

효율적 의미전달 체계에 기반한 인터랙티브 아트 분석

Analysing and Producing Interactive Art Works based on Efficient Semantics Flow Framework

임양미*, 이재응**, 김성래***
동국대학교 영상센터*, 중앙대학교 기계공학**, (주)푸티지***

Yang-Mi Lim(yosimi@chol.com)*, Jae-Eung Lee(jelee@cau.ac.kr)**,
Sung-Rae Kim(sr3d@naver.com)***

요약

본 논문에서는 인터랙티브 아트 작품의 효율적인 분석과 창의적인 제작을 위한 효율적 의미 분석 체계를 위해 참가자와 작품 간의 상호작용에 필요한 직관 및 상식과의 합치, 자기 주도적 능동성, 제어요소의 다양성이라는 3가지의 정성적 필요 요소를 제안한다. 필자가 제작한 작품들을 비교 분석하는 과정을 통해 본 논문에서 제안하는 상호작용의 3가지 정성적 필요 요소들이 인터랙티브 작품의 효율적 의미 전달에 대한 매우 유용한 정성적 평가 요소임을 보인다. 분석 실험에서는 작품과 반응의 1회 피드백에 소요되는 시간, 작품의 감상 소요시간, 그리고 서로 다른 형태의 상호작용의 가지 수를 조사하였다. 본 논문에서 제안한 정성 평가 요소들은 기존의 작품들에 대한 평가 체계로 사용될 수 있을 뿐만 아니라 새로운 인터랙티브 작품을 구상 및 설계하는데 있어 설계 모델로 사용될 수도 있을 것으로 기대한다.

■ 중심어 : | 상호작용 | 직관 및 상식 | 주도적 능동성 |

Abstract

In this thesis, for analysis of efficient semantics flow frameworks with creative designing of interaction, we propose three elements: coincidence with intuition and common sense, self-leading activeness, and diversity of control parameters. Through analysis of my interactive art works, it is shown that the three proposed qualitative measures for interactive flow analysis are very useful evaluation measures for efficient semantics flows of interactive art works. In the experiments for this analysis, we measured the duration of each action-response feedback, the enjoyment duration of each entire art work, and the number of different types of interactions. The proposed qualitative measures can be used to design models for new interactive art works, as well as for the evaluating framework for existing art works.

■ keyword : | Interaction | Intuition and Common Sense | Leading-activeness |

I. 서론

최근 컴퓨터 기술의 발달로 인하여 기존의 인터랙티브

작품들은 아날로그 방식에서 디지털 방식으로 전환되고 있다. 이러한 전환은 작품과 참가자의 상호작용에 필요한 입출력 장치의 다양성, 자동 인식을 위한 센서 등을

통해 작품과 참가자의 자연스러운 의사소통이 가능해짐을 뜻한다. 그러나 이러한 전환에 있어서 인터랙션을 갖고 있는 작품이나 여러 분야의 콘텐츠 상품들은 참가자의 지속적인 흥미 또는 몰입을 위한 하드웨어(입출력 장치 또는 자동인지센서 등) 부분은 상당히 발전되어 있으나, 소프트웨어라 할 수 있는 상호작용 콘텐츠에 대한 연구는 하드웨어 발전에 비해 상당히 미흡하다.

본 논문에서는 콘텐츠 연구를 위해 효율적 의미전달 체계에 기반을 둔 인터랙티브 아트 분석을 통해 직관 및 상식과의 합치, 자기 주도적 능동성, 제어요소의 다양성이라는 세 가지 요소를 기준으로 하여 인터랙티브 작품들에 대한 정성적 평가를 하였다. 이러한 정성적 평가를 통한 인터랙티브 작품의 분석은 상호전달의 체계성을 명확히 파악할 수 있으며, 새로운 미디어의 형태와 그 미디어가 미치는 영향을 판단할 수 있다. 따라서 본 논문에서는 인터랙티브 작품들의 정성적 평가를 위해 사용된 직관 및 상식과의 합치, 자기 주도적 능동성, 제어요소의 다양성의 조건들이 인터랙티브 아트에서 효율적인 상호의미 전달에 대한 타당한 정성적(qualitative) 기준(criteria)이 될 수 있음을 설명하고 이들 평가 요소를 이용한 인터랙티브 작품 분석 결과를 보이고자 한다. 본 논문의 결과는 상호작용 콘텐츠를 제작하는데 있어 과학적 사고를 할 수 있도록 도와줄 것이라 생각한다.

초기의 인터랙티브 작품은 비디오 아트, 방송 예술, 실험 영화 등 미디어 기술을 혼합한 아트의 형태로 발전하였으나, 1990년대부터는 더 이상 새로운 형태의 아트로 받아들여지지 않았다. 즉, 다다, 팝 아트, 개념 미술로 예측 불가능하게 나타나는 감성과 방법으로 치부되어 흥미위주의 아트로 정의되어졌기 때문이다. 그러나 안 마리 솔라이너는 인터랙티브 작품을 만드는데 있어서 “리얼리티(reality)는 구현되는 것이다. 현실세계는 새로운 미디어 아티스트가 다시 만들 필요가 있다.”라고 주장하였다[1]. 이 주장은 인터랙티브 작품들이 새로운 형태의 아트로 받아들여지기 위해서 기술 혁신 또는 사회적 타당성을 보여주는 개념적인 세련미를 나타낼 수 있도록 표현 방식을 그 시대의 기술적, 개념적 정의를 하고 발전시킬 수 있음을 의미한다. 즉, 콘텐츠 연

구에 있어서 현재의 기술과 개념을 기반으로 하여 작가, 참가자, 작품 간의 상호작용을 서로가 완벽히 이해할 수 있는 기술과 개념이 있는지와 현실적 경험을 기반으로 하여 각각의 의도가 효율적으로 전달되어 보다 자연스러운 상호작용이 이루어졌는지를 판단해야 한다. 본 논문에서는 상호작용 콘텐츠에 대한 개념에 관한 연구의 하나로 최근 인터랙티브 작품의 특징 중 사실성 구현의 기본이 되는 직관 및 상식과의 합치, 자기 주도적 능동성, 제어요소의 다양성의 요소들을 작품 내용에 포함하였을 때 참가자와 작품 사이의 상호작용의 효율성을 높일 수 있다는 가정 하에 이들의 평가 모델을 제시한다.

상호작용의 효율성의 좋고 나쁨은 참가자가 작품에 어느 정도 몰입하는지의 정도를 보면 판단할 수 있다. 참가자가 작품에 몰입하는 정도에 따라 그 작품의 예술적 가치가 전적으로 결정되는 것은 아니지만, 몰입의 정도는 작품에서 구현된 상호의도의 의미전달과 해석에 대한 매우 중요한 평가 요소가 될 수 있다. 따라서 참가자의 몰입에 미치는 요소들을 본 논문에서는 앞서 제시한 3가지로 요약해서 증명하고 있다. 이 증명을 위해 자작한 3개 작품을 3장에서 설명하고 이 작품들을 감상한 참가자들을 관찰하여 4장에 정리한다.

II. 효율적 의미전달 체계를 위한 필요요소 정의

직관 및 상식과의 합치는 모니카 플래쉬맨(Monica Fleischmann)의 직관적인 인터페이스 개념에서 시작한다. 모니카는 사용자들이 친숙해지기 쉬운 상식적인 은유에 기반을 두어 직관적인 인터페이스를 구축함으로써 자연스러운 상호작용을 허용하고, 참가자들은 이러한 은유를 기반으로 상호작용을 이해하기 때문에 메뉴얼이나 추가적인 부연 없이도 그 시스템과 상호작용을 할 수 있다고 설명한다[2]. 또한 돈 노만(Don Norman)은 은유적인 기법과는 반대로 직관적인 인터페이스를 자연스러운 디자인이라고 설명하고, 하나의 객체를 최대한 단순화시켜 명료하게 만들고 참가자가 쉽게 객체를 이해하고 조작할 수 있게 하는 것이라고 설명하였다

[3]. 자기주도적인 능동성을 참가자의 행동으로 설명한 존 버드와 앤드 워스터 (Jon Bird, Andy Webster)는 사용자의 일반적인 동작을 작품이 자동으로 인식하기 위해 인공 생명 (Artificial Life, ALife) 기법을 적용하여 작품이 먼저 반응하는 것이 아니라 참가자의 능동적 행동에 따라 작품이 그와 상응하는 반응을 보이는 로봇을 제작하였다[4]. 알란 도린(Alan Dorin)은 제어요소의 다양성을 개인 기반 모델 (Individual-based models, IBMs)과 미학적 선택을 이용하여 자신의 감각 기관 채널로 설명하였다. 참가자의 감각 기관 채널은 자신의 능동적 노력을 통해 가상 세계와 연결되는 메커니즘으로 설명하고, 이를 위해 다채널 시뮬레이션을 제작하였다[5]. 그의 연구에서는 다양한 감각 기관의 응용이 사용되어 있으며, 이들은 상호작용의 효율성을 높이는 데 큰 효과를 갖고 있음을 증명하였다.

본 논문에서 제시한 3가지의 필요요소의 타당성은 메튜(Matthew)의 이론과 앤더슨(Anderson), 바필드(Barfield), 김(Kim), 쇼트(Short)들의 연구에서 더욱 구체적으로 찾을 수 있다 [6-10]. 예를 들어 메튜는 가상 놀이 기구, 비디오, 홈시어터 등의 신형 기술에 의해 개발된 모든 미디어를 접하는데 있어, 관객의 경험이 필요하며, 경험의 존재 개념을 설명하는데 있어, 1) 사회적 풍요로서의 존재 (Presence as social richness), 2) 사실로서의 존재 (Presence as realism), 3) 전송으로서의 존재 (Presence as transportation), 4) 몰입으로서의 존재 (Presence as immersion), 5) 매체 안에서의 사회적 배우로서의 존재 (Presence as social actor within medium), 6) 사회적 배우와 같은 매체로서의 존재 (Presence as medium as social actor)로 분류하여 정의하였다 [6]. 각각의 분류에는 신형 미디어의 역할을 설명하고 있는데 사용자에게 더욱 감각적이고 강한 감각을 만들어 경험을 줌으로써 그 경험에 기반을 둔 조정과 학습을 통해 사용자의 존재감을 느끼게 한다는 것이다. 여기에는 작품을 이해하는데 있어 더욱 쉽게 접근하도록 직관적이어야 하며 사용자의 다양한 감각에 기반한 인터페이스가 필요하다고 설명하고 있다.

본 논문에서는 앞서 설명한 것들을 기반으로 첫 번째로 정의한 직관 및 상식과의 합치를 다음과 같이 정

의한다. 직관 및 상식과의 합치란 상호작용의 형태와 흐름이 경험, 판단, 추리 등의 사유 작용을 거치지 않고 현상을 직접적으로 파악할 수 있는 참가자의 직관과 자연 환경의 일상 속에서 경험하고 학습하여 체득한 참가자의 상식에서 벗어나지 않아야 함을 말한다. 예를 들어 '바람이 불면, 나뭇잎이 흔들린다.', '비가 오면, 우산을 쓴다.', '배가 고프면, 먹을 것을 찾는다.'와 같은 현상들은 직관 및 상식에서 벗어나지 않은 자연스러운 현상들이다. 만약 인터랙티브 작품에 등장하는 나뭇잎을 흔들리게 하고 싶은 참가자는 바람을 일으키려할 것이고 이 행동은 상식적이고 직관적인 행동에 해당하게 된다.

두 번째, 자기 주도적인 능동성은 참가자가 선택할 수 있는 상호작용의 요소 중 나카츠(Nakatsu)가 정의한 능동적 행동이 포함되어 있어야 한다[11]. 나카츠는 엔터테인먼트에 참여하는 참가자의 행동을 수동적 행동과 능동적 행동으로 구분하고 있다. 예를 들어 환경에서 어떤 일이 발생했을 때, 참가자가 그것을 바라보거나 듣기까지만 했을 때는 수동적 행동으로 간주하였으며, 그렇지 않고 바라보거나 듣는 행동의 후속 행동으로 보거나 들은 것을 따라 하거나, 이어지는 새로운 행동으로 연결시킬 때, 이를 능동적 행동이라고 정의하였다. 앞서 설명한 존 버드와 앤드 워스터 (Jon Bird, Andy Webster)의 인공생명으로 표현된 로봇은 참가자와의 관계를 서로 간의 후속 행동을 함으로써 지속시켰다.

세 번째, 제어 요소의 다양성이란 상호작용에 활용된 인터페이스의 형태가 다양해야 함을 말한다. 앤더슨, 바필드, 김, 쇼트들도[7-10] 인간의 오감에 자극을 주는 매체의 제공 수가 많을수록 (제어요소의 다양성) 사용자는 존재의 느낌을 더욱 크게 느낀다고 이야기하고 있다. 예를 들어 소리만 제공하는 것보다 영상을 같이 제공하면 더욱 큰 자극을 받고, 마찬가지로 냄새의 감각을 주면 더욱 큰 자극을 받는다. 그러나 모든 감각이 평등하지 않아서 어떤 자극을 줄 때 더 큰 자극을 사용자가 받는지는 말할 수 없다. 하지만 감각 출력 채널의 수가 존재의 의미 생성에 중요한 요소이며 다른 정보를 받아들이는데 중요한 역할을 한다[12][13]. 지금까지의 연구에서 인터페이스의 다양성은 주로 물리적인 장치의 다양성이라는 관점에서 다루어져 왔으며, 그 예로

인간의 오감을 이용한 입력 장치인 카메라(시각), 마이크(청각), 터치스크린(촉각), 인공코 (artificial nose)(후각) 등을 들 수 있다. 그러나 인터랙티브 작품에 있어서의 인터페이스란 단지 물리적인 장치의 단순한 적용만을 의미하지는 않는다. 즉, 같은 인터페이스라도 그 인터페이스를 통해 전달되는 참가자의 행위나 의도를 어떻게 해석할 것인지에 따라 상호작용의 형태와 내용이 달라질 수 있다. 따라서 본 논문에서는 제어요소의 다양성 정의에 있어서 물리적 인터페이스인 감각 채널수의 다양성 외에 참가자의 의도를 해석하는 기능까지 포함하고 있다. 이를 의미적(semantic) 분석을 수행하는 ‘의미적 인터페이스(semantic interface)’로 명명하기로 한다. 인터랙티브 작품이 진정한 의미에서 제어요소의 다양성을 보장받기 위해서는 다양한 물리적 인터페이스를 사용해야 할 뿐만 아니라 다양한 의미적 인터페이스를 제공할 수 있어야 하며, 이를 통해 더욱 자연스러운 상호작용이 가능해질 수 있기 때문이다.

다음 장에서는 앞서 제시한 3가지 요소의 타당성 증명을 위해 몇 가지 실험을 실시하였다. 이에 대한 설명과 결과를 통한 평가 요소 사용에 대한 타당성 증명을 한다.

III. 작품설명

참가자가 작품에 몰입하는 것을 분석하기 위해 본인이 작업한 작품들을 예시로 사용하였다. 다음은 예시로 사용된 작품들을 간단히 설명한 것이다.

표 1. 촛불, 리사, 퍼피매잇의 작품 제작 설명

구분	촛불	리사	퍼피매잇
제작기간	2006.1~2006.7	2005.7~2005.12	2006.11~2007.5
목적	직관과 상식의 일치	제어 기능의 다양성(물리적 외에 의미적 인터페이스 필요성)	직관 자기 주도적인 능동성 제어기능의 다양성
실험장소	갤러리	교내전시실	교내연구실
참가자	불특정 100명	불특정 30명	교내 학생 30명

3.1 작품 1: 촛불

촛불 작품은 ‘바람이 불면 촛불이 흔들린다.’의 사건 구성으로 되어 있으며, 사건을 일으키기 위해 (촛불을 흔들리게 하기 위해) 참가자들은 팔을 움직이면 된다. 이 작품의 특징은 참가자들이 촛불 영상 앞에서 자유롭게 팔을 움직일 수 있고, 팔 동작으로 인해 발생하는 바람으로 자연스럽게 촛불이 흔들리는 것처럼 느낀다. 이는 참가자의 직관과 상식의 일치를 쉽게 이해할 수 있는 인터랙티브 작품의 일종으로 판단된다.

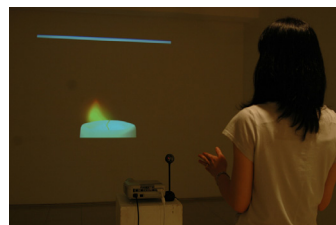


그림 1. 갤러리에서 촛불작품

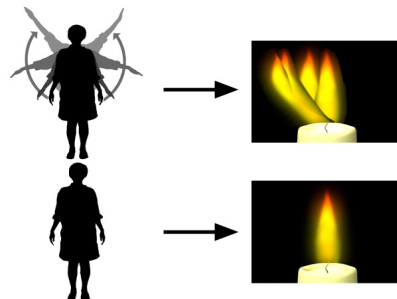


그림 2. 참가자의 팔 동작과 촛불움직임

3.2 작품 2: 리사 (RISA)

작품 리사는 제어 기능의 다양성을 위해 참가자의 팔 동작 모양을 다섯 가지로 분류하였다. 촛불의 사건 구성과 다른 점은 촛불은 ‘바람이 불면 촛불이 흔들린다.’라는 직관적인 사건으로 구성되어 있다면, 리사의 작품 구성은 참가자의 그림자를 캐릭터로 만들어 얼굴 표정을 참가자의 팔 동작 변화에 따라 변화시켰다. 즉 팔 동작 변화에 따라 기쁨, 슬픔, 화남, 놀람 등의 감정 변화를 주었으나, 기쁨, 슬픔 등의 감정 변화를 팔 동작의 움직임을 다섯 가지의 행동으로 연결하기에는 난해한 부분들이 많았다. 즉 두려운 표정을 만들기 위해 ‘어~흥’하고 두 팔을 위로 올려 겁을 주는 동작은 보편적인 행

동으로 직관적 또는 상식적이라고 할 수 있으나, 그 외의 리사에 참가한 참가자들은 기쁨이나 슬픔, 화남 등을 표현하는 팔 동작에 있어서 각각의 참가자들의 행동이 보편적이지 못하고 각각각색의 행동을 취하였기 때문이다. 이러한 난해한 동작을 조금이라도 해소하기 위해 케빈 창(Kevin Cheng)의 감정 동작을 표현한 감정 표현 사진을 참고하였다[14].

표 2. 팔 동작과 감정 동작, 감정 표현 이미지 맵핑

타입	사용자 모양	Kevin Cheng	감정 표현을 위한 애니메이션 프레임들
A			
	무표정		
B			
	슬픔	no matching	
C			
	화남	no matching	
D			
	기쁨		
E			
	놀람		



그림 3. 참가자의 팔 동작과 리사의 움직임

3.3 작품 3: 퍼피매이트(Puppymate)

퍼피매이트는 참가자의 움직임과 작품 안의 캐릭터의 움직임, 작품 안에서의 환경 변화로 인해 발생하는 움직임을 모두 표현한 작품이다. 챗봇이 직관적인 사실의 구성이었다면, 퍼피매이트의 내용은 ‘주인이 움직이면(참가자가 행동하면), 강아지가 따라다닌다.’, ‘다른 강아지

의 냄새가 나면(환경 변화), 강아지는 그 냄새에 집중하여 주인을 따라 가지 않고 환경에 대한 반응을 보인다.’, ‘강아지가 대변을 하면 주인은 치운다.’의 여러 가지 직관적 반응이 연결되어 일어나도록 구성되어 있다. 또한 참가자, 작품 모두 경험에 기반을 둔 이해와 해석이 용이하여 주도적인 능동성도 높고, 참가자 행동을 유발시킬 수 있는 여러 가지 사건 구성되어 있어 의미적 인터페이스를 갖는 제어 기능의 다양성이 있어 몰입에 미치는 영향이 크다.



그림 4. 퍼피매이트 실행 결과물

IV. 필요 요소에 관한 실험

4.1 실험 1. 직관 및 상식과의 합치성이 있을 때 상호작용의 효율성이 높은가?

이 실험을 위해 앞서 설명한 작품 챗봇과 리사를 비교 대상으로 하여 실시하였다. 실험의 방법은 참가자들의 1회 피드백에 소요되는 시간을 로터스가 정의한 피드백에 대한 시간 정의를 사용하여 감각(sensory), 단기(short term), 장기(long term)로 나누었다[15].

- 감각(sensory): 참가자의 행동에 의해 작품의 반응이 참가자의 즉각적인 다음 반작용으로 이어지는 것을 말한다.
- 단기(short term): 참가자의 행동에 의해 작품의 반응이 일어나고, 참가자가 이 반응을 이해하고 해석하는 시간이 짧게 필요하며, 참가자는 다음 행동을 예측하여 반작용하게 된다. 이것은 참가자의 지식 또는 경험의 유무에 따라 달라진다.

- 장기(long term): 참가자의 행동에 의해 작품의 반응이 일어나고, 참가자가 이 반응을 이해하고 해석하는 시간이 길게 필요하며, 그럼에도 불구하고 참가자는 다음 행동을 예측할 수 없어 반작용으로 이어지기 힘들다. 이것은 작품의 내용에 대해 참가자의 지식과 경험이 없는 상태를 말한다.

단기와 장기의 피드백 실험을 더욱 명확히 하기 위해 참가자의 상식에 대한 실험을 실시하였다. 이것은 참가자의 경험과 무경험에 대한 비교실험이다. 자연 환경에서 일어나는 현상을 참가자가 자연스럽게 이해 할 수 있는 상식, 또는 학습을 통해 알게 된 지식은 참가자의 경험이라고 정의하였고, 참가자가 경험하지 못한 사건들은 해석하기 힘들고 다음 행동이 지속되지 않는다는 무경험의 가정 하에 실시하였다.

- 경험 판단: 피드백 시간이 감각 또는 단기 시간 안에 포함되며, 참가자는 직관 및 상식으로 작품 내용의 사건을 해석할 수 있다.
- 무경험 판단: 피드백 시간이 장기 시간 안에 포함되며, 참가자는 작품의 내용의 사건을 기준에 알고 있는 지식으로 해석할 수 없다. 즉 이것은 참가자가 경험하지 못한 것으로 작품의 내용이 일반적 상식에서 벗어난 상태라고 판정할 수 있다[11].

[표 3]은 100명의 참가자를 조사하여 '직관 및 상식과 합치할수록 빠른 피드백이 가능하다'는 가설 하에 다음과 같은 설문을 하였다.

질문 1. 어떤 반응 혹은 작동을 발견할 수 있었습니까?

질문 2. 반응 혹은 작동을 발견하는 소요된 시간은?

표 3. 촛불 작품을 감상한 참가자들의 1회 피드백에 소요되는 시간을 감각, 단기, 장기의 기준으로 조사

동작	상호작용 반응		감각		단기		장기	
			지각 시간 < 1 초	비율	지각 시간 < 60 초	비율	지각 시간 > 60 초	비율
종류	팔의 속도	촛불흔들림 정도	지각한 참가자 수	비율	지각한 참가자 수	비율	지각한 참가자 수	비율
A	정지	정지	30	1.0	-	-	-	-
B	약하게	약함	30	1.0	-	-	-	-
C	강하게	강함	30	1.0	-	-	-	-
합			30	1.0	-	-	-	-

[표 4-1]과 [표 4-2]의 실험은 작품의 내용이 상식적인 구성에 관한 참가자의 경험 팀과 무경험 팀의 결과이다. 실험 방법은 다음과 같다.

- 경험 팀: 리사 작품의 감상 전에 참가자들에게 케빈 창의 감정 동작 표([표 2] 참조)를 보여 줌.
- 무경험 팀: 리사 작품을 감상하기 전에 참가자들에게 케빈 창의 감정 동작 표([표 2] 참조)를 보여주지 않고 리사를 감상함.

[표 4-1]은 경험 팀의 결과로 팔 동작에 의한 제어 기능을 이해하고 해석한다.

표 4-1. 케빈 창의 감정 동작을 본 참가자들의 1회 피드백에 소요되는 시간을 감각, 단기, 장기의 기준으로 조사

동작	상호작용 반응		감각		단기		장기		시간외		
			지각 시간 < 60 초	비율	지각 시간 < 60 초	비율	지각 시간 > 60 초	비율	불인지한 참가자 수	비율	
종류	오른팔	왼팔	감정	인지한 참가자 수	비율	인지한 참가자 수	비율	인지한 참가자 수	비율	불인지한 참가자 수	비율
A	없음	없음	무표정	0	0	27	0.9	3	0.1	0	0.0
B	위	없음	슬픔	0	0	21	0.7	7	0.233	2	0.066
C	없음	위	화남	0	0	24	0.8	2	0.066	4	0.133
D	위	위	기쁨	0	0	25	0.83	5	0.166	0	0
E	옆	옆	슬픔	0	0	27	0.9	3	0.1	0	0
합				0	0		0.85		0.13		0.04

표 4-2. 케빈 창의 감정 동작을 경험하지 않은 참가자들의 1회 피드백에 소요되는 시간을 감각, 단기, 장기의 기준으로 조사

동작	상호작용 반응		감각		단기		장기		시간외		
			지각 시간 < 1 초	비율	지각 시간 < 60 초	비율	지각 시간 > 60 초	비율	불인지한 참가자 수	비율	
종류	오른팔	왼팔	감정	인지한 참가자 수	비율	인지한 참가자 수	비율	인지한 참가자 수	비율	불인지한 참가자 수	비율
A	없음	없음	무표정	0	0	20	0.67	4	0.133	6	0.2
B	위	없음	슬픔	0	0	20	0.67	3	0.1	7	0.233
C	없음	위	화남	0	0	19	0.63	4	0.133	7	0.233
D	위	위	기쁨	0	0	17	0.57	7	0.233	6	0.2
E	옆	옆	슬픔	0	0	15	0.5	3	0.1	12	0.4
합				0	0		0.63		0.14		0.25

[표 4-2]는 무경험 팀의 결과로 작품을 감상하는 동안 자신의 직관 및 상식에 벗어난 새로운 경험을 한다. 따라서 무경험 상태에서 팔 동작에 의한 제어 기능을 이해하고 해석하게 된다.

[표 4-1]에서 1분 안에 인터페이스 기능을 이해하고 조작한 참가자들은 84.6%였고, 1분이 넘어서야 이해한 사람은 13%, 1분이 지나도 이해하지 못하고 놀이를 포기한 참가자는 4%였다. [표 4-2]는 1분 안에 인터페이스를 이해한 참가자들이 62.8%, 1분이 경과된 후에 인터페이스를 이해한 참가자들은 14%, 감상을 계속하지 못하고 작품에서 떠난 참가자들은 25%나 되었다. 작품을 떠난 참가자 25%는 여러 번의 시도에도 불구하고 리사의 감정 변화의 이해를 못하여 흥미를 느끼지 못한 참가자들이었다. 또한 [표 4-1]의 1분이 지나도 이해하지 못한 참가자 4.5%는 케빈 창외의 감정 동작을 경험한 참가자들도 자신의 동작과 리사의 반응에 대한 원인과 결과에 정확히 이해할 수 없었기 때문에 팔 동작의 사용에 대해 기억하기 힘들었다고 응답하였다. 따라서 리사의 인터페이스는 경험 팀과 무경험 팀 모두에 대해 인터페이스를 적용하는데 있어 자연스럽게 않은 직관 및 상식이라고 판단할 수 있다.

이 결과를 통해 서론에서 설명하였듯이 인터랙션 작품들은 현실성과 사실성을 특징으로 하고 있는 작품은 사건 발생의 원인과 결과가 명확히 드러나도록 구성되어 있어 참가자와 작품 간의 상호작용의 효율성이 높아짐을 알 수 있었다.

4.2 실험 2. 참가자와 작품의 자기주도적인 능동성 이 상호작용의 효율성을 향상시킬 수 있는가?

실험 2의 방법은 참가자의 작용과 작품의 반응, 환경 변화의 영향으로 인한 작품의 반응과 참가자의 반작용의 상호 흐름을 피드백 순환(feedback loop)이라고 정의하고 작품의 전체 감상시간을 평가하였다. 본 실험에서는 작품의 감상 소요 시간을 30명의 참가자에 대해 조사하였다. "참가자 자신의 능동성과 작품의 능동성이 높을수록 작품을 오래 감상한다."라는 가설 하에 관찰하였다.

[그림 5]는 촛불과 퍼피매잇 작품에 대한 전체 감상 시간을 측정한 실험 결과이고, [그림 6]은 리사의 실험

결과이다. [그림 5]는 30명의 참가자의 행동, 작품의 반응, 환경 변화의 영향으로 인한 작품의 반응으로 나타나는 작품의 작용과 참가자의 반작용에 대해 평가한 것이다. 실선은 촛불 작품으로 20초 동안 감상한 참가자 24명을 가리키고 있고, 20초 이후에 작품을 감상한 참가자 수는 급격히 감소하는 것을 볼 수 있다. 점선은 퍼피매잇 작품으로 2분 동안 작품을 감상한 참가자 수가 27명, 3분경과 후에도 참가자 25명이 여전히 감상을 즐기고 있음을 알 수 있다.

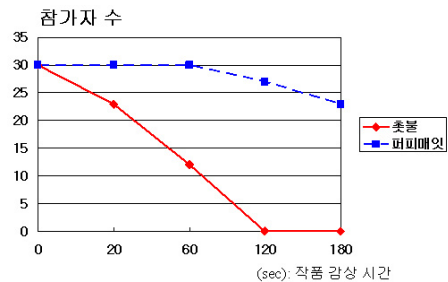


그림 5. 촛불과 퍼피매잇의 평균 감상 시간

아래의 [그림 6]은 리사의 실험 결과로 실험 대상은 [표 4-1]의 경험 팀 (실선)과 [표 4-2]의 무경험 팀 (점선)에 대해 실시한 것이다. 초기의 30초미만의 경우에는 촛불보다 몰입을 하고 있는 참가자 수가 많지만, 이것은 참가자들이 리사의 인터페이스를 쉽게 이해하지 못하여, 여러 팔 동작을 시도하여 작품을 탐색하는 시간으로 소요되었다. 따라서 초기 30~60초 동안은 참가자가 인터페이스를 이해하는 시간으로 이 시기는 리사를 제대로 이해하고 감상에 몰입했다고 판단하기가 힘들다.

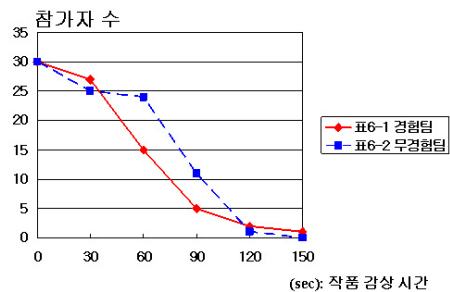


그림 6. 리사 작품의 평균 감상 시간을 조사

결과적으로 [그림 5]의 촛불과 퍼피매잇의 작품의 평균 감상 시간은 자신들이 일상생활에서 경험한 지식 또는 상식을 갖고 있어 작품에서 보이는 반응을 실마리로 하여, 참가자들은 다음 행동의 인터페이스를 유추할 수 있었으며, 다음 행동을 유추해 낼 수 있었기 때문에 참가자들은 자연스럽게 작품과 상호 관계를 지속하였다. 촛불보다 퍼피매잇 작품의 평균 감상 시간이 길었던 다른 이유는 작품 안에서 환경 변화의 영향으로 인해 작품의 반응이 상황 전개의 능동적 주도권이 포함되어 있어, 참가자는 새로운 상황에 대처하기 위한 추론과 예측을 해야 하는 시간이 필요했으며, 촛불 작품과 다르게 작품의 행동이 포함되어 있기 때문에 참가자는 더욱 흥미와 도전적 자세로 작품을 감상하게 된다고 판단된다. 또한 제어 요소의 다양성에 기인한 것으로 판단된다. 이것은 실험 3에서 더 자세히 다루어진다.

4.3 실험 3. 다양한 제어요소가 상호작용의 효율성을 향상시킬 수 있는가?

세 번째 실험은 제어 요소의 다양성이 참가자와 작품의 상호작용을 자연스럽게 연결시켜주고, 몰입을 하는데 있어서 관련이 있는지를 시행한 것이다. 실험 방법은 참가자가 경험한 서로 다른 형태의 상호작용을 자연스럽게 연결시켜 몰입 시간에 따라 서로 다른 형태의 제어 요소의 가짓수를 관찰하였다. "서로 다른 형태의 상호작용을 여러 가지 경험할수록 참가자는 실세계를 연상하며 흥미를 느낀다."는 가설 하에 실시하였다. 한번의 피드백 순환에는 참가자의 행동이 한 번씩 포함되어 있다.

[그림 7]은 촛불과 퍼피매잇 작품에서 참가자가 작품을 감상하는 동안, 서로 다른 형태의 상호작용의 평균 가지 수를 그래프로 나타낸 것이다. 실험 1과 실험 2를 진행하는 동안에 참가자들의 행동을 분석하여 기록한 것이다. [그림 8]은 리사의 결과로 촛불과 퍼피매잇 실험 방법과 동일하다.

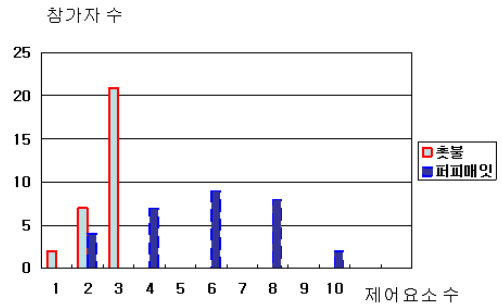


그림 7. 촛불과 퍼피매잇 - 서로 다른 형태의 상호작용의 평균가지 수 조사

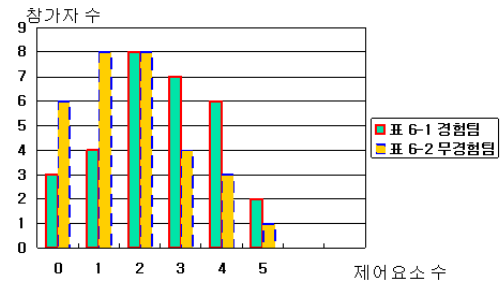


그림 8. 리사 작품 - 서로 다른 형태의 상호작용의 평균가지 수 조사

위 [그림 7] 그래프의 결과를 보면, 촛불 작품의 서로 다른 형태의 상호작용을 2~3번 반복한 참가자가 21명으로 가장 많았고, 퍼피매잇의 경우 6~8번을 반복한 참가자들이 많았다. 같은 조사를 리사 작품에도 적용한 결과를 [그림 8]에서 볼 수 있는데 인터페이스를 한 번도 성공하지 못하고 작품을 떠난 참가자들도 있었다. 리사의 경우 두 팀 모두 2번 반복을 한 참가자가 8명으로 제일 많았고, 그 이후로는 급격히 감소하여 작품에 흥미를 잃고 한두 번 시도하고 그만 두는 참가자들이 많았다. 이 결과는 제어 요소의 다양성이 있어도 의미를 해석할 수 있는 인터페이스의 자연스러운 상호관계가 아니면 감상을 지속할 수 없다고 판단된다.

본 실험에서는 두 가지로 요약할 수 있다. 첫 번째는 참가자의 행동과 작품의 반응의 관계가 직관적이어도 의미 해석이 가능한 제어 요소의 다양성을 가지고 있지 않으면 참가자의 흥미는 급속히 떨어져 피드백 순환을 지속하지 않는다. 두 번째는 작품의 반응에 직관 및 상

식이 내재되어 있지 않으면 자연스러운 상호작용이 이루어지지 않아 제어요소의 다양성을 갖고 있어도 작품의 흥미를 급속히 잃어버린다.

결국, 인터랙티브 작품에 있어서 인터페이스의 제어요소의 다양성이란 단지 물리적인 장치의 단순하고 다양한 적용만을 의미하는 것이 아니라, 인터페이스를 통해 전달되는 참가자의 행위와 의도를 어떻게 해석할 것인지에 따라 상호작용의 형태와 내용이 달라질 수 있다. 따라서 본 논문에서 주어진 물리적 인터페이스 장치에 입력된 사용자의 의도에 대한 의미적 인터페이스(semantic interface)라고 할 수 있으며, 제어 요소의 다양한 의미적 인터페이스를 제공해야 더욱 효율성이 좋은 상호작용이 가능해진다.

V. 결론 및 향후 연구

본 논문에서는 인터랙티브 아트 작품의 구성을 작품과 참가자 간의 효율적인 상호 의미 전달을 위해 작품이 갖추어야 할 3가지 요소인 직관 및 상식과의 합치, 자기주도적 능동성, 제어요소의 다양성이라는 정성적 필요요소를 제안 하였다.

이러한 평가는 어디까지나, 작품과 참가자 간의 의미 전달에 있어서 작품의 거시적 구성에 대한 평가일 뿐 해당 작품에 대한 예술적 평가를 의미하지는 않는다. 다만, 동일한 수준의 예술적 가치를 지니는 작품이라면, 본 논문에서 제안하고 있는 평가 방법에 부합할수록 작품과 참가자 간의 밀접성이 높아지고 그 결과로 참가자는 해당 작품과 자연스러운 상호작용을 통해 작품 감상의 만족도를 더욱 높일 수 있을 것으로 판단된다.

본 논문에서 제안한 정성 평가 요소들은 이미 구현된 작품들에 대한 평가 요소로 사용될 수 있을 뿐만 아니라 새로운 인터랙티브 아트 작품을 구상 및 설계함에 있어서 몰입 강화를 갖고 올 수 있는 모델로 사용될 수도 있을 것으로 기대된다. 향후 본 논문에서 제안한 내용들을 기반으로 참가자들의 반응을 더욱 체계적으로 분석하여 본 논문에서 제안한 내용들을 수정 보완함으로써 엔터테인먼트 및 인터랙티브 교육 등의 분야에서

도 활용할 수 있도록 연구를 추진할 것이다.

참고 문헌

- [1] Mark Tribe, 역저 황철희, *뉴미디어 아트(베이식 아트 시리즈)*, 마로니에북스, 2008.
- [2] A. P. Fishwick, *Aesthetic Computing*, The MIT Press, pp.355-422, 2006.
- [3] D. A. Norma, *The Design of Future Things*, New York: Basic Books, pp.56-200, 2007.
- [4] J. Bird and A. Webster, "The Blurring of Art and Alive," In A. Dorin (Editor) Proc. of Second Iteration, pp.38-46, 2001.
- [5] A. Dorin, "Aesthetic Fitness and Artificial Evolution for the Selection of Imagery from the Mythical Infinite Library," 6th European Conference on Artificial Life, Prague, Springer Verlag, pp.10-14, 2001(9).
- [6] <http://jcmc.indiana.edu/vol3/issue2/lombard.htm>.
- [7] D. B. Anderson and M. A. Casey, "The sound dimension," IEEE Spectrum, Vol.34, No.3, pp.46-51, 1997.
- [8] W. Barfield and S. Webhorst, "The sense of presence within virtual environments: A conceptual framework," Proc. of the fifth International Conference of Human-Computer Interaction, pp.699-704, 1993.
- [9] T. Kim, *Effects of presence on memory and persuasion*, Unpublished doctoral dissertation, University of North Carolina, Chapel Hill, 1996.
- [10] J. Short, E. Williams, and B. Christie, *The social psychology of telecommunications*, London: Wiley Pub., 1976.
- [11] R. Nakatsu, N. Tosa, and T. Ochi, "Interactive movie system with multi-person participation and anytime interaction capabilities," In: Proc. of the 6th ACM International conference on

Multimedia: Technologies for interactive movies, pp.2-10, 1998.

[12] R. M. Held and N. I. Durlach, "Telepresence," Presence, Vol.1, No.1, pp.109-112, 1992.

[13] B. E. Stein and M. A. Meredith, *The merging of senses*. Cambridge, MA: MIT Press, 1993.

[14] L. Wang, W. Hu, and T. Tan, "Recent Developments in Human Motion Analysis," Pattern Recognition, Vol.36, No.3, pp.585-601, 2003.

[15] G. Loftus and E. F. Loftus, *Mind at Play*, Basic Books Pub. 1983.

▪ 1993년 3월 ~ 현재 : 중앙대학교 공과대학 교수
<관심분야> : HCI, 가상현실 콘텐츠

김 성 래(Sung-Rae Kim)

정회원



▪ 1997년 2월 : 경원대학교 전자공학과(공학사)

▪ 2003년 10월 : Academy of Art University Computer Art(MFA)

▪ 2005년 9월 ~ 2007년 : 성신여자대학교 미디어정보학부 교수

▪ 2006년 3월 ~ 현재 : (주)푸티지 제작 자문 이사
<관심분야> : 3D 모델링, 인터랙티브 애니메이션

저 자 소 개

임 양 미(Yang-Mi Lim)

정회원



▪ 1993년 2월 : 서울산업대학교 매체학과(공학사)

▪ 1998년 3월 : 큐슈예술공과대학교(현 큐슈대학교) 정보전달전공(예공학석사)

▪ 2009년 2월 : 중앙대학교 첨단영상대학원 영상공학(공학박사)

▪ 2000년 3월 ~ 현재 : 서울산업대학교 매체공학과 외래 강사

▪ 2009년 12월 ~ 현재 : 동국대학교 영상센터 전임연구원

<관심분야> : 내용기반 영상검색, 인터랙션 콘텐츠

이 재 응(Jae-Eung Lee)

정회원



▪ 1981년 2월 : 중앙대학교 기계공학과(공학사)

▪ 1986년 5월 : University of Michigan(공학석사)

▪ 1991년 8월 : University of Michigan(공학박사)