http://dx.doi.org/10.14400/JDC.2014.12.9.353

인터랙티브 아트에서의 몰입측정 방법 제안

이면재*, 김경남**
백석대학교 정보통신학부*, 성결대학교 교양교직부**

Proposal on Immersion Assessment of Interactive Art

MyounJae Lee*, Kyoung-nam Kim**
Division of Information & Communication, BaekSeok University*
Division of Liberal Art and Teaching, Sungkyul University**

요 약 인터렉티브 아트는 관람객들과 상호 작용을 전제로 예술 작품을 구현하는 것으로 가상성, 몰입성, 상호작용성을 특징으로 한다. 그에 따라 관람객이 작품으로 몰입하게 하는 연구는 매우 중요하다. 현재까지 인터렉티브 아트 분야에서, 몰입을 측정하기 위해서는 주로 설문지나 인터뷰, 정신 생리학적인 방법을 이용하였다. 그러나 이 방법들은 작품 관람 이후에 진행되어져서 정확한 몰입 측정이 어려우며 작품 관람에 방해를 줄 수 있다. 본 연구에서는 이를 개선하기 위해서 모바일 기기와 카메라를 이용하여 관람객들의 동선을 파악하고 관람시간을 중심으로 한 몰입 측정 방법을 제안한다. 본 논문은 작품의 몰입 정도를 파악하는데 도움을 제공한다.

주제어 : 인터렉티브 아트, 몰입, 몰입평가, 몰입평가모델, 상호작용

Abstract Interactive art is implemented by participants interaction, characterized by the virtuality, immersion, interactivity. Among these features, immersion is important factor to absorb in the interactive art. From now, Interactive art measurement methods are mainly used in interview, questionnaire, and physiological methods. But these methods are difficult to measure the exact immersion, can give interfere with viewer's participation in the interactive art. In this paper, we propose the immersion measurement method which based on participant's moving lines, observation time with mobile devices, camera. This paper can help to analyse degree of immersion on interactive art.

Key Words : Interactive Art, Immersion, Immersion Assessment, Immersion Assesment Model, Interactivity

1. 서론

몰입(Immersion)은 라틴어의 "into"와 "plunge, dip"의 합성어로 어떤 상황이나 흥미에 빠져드는 것을 의미한다 [1].

일상 세계로부터 흥미로운 책속으로 들어가고 싶은 열망, 놀이기구처럼 오싹한 감동을 주는 영화 속으로 들어가고 싶은 열망 등 본질적으로 허구 세계 속에 환상을 보존하고자 하는 인간의 뿌리 깊은 욕망은 참여적이고 몰입적인 매체에 의해 더욱 강렬해 졌다. 그 어느 때 보다도 완전한 환상감을 제공해주는 컴퓨터 기반의 디지털 매체는 백과사전적 세부항목과 항해할 수 있는 공간을

Received 27 June 2014, Revised 29 July 2014
Accepted 20 September 2014
Corresponding Author: Kyoung-nam Kim(Division of Liberal Art and Teaching, Sungkyul University)
Email: hsfruitr@sungkyul.ac.kr

ISSN: 1738-1916

© The Society of Digital Policy & Management. All rights reserved. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

통하여 환상을 갈망하는 특별한 세계로 우리를 인도한다. 정교하게 가공된 세계로 들어갈 수 있다는 것은 그 환상의 내용이 어떤 것이든지 간에 그 자체로 몹시 유쾌한 일이며, 이러한 경험을 몰입(Immersion)이라고 표현한다[2]. 즉 '몰입'은 어떤 대상에 '완전히 빠져드는 경험'을 말하며, 가상세계에서의 몰입은 가상세계에 현전하는 느낌으로, 관조적 몰입이 아니라 육체가 가지고 있는 감각을 활용한 몰입을 의미한다. 하지만 몰입상태를 나타내는 용어들은 다양한 연구에서 조금씩 다른 의미로 표현되고 있다.

몰입은 매체의 콘텐츠 속으로 빠져 들어가는 것으로 다른 차원의 세계에 빠져 들어가는 것을 말하며, '액체에 담그다', '가라앉다'의 의미와 '물속에 뛰어들다', '몰두시키다'의 immerge의 의미를 담고 있다[1].

디지털 미디어의 국제적인 연구가인 Janet H. Murray 박사는 완전히 다른 새로운 현실에서의 몰입을 정교하게 가상적으로 만들어진 어떤 공간으로 이전한 듯한 느낌을 경험하는 것으로, 환상으로써 경험의 내용과 관계없이 그 자체로 유쾌한 일이며, 물속에 가라앉는 육체적인 경험에서부터 파생된 은유적인 용어로 설명하였다[3]. 바다나 수영장 같은 곳으로 뛰어 들었을 때의 그 느낌 그대로를 심리적인 몰입의 경험으로 표현한다. 또한 현실과 완전히 다른 가상현실에 자신이 둘러 싸여져 있다는 느낌으로, 바로 이것이 우리의 모든 주의력과 인식체계를 지배한다고 설명하였다. 이는 완전히 다른 세계의 공간성의 비유이기도 하며 나아가 매체가 주는 몰입의 즐거움을 충분히 맛보기 위한 방법을 '참여'라고 설명하였다. 참여는 상상적 대상에 생명력을 부여하고 그로부터 곧바로 행위를 도출해내는 능력을 가진다. 어린이가 장난감 곰을 흔들거나 장난감 총을 가리키며 "빵"하고 소리칠 때도 이와 유사한 현상이 일어난다. 환상적인 대상들과의 성공적인 관계는 우리로 하여금 보다 많은 관계를 맺도록 촉구하는 피드백 회로를 만들어주는 동시에 한층 확실한 믿음을 갖도록 해준다. 필연적으로, 몰입은 감각의 상실(a loss of a sense of context)을 포함하고 있다. 그렇기 때문에 몰입은 플로우(flow)에 대한 전제조건으로 여겨지고 있다[2].

현재 몰입도 측정은 다양한 분야에서 시도되고 있는데 특히 몰입 요소를 측정하여 이를 상업적으로 이용할 수 있는 콘텐츠 영역에서 활발하게 진행되고 있다. 대표적으로 게임 사운드의 몰입 역할 연구[4], 2D 영상과 3D 입체영상을 통한 몰입, 액션 어드벤처 게임 몰입도 비교[5], 캐릭터 디자인에서 사용자 관심에 관한 연구[6], 교육용 게임에서 몰입에 관한 연구[7], 사이버강의 몰입 조건 및 구성요인에 관한 연구[8], 게임 중독과 게임 몰입 수준을 설문을 통해 측정한 연구[9], 구성주의 인지서사학적 접근을 중심으로 한 애니메이션 관객 몰입 메카니즘에 관한 연구[10], 드라마 및 오락프로그램 몰입에 관한 연구[11] 등이 있다.

그러나 이러한 몰입에 대한 중요성을 인지하고 있음에도 불구하고 실제 몰입 정도와 무엇이 몰입을 이끄는지에 대해 측정하는 것은 측정의 복잡성과 어려움, 측정에 관한 연구 자원 및 시간 등의 제약으로 인해 어려운 일이다.

현재까지 몰입 정도를 측정하는 경우에는 설문지를 이용[9,10,11]하거나 인터뷰를 이용하거나 안면 근육의 활성화 정도를 통해 만족과 불만족의 정도를 측정하는 Facial electromyography, 피부 반응을 이용하여 흥분(arousal) 정도를 측정하는 GSR 방법[12], 심장 박동률(Heart rate)을 측정하여 폭력, 긴장, 집중 정도를 평가하는 ECG 방법[13-14], 플레이어의 신체 움직임을 비디오로 녹화하여 측정하는 방법[15], 집중 정도를 파악하기 위한 시선 추적(eye tracking)[16] 방법 등이 있다. 이 방법들 중에서 EMG(근전도 검사:Electromyography), GSR(전기적 피부 반사: Galvanic Skin Response)[17-18], ECG등의 센서를 이용한 효과성 평가 방법은 사용자의 몰입에 방해가 될 수 있으며[19], 설문지나 인터뷰 방법은 콘텐츠나 인터랙티브 아트 전시 관람이 종료된 후에 평가하기 때문에 몰입 정도를 측정하는 것이 어려울 수 있다[20].

인터랙티브 아트는 관람자의 행동의 결과를 작품에 포함시키기 때문에 관객의 몰입을 유도하는 것은 작품의 성공을 결정짓는 중요한 요소이다.

현재까지 인터랙티브 아트분야에서 몰입도를 측정하는 연구에는 미리 몰입 환경을 설치해 놓고 설문지와 인터뷰 데이터를 가지고 정신 생리학적인 데이터를 추출한 연구[3]가 유일하다. 그러나 이 방법은 관람하는 순간에 발생하는 몰입도 측정에 한계가 있다.

본 논문에서는 관람객들이 관람과 동시에 몰입 정도를 평가하기 위해 모바일 기기를 이용한 관람자 피드백

중심의 평가 모델을 제안한다. 이 요소들을 바탕으로 평가 모델을 만들기 때문에 관람객 각자들의 습득 능력과 즐김 정도를 관람과 동시에 파악할 수 있으며, 이 정보들을 분석하면 관람객 경험의 몰입도를 평가하는데 도움을 줄 수 있을 것이다.

또한 제안 방법은 관람객들이 작품을 관람하는 도중에 발생되는 피드백을 중심으로 인터랙티브 아트의 몰입 정도를 평가하기 때문에 관람객들의 주관적인 경험에 의한 진술이나 표현 능력에 따라 몰입 정도가 결정되지 않아서 객관적이면서 보편화된 평가 방법을 제공할 수 있을 것이다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 인터랙티브 아트에서 몰입 평가 방법을 설명하고 3장에서는 제안 방법을 논한다. 그리고 4장에서는 결론 및 추후 연구방향을 기술한다.

2. 인터랙티브 아트의 평가 방법 개요

인터랙티브 아트는 작품의 목적을 이루기 위해 관람자의 행동을 유발시키어, 관람객을 작품에 포함시키는 예술형태로, 작품의 안이나 주변, 위 등에서 컴퓨터 시스템과 각종 하드웨어를 사용하여 관람객이 인터랙션을 할 수 있는 예술 형태를 말한다.

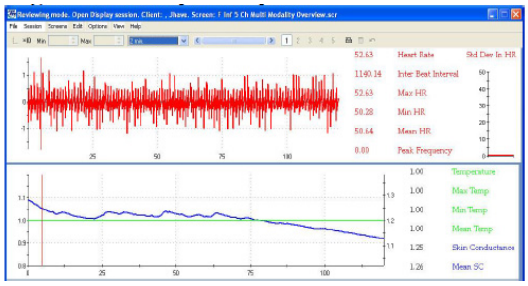
이 새로운 예술의 형태인 인터랙티브 아트는 가상성, 몰입성, 상호작용성을 특징으로 갖고 있으며 이러한 특징은 게임, TV 등을 넘어서는 미래형 인터랙티브 미디어들의 주요 특징이 된다. 이러한 인터랙티브 아트의 특징 중 몰입을 측정하기 위해서 현재까지 다양한 방법이 연구되어져 왔다.

2.1 정신 생리학적인 평가 방법

감정 상태를 파악하기 위해 생리학적인 측정방법을 사용한 연구는 많이 있다. 당황, 스트레스, 기분을 상호작용과 대화를 통해 평가한 연구[21], 스트레스가 주어진 가상환경에서 경험이 실제 삶에서 발생되는 생리학적 반응과 동일하다는 것을 발견하고 현존감이 클수록 반응이 크다는 것을 주장한 연구[22], 사용자의 생리에 바탕을 둔 감정 상태 모델링 연구[23]가 있다. 이때 GSR, EKG, EMG를 이용하였다. GSR 방법은 심장에서 가장 먼 신체 부위인 손가락 끝부분에 다공성 테이프를 이용하여 피부 온도를 측정한다. 스트레스가 증가할 때 피부 온도는 감소되고 스트레스가 감소할 때 피부 온도는 증가된다.

이 방법은 사용자들의 반응 정도를 쉽게 수치화 할 수 있지만 사용자들마다 정신 생리학적인 반응 기준이 다르므로 절대화하는 것이 어려울 수 있다. 또한 측정 장비 구입에 관한 비용 부담이 발생할 수 있으며 외부의 예상치 못한 자극에도 반응할 수 있다는 문제점을 갖고 있다[24].

[Fig. 1]은 바이오 피드백 데이터의 예[3]를 보여준다. 파란색은 GSR을 나타내는데, 시간이 지날수록 감소됨을 보여주고 있다.



[Fig. 1] biofeedback data

2.2 가상공간에서 측정하는 방법

이 방법은 가상공간을 실제와 유사하게 셋팅하여 관람객들의 움직임과 표정 등의 변화를 카메라를 이용하여 시선과 동선, 그리고 얼굴 표정, 동작 등의 신체 움직임을 확인한다[7]. 시선을 추적하는 방법은 시선의 고정 여부와 고정 시간에 따라 집중도를 측정하는 방법이다. 이 방법들은 외부 자극이 없이 측정할 수 있다는 장점이 있지만 비디오 판독자의 주관에 따라 평가 결과가 달라질 수 있다는 단점이 있다.

2.3 인터뷰와 설문지를 이용한 방법

관람객들에게 인터뷰 또는 설문조사를 해서 작품의 효과를 평가하는 방법이다. 인터뷰는 정량적으로 기술할 수 없는 사용자의 내적 변화를 평가하기 위해 사용한다. 또한 사용자가 작품에 대해 가지고 있는 의견을 조사하는 데에도 유용하다. 그러나 개별 사례를 통해 확인한 정보를 더 많은 대상자로 일반화하기에는 제약이 있다.

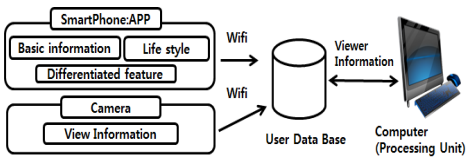
설문지는 주로 사용자의 인식 수준이나 사용자가 인

지하고 있는 정보를 얻어내기 위해 사용한다. 특정한 심리적 개념의 경우에는 과학적으로 표준화된 척도들을 이용하지 않는 경우 객관적으로 반응을 수치화 하는 것이 어려울 수 있다. 인터뷰와 설문지의 경우 관람객이 작품에 참여하는 도중에 평가하지 않으므로 작품감상 결과에 대한 사용자의 사후 소감에 따라 설문과 인터뷰의 결과가 달라질 수 있어서 정확한 평가의 어려움이 있다.

3. 제안 방법

제안 방법은 인터랙티브 아트에 대한 관람객들의 몰입정도를 실시간으로 파악하고 보다 객관적으로 측정할 수 있는 방법을 제안한다. 제안 방법은 스마트폰 앱과 카메라, 데이터베이스, 컴퓨터 프로그램으로 구성된다.

스마트폰 앱은 사용자의 나이와 성별, 이름과 같은 기본정보와 인터랙티브 아트에 관한 이해 정도, 걷는 속도, 눈 움직임 속도, 집중했을 때의 생활 습관 등에 관한 라이프 스타일을 기록한다. 이때 관람객들의 사진을 찍어 데이터베이스에 저장한다. 그리고 집중했을 때의 특이한 현상들을 앱에 저장한 후 사용자 데이터베이스에 기록한다. 이때 동작 인식 기술과 컴퓨터 그래픽스 기술을 활용한다. 카메라는 작품 1개 당 관람객 1인을 기준으로 설치하여 관람자들의 시선 트랙킹과 동작 움직임들에 대한 정보를 사용자 데이터베이스에 Wi-FI를 이용하여 전송한다. 이때 1개의 작품에 대하여 다수의 관람객들이 있을 경우를 대비하여 관람 시작 전에 앱에 저장했던 사진 정보와 현재 카메라에 인식된 사진 정보를 비교하여 관람객을 구별한다. 사용자 데이터베이스는 몰입 측정에 필요한 사용자들의 데이터를 모두 기록한다. 컴퓨터 시스템에서는 사용자 데이터베이스를 접근하여 몰입 측정에 필요한 데이터를 추출하여 응용 프로그램을 이용하여 계산한다. 이 응용 프로그램에는 데이터 마이닝 기법이 사용될 수 있다.



[Fig. 2] The Proposed Method

(eq. 1-3)은 게임 평가 요소[20]의 연구를 인터랙티브 아트 몰입 측정에 적합하게 변경한 것이다. (eq. 1)은 몰입 요소를 측정하기 위한 요소로서 인터랙티브 아트에 대한 평균 체류 시간을 이용한 것이다. 관람자 i의 작품 j 관람 시간을 전체 관람자의 평균 관람자 시간으로 나눈 값으로 작품 j에 대한 평균 관람 시간에 대한 관람자 i의 j의 작품 관람 비율을 나타낸다. N은 관람자 수, $P_{i,j}$ 관람자 i의 j 작품에 대한 관람 시간을 의미한다. (eq. 1)은 관람 시간을 3단계로 나누어서 평가한 예이다.

$$I_{ij} = \frac{I_{i,j}}{\left(\frac{\sum_{i=0}^{i=N}(I_{i,j})}{N}\right)}$$

$$if\, I_{p_i} < 0.33\,(\text{낮음})$$
$$else\text{if}\;\; I_{p_i} < 0.66\,(\text{보통})\;\ldots(eq.1)\,\text{평균 체류 시간}$$
$$else\,\text{높음}$$

(eq. 1)을 이용하여 작품 j에 대한 관람자들의 평균 관람 시간에 대한 관람자 i의 관람 시간의 비율을 구할 수 있다. 이 값이 클수록 관람자 i의 작품 j에 대한 몰입 정도는 높다고 판단할 수 있다. 물론 관람자 i의 움직이는 속도 등을 고려해서 판단해야 한다.

분산 값도 이용할 수 있다. (eq. 2)의 stddev는 표준 편차를 의미하고 f_i는 i번째 작품에서의 관람 시간을 의미한다. m은 작품 개수를 나타낸다. 분산 값은 평균 작품 관람 시간에 대한 각 작품 간에 발생하는 관람 시간간의 편차를 알 수 있다. 이 값이 클수록 관람자들의 집중은 약한 것으로 판단할 수 있으며 작을수록 일정한 것으로 평가될 수 있다.

$$\frac{stddev\{f_o, f_1, \ldots, f_m\}}{\frac{1}{m}\times\sum_{i=0}^{m-1} f_i}\;\ldots(eq.2)\,\text{관람 시간 분산 값}$$

또한 최대값과 최소값도 인터랙티브 아트의 몰입 평가 판단에 도움을 줄 수 있을 것이다. (eq. 3)은 작품들 중에서 관람시간이 가장 큰 작품 값을 설정한다. 이 값은 관람을 방해하는 요소가 발생하지 않는 경우 이 시간이 상대적으로 다른 관람자들보다 큰 경우 해당 관람자들에게 이 작품은 몰입이나 관람할 가치가 가장 큰 것으로 판단될 수 있다.

$$\max_{1 \le i \le m} \{f_i\} \ldots (eq.3 \text{ 최대관람시간})$$

4. 결론 및 추후 연구방향

인터랙티브 아트에서 몰입은 관람객들의 작품에 대한 참여도를 결정짓는 중요 요소로, 몰입을 측정하는 방법에는 설문지나 인터뷰, 정신 생리학적인 방법을 주로 사용하여 왔다.

설문지나 인터뷰를 이용한 몰입 측정 방법은 작품 관람이 종료된 후에 질의응답 과정을 통하여 몰입 정도를 측정하여서 관람객들의 순간 몰입정도를 측정하는 데에는 한계가 있다. 또한 정신 생리학적인 방법은 별도의 기구를 설치해야 하거나 예상치 못한 자극에도 반응할 수 있다는 문제점을 갖고 있다.

또한, 인터랙티브 아트의 예술적 속성 등은 정량적 몰입평가가 어려운 영역이기도 하다. 하지만 인터랙티브 아트는 실시간 상호작용을 기반으로 하는 콘텐츠 및 테크놀로지와의 교차영역이기도 하며, 실시간 관객의 몰입은 작품의 성공과 직결되는 요소이다.

그에 따라 본 연구에서는 몰입 정도를 실시간으로 측정하기 위하여 스마트 폰과 카메라를 이용한 몰입 측정 방법을 제안하였다. 제안된 방법은 스마트폰 앱과 카메라, 데이터베이스, 컴퓨터 프로그램으로 구성되며 관람시간을 중심으로 관람객들의 몰입을 판단할 수 있는 수학 모델을 제시하였다.

이는 인터랙티브 아트의 관람객 몰입측정에 기여 할 뿐 아니라, 실시간 상호작용 기반 다양한 디지털콘텐츠의 사용자 몰입에도 기여할 수 있을 것이다.

추후에는 제안 방법을 상세화 하고 이를 구현하여 제안 방법의 효율성을 평가할 예정이다.

REFERENCES

[1] Murray, J. Hamleton the Holodeck: The Future of Narrative in Cyberspace. The MIT Press, pp.98-99, 1997.

[2] Nacke, L. et. al. Affective Ludology, Flow and Immersion in a First-Person Shooter: Measurement of Player Experience, accepted for Future Play - The International Conference on the Future of Game Design and Technology, Toronto, Canada, November, pp.3-5, 2008.

[3] Jinsil Seo, Engagement and Immersion Research in Interactive Art, Proceedings of ENACTIVE/07 4th International Conference on Enactive Interfaces Grenoble, November, 2007.

[4] Sander Huiberts, THE ROLE OF AUDIO FOR IMMERSION IN COMPUTER GAMES, Thesis submitted in fulfilment of the requirements for the degree of PhD at the Utrecht School of the Arts (HKU)Utrecht, The Netherlands and the University of Portsmouth Portsmouth, United Kingdom November, 2010.

[5] Hyeog-In Kwon, Hyun-Jung Rhee, Jin-Wan Park, Exploring the Immersion Degree Difference Between 3D and 2D: Focus on Action-Adventure Game, Journal of Kora Contents Society, No.1, pp.157-164, 2011.1

[6]Tang Jun, Cho, Dong-Min, Hong, Jung-Pyo, Cho, Kwang-Soo, A Study on the User Interest of Basic Emotional Image in Character Design, Journal of Korean Society of Design Science, Vol.24, No.1, 2010.

[7] Yong-Chul Shin, Hyung-Won Jung, Baik-Soon Seong, A Research on the Commitment Factors of Educational Games, Journal of KCGS, Volume.25, No.4, December 2012.

[8] NaMin Shin, Kyoung-Suk Kim, Ki-young Kim, An empirical study on the cyber-class flow model, Korea Education Society, Vol.43, No.5, 2005.

[9] Jun Ho Seo, Hee Kyoung Lee, The Relation Between Game Flow and Game Addiction: Moderating Effect of Basic Psychological Needs, Korean Journal of Youth Studies, Vol.19, No.11, 2012.

[10] Kim Ki-Hong, A Study on the Mechanism of the Immersion of the Spectators of the Fictional Narrative Animation, Journal of Korean Society of Cartoon and Animation Studies, No.17, 2009.

[11] Ma Si, Bum Soo Chon, Determinants of User Immersion for Korean Drama and Entertainment Genre Programs among Chinese Students in Korea, Journal of KCS, Vol.12, No.6, pp.111-119, 2012.6.

[12] Nacke, Directions in Physiological Game Evaluation and Interaction, CHI BBI 2011, Workshop, May 7 - 12, 2011.

[13] Nacke, L., & Lindley, C. A, Flow and immersion in first-person shooters: measuring the player's game play experience, In Proceedings of the 2008 conference on Future Play:Research Play Share, pp.81-88, 2008.

[14] KIVIKANGAS, J. Matias, et al, Review on psycho physiological methods in game research, Proc. of 1st NordicDiGRA, 2010.

[15] FISHER, C.& SANDERSON, P., Exploratory Data Analysis: Exploring Continuous Observational Data, Interactions 3.2, pp.25-34, 1996.

[16] Stellmach, S., Nacke, L., & Dachselt, R., Advanced Gaze Visualizations for Three-dimensional Virtual Environments, Proc. of ETRA 2010, Austin, TX, 2010.

[17] Mandryk, Regan Lee, Evaluating affective computing environments using physiological measures, Proceedings of CHI, Portland, 2005.

[18] Mandryk, Regan L., Kori M. Inkpen, and Thomas W. Calvert. Using psycho physiological techniques to measure user experience with entertainment technologies, Behaviour & Information Technology, 25.2, pp.141-158, 2006.

[19] G. Bente, and J. Breuer, Making the Implicit Explicit: Embedded Measurement in Serious Games, in Serious Games and Social Change: Why They (Should) Work, Routledge, New York, NY, pp.322-343, 2009.

[20] Seongdong Kim, Myoun-Jae Lee, Young Yim Doh, A Proposal of Serious Game Assessment Model Based on Player's Feedback, Journal of Korean Society For Computer Game, Vol. 26, No. 1, March 2013.

[21] Picard, R.W, Affective Computing, MIT Press, Cambridge, MA, 1997.

[22] Meehan, M.J., Physiological reactions as an objective measure of presence in virtual environment, Unpublished doctral thesis, University of North Carolina, Chapel Hill, 2001.

[23] Mandryk, R. L., Atkins, M. S. and Inkpen, K. M., A Continuous and Objective Evaluation of Emotional Experience with Interactive Play, Environments, Proceedings of the Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI2006), Montreal, Canada, pp.1027-1036, 2006,

[24] G.M. Wilson, Sasse, M.A., Straight from the Heart: Using Physiological Measurements in the Evaluation of Media Quality, presented at proceedings of the society for the study of artifical Intelligence and the simulation of Behavior convention 2001, Symposium on Emotion, Cognition and Affective computing, York, U.K, march 2001.

이 면 재(Lee, MyounJae)

- 1994년 2월 : 홍익대학교 전자계산학과(석사)
- 2006년 2월 : 홍익대학교 전자계산학과(박사)
- 2009년 3월 ~ 현재: 백석대학교 정보통신학부 멀티미디어 전공 부교수
- 관심분야 : 기능성 게임, 게임 프로그래밍, 게임엔진
- E-Mail : davidlee@bu.ac.kr

김 경 남(Kim, Kyoung-nam)

- 1994년 2월 : 홍익대학교 미술대학 회화과 졸업(학사)
- 1997년 2월 : 홍익대학교 대학원 회화과 졸업(석사)
- 2011년 8월 : 중앙대학교 첨단영상대학원 영상공학 졸업(박사)
- 2000년 3월 ~ 2006년 8월 : 호서대학교 겸임교수
- 2008년 11월 ~ 2009년 12월 : 한국콘텐츠진흥원 과장
- 2013년 3월 ~ 현재 : 성결대학교 교양교직부(멀티미디어) 조교수
- 관심분야 : 디지털콘텐츠, 디지털아트, 게임
- E-Mail : hsfruit@sungkyul.ac.kr