

비행슈팅게임 게임의 만족도 향상을 위한 인공감정의 개발과 적용*

함 준 석** · 박 준 형** · 고 일 주***

Modeling of the Inspection Environment of Construction Safety Appling Simulation Formalism

Ham, Jun Seok · Park, Jun Hyoung · Ko, Il Ju

〈Abstract〉

I Previous scrolling-shooter games cannot represent various emotions of characters as a personality and situations, so it can only represent simple and momentary emotions. This paper purpose to develop and applying an artificial emotion which gives emotional responses and actions to character as a personality and situations of a character. So we proposed an artificial emotion that receives emotional stimulus, analyzes what emotion will be generated, controls various emotions by a personality and time, and exports a current emotion. To visualize and to test an artificial emotion, We made a scrolling shooter game which has two characters who have a different personality each other. And we applied an artificial emotion to that game, modified it to be able to change status as emotions. To estimate a satisfaction of a artificial emotion for a scrolling-shooter game, we made up a question to two groups-one has people who likes a scrolling shooter game, the other has people who doesn't.

Key Words: Artificial Emotion, Scrolling-Shooter Game

I. 서론

컴퓨터 게임의 한 장르인 비행슈팅은 적을 공격하고 적의 공격을 피하는 행위를 통해 인간의 감정을 자극하는 장르이다. 날아오는 총탄을 보면서 두려움을 느끼고 폭발되는 자신의 기체를 보면서 분노를 느낀다. 또한 아슬아

슬하게 피하며 적을 공격함으로써 쾌락을 느끼고 적들 사이에 떠있는 아이템을 보면서 탐욕을 느낀다.

기존의 비행슈팅게임은 비행슈팅이란 장르가 여러 감정을 자극하고 그에 따른 행동을 도출시킴에도 불구하고 게임진행에 따른 감정에 대한 고려가 거의 이루어지고 있지 않고 있다. 기존 비행슈팅 게임에서 캐릭터는 성격, 상황, 감정의 특징, 시간에 따른 감정 메커니즘이 부족하여 단순하고 단발적인 감정만을 표현할 수 있었다. 따라서 같은 상황에 다른 캐릭터가 다른 감정을 갖기 어려웠고, 서

* 본 연구는 숭실대학교 교내연구비 지원으로 이루어졌음

** 숭실대학교 미디어학부 대학원 석박사 통합과정

*** 숭실대학교 미디어학부 조교수(교신저자)

로 다른 감정 간의 복합적인 감정을 표현할 수 없었으며 감정의 생성, 유지, 소멸 같은 시간의 개념이 부족했다.

본 논문은 비행슈팅게임에서 캐릭터들이 상황에 따라 감성적 반응이나 행동을 나타낼 수 있기 위한 인공감정을 개발하고 게임에 적용 하는 것을 목표로 한다. 캐릭터에 인공감정이 적용되면 캐릭터는 게임이 진행되면서 겪는 상황에 따라 여러 감정들을 표현하게 된다. 이러한 감정 표현은 플레이어의 감성을 자극하여 만족도를 향상시켜주고 캐릭터와 사용자간의 상호작용성을 높여주며 감정이 게임의 진행에 영향을 주게 되어 게임의 전략성과 다양성을 향상시켜준다.

인공감정은 캐릭터가 자신의 성격과 현재의 상황에 맞춰 감정을 갖고, 표현해 줄 수 있어야 한다. 따라서 캐릭터에 들어오는 감정 자극들을 실시간으로 입력받아 어떠한 감정이 유발되는지 분석하고 성격, 감정간의 관계, 시간에 따라 여러 감정들을 유기적으로 관리하여 현재의 감정 상태를 판별한다. 판별된 현재 감정 상태에 따라 게임 기획 시 미리 정해두었던 감정별 행동에 따라 표현한다.

인공감정에 의해 게임의 만족도가 향상되는 것을 평가하기 위하여 비행슈팅게임을 만들고 인공감정을 적용한 뒤 설문문을 통해 만족도를 평가한다. 먼저 기존의 비행슈팅게임을 참고하여 서로 다른 성격을 가진 두 명의 캐릭터가 등장하는 비행슈팅게임을 제작하고, 인공감정을 적용한 버전을 제작한다. 인공감정이 적용된 버전의 캐릭터는 적을 공격하고 적에게 피격당하고 적의 총탄을 피하는 등의 행동을 하는 동안 각 상황에 따라 인공감정에서 도출된 감정을 가진다. 캐릭터의 감정을 게임의 진행에 반영하기 위하여 여러 가지 감정들에 따라 캐릭터의 스테이터스(공격력, 공격범위, 이동속도, 피격범위)가 변경되도록 한다.

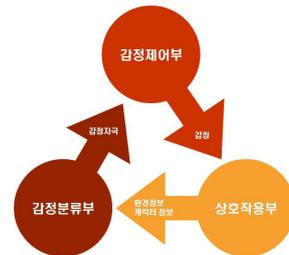
인공감정이 적용된 비행슈팅게임의 만족도가 향상되었는지 평가하기 위하여 설문을 한다. 설문문의 결과는 비행슈팅게임을 좋아하는 여부에 따라 결과가 달라질 수 있으므로 비행슈팅게임을 좋아하는 대상 10명과 비행슈팅게임을 좋아하지 않는 대상 10명을 대상으로 한다. 설

문은 4점 척도를 사용하여 만족도가 향상되었는지에 대한 문항으로 실시한다.

II. 비행슈팅게임을 위한 인공감정의 설계

본 논문에선 비행슈팅게임에 인공감정을 통해 감정을 계산하고 처리하기 위하여 다음과 같이 감정을 정의한다. 감정은 슬픔, 기쁨, 두려움 같은 인간의 기본 감정을 지칭하는 것으로 생리적, 신체적 반응을 동반하는 두뇌의 단계적 정보처리 결과이다.[1] 본 논문에선 슈팅게임에서 표현될 수 있는 감정을 분노, 탐욕, 두려움, 쾌락 총 4가지 감정으로 정의하고 캐릭터의 생리적, 신체적 반응이라 할 수 있는 캐릭터의 스테이터스가 감정에 따라 반응할 수 있도록 설계한다.

캐릭터의 주변에 일어나는 사건을 분석하여 어떠한 감정자극이 발생되었는지 분석하고 감정자극을 성격과 시간에 따라 관리하는 것은 단계적이고 복합적인 과정이다.[2] 따라서 본 논문에서는 이러한 과정을 효율적으로 제어하기 위해 인공감정을 감정분류부, 감정제어부, 상호작용부 세 가지 부분으로 분류하여 구성한다.



〈그림 1〉 인공감정 구조도

〈그림 1〉은 인공감정의 구조도를 나타낸다. 감정분류부는 환경정보와 캐릭터 정보를 분석하여 어떠한 감정자극이 생겨날지를 분류하고 결과를 감정제어부에 전달한다. 감정제어부는 감정자극을 캐릭터의 성격, 감정간의 관계, 감정과 시간과의 관계에 따라 제어하여 현재 느끼는

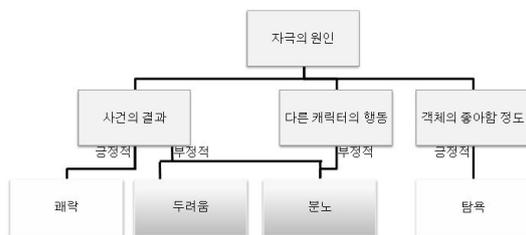
감정을 상호작용부에 전달한다. 상호작용부는 현재 느끼는 감정에 따른 캐릭터의 행동과 태도를 결정하고 감정분류부에 캐릭터 정보와 환경정보를 전달한다.

2.1 감정분류부

감정분류부는 캐릭터가 상황에 따라 어떤 감정 자극을 받게 되는지 산출해주는 부분으로 캐릭터가 겪는 상황을 입력받아 어떠한 감정 자극을 받았는지 분석하고 그로 인해 어떠한 감정을 느끼게 되는지 판단해 준다. 인공감정에서 위치상으로는 상호작용부와 감정제어부 사이에 있으면서 상호작용부로부터 캐릭터의 성격에 대한 정보와 캐릭터 주변의 환경정보에 대한 정보를 입력 받고 감정제어부에 해당하는 감정자극을 출력하는 역할을 한다.

감정분류부는 캐릭터가 겪는 상황에 따라 어떠한 감정 자극을 받게 되는지에 대한 인과관계를 OCC 모델을 기반으로 구성하여 정의한다. OCC 모델은 감정의 발생 원인을 사건의 결과, 다른 캐릭터의 행동, 객체의 좋아함 정도 3가지로 분류하여 총 22가지의 감정이 발생하는 인과관계를 정의한 감정모델이다[3].

OCC 모델은 감정이 발생하는 원인을 세가지로 분류하고 그에 맞춰 감정간의 관계를 정의했기 때문에 어떤 자극의 원인에 어떠한 감정이 생겨날 지 정의하기 용이하다. 본 논문에서는 OCC 모델의 감정 발생원인 기준인 사건의 결과, 다른 캐릭터의 행동, 객체의 좋아함 정도를 기반으로 슈팅게임에 주로 사용되는 4가지 감정인 두려움, 분노, 쾌락, 탐욕에 대한 인과관계를 정의하여 사용한다.



<그림 2> 슈팅게임에서 원인에 따른 감정 자극 분석

<그림 2>는 OCC 모델을 기반으로 하여 본 논문에서 사용되는 4가지 감정자극이 어떻게 생겨날 수 있는지에 대한 정의를 나타낸다. 사건의 결과가 긍정적인 경우 쾌락의 감정자극을 받고, 사건의 결과가 부정적이면 두려움의 감정자극을 받는다. 사건의 결과가 부정적이고 동시에 다른 캐릭터의 행동이 부정적이면 분노의 감정자극을 받고 객체의 좋아함 정도가 긍정적이면 탐욕의 감정자극을 받는다. 다음은 이러한 정의를 토대로 실제로 게임에서 어떤 자극의 원인에 어떤 감정 자극이 생겨날 수 있는지에 대한 표를 나타낸다.

<표 3> 슈팅게임에서 자극에 따른 감정자극

자극	원인	감정자극
자신 혹은 아군이 적에게 죽음	사건의 결과가 부정적, 다른 캐릭터의 행동이 부정적	분노
화면에 적 또는 탄이 많음	사건의 결과	두려움
적을 배기 공격으로 한방에 죽임	사건의 결과, 다른 캐릭터의 행동	쾌락
화면에 아이템이 있음	객체의 좋아함 정도	탐욕

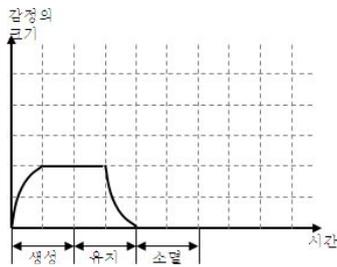
<표 1>은 본 논문의 실험에 사용할 목적으로 제작한 슈팅게임에서 자극에 따른 감정자극을 나타낸다. 이것은 <그림 2>의 모델을 기반으로 작성한 것으로 게임의 내용에 따라 변경될 수 있는 부분이다. 자신 혹은 아군이 적에게 죽은 경우 '자신 혹은 아군이 죽음'은 부정적인 사건의 결과에 해당하게 되고 '적에게 죽음을 당함'은 부정적인 다른 캐릭터의 행동에 해당하게 되어 분노의 감정자극을 받게 된다[4,5,6].

2.2 감정제어부

상호작용부가 캐릭터가 어떤 상황이면 어떤 감정을 가지게 되는지에 대한 부분이라면 감정제어부는 캐릭터가 어떠한 성격이면 어떤 과정을 거쳐서 감정을 가지게

되는지에 대한 부분이다. 캐릭터의 성격에 따라 감정의 생성과 소멸의 과정을 설명하기 위해선 감정을 성격에 따라 다르게 표현할 수 있어야하고, 시간에 따라 표현할 수 있어야 하며, 다른 감정이 동시에 발생했을 때 어떠한 감정을 느끼게 되는지에 대한 감정 간의 관계에 따른 감정 표현이 가능해야 한다.

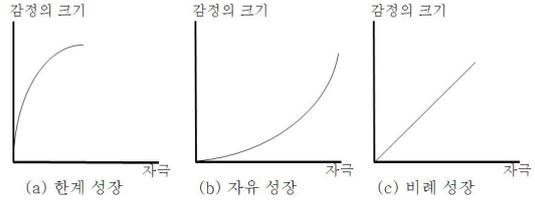
본 논문은 감정제어부가 감정을 성격, 시간, 감정 간의 관계에 따라 제어할 수 있도록 하기 위해 다음 세 가지 개념들을 정의하고 사용한다. 첫째는 단위감정그래프(The Emotional Graph Unit)로 성격에 따라 하나의 감정이 어떻게 생성, 유지, 소멸되는지에 대한 것을 제어한다. 둘째는 감정그래프(The Emotional Graph)로 하나의 감정 자극을 두 번 이상 받았을 때 시간에 따라 감정이 어떻게 생성, 소멸되는지에 대한 것을 제어한다. 마지막으로 셋째는 감정장(The Emotional Field)으로, 성격에 따라 복수의 감정들이 서로 어떠한 관계를 갖고 시간에 따라 어떠한 감정들이 출력되는지에 대해 제어한다.



〈그림 3〉 단위감정그래프의 예

단위감정그래프는 한 캐릭터에 감정자극이 들어오면 하나의 감정이 성격에 따라 얼마만큼의 빠르기로 생성되어 유지되다가 소멸되는지를 나타내는 감정 표현의 최소 단위이다. 사람마다 감정은 생성되는 속도와 유지되는 시간과 소멸되는 속도가 다르다. 다혈질의 사람은 금방 화났다가 금방 화가 풀리고, 소심한 사람은 금방 화를 내지만 유지시간도 길고 감정이 소멸 되는 데에도 많은 시간이 요구된다. 따라서 감정 그래프 유닛은 성격에 따라 생성, 유지, 소멸의 형태가 결정된다. <그림 3>은 단위감

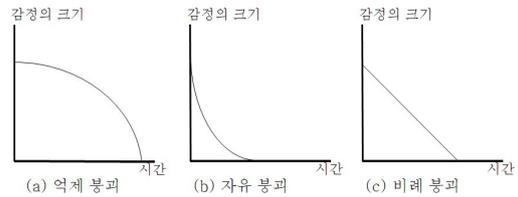
정그래프의 예로, 단위감정그래프의 그래프가 생성 부분, 유지부분, 소멸부분으로 나뉘어 보여준다[7].



〈그림 4〉 감정 생성의 형태

$$f(x) = \frac{1}{g} x^g \quad (0 < g < 10) \quad (1)$$

단위감정그래프에서 감정의 생성에 해당하는 부분은 식 (1)에서 g값의 크기에 따라 <그림 4>의 3가지 형태 중 하나를 취한다. g값이 1 미만일 경우 (a)와 같이 한계 성장 그래프의 형태를 취하게 되고, 이에 해당하는 감정을 지닌 캐릭터는 조그마한 자극에도 감정이 빨리 생성된다. g값이 1 초과일 경우 (b)와 같이 자유 성장 그래프의 형태를 취하게 되고, 이에 해당하는 감정을 지닌 캐릭터는 많은 자극을 받아도 쉽게 감정이 생기진 않지만 한번 감정이 표출되기 시작하면 빠른 속도로 표출한다. g값이 1일 경우 (c)와 같이 비례 성장 그래프의 형태를 취하게 되며, 이에 해당하는 감정을 지닌 캐릭터는 자극의 양에 비례하여 감정이 생긴다. 예를 들어 화남의 감정에 해당하는 단위감정그래프의 경우 다혈질의 캐릭터는 화를 쉽게 내야하므로 (a)의 형태를 취하고 냉정한 성격의 캐릭터는 화를 쉽사리 내지 않지만 한번 화를 내면 크게 내므로 (b)의 형태를 취한다[8].



〈그림 5〉 감정소멸의 형태

$$f(x) = -\frac{1}{d}x^d + 1 \quad (0 < d < 10) \quad (2)$$

감정이 소멸되는 부분은 식 (2)에서 d값의 크기에 따라 <그림 5>의 3가지 종류의 형태 중 하나를 취한다. d 값이 1 미만일 경우 (a)와 같이 억제붕괴 그래프의 형태를 갖게 되고, 이에 해당하는 감정을 지닌 캐릭터는 감정이 소멸되기 까지 많은 시간이 걸리게 된다. d 값이 1 초과일 경우 (b)와 같이 자유붕괴 그래프의 형태를 취하게 되며, 이에 해당하는 감정을 지닌 캐릭터는 금방 감정이 소멸 된다. d 값이 1일 경우 (c)와 같이 비례붕괴 그래프의 형태를 취하게 되고, 이에 해당하는 감정을 지닌 캐릭터는 자극의 양에 비례하여 감정이 소멸 된다. 예를 들어 화남의 감정에 해당하는 단위감정그래프의 경우 다혈질의 캐릭터는 화를 금방 가라앉히므로 (a)의 형태를 취할 것이고, 소심한 성격의 캐릭터의 경우 (b)의 형태를 취할 것이다[8].

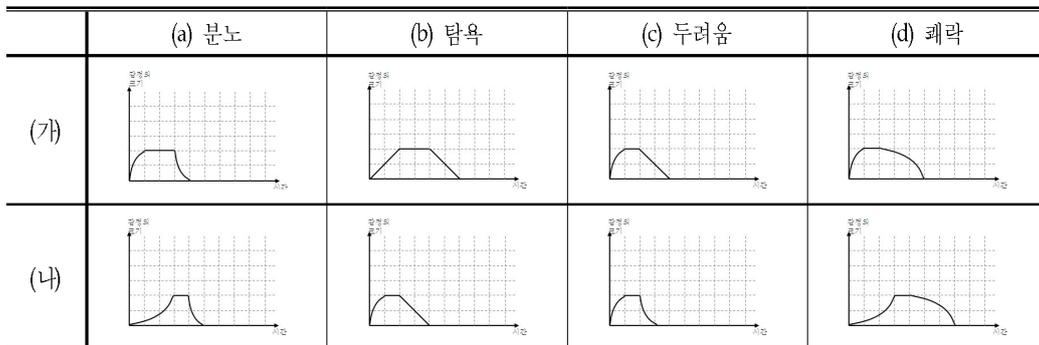
$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{g}x^g & (x < g^{\frac{1}{g}}), (0 < g < 10) \\ 1 & (1 \leq x < 1+m), (0 < m \leq 2) \\ -\frac{1}{d}(x - g^{\frac{1}{g}} - m)^d + 1 & (g^{\frac{1}{g}} + m \leq x), (0 < d < 10) \end{cases} \quad (3)$$

단위 감정그래프는 생성, 유지, 소멸의 세부분의 합으로 이루어지기 때문에 최종적으로 식 (3)의 g,m,d의 크기에 따라 형태가 결정된다. g,d는 각각 식1과 식2의 g,d이

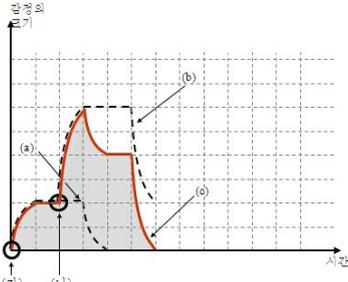
고 m은 감정이 유지되는 시간을 의미한다. <그림 6>은 본 논문에서 실험에 사용되는 게임에 등장하는 두 캐릭터에 해당하는 단위감정그래프를 보여준다. (가)열에 해당하는 캐릭터는 다혈질의 캐릭터로, 분노의 감정의 경우 (가)열 (a)행과 같은 형태를 갖게 되어 빠르게 분노를 느끼기 시작해서 금방 분노가 가라앉을 것이다. (나)열의 그래프를 갖는 캐릭터는 냉정한편인 성격을 갖고 있으므로 (나)열 (a)행과 같은 형태를 갖게 되어 보다 천천히 분노를 느끼고 보다 조금 유지되며 금방 분노가 가라앉을 것이다.

$$f(X) = f(X) + \sum_{n=1}^{\infty} n f(x) \quad (4)$$

감정그래프는 동일한 감정에 해당하는 자극을 시간차를 두고 받았을 때 감정이 시간에 따라 어떻게 증폭되고 상쇄되는지를 나타내는 하나의 감정에 대한 최대단위이다. 감정그래프는 식 (4)와 같이 단위감정그래프의 함수를 감정자극의 크기에 따라 n배하여 가산되는 것으로 표현된다. 하나의 감정자극이 들어와 전부 소멸되기 전에 다른 감정자극이 들어올 경우 감정 자극간의 합성이 일어나는데, 이때 단위감정 그래프의 생성부는 그래프 크기의 증가를, 유지부는 그래프 크기의 유지를, 소멸부는 그래프 크기의 감소를 가져온다.



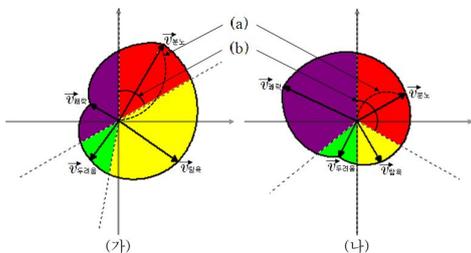
<그림 6> 감정별 단위감정그래프의 예



<그림 7> 감정그래프에서 두 개의 감정자극이 중첩되는 예

<그림 7>은 <그림 6>에서 (가)열 (a)행의 분노에 대한 단위감정그래프가 시간차를 두고 두 번 들어왔을 때 감정그래프가 어떻게 변하는지를 보여준다. 먼저 <그림 7>의 (가) 시간에 감정자극이 들어오면 (a) 형태의 감정그래프가 형성된다. (a)의 형태의 그래프가 형성되는 도중 (나)의 시간에, (가)의 시간에 들어온 감정자극의 두 배에 해당하는 감정자극이 들어오면 (b)형태와 같이 (a)형태보다 감정의 크기가 두 배인 감정그래프가 형성된다. 그러나 (나) 시점에서 (a) 형태의 감정그래프와 (b) 형태의 감정그래프의 중첩이 발생하여 최종적으로는 (c)형태의 감정그래프가 형성된다.

감정장은 캐릭터가 둘 이상의 감정을 동시에 갖을 때 어떤 감정이 표출될지를 감정 간의 관계에 따라 2차원 평면의 벡터로 표현하는 복수의 감정에 대한 단위이다. 감정제어부에서 각 감정들은 캐릭터의 성격에 따라 감정의 최대값과 범위각을 가지고 이에 따라 감정장의 형태가 결정된다. 최대값은 한 가지 감정을 얼마나 많이 표현할 수 있는가를 의미하고 범위각은 한 가지 감정을 얼마나 자주 표현할 수 있는 가를 의미한다[9,10].



<그림 8> 성격에 따른 감정장의 예

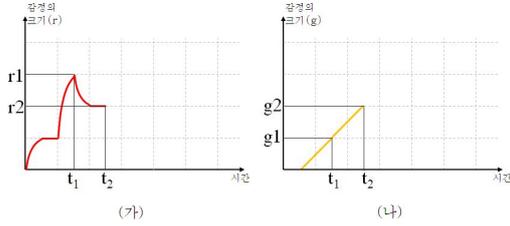
<그림 8>의 (가)와 (나)는 각각 <그림 6>의 (가)열에 해당하는 캐릭터와 (나)열에 해당하는 캐릭터의 감정장을 형성한 것이다. $\vec{V}_{\text{분노}}$ 의 경우 (a)는 분노에 해당하는 최대값, (b)는 분노에 해당하는 범위각을 나타낸다. 분노에 해당하는 최대값 (a)의 경우 (가)가 (나)보다 더 크므로 (가)의 캐릭터가 분노의 감정을 보다 깊게 느낄 수 있을 것이다. 범위각 (b)의 경우 (나)가 (가)보다 더 크므로 (나)의 캐릭터가 분노의 감정을 보다 자주 느낄 것이다.

$$\vec{V}_n = (S_n \cdot \sin(\sum_{m=1}^{n-1} D_m + \frac{D_n}{2}), S_n \cdot \cos(\sum_{m=1}^{n-1} D_m + \frac{D_n}{2})) (\sum_{m=1}^n D_m = 2\pi) \quad (5)$$

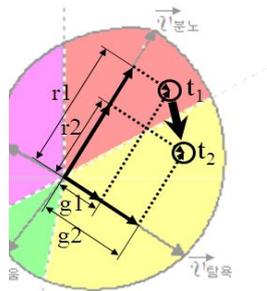
식 (5)는 감정장에서 하나의 감정벡터 \vec{V}_n 의 형태를 결정하는 수식으로 n개의 감정벡터가 모여서 하나의 감정장을 형성한다. 감정장에서 한 감정이 차지하는 영역은 최대값을 의미하는 S_n 과 범위각을 의미하는 D_n 으로 결정된다. 감정의 최대값을 의미하는 S_n 이 커지면 \vec{V}_n 의 크기가 증가하므로 표현할 수 있는 감정의 최대치가 커진다. 범위각은 \vec{V}_n 로부터 좌우로 $\frac{D_n}{2}$ 만큼의 영역을 한 감정이 차지하는 영역으로 표시한다. 또한 모든 감정별 범위각의 합은 2π 이다. 따라서 D_n 이 커지면 감정장에서 \vec{V}_n 이 차지하는 영역이 증가하여 \vec{V}_n 의 감정을 가질 확률이 높아진다.

$$\vec{V}_e = \sum_{n=1}^k \vec{V}_n (n: \text{감정}, k: \text{감정의 개수}) \quad (6)$$

식 (6)은 감정장에서 현재의 감정을 표현하기 위한 식을 나타낸다. 감정장은 현재 감정의 상태를 \vec{V}_e 가 가리키는 감정장 내의 점으로 표현하고 감정 상태는 매 시간마다 k개의 감정벡터 \vec{V}_n 들의 합에 따라 변화된다. 감정벡터 \vec{V}_n 의 크기는 해당하는 감정의 감정그래프에서 t시간에 해당하는 감정의 크기를 의미하고 최대값을 넘어설 수 없다.



<그림 9> t1, t2 시간에 감정그래프에서 분노와 탐욕의 감정



<그림 10> t1, t2 시간에 감정장에서 현재 감정 \vec{V}_c 의 변화

<그림 9>는 <그림 6>의 (가)열에 해당하는 캐릭터가 가지는 분노 감정그래프와 탐욕 감정그래프의 예를 보여 준다. 이 캐릭터는 t1의 시간에 분노의 감정을 r1만큼, 탐욕의 감정을 g1만큼가지고 t2의 시간에 분노의 감정을 r2만큼, 탐욕의 감정을 g2만큼 가진다. <그림 10>은 <그림 9>의 감정그래프에 의해 실제로 감정장에서 현재의 감정 \vec{V}_c 가 어떻게 표현되는지를 나타낸다. t1의 시간에는 \vec{V}_c 가 가리키는 곳이 분노감정의 영역에 있으므로 분노의 감정을 표출하게 된다. t2의 시간에는 \vec{V}_c 가 가리키는 곳이 탐욕감정의 영역에 있으므로 탐욕의 감정을 표출하게 된다.

결과적으로 감정제어부는 단위감정그래프, 감정그래프, 감정장을 거쳐 현재의 감정을 표출한다. 단위감정그래프는 하나의 감정을 성격과 시간에 따라 표현해주고, 감정그래프는 단위감정그래프를 이용해 연속되는 하나의 감정을 시간에 따라 표현해주며, 감정장은 감정그래프를 이용해 복수개의 감정자극을 감정간의 관계에 따라 표현해준다.

2.3 상호작용부

상호작용부는 캐릭터의 감정과 게임 간에 상호작용을 위한 부분으로 인공감정 상에선 감정제어부와 감정분류부 사이에 위치한다. 상호작용부는 캐릭터 주변의 사물, 인물, 사건에 대한 정보를 인식하여 감정분류부에 출력해주는 역할과 감정제어부로부터 감정값을 입력받아 감정값에 해당하는 캐릭터의 행동을 출력해주는 역할을 한다.

<표 2> 상호작용부의 감정매핑

감정	대응되는 변화
분노	공격력 증가, 피격범위 확장
탐욕	이동속도 증가, 공격범위 축소
두려움	이동속도 감소, 피격범위 축소
쾌락	차지공격력 증가, 평타공격력 저하

<표 2>는 캐릭터의 감정상태의 변화를 게임의 진행에 반영하기 위해 감정제어부로부터 감정이 들어오면 어떠한 변화가 대응되는지를 나타낸 표이다. 이 표는 게임의 기획에 따라 바뀔 수 있는 부분이며, 본 논문에서는 실험에 사용될 인공감정이 탑재된 비행슈팅게임에 적용할 목적으로 설정하였다[4,11].

분노의 감정이 표출되면 공격력은 증가하지만 피격범위가 확장되어 피하기가 어려워진다. 탐욕의 감정이 표출되면 이동속도가 증가하지만 공격범위가 축소되어 빠른 속도로 이동하고 도망 와야 하는 상황에는 유리해지나 적이나 적탄환의 수가 많을 때는 불리해진다. 두려움의 감정이 표출되면 이동속도가 감소하고 피격범위가 축소되기 때문에 적이나 적탄환 수가 많아도 회피하기 쉬워지나 빠른 속도로 이동하고 도망 와야 하는 상황에는 불리해진다. 쾌락의 감정이 표출되면 차지공격력이 증가하고 평타공격력이 저하되므로 에너지가 많은 소수의 적에게는 유리해지고 에너지가 적은 다수의 적에게는 불리해진다[4,11,12].

III. 인공감정의 비행슈팅게임 적용과 실험

인공감정이 적용된 비행슈팅게임의 만족도를 평가하기 위해서는 기존의 비행슈팅게임과 인공감정이 적용된 비행슈팅게임을 비교하여야 한다. 이를 위해 기존의 비행슈팅게임의 시스템을 참고한 버전과 그 버전에 인공감정을 탑재한 버전을 만든다.

제작된 비행슈팅게임의 캐릭터는 총 두 명이 등장하며 플레이어는 두 명의 캐릭터 중 하나를 임의로 정할 수 있다. 캐릭터는 한명은 다혈질의 성격을 가지고 있고 다른 한명은 냉정한 성격을 가지고 있다. 두 캐릭터는 <그림 6>의 단위감정그래프들과 <그림 8>의 감정장에 해당하는 감정을 가지도록 모델링한다.

인공감정을 탑재한 버전은, 인공감정을 탑재하지 않은 버전에 각 캐릭터별 감정모델에 따른 인공감정을 삽입하고 화면에 감정장을 실시간으로 디스플레이하여 플레이어가 캐릭터의 현재 감정상태를 알 수 있게 한다. 또한 캐릭터의 현재 감정상태에 따라 캐릭터의 스테이터스가 변하도록 한다. 인공감정의 감정분류부는 <표 1>과 같이 구성하고 상호작용부는 <표 3>과 같이 구성하여 캐릭터의 감정에 따라 공격력, 공격속도, 이동속도 등의 스테이터스가 변경되도록 한다.

인공감정이 적용된 버전이 적용되지 않은 버전에 비해 만족도가 향상되는지 평가 한다. 두 버전의 만족도 평가는 주관적인 기준이기 때문에 객관성의 확보를 위하여 설문을 통해 분석한다. 설문 결과 비행슈팅게임을 좋아하는 정도에 따라 평가가 달라질 수 있으므로

평가대상은 비행슈팅게임을 좋아하는 사람 10명과 좋아하지 않는 사람 10명을 기준으로 구분하여 조사한다.

<표 4>는 인공감정이 적용된 비행슈팅게임과 적용되지 않은 비행슈팅게임에 대해 만족도를 물어본 설문조사 결과이다. 점수는 4점 척도를 이용하여 매우 부정을 1점, 부정을 2점, 긍정을 3점, 매우 긍정을 4점으로 매겼다. 설문 결과 1번 문항인 인공감정이 적용된 버전이 보다 재미있었다에서 두 집단이 각각 3점과 2.5점을 기록함으로써 비행슈팅게임을 즐기는 집단은 긍정, 비행슈팅게임을 즐기지 않는 집단은 긍정도 부정도 아닌 점수결과가 나왔다. 2번 문항인 기회가 있다면 다시 플레이 해 볼 의향이 있다에선 1번 문항의 결과와 마찬가지로 비행슈팅게임을 즐기는 집단은 긍정을, 비행슈팅게임을 즐기지 않는 집단은 긍정도 부정도 아닌 점수결과가 나왔다. 3번 문항인 인터페이스를 금방 익힐 수 있었다에선 비행슈팅게임을 즐기는 집단은 긍정도 부정도 아닌 결과가 나왔으나 비행슈팅게임을 즐기지 않는 집단에선 부정의 결과가 나왔다.

IV. 결론

본 논문은 비행슈팅게임의 만족도 향상을 위해 캐릭터들이 성격과 상황에 따라 여러 감정을 가질 수 있도록 해주는 인공감정을 개발했다. 인공감정을 개발하는 과정에서 하나의 감정을 성격과 시간에 따라 표현해주는 단위감정그래프를, 연속되는 단일 감정을 시간에 따라 표

<표 6> 인공감정이 적용된 비행슈팅게임의 만족도 평가

	비행슈팅게임을 즐기는 집단	비행슈팅게임을 즐기지 않는 집단	총 평균
1) 인공감정이 적용된 버전이 보다 재미있었다.	3	2.5	2.75
2) 기회가 있다면 다시 플레이 해 볼 의향이 있다.	3.1	2.5	2.8
3) 인터페이스를 금방 익힐 수 있었다.	2.6	1.9	2.25

현해주는 감정그래프를, 복수의 감정을 감정간의 관계에 따라 표현해주는 감정장을 제안했다. 또한 비행슈팅게임을 제작하고 인공감정을 탑재하여 설문조사를 통해 인공감정이 적용된 비행슈팅게임의 만족도를 평가하였다.

만족도 평가 결과, 비행슈팅게임에 인공감정을 탑재하는 것은 재미와 흥미에 있어서는 긍정적인 편이나 인터페이스는 부정적인편의 결과가 나왔다. 이는 기존의 비행슈팅게임이 단순한 규칙을 가졌던데 비해 인공감정도 도입된 버전은 규칙이 복잡해 보이기 때문이라 추측된다. 따라서 인터페이스를 쉽게 익힐 수 있는 튜토리얼을 삽입하거나 인터페이스와 크게 상관이 없는 배경음, 효과음, 화면효과를 인공감정을 통해 변경하는 방법이 모색되어야 한다.

비행슈팅게임은 감정적 자극이 무수히 많이 들어오고, 감정의 입출력을 실시간으로 디스플레이할 수 있으며, 게임 내에 다루질 수 있는 감정의 종류가 많지 않아 인공감정 제안하여 적용해보기에 적합했다. 비행슈팅게임을 통한 인공감정의 만족도 평가는 감정이 게임의 진행에 중요한 역할을 하는 육성 시뮬레이션, MMORPG에 적용되어 만족도를 향상시켜줄 수 있을 것으로 기대된다.

[5] F. You 외, "Creating Emotion by Characters Design for Computer Games", Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Vol. 3942, p638-647, 2006

[6] Ning Wang, Stacy Marsella, "Introducing EVG: An Emotion Evoking Game", Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Vol. 4133, p282-291, 2006

[7] R.W Picard, "Affective Computing", The MIT Press, 1997

[8] Kaith Devlin, "The language of mathematics : making the invisible visible", New York : W.H. Freeman, 1998

[9] J, A, Russell, "A circumplex model of affect", Journal of Personality and Social Psychology, 1980

[10] P.J Lang, "Cognition in emotion : Concept and action", Cambridge University Press, 1984

[11] Jenny Yiend, "Cognition, Emotion and Psychopathology", Cambridge University Press, 2004

[12] Alain Cardon, "Artificial consciousness, artificial emotions, and autonomous robots", Cogn Process, Vol. 7, No.4, p245-267, 2006

참고문헌

[1] 이구형, "감성과 감정의 이해를 통한 감성의 체계적 측정 평가", 한국감성과학회, 1998

[2] Lazarus, Richard S., Lazarus Bernice N., "Passion and Reason : Making Sense of Out Emotions", Oxford Univ Pr, 1996

[3] Ortony, A., Clore, G., Collins, A., "The Cognitive structure of Emotions", Cambridge University Press, 1988.

[4] Andrew Rollings, Ernest Adams, "Game Design", New Riders, 2004

■ 저자소개 ■



함준석
Ham, Jun Seok

2005년~현재
송실대학교 미디어학부 대학원 석박
사통합과정
2005년 송실대학교 미디어학부(공학학사)
관심분야 : 인지과학, 감성공학
E-mail : giboy@ssu.ac.kr



박준형
Park, Jun Hyoung

2007년~현재
숭실대학교 미디어학부 대학원 석박
사통합과정
2007년 숭실대학교 미디어학부(공학학사)
관심분야 : 인지과학, 감성공학
E-mail : KAGA@ssu.ac.kr



고일주
Ko, Il Ju

2003년~현재
숭실대학교 미디어학부 조교수
1997년 숭실대학교 전산학과(박사)
1994년 숭실대학교 전산학과(석사)
1992년 숭실대학교 전산학과(학사)
관심분야 : 콘텐츠, 정보검색, 감성공학
E-mail : gjboy@ssu.ac.kr

논문접수일 : 2008년 2월 25일
계재확정일 : 2008년 3월 8일