위치에 따른 색으로 현재의 감정 상태를 표현한다. 제안된 인공감정으로 감정상태의 변화를 시각화해보기 위해 ‘햄릿’에서 등장인물인 햄릿과 거트루드의 감정변화를 인공감정을 통해 시각화하였다.

주제어 : 심리학, 감정, 감정모델, 시각화, 인공감정

1. 서론

형언할 수 없다는 말이 있다. 이것은 마음속에 떠오르는 어떠한 느낌이나 형태를 말로 표현할 수 없을 때 쓰는 말이다. 감정은 수량, 크기, 종류를 측정하기 어려운 것으로서 말로 표현하기 위해 감정 상태를 나타내는 분노, 슬픔, 기쁨 같은 보편적인 표현 기준이 있기는 하지만 형언할 수 없는 경우가 많다. 예를 들어 셰익스피어의 ‘햄릿’[1]에서 오페리아의 장례식 장면의 경우 햄릿의 감정은 오페리아의 죽음에 대한 슬픔, 숙부에 대한 복수심, 어머니 거트루드에 대한 미움 등에 의해 하나의 단어로 형언할 수 없는 감정 상태를 가진다. 그리고 햄릿의 이러한 감정 상태는 레어티즈를 향한 애꿎은 분노의 형태로 감정을 표출한다.

우리는 햄릿의 경우에서처럼 여러 가지 감정 자극에 따른 현재의 감정 상태를 말로 표현하기 어려운 경우가 많고, 최종적으로 표출되는 현재의 감정 상태도 어찌서 그러한 감정 상태를 갖게 되는지에 대해 설명하기 어려운 경우가 많다. 따라서 본 논문에서는 현재의 감정 상태를 감정공간상의 위치와 색으로 표현하는 인공감정을 제안하고, 햄릿의 감정 상태를 시각화 해보고자 한다.

감정을 시각화하여 현재의 감정 상태를 나

타내기 위해서 인공감정은 다음의 네 가지 감정의 특징을 표현할 수 있어야 한다.

첫째, 감정의 발생에는 인과관계가 있다. 감정은 이유 없이 생겨나지 않으며, 어떠한 상황에 어떠한 감정이 발생하는지에 대한 인과관계가 있다. 둘째, 감정은 성격에 따라 생성, 유지, 소멸되는 시간이 다르다. 다혈질의 성격을 가진 사람은 금방 화를 냈다가도, 금방 화를 푸는 반면, 소심한 성격의 사람은 평소에 화를 잘 안내다가도 한번 내면 폭발하듯 내고, 쉽게 풀질 않는다.

셋째, 연속된 자극은 보다 큰 감정을 불러일으킨다. 한 번의 큰 아픔보다 연속되는 여러 번의 작은 아픔이 더 아플 수도 있다. 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.

이러한 감정의 특징은 심리학에서 주로 다루지는 것으로, 현재의 감정상태를 표현하기 위한 몇 가지 감정 모델이 존재한다. 그러나 이러한 감정 모델들은 개념이 사례기반적이고 추상적이라 실질적으로 이용하여 시각화하기 어렵다. 따라서 본 논문에서는 감정의 특징을 표현하고 나타내는 심리학의 감정모델을 기반으로, 공학적인 접근을 통하여 구체화하고 시각화 할 것이다.

본 논문은 다음과 같이 구성된다. 2장은 인공감정을 제안하는 부분으로, 감정의 네가지 특징을 표현하기 위해 단계별로 구성된다. 2.1절은 심리학 기반의 감정 모델을 기초로 감정을 인과관계에 따라 분석하고, 2.2절은 사람의 감정을 음의 파형에 빗대어 시간에 따라 감정을 표현하는 방법을 다루며, 2.3절은 2.2절의 개념에 이어 연속된 감정자극에 따른 감정을 표현하는 방법을 다룬다. 2.4절은 심리학을 기반으로 서로 다른 감정 간의 상호관계에 따라 최종적인 현재의 감정이 어떻게 표현되는지에 대해 다룬다. 3장은 제안한 인공감정을 구현하여 '햅릿'에서 햅릿과 왕비 거트루드의 감정 변화를 나타내본다. 4장은 결론으로 종합과 평가를 다룬다.

2. 인공감정 제안

본 논문에서 제안하는 인공감정은 감정자극을 분석하고 시각화하는데 4단계에 걸친 흐름을 갖는다. 첫 번째 단계에서는 인과관계에 따라 어떠한 감정자극이 발생하는지 분석한다. 두 번째 단계에서는 발생한 감정자극에 따라 하나의 감정을 시간에 따라 시각화한다. 세 번째 단계에서는, 연속된 하나의 감정 자극을 시간에 따라 시각화한다. 네 번째 단계에선 서로 다른 감정 간의 상호관계에 따라 복합 감정을 시간에 따라 시각화한다.

2.1 인과관계에 따른 감정 자극 분석

첫 번째 단계는 상황과 감정의 인과관계를 분석하는 단계이다. 어떠한 상황에 어떠한 감정자극을 받게 되는지에 대한 인과관계는 OCC(Ortony Clore Collins) 모델[7]을 기반으로 구성하여 정의한다. OCC 모델은 심리학에서 감정의 발생원인을 3가지로 -사건의 결과, 다른 사람의 행동, 객체에 대한 양상- 분

류하여 총 22가지의 감정이 발생하는 인과관계를 정의한 감정모델이다. OCC 모델은 감정을 시간에 따라 표현해 주지 못하는 한계가 있지만, 감정이 발생하는 원인을 사건, 인물, 객체의 세 가지로 분류하고 그에 맞춰 감정 간의 관계를 정의했기 때문에 원인과 감정 자극 간의 관계를 정의하기 용이하다.

OCC 모델은 22가지의 감정을 정의하기 때문에 인공감정에서 감정모델을 구성해 보는데에는 감정의 종류가 너무 많아 구현에 어려움이 따른다. 따라서 본 논문에서는 OCC 모델에서 표현되는 22가지의 감정 중 햅릿에서 주로 사용되는 감정인 공포, 고뇌, 수치, 비난, 분노의 5가지 감정을 가지고 인과관계에 따른 감정 자극을 분석하였다.

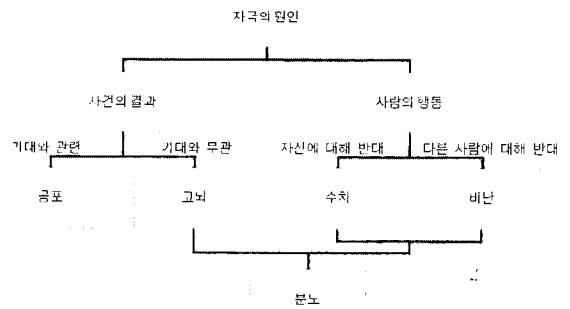


그림1. OCC 모델을 기반으로 한 감정 자극 분석

그림 1은 OCC 모델을 기반으로 하여 햅릿에서 주로 사용되는 감정인 공포, 고뇌, 수치, 비난, 분노의 5가지 감정에 대한 인과관계를 나타내는 도식이다. 기존의 OCC 모델은 감정의 발생원인을 사건의 결과, 사람의 행동, 객체에 대한 양상 세가지로 나누는데, 햅릿에서는 객체에 대한 양상에 대한 감정자극은 거의 없고 인물과 사건 위주의 감정자극만 존재하므로 사건의 결과와 사람의 행동 두 가지로 원인을 분류한다.

사건의 결과가 기대, 혹은 예측했던 것이면 공포나 희망을 느끼는데 햅릿에서는 희망에 관련된 감정자극이 없으므로 공포만이 존재한

다. 사건의 결과가 기대와 무관할 경우 고뇌의 감정자극을 받는다. 어떤 사람의 행동이 긍정적이고, 자신에게 비추어 반대일 경우 수치의 감정자극을 받는다. 그리고 다른 사람의 행동을 반대할 경우 비난의 감정자극을 받는다. 분노의 감정자극은 어떠한 사건의 결과가 기대와 무관하고, 자신 혹은 다른 사람의 행동을 반대할 경우 발생한다.

예를 들어 햄릿이 영국행 항구로 향하는 장면에서 폴란드를 공격하러 가는 포틴브라스 2세를 보고, 생각을 행동으로 옮기지 못하는 자신에 대해 반대한다. 이것은 OCC 상에서 ‘어떤 사람의 행동’이 ‘자신에 대해 반대’인 것으로, ‘수치’의 감정자극을 유발 시킨다. 우리가 생각하는 수치의 감정은 자존심이 상할 때 느끼는 감정도 포함되지만, OCC에 의한 수치는 자신에 대한 반대 의견을 가질 때 느끼는 감정이다.

2.2 시간에 따른 감정의 표현

인공감정에서 감정을 시각화하기 위한 두 번째 단계는 2.1절에서 언급한 첫 번째 단계에서 분석된 감정자극을 시간에 따라 표현하는 단계이다. 논문에서는 특정 성격의 인간이 가지는 하나의 감정을 특정 약기가 내는 하나의 음의 파형에 빗대어 이해하고자 한다.

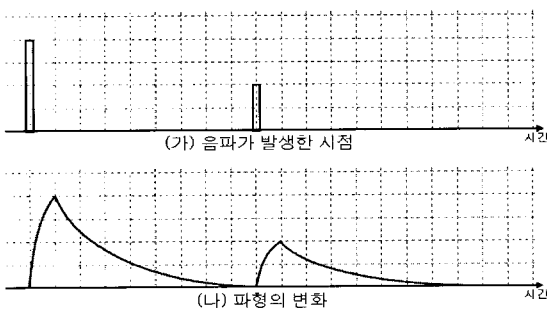


그림 2. 음파의 발생시점으로부터 파형의 변화

특정 약기가 내는 하나의 음파의 형태는 일정하다. 그림 2의 (가)는 음파가 크게 한번,

작게 한번 발생한 상황을 보여준다. 그러면 음파는 (나)처럼 두 개의 파형이 발생하는데, 파형의 크기가 변화될 뿐 파형의 형태는 유지된 채 발생된다. 특정한 성격을 가진 인간은 하나의 감정을 표현하는데 있어서 일관된 생성, 유지, 소멸의 시간을 갖는다. 자극의 크기에 따라 감정의 크기는 변경되지만 감정이 생성, 유지, 소멸되는 형태는 유지된다.

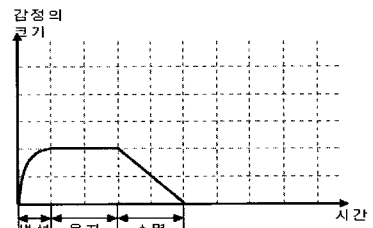


그림 3. 단위감정그래프의 예

본 논문에서는 성격에 따른 한 개의 감정의 모양을 단위감정그래프로 표현한다. 단위감정 그래프는 어떤 감정자극이 들어오면 그에 해당하는 감정이 성격에 따라 얼마만큼의 빠르기로 생성되어 유지되다가 소멸되는지를 나타내는 감정 표현의 최소단위이다. 햄릿 같이 다혈질의 사람은 금방 화냈다가 금방 화가 풀리고, 거트루드 같이 다소 소심한 사람은 화를 금방 내지 않는 편이지만 한번 화를 내면, 유지시간도 길고 감정이 소멸 되는 데에도 많은 시간이 요구된다. 그림 3은 단위감정그래프의 예로, 단위감정그래프의 그래프가 생성 부분, 유지부분, 소멸부분으로 나뉘어 보여준다.

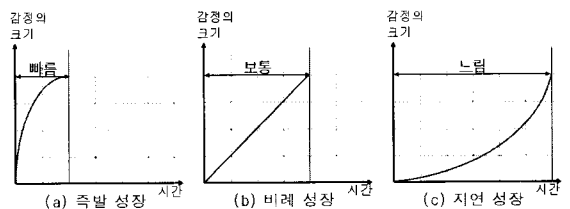


그림 4. 감정 생성의 형태

단위감정그래프에서 감정의 생성에 해당하

는 부분은 얼마만큼의 시간이 지나야 감정이 일정크기까지 생성되는가와 감정이 생성되는 형태에 따라, 그림 4에서 (a),(b),(c) 중 하나의 형태를 취한다. 즉발성장을 나타내는 그림 4의 (a) 형태의 그래프를 가지는 사람은 자극을 받으면 빠른 시간 안에 즉발적으로 감정을 표출한다. 지연 성장을 나타내는 (c) 형태의 그래프를 가지는 사람은 자극을 받으면 긴 시간 동안 반응이 더디다가 폭발적으로 감정을 표출한다. 비례성장을 나타내는 (b) 형태의 그래프를 가지는 사람은 시간의 양에 비례하여 감정을 가진다.

햄릿의 단위감정그래프에서 생성의 형태는 햄릿의 행동을 통해 유추해 볼 수 있다. 햄릿은 왕을 바로 죽일지에 대해 오랫동안 고민하면서도, 자신의 이야기를 왕이 엿듣는다 생각하고 커튼 뒤의 폴로니어스를 찔러 죽인다. 또한 오펔리아의 무덤에서 오열하는 레어티스를 보고 바로 화를 낸다. 따라서 햄릿의 분노에 대한 단위감정그래프는 감정이 급격히 생성되는 (a) 형태의 즉발성장 그래프다.

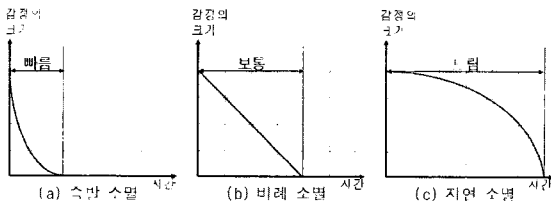


그림 5. 감정소멸의 형태

감정이 소멸되는 부분은 얼마만큼의 시간이 지나야 감정이 완전소멸 되는가와 어떠한 형태로 감정이 소멸되는가에 따라 그림 5에서 (a),(b),(c) 형태 중 하나를 취한다. 즉발소멸을 나타내는 그림 5의 (a) 형태 그래프를 갖는 사람은 빠른 시간 안에 즉발적으로 감정이 소멸된다. 지연소멸을 나타내는 (c) 형태의 그래프를 갖는 사람은 감정이 적극적으로 소멸되기 시작하는데 긴 시간이 소요된다. 비례 소멸을 나타내는 (b) 형태의 그래프를 갖는 사람은 시간에 비례하여 감정이 소멸된다.

햄릿의 성격에 따른 단위감정그래프의 소멸 형태는 (a) 즉발소멸 형태로 유추된다. 햄릿은 오펔리아의 무덤에서 오열하는 레어티스를 보고 바로 화를 내지만 다음 장면에서 뒤끝 없이, 화를 낸 것을 사과한다. 따라서 햄릿의 분노에 대한 단위감정그래프는 감정이 빠른 시간 안에 급격히 소멸되는 (a) 즉발 소멸의 형태이다.

단위 감정그래프는 생성, 유지, 소멸 세부분의 합으로 이루어져 그림 4의 (a)~(c) 중 한 가지 형태, 그림 5의 (a)~(c) 중 한 가지 형태, 감정이 유지되는 시간에 따른 유지부분이 합쳐져서 최종적으로 거트루드가 감정에 따라 어떠한 형태의 감정그래프를 갖는지를 보여준다.

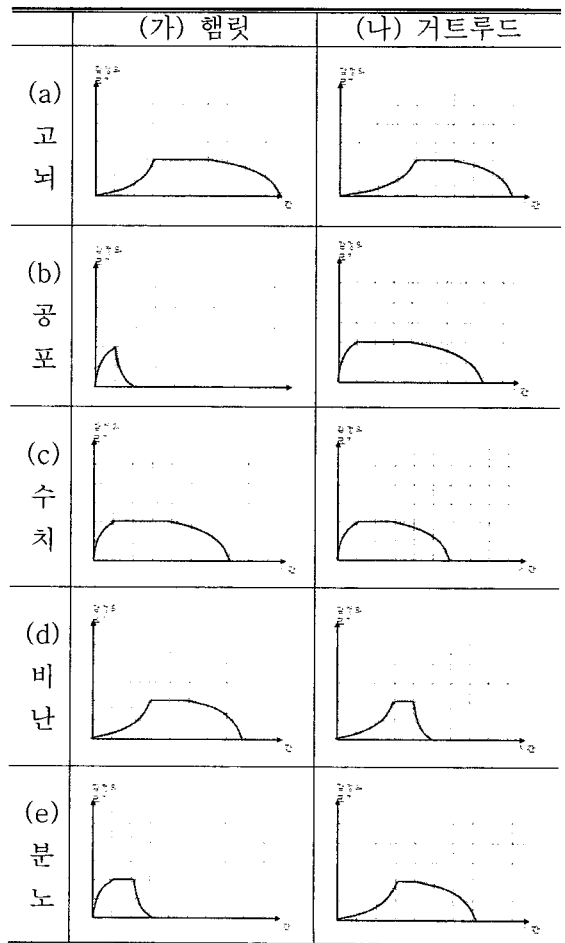


그림 6. 햄릿과 거트루드의 성격에 따른 감정별 단위감정그래프 비교

햄릿은 왕에 대해 분개했으면서도 죽일지에 대해 오랫동안 고민하는 우유부단한 면을 보인다. 반면, 왕비와 대화중에 자신의 이야기를 왕이 엿듣는다 생각하고 바로 찢러 죽이는 행동력 있는 이중적인 면을 보인다. 이것은 그림 6의 (가) 햄릿의 감정 중 (a)고뇌의 단위감정 그래프와 (e)분노의 감정그래프로 설명이 가능하다. 분노의 감정의 경우 그림 4의 (a)즉발 성장의 형태를 띠므로 빠른 시간 안에 급격히 생성되고 고뇌의 감정의 경우 그림 4의 (c)지연 성장의 형태를 띠므로 지체되다가 일정 시간 후에야 급격히 생성된다. 그래서 분노와 고뇌의 감정자극이 동시에 발생했을 경우, 분노의 감정이 먼저 표출된다. 따라서 왕이 엿듣는다 생각했을 때, 분노의 감정 자극만이 표출되므로 고민 없이 찢러 죽인다. 그에 비해, 분노의 감정그래프는 유지부의 그래프가 짧아 유지 시간이 짧고 소멸부가 그림 5의 (a) 즉발 소멸의 형태를 취한다. 고뇌의 감정은 유지 시간이 길고 그림 5의 (c)지연소멸의 형태를 취한다. 따라서 고뇌의 감정이 분노의 감정보다 오랫동안 높은 수치로 유지되므로, 감정 자극이 들어온 이후로 일정 시간이 지나면 고뇌의 감정만이 남아 오랫동안 고민하는 우유부단한 면을 보여준다.

2.3 연속된 감정 자극에 따른 표현

인공감정에서 감정을 시각화하기 위한 세번째 단계는 2.2절의 2번째 단계의 단위감정 그래프를 이용하여 연속된 감정 자극을 표현하는 단계이다. 한 번의 커다란 감정 자극보다 연속된 작은 감정 자극이 보다 큰 감정을 불러일으킬 수 있다. 이러한 특징을 단위감정 그래프 간의 합성을 통해 연속된 감정을 표현한 것이 감정그래프다. 감정그래프는 동일한 감정에 해당하는 자극을 시간차를 두고 받았을 때 감정이 시간에 따라 어떻게 증폭되고 상쇄되는지를 나타내는 하나의 감정에 대한 최대단위이다. 하나의 감정 자극이 들어와 전부 소멸되기

전에 다른 감정 자극이 들어올 경우 감정 자극 간의 합성이 일어난다.

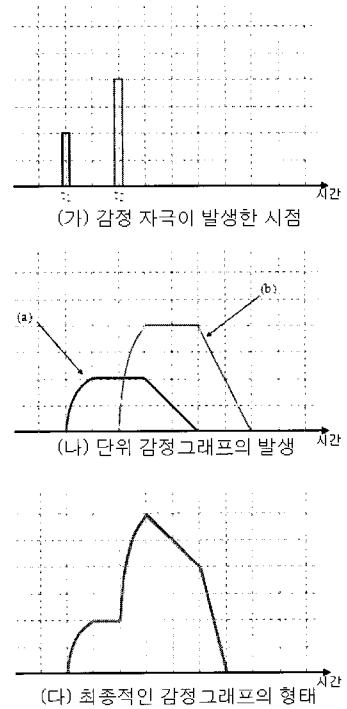


그림 7. 감정그래프에서 두 개의 감정 자극이 중첩되는 예

감정그래프는 감정 자극이 발생한 시점에 해당하는 단위감정 그래프 간의 합성에 의해 표현된다. 그림 7은 그림 3의 단위감정 그래프가 시간차를 두고 두 번 들어왔을 때 감정 그래프가 어떻게 변하는지를 보여준다. 그림 7의 (가)를 보면 t_1 의 시간에 하나의 감정 자극이 들어온 뒤, t_2 의 시간에 t_1 의 시간에 들어온 감정 자극의 2배 크기의 감정 자극이 들어왔다. 따라서 (나)처럼 t_1 의 시간에 (a) 형태의 감정 그래프가 생성되고, t_2 의 시간에 (a)보다 크기가 두 배인 (b) 형태의 감정 그래프가 생성된다. 그런데 t_2 의 시간에 기존의 (a) 그래프와 새로 발생한 (b) 그래프 간에 중첩이 발생하여 최종적으로는 (다)와 같은 감정 그래프가 형성된다.

2.4 서로 다른 감정 간의 상호관계에 따른 표현

본 논문에서는 서로 다른 감정 간의 상호관계에 따라 현재의 감정 상태를 위치와 색으로 나타내는 감정장(The Emotional Field)을 제안한다. 서로 다른 감정 간의 상호관계를 표현하기 위해서 Plutchik[8]의 감정모형을 응용하여 구성하고 현재의 감정 상태를 감정장 상의 위치로 표현하며, Moses Harris 색상모델[2]을 응용하여 현재의 감정 상태를 색으로 시각화한다.

Plutchik의 감정모형은 8개의 감정을 기본 감정으로 하여 감정의 합성과 감정 간의 관계를 원형의 형태로 표현하는 심리학에서의 감정모형이다. Plutchik의 모형은 감정 간의 상호관계를 원형상의 각도로 표현했기 때문에 여러 감정 간의 상호관계를 나타내는데 용이하다. 하지만 감정의 영역을 몇 개의 상태로 나눠놓음으로써 단일한 감정 상태 밖에 표현하지 못하고, 이론적인 표현에 그치고 있다는 한계가 있다.

감정장은 Plutchik의 감정모형처럼 감정 간의 관계를 각도로 표시한다. 이를 감정의 범위각이라 한다. 범위각은 한 가지 감정을 얼마나 자주 표현할 수 있는가를 의미한다. 또한 감정장은 모든 감정의 길이가 같아 원형으로 표현되는 Plutchik의 모형과 달리 하나의 감정의 크기에 해당하는 길이가 일정하지 않아 들쭉날쭉한 폐곡선의 형태를 띤다. 감정장에서 감정에 따라 결정되는 최대 길이를 감정의 최대값이라 한다. 최대값은 한 가지 감정을 얼마나 많이 표현할 수 있는가를 의미한다.

감정장은 감정 간의 관계에 따른 감정분포를 Mosses Harris 색상 모델을 응용하여 색으로 현재의 감정 상태를 시각화 한다. Mosses Harris 색상 모델은 Red, Green, Blue의 3가지 원색을 기본으로 원형의 형태로 색상의 합성과 색상 간의 관계를 나타내는 모델이다. 감정장에서 기본이 되는 감정에는 대표되는 색이 있고,

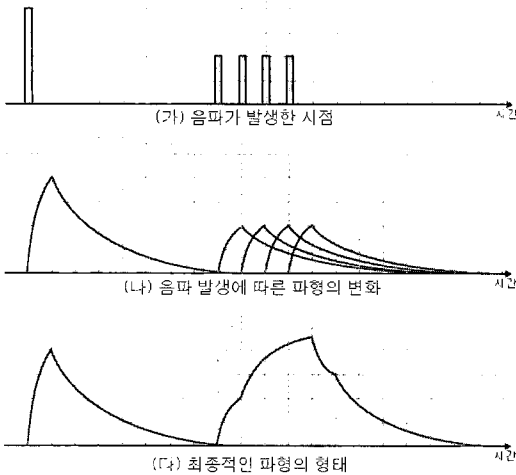


그림 8. 연속된 음파의 합성의 예

감정그래프에서 단위감정그래프간의 합성은 특정 악기가 내는 하나의 음이 연속해서 연주될 경우로 설명할 수 있다. 그림 8의 (가)를 보면 처음 한번 큰 크기의 음이 발생했다가 일정 시간 후에 작은 크기의 음이 연속해서 4번 발생한 경우를 보여준다. 그러면 (나)처럼 처음 한번은 큰 크기의 음파가, 나중의 4개 음들은 작은 크기지만 같은 형태의 음파가 연속적으로 발생할 것이다. 하지만 나중의 4개 음들의 경우는 이전의 음파가 소멸되기 전에 발생하여 파형간의 중첩이 발생하므로 최종적으로 (다)와 같은 형태를 취하게 된다. 그리하여 처음 한 번의 음이 크기가 더 컸음에도 불구하고 나중의 4개의 중첩된 음이 보다 큰 음을 내게 된다.[9]

햄릿은 한번 화난다고 해서 쉽게 사람을 죽일 수 있는 비윤리적인 인물이 아님에도 폴로니어스를 쉽게 살해한다. 폴로니어스를 살해하기 전, 햄릿은 거트루드와 대화하면서 분노의 감정자극을 수차례 받게 되고 감정자극에 따른 단위감정그래프간의 합성이 여러번 이루어져 극단적인 크기를 갖는 감정그래프가 형성된다. 따라서 극도의 분노상태가 되어 폴로니어스를 쉽게 살해해버렸다.

대표색 사이의 색은 보간에 의해 표현된다. 또한 감정이 없이 평온한 상태인 감정장의 중심으로 갈수록 명도가 낮아지고, 각 감정의 극으로 갈수록 명도가 높아진다.

감정장은 감정별로 하나씩 존재하는 기준감정벡터들에 의해 구성되는데, 기준감정벡터는 감정별 최대값을 크기로, 범위각을 방향으로 하는 벡터다. 감정장의 범위는 기준감정벡터들의 끝부분을 보간하여 생성된다. 다음은 기준감정벡터들의 끝부분을 보간하고 감정별 색을 적용, 보간하여 생성된 감정장의 예를 나타낸다.

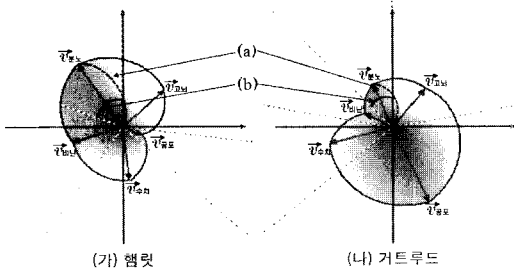


그림 9. 성격에 따른 감정장의 예

그림 9의 (가)와 (나)는 각각 그림 6의 햄릿과 거트루드의 감정장을 형성한 것이다. 기준감정벡터는 성격별 감정간의 상호관계에 따라 최대값과 범위각을 임의로 정하였다. 감정별 대표 색은 고뇌는 노란색, 공포는 초록색, 수치는 파란색, 비난은 분홍색, 분노는 빨간색으로 정했다.[3] 분노 감정에 해당하는 벡터 $\vec{V}_{\text{분노}}$ 의 경우 (a)는 분노에 해당하는 최대값, (b)는 분노에 해당하는 범위각을 나타낸다. 분노에 해당하는 최대값 (a)의 경우 (가)가 (나)보다 크므로 햄릿이 거트루드보다 고뇌의 감정을 보다 깊게 느낄 수 있다. 범위각 (b)의 경우 (가)가 (나)보다 더 크므로 햄릿이 거트루드보다 분노의 감정을 보다 자주 느낄 것이다. [5][10]

감정장은 현재의 감정을 \vec{v}_c 로 표현한다. \vec{v}_c 는 각 감정벡터들의 합에 의해 결정되는데, 감정벡터는 감정별 감정그래프의 현재 값을 백

터의 크기로 하고 기준감정벡터의 방향을 벡터의 방향으로 하는 벡터다. 현재 감정 \vec{v}_c 가 감정장의 원점에 가까울 수록 감정이 없는 평온한 상태가 되고, 감정장의 외곽선에 가까울 수록 극적인 감정을 가지게 된다. 다음은 감정그래프의 현재 값에 따라 감정장에서 현재 감정 \vec{v}_c 가 어떻게 표현되는지를 보여준다.

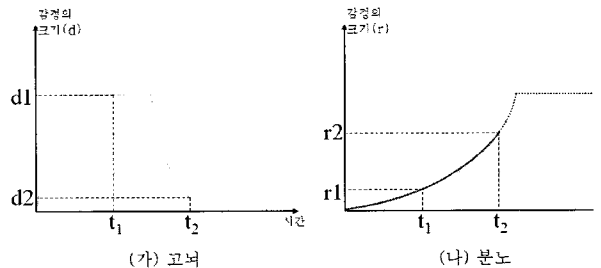


그림 10. t_1, t_2 시간에 감정그래프에서 고뇌와 분노의 감정

그림 10은 그림 6의 햄릿이 가지는 고뇌 감정그래프와 분노 감정그래프의 예이다. 이 캐릭터는 t_1 의 시간에 고뇌의 감정을 d1만큼, 분노의 감정을 r1만큼 가진다. 그리고 t_2 의 시간에 고뇌의 감정을 d2만큼, 분노의 감정을 r2만큼 가진다.

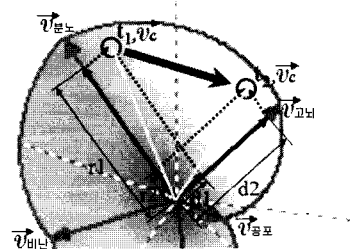


그림 11. t_1, t_2 시간에 감정장에서 현재 감정의 변화

그림 11은 그림 10의 감정그래프에 의해 실제로 감정장에서 현재의 감정 위치가 어떻게 표현되는지를 나타낸다. t_1 의 시간에는 \vec{v}_c 가 가리키는 곳이 분노에 해당하는 기준감정벡터의 근처를 가리키고 있어 분노가 위주로

된 감정을 표출하게 된다. t_2 의 시간에는 \vec{v} 가 가리키는 곳이 고뇌에 해당하는 기준감정벡터의 근처에 있으므로 고뇌가 위주로 된 감정을 표출하게 된다.

이렇게 인공감정은 감정자극을 해석하는 1단계, 감정자극을 시간에 따라 표현하는 2단계, 연속된 감정자극을 시간에 따라 표현하는 3단계, 감정 간의 상호관계에 따라 현재의 감정을 표현하는 4단계를 걸쳐 감정을 시각화한다.

제안된 인공감정으로 감정의 변화를 시각화 해보기 위해선 격한 감정의 변화를 보이는 인물이 필요하다. 따라서 부왕의 명령에 의한 갈등과 고뇌의 감정, 삼촌의 배신에 대한 분노의 감정, 어머니의 변절에 대한 비난의 감정에 대한 변화를 복합적이고 극단적으로 보여주는 셰익스피어의 '햄릿'에서 주인공 햄릿에 인공감정을 적용하여 감정의 변화를 시각화 해 본다.

3. '햄릿'에의 적용

'햄릿'의 극중 인물에 인공감정을 적용하여 제안한 인공감정에 따라 감정을 시각화한다. 극중 인물로는 격렬한 감정반응을 보여주는 햄릿과, 햄릿과 대조적인 성격을 지닌 왕비 거트루드를 선택한다. 인공감정은 시간에 따라 감정 상태를 표현하므로 극본의 시나리오가 시간에 따라 표현되어 있어야 한다. 따라서 본 논문에서는 극본 햄릿을 영화화한 'Hamlet 2000'[6]에서 햄릿과 거트루드의 감정을 시각화 해본다.

햄릿과 거트루드의 감정을 인공감정을 통해 시각화하기 위해선, 먼저 두 인물의 감정별 단위감정 그래프와 감정장의 최대값과 범위각을 정해야 한다. 여기서 인물의 감정별 단위감정 그래프는 그림 6과 같이 설정하고 최대값과 범위각의 설정에 의한 감정장의 형태는 그림 9와 같이 정한다.

인공감정을 적용하는 부분은 전체 상영시간 중에서 햄릿과 거트루드간의 감정 대립이 고양

되는 부분인, 햄릿이 거트루드의 앞에서 폴로니어스를 살해하는 장면(1:02:37~ 1:05:14)으로 한다. 다음은 해당 시간동안 발생하는 이벤트와, 이벤트에 따른 감정자극을 표로 정리한 것이다.

표 1. 시간에 따른 이벤트, 이벤트에 따른 감정자극

시간	인물	이벤트	감정자극
1:02:46	거트루드	햄릿의 경거망동	비난(0.5) 분노(0.25)
1:02:47	햄릿	거트루드가 왕을 두둔	비난(0.4) 분노(0.9)
1:02:49	거트루드	햄릿이 비난	비난(0.7) 분노(0.35)
1:02:51	햄릿	거트루드가 꾸짖음	분노(0.8)
1:02:56	햄릿	거트루드가 왕을 두둔	비난(0.5) 분노(0.7)
1:02:56	거트루드	햄릿이 비난	분노(0.5)
1:03:01	햄릿	거트루드에게 맞음	분노(0.9)
1:03:03	거트루드	햄릿이 비난	비난(0.8) 분노(0.55)
1:03:04	햄릿	왕비가 사람을 부르려함	비난(0.7) 분노(1)
1:03:08	거트루드	햄릿이 밀쳐냄	공포(0.95)
1:03:15	햄릿	누군가 숨어있음을 앎	고뇌(0.6) 분노(1)
1:03:16	거트루드	햄릿이 소리침	공포(0.9)
1:03:19	햄릿	왕이 숨어있다 생각함	분노(0.8)
1:03:24	거트루드	햄릿이 폴로니어스를 살해	고뇌(0.4) 공포(1)
1:03:28	햄릿	살해당한 자가 왕이 아님을 앎	고뇌(0.3) 공포(0.2)
1:03:51	햄릿	거트루드가 비난	공포(0.3) 비난(0.55) 분노(0.7)
1:03:56	거트루드	햄릿의 생각을 알게 됨	공포(0.85) 분노(0.5)
1:04:15	햄릿	거트루드가 사람을 부르려함	분노(0.7)

1:04:17	거트루드	폴로니어스의 죽음을 알고고자 함	고뇌(0.5) 공포(0.6)
1:04:21	거트루드	햄릿이 화냄	공포(0.85)
1:04:25	햄릿	거트루드가 변명	비난(0.9) 분노(0.8)
1:04:39	햄릿	거트루드가 비난	비난(1) 분노(0.9)
1:04:40	햄릿	거트루드가 변명	비난(1) 분노(1)
1:04:45	거트루드	햄릿이 비난	공포(0.5) 수치(0.65)
1:04:48	햄릿	거트루드가 말림	분노(1)
1:04:54	거트루드	햄릿이 비난하며 광분함	공포(0.6) 수치(0.5)
1:04:57	거트루드	햄릿이 때림	공포(1)

시간에 따른 이벤트와 감정자극이 정리된 표를 햄릿과 거트루드의 성격에 따라 설정된 두개의 인공감정에 적용한다. 시간과 감정자극 정보가 입력된 인공감정은 감정별 감정그래프와 감정그래프의 값에 따라 감정장에서 현재 감정이 표시된다. 다음은 햄릿과 거트루드의 감정별 감정그래프 변화를 보여준다.

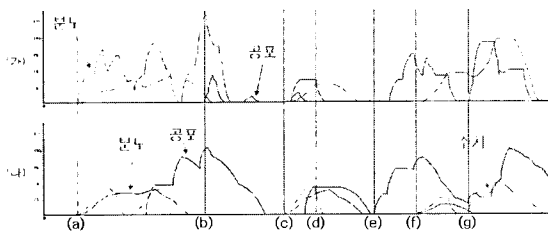


그림 12. 햄릿과 거트루드의 감정그래프

그림 12는 햄릿이 왕비 거트루드의 앞에서 폴로니어스를 살해하고 거트루드에게 폭언을 하는 장면에 대한 감정그래프다. 그림 12의 (가)는 햄릿의 감정그래프를 나타내고 (나)는 거트루드의 감정그래프를 나타낸다. (a)시점에서는 햄릿과 거트루드가 서로 언성을 높이면서 힐난 하는 장면이다. (가) 햄릿은 분노와 비난의 감정이 격해져 거트루드에게 폭력을

휘두르고, (나) 거트루드는 처음에는 비난과 분노의 감정으로 언성을 높이다가 햄릿이 폭력을 휘두르자 공포의 감정을 보인다. (b)시점에서는 (가) 햄릿이 극단적인 분노상태에서 폴로니어스를 살해하여 공포의 감정과 고뇌의 감정이 약간 생겨나나 금방 진정이 된다. (나) 거트루드는 햄릿이 폴로니어스를 살해하자 공포와 고뇌의 감정이 지배적이 된다. (c)시점에서는 햄릿이 폴로니어스를 살해하고도 침착하자 (나) 거트루드는 비난과 분노의 감정을 표현하게 된다. 거트루드의 비난과 분노를 받은 햄릿은 곧 분노와 비난의 감정을 표출하게 되고, 이 때문에 (d)시점에 (나) 거트루드는 비난과 분노의 감정보다 공포의 감정이 앞서게 된다. (나) 거트루드는 (f)시점과 (g)시점에 모두 공포의 감정이 강세를 보이지만, (f)시점에서는 감정장의 범위 각상 반대축성이 강한 관계를 갖고 있는 분노, 비난의 감정이 있어 상대적으로 (g)시점보다 낮은 공포의 감정을 보인다.

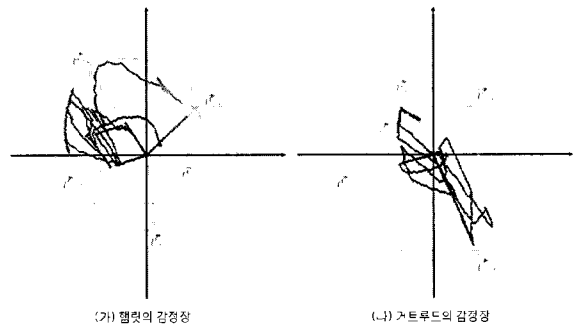


그림 13. 햄릿과 거트루드의 감정장 상에서 현재감정의 이동궤적

그림 13은 그림 12의 감정그래프에 의해 현재감정이 햄릿과 거트루드의 감정장 상에서 어떤 궤적으로 움직였는지를 나타낸 것이다. (가) 햄릿의 감정장을 보면 햄릿의 현재 감정은 주로 분노와 비난의 근처에 있었음을 알 수 있다. 분노와 비난 중간 즈음에서는 최대값 때문에 외곽선에서 오래 머물렀었다. 고뇌의 감정의 경우 감정그래프 상에선 두드러지지

않으나, 감정장 상에서 넓은 범위각을 차지하고 있어 고뇌의 근처로도 이동을 했었다.

공포의 감정의 경우 그림 12의 (가) 햄릿의 감정그래프에선 세 차례의 공포 감정자극이 있었으나 공포와 상대되는 고뇌, 분노, 비난의 감정 때문에 감정장 상에서는 한번도 공포 감정의 영역에 이동한 적이 없었으며, 따라서 공포의 감정을 드러낸 적이 없었다. 그림 13의 (나) 거트루드의 감정장을 보면 주로 공포의 감정에 있었음을 알 수 있다.

그림 9의 (나) 거트루드의 감정그래프에선 비난과 분노의 감정도 다소 강세를 보였으나, 그림 12의 (나) 거트루드의 감정장에서선 비난과 분노의 반대편에 위치한 공포의 감정 때문에 오래 머무르지 못했다. 따라서 비난과 분노의 감정은 잠시 표출하게 됐다.

그림 12의 (나) 거트루드의 감정장에서 고뇌의 감정의 경우 공포 다음으로 넓은 범위각을 가지고 있고, 그림 11의 (나) 거트루드의 감정그래프에서 (b)시점과 (e)시점 두 차례에 걸쳐 고뇌의 감정자극을 받았으나 그림 13의 (나) 거트루드의 감정장에서선 강한 공포의 감정 때문에 고뇌의 감정은 짧은 시간동안만 표출됐다. 그래서 이 장면에서 거트루드는 다소 생각 없어 보이기도 한다.

감정그래프는 현재 받고 있는 감정별 크기를 알 수 있고, 감정장은 감정간의 상호관계에 따라 현재의 감정상태를 보여준다. 따라서 인공감정으로 감정을 시각화하는 것을 통해, 인물들이 어떤 상황에 어떤 행동을 어떤 감정 때문에 왜 했는지를 설명할 수 있다. 다음은 그림 12와 그림 13에서 언급한 부분 외에 추가적으로 다른 두 장면에서 햄릿의 감정을 시각화한 것이다.

(가) 아버지의 명령을 만나는 부분에서 햄릿의 감정 그래프와 감정장

(나) 오페리아의 무덤 앞 장면에서 햄릿의 감정 그래프와 감정장

그림 14. 햄릿의 감정을 시각화 한 두 가지 예

그림 14의 (가)는 햄릿이 아버지의 명령을 처음 만난 부분에서 햄릿의 감정그래프와 감정장이고 (나)는 오페리아의 무덤 앞에서 햄릿과 레어티스가 대화하는 장면에서 햄릿의 감정그래프와 감정장이다. 그래프를 보면, (가)는 주로 고뇌의 감정이 지배적이고, (나)는 비난, 분노, 고뇌의 감정이 복합적으로 일어난다. 이렇듯 인공감정을 적용하면 대상의 감정상태 변화를 시각적으로 확인할 수 있다.

4. 결론

본 논문은 인물의 성격과 시간에 따라 현재의 감정상태를 위치와 색상으로 표현해주는 인공감정을 제안하고 극본 햄릿에서 극중 인물인 햄릿과 거트루드에 인공감정을 적용하여 시각화 해 보았다. 인공감정을 제안하는 과정에서, 하나의 감정을 성격과 시간에 따라 표현하기 위해 단위 감정그래프를 제안했고, 연속되는 단일 감정을 시간에 따라 표현해 주기 위해 감정그래프를 제안하였으며, 복수의 감정을 감정 간의 상호관계에 따라 표현해 주기 위해서 감정장을 제안했다.

인공감정을 극본 햄릿의 극중 인물인 햄릿과 거트루드에 적용해본 결과, 두 인물의 감정상태의 변화를 인공감정의 감정장 상에서 현재 감정의 위치와 색상으로 시각화할 수 있음을 확인할 수 있었다. 또한 인물의 성격, 두 인물이 겪는 사건, 극중 인물들의 행동과 대사에 따라 감정상태가 다르게 변하는 것도 확인할 수 있었다.

본 논문에서 제안한 인공감정을 햄릿에 적용

한 것은 인물의 성격과 사건에 대한 감정자극을 주관적인 해석 하에 수동으로 정했기 때문에, 시각화된 결과물에 대한 의미가 적다. 그러나 인공감정을 통해 극중 인물의 감정을 시각화할 수 있다는 것은 인공감정을 다른 콘텐츠나 다른 분야에도 응용 가능성을 시사한다.

현재의 감정상태를 시뮬레이션하여 시각화하는 것은 영화, 연극, 드라마 같이 감정의 역할이 큰 콘텐츠에 적용하여 표현의 가능성을 확장시켜줄 것이다. 또한 인터랙티브 아트, 게임 같이 사용자가 주관적으로 참여할 수 있는 콘텐츠에 적용하면 감정의 시각화를 통해 콘텐츠와 사용자간의 상호작용성을 향상시켜줄 수 있을 것으로 기대된다.

[9] Picard, R. W. (1997). *Affective Computing*, The MIT Press, Cambridge.
 [10] Russell, J.A. (1980). A circumplex model of affect, *Journal of Personality and Social Psychology*, 39, 1161-1178.

원고접수 : 08/09/24
 수정접수 : 08/10/16
 게재확정 : 08/12/02

참고문헌

[1] 김종환 역 (2004). *험릿*, 태일사, 대구.
 [2] 문은배 (2005). *색채의 이해와 활용*, 안그라픽스, 서울.
 [3] Eva Heller (2000). *Wie Farben auf Gefühl und Verstand wirken*, Droemersch Verlagsgesellschaft Th. Knauer Nachf, GmbH & Co, MÜNCHEN.
 [4] Kaith, D (1998). *The language of mathematics : making the invisible visible*, New York : W.H. Freeman, New York.
 [5] Lang, P. J. (1984). *Cognition in emotion : Concept and action*, Cambridge University Press, Cambridge.
 [6] Michael, A. (2000). *Hamlet 2000*, Miramax Films, New York.
 [7] Ortony, A., Clore, G., Collins, A. (1998). *The Cognitive structure of Emotions*, Cambridge University Press, Cambridge.
 [8] Plutchik, R. (1980). *Emotion : A psychoevolutionary synthesis*, New York : Harper & Row, New York.