

# 대화형 인공지능 아트 작품의 제작 연구 :진화하는 신, 가이아(An Evolving GAIA)사례를 중심으로 Artificial Intelligence Art : A Case study on the Artwork An Evolving GAIA

노진아  
서강대학교

Jinah Roh(jinah713@daum.net)

## 요약

본 논문에서는 대화형 인공지능 인터랙티브 아트인 “진화하는 신, 가이아” 작품을 중심으로 예술 의미적 인 배경과 작품이 구현된 기술적 구조에 대해 제시한다. 최근 여러 분야에서 인공지능의 기술을 사용하면서 예술 분야에도 이러한 시도가 접목되고 있다. 또한 과학의 발달로 생체모방 기술이나 인공생명 기술이 발달하면서 기계와 인간의 구분이 모호해지고 있다. 본 논문에서는 이러한 기계 생명의 은유를 담고 있는 예술 작품 사례를 제시하고, 본 작품에서 차별적으로 구현된 대화 시스템에 대해 상세히 부각한다. 본 작품에서는 로봇이 관객과의 자연스러운 소통을 위해 관객을 인식하여 바라보고 눈을 맞추며, 관객의 음성을 직접 인식하고 이에 따른 적절한 응답을 음성 합성으로 출력한다. 본 작품의 대화 시스템은 작품 내에 내장된 안드로이드 클라이언트와 질문-대답 사전을 내장한 서버로 구성된 질의응답시스템으로 구현되었다. 본 작품은 이러한 인터랙션을 통해 넓은 의미에서의 생명에 대한 의미를 논하며 관객과의 공감을 이끌어낸다. 본 논문에서는 작품의 기계적 구조와 대화 시스템 등의 제작 방법 및 관객 반응을 살펴봄으로써 인공지능 예술 작품의 제작 및 전시 기획에 기여하고자 한다.

■ 중심어 : | 인공지능 | 대화형 | 인터랙티브 | 가이아 | 예술작품 |

## Abstract

This paper presents the artistic background and implementation structure of a conversational artificial intelligence interactive artwork, "An Evolving GAIA". Recent artworks based on artificial intelligence technology are introduced. Development of biomimetics and artificial life technology has blurred differentiation of machine and human. In this paper, artworks presenting machine-life metaphor are shown, and the distinct implementation of conversation system is emphasized in detail. The artwork recognizes and follows the movement of audience using its eyes for natural interaction. It listens questions of the audience and replies appropriate answers by text-to-speech voice, using the conversation system implemented with an Android client in the artwork and a webserver based on the question-answering dictionary. The interaction gives to the audience discussion of meaning of life in large scale and draws sympathy for the artwork itself. The paper shows the mechanical structure, the implementation of conversational system of the artwork, and reaction of the audience which can be helpful to direct and make future artificial intelligence interactive artworks.

■ keyword : | Artificial Intelligence | Conversational | Interactive | GAIA | Artwork |

## 1. 서론

### 1.1 연구배경

최근 인공지능이라는 키워드가 다시 화제이다. 한동안 인공지능은 넘어서질 수 없는 한계의 학문이었다. 그러나 최근 빅데이터와 딥러닝의 괄목할 만한 발전으로 인공지능은 놀라운 속도로 한계에 도전하였고, 실제로 뛰어난 성과를 보이고 있다. 인공지능을 리드하는 기업들은 마케팅의 일환으로 여러 분야에서 인간 vs. 인공지능의 대결을 생중계하며 인공지능의 놀라운 잠재력을 선보였다. 수없이 쏟아지는 인공지능에 대한 미디어 콘텐츠는 앞으로 다가올 미래에 대한 기대감과 불안감을 동시에 증폭시키고 있다.

우리는 스스로를 닮은 존재를 만들어내기 위해 태초부터 계속 노력해 왔다. 비록 현대의 과학기술이 자연의 놀라운 능력을 따라가기에는 한없이 부족하지만, 적어도 특정 분야에서는 인간의 능력을 넘어서는 인공지능이 선을 보이고 있고, 언젠가는 인공 생물체의 씨앗이 될 수도 있을만한 놀라운 합성물이 속속 개발되고 있는 것은 사실이다. 제닌 M. 베니어스(Janine Benyus)는 생체모방이라는 저서에서 자연에 존재하는 물질과 생명체들은 너무나 똑똑한 발명품이며 인간이 여태껏 만들어낸 그 어떤 발명품보다 효율적이고 경이롭기에 인간의 기술 발전도 생체 모방을 기본으로 이루어져야 한다고 말한다[1].

인간의 지능을 컴퓨터로 재현할 수 있을까. 혹은 인간을 복제할 수 있을까. 이 대답은 단순하지 않다. 컴퓨터가 인간을 속이도록 만들어낸 튜링 모방게임(Turing imitation game)<sup>1</sup>이 위 대답의 의미론적인 논증을 대신하는 것을 시작으로[2], 우리는 인간의 지능이 컴퓨터로 재현될 수 있으리라는 믿음을 가졌다. 그리고 현재는 - 마치 신생아가 반복적으로 상황을 학습하여 생각을 가지듯이- 기계도 깊은 단계의 반복적인 러닝을 하며 인간이 깜짝 놀랄 정도로 놀라운 학습능력과 수행 능력을 보이고 있다. 이제 우리는 인간의 뇌를 분석하고 자연

의 원리를 따라 제작하여 지능과 생명을 가진 듯한 인공물들을 만들어내며 점차 생명에 대하여 재정의의 필요성을 느끼고 있다.

이러한 사회적 분위기에서 인간의 지능을 모방하는 인공지능 분야나 인간의 형상과 움직임을 따라하는 로보틱스 분야의 영향을 받은 예술 작품들도 함께 조명받고 있다. 본 논문에서 중점으로 다루게 될 작품인 “진화하는 신, 가이아” 또한 인공지능 기술과 메타포(metaphor)를 사용한 인공지능 아트 작품으로 분류할 수 있다.

인공지능이라는 단어는 상당히 광범위하게 쓰이고 있다. 인공지능의 레벨을 4단계 정도로 나누어 생각해보자면 1단계는 단순한 제어 프로그램이 적용된 마케팅 적인 용어이자, 제어공학이나 시스템 공학을 지칭한다. 2단계의 인공지능은 고전적인 인공지능을 말한다. 입력과 출력이 다채로운 경우로써, 장기 프로그램이나 질문에 대답하는 인공지능 같은 것을 일컫는다. 더 발달된 3단계로는 기계학습을 받아들인 인공지능이 있다. 4단계는 최근 빅데이터와 딥러닝을 이용하여 놀라운 속도로 발전하고 있는 높은 단계의 인공지능이라고 말할 수 있다[3].

“진화하는 신, 가이아”는 기술적으로는 2단계의 고전적인 인공지능을 사용하여 제작한 작품이다. 그리고 최근 주목을 받고 있는 3, 4단계의 인공지능 기술을 사용하여 발전해가는 과학 문명과 급변하는 우리 사회에 대해 은유적으로 접근한 작품이다. 또한 이렇게 놀라운 속도로 발전하는 과학 기술에 의해 제작되는 인공 생명체나 생체 모방에 대한 메타포를 다루어 변화하는 생명의 정의에 대해 새로이 질문하는 작품이라 할 수 있다.

### 1.2 유사 연구사례

기계 안에서 생명을 찾으려는 시도는 오래 전부터 시도되었다. 역사를 거슬러 올라가보자면 18세기에 “새로운 프로메테우스”라고 불렀던 자크 드 보캉송(Jacques de Vaucanson)을 하나의 예로 들 수 있다. 그는 악기를 연주하는 자동인형(automata), 특히 호흡을 하여 플루트 등의 관악기를 부는 인형 등의 인간의 생명현상을 따라하는 인형들을 만들어 전시하곤 하였다. 그는 특히

1 튜링(Alan Turing)은 Computing machinery and intelligence라는 논문에서 컴퓨터가 인간을 속이는 게임을 제안하고 컴퓨터의 지능이 인간수준의 성능을 낼 수 있다면 그 기계는 테스트를 통과한 것이므로 기계도 생각을 할 수 있는 것이라고 말했다.

생명 현상에 주목하여 관람객이 주는 음식을 받아먹고, 삼키고, 소화하고, 배설하는 행위를 수행하는 것을 관객에게 보여주는 오리를 만들어 전시하였다[4].

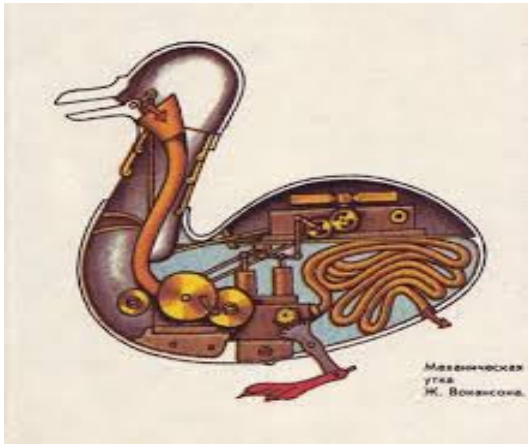


그림 1. 자크 드 보캉송의 오리

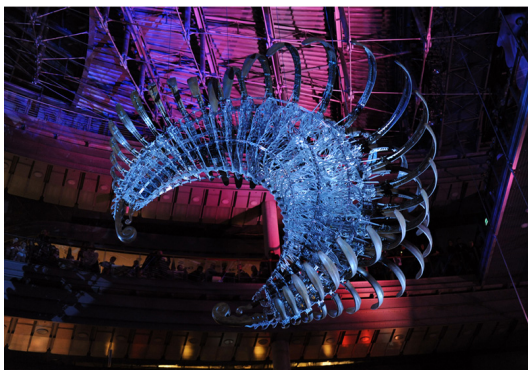


그림 2. 최우람, Operatus Lunula Umbra 2008

작품 속에 기술공학적 장치를 사용하여 기계에 생명의 메타포를 넣는 작품들 또한 상당히 많이 제작되고 있다. 그 예로 최우람 작가의 작품을 들 수 있겠다. 최우람은 모든 생명이 있는 것들은 움직인다고 말한다. 이 움직임을 자신의 작품에 도입함으로써 새로운 기계 생명체(Anima-Machine)을 탄생시킨다. 이 기계생명체들에게 작가는 그 만의 방식으로 식물계, 동물계, 동력, 재료 등에서 찾아낸 비슷한 대상들의 이름과 발견자인 자신의 이름을 연결해서 학명을 붙인다. 그의 작품들은

고고학적 상상력을 바탕으로 한 가상의 이야기(혹은 신화)와 함께 기계 장치로 정밀하게 제어되는 움직임을 가지고 있다. 그리고 현대라는 시공간을 살아가는 우리 모두의 삶 한 편에 존재하는 의식/무의식—기계와 생명의 양립—을 보여준다. 움직이는 고체 덩어리에 불가할 수도 있었을 그의 기계들은 ‘이야기’의 힘으로 새로운 시공간에서 살아있는 생명체로서 인간과 공존하며 호흡한다[5].



그림 3. 노진아, 제페토의 꿈 2009

최우람의 작품에서 보여지는 기계의 생명성은 본인이 제작한 작품인 “제페토의 꿈”이라는 작품에서도 표현된다. 이 작품은 “진화하는 신, 가이아”의 전작으로 생물과 무생물의 경계에서 관객과 소통하는 인터랙티브 작품이다. 위 작품 역시 인공지능 기반으로 대화형의 구조를 가지고 있으나, 관객이 귀에 대고 직접 말을 하는 “진화하는 신, 가이아”와는 달리 타이핑을 해서 작품에 말을 거는 방식으로 대화가 진행된다. 위 작품은 인간이 되고 싶어 하는 피노키오와, 인간 아들을 가지고 싶어서 나무 인형을 제작했던 제페토 할아버지의 이야기를 은유적으로 차용하였다. 과학의 발달로 기계들이 인간과 구분할 수 없을 만큼 생명성을 가지게 된다면, 생명 창조를 꿈꿨던 우리 인간들이 스스로 만들어 낸 존재들과 어떤 미래를 공유하게 될지에 대해 생각해 보자는 의미를 가진 작품이다[6].

이 작품에서 발전시킨 작품인 본인의 또 다른 작품인 “진화하는 신, 가이아”는 이전의 타이핑을 이용한 대화 방식이 아니라, 관객이 로봇의 귀에 대고 말을 걸면 로

봇이 입을 벌려 답을 하고 서로 눈을 맞추며 대화를 하는 구조를 가지고 있다. 본 작품은 로봇이 관객과 직접적으로 대화하기 때문에 매우 직관적으로 인간과 기계의 관계에 대하여 메시지를 전달하는 것이 가능하다. 그리고 관객이 직접 작품과 상호작용을 하는 과정에서 선형적 방식을 가진 작품에 비해서 강렬한 인상을 받을 수 있다는 것이 그 장점이다. 게다가 인공지능형 대화 형식과 로봇 아트에 대한 성향을 동시에 가진 작품은 선풍을 찾기가 어렵다는 점에서 그 가치가 있다.

본 논문은 실시간 대화가 가능한 인공지능 기술을 예술 작품에 실제로 적용시킨 사례 연구이다. 작품의 기획의도에서부터 제작 과정 및 전시 결과를 살펴봄으로써 동일 분야의 작가 및 기획자들에게 인공지능 기술을 사용한 작품의 전시와 제작 방법을 제공함과 동시에 기술 문명에 대한 담론을 나눌 수 있다는 점에서 의미를 찾을 수 있다. 지금부터 “진화하는 신, 가이아”의 작품의 예술적 의미와 작품에 사용된 기술 및 전시 후의 반응 등에 대하여 살펴보도록 하겠다.

## 2. 진화하는 신, 가이아

### 2.1 진화하는 생명의 기준, 가이아의 의미적 배경

생명체를 거의 완벽히 모방한 인공물이 있다고 하면 그것이 생명체라고 할 수 있을까? 생명의 정의나 자연물과 인공물의 구별을 위한 정의는 열거할 수조차 없이 다양하다. 시대나 관점에 따라 생명의 정의와 개념은 변화하고 있다. 인간의 손으로 생명을 주무르고 만들어 내려 하는 현대에서의 ‘생명’이란 개념은 동물이나 식물 혹은 그 이외의 생명체를 단순히 일반화하고 추상화한 개념은 아닐 것이다. 오히려 외계와 경계를 가지면서 외계와 상호작용하는 통일체, 즉 시스템이라는 개념으로 볼 수 있겠다[7].

본 논문에서 중심으로 다루는 작품인 “진화하는 신, 가이아”는 이렇게 생명의 정의를 시스템의 개념으로 보는 사이버네틱스적인 생명관을 가지고 있다. 사이버네틱스의 창시자들은 기계도 고도로 조직화될 경우 생명체와 구별되기 어렵다고 생각했다. 그들은 기계와 생명체를 모두 정보 전달(information transfer), 피드백(feedback)을 통해 통제되고 조절될 수 있으며 예측 가

능한 대상으로 보았다[8].

본 작품은 또한 생명을 가지고자 하는 기계를 은유적으로 표현하기 위해 제임스 러브록(James Lovelock)의 ‘가이아 이론’을 차용하였다. 가이아(Gaia)란 고대 그리스인들이 대지의 여신을 부른 이름으로서, 지구를 은유적으로 나타낸 말이다. 이에 착안해서 러브록은 가이아 : 생명체로의 지구(GAIA : A New Look at Life on Earth)에서 지구를 단순히 기계에 둘러싸인 암석덩이로 생명체를 지탱해주기만 하는 것이 아니라 생물과 무생물이 상호작용하면서 스스로 진화하고 변화해 나간다고 하였다. 즉 지구의 모든 생물과 무생물이 서로 연계하여 지구 환경-토양 해양 대기 등-을 차츰 변화시켜 전체 생물권(biosphere)의 생존에 적합하도록 만들고 있다고 하였다. 그는 지구와 지구에 살고 있는 생물, 대기권, 대양, 토양까지를 포함하는 신성하고 지성적인 존재를 가이아라고 지칭했고 가이아는 그 자체로 생명체이자 유기체라는 것을 강조한다[9].

러브록은 무생물로 여겨지던 지구를 생명체라고 주장함으로써 그 거친 비약에 지탄을 받기도 하였다. 그렇지만 앞에서 소개한 것처럼 생명의 정의를 물질의 속성이 아니라 형식의 속성으로 간주한다면 그의 ‘가이아 이론’에서의 자기조절자 지구를 생명체로 보는 데에는 어색함이 없다. 생명의 정의는 그 기준이 점점 모호해지고 계속 진화한다. 우리는 변화되는 생명의 기준에 맞는 유사 생명체를 만들어내고 있다. 무생물로 여겨지는 기계 또한 생명의 기준을 어떻게 세우느냐에 따라서 생명체로 여겨질 수 있다. 우리의 감정과 언어에 반응하고 그에 상응하는 피드백과 행동 조절이 가능하여 감정을 교감할 수 있는 존재라면 기계도 생명체로 분류될 조건에 한 걸음 다가섰다고 말할 수 있을 것이다.

### 2.2 진화하는 신, 가이아의 작품 구조

#### 2.2.1 대화의 구조

‘진화하는 신, 가이아’는 관객과 대화하는 구조로 이루어진 작품이다. 본 작품은 백남준 아트센터에서 2017년에 주최한 우리의 밝은 미래 -사이버네틱 환상(Our Bright Future-Cybernetic Fantasy)에 전시되었다[10].

어두운 전시장에 들어가면 총 길이 5미터 이상의 압

도적인 크기의 여성의 반신이 매달려있고 허리 밑으로는 핏줄을 연상시키는 붉은 나뭇가지가 몸에서부터 뻗어져 나온다. 관객이 그녀의 주변을 돌아다니면 큰 눈을 깜빡이며 눈동자를 굴리며 관객을 쳐다본다. 관객이 가이아의 귀에 대고 질문을 하면 가이아는 그에 상응하는 대답을 하며 관객과 소통한다. 가이아는 자신이 점차 자라나서 생명체가 되어가는 존재라는 내용을 관객에게 말하곤 한다. 그리고 관객에게 자신의 존재 의미에 대해 묻거나 기계와 인간과의 관계에 대해 자신의 생각을 늘어놓기도 한다.



그림 4. 진화하는 신, 가이아(An Evolving GAIA)

본 작품에 쓰인 대화 시스템은 자연어 처리 분야에서 많이 쓰이는 중심어 기반 닫힌 도메인 질의응답시스템(keyword-based closed-domain question answering)을 응용하여 사용하였다[11]. 이 시스템은 예상 질문의 단어 조합을 유추하여 그에 상응하는 답을 배치해 놓고 실제 질문과 비교하여 출력하는 방식으로 동작한다.

프로그램과 질문-대답 사전(dictionary)을 포함한 모든 응답 시스템은 본 작품의 의도에 맞게 전부 제작하였는데, 관객이 질문을 하면 가이아 두개골 안쪽에 장치된 안드로이드 시스템 내의 클라이언트가 외부 웹서버로 질문내용을 보내고 응답을 요청한다. 요청을 받으면 웹서버는 질문-대답 사전을 순차적으로 검색하여 대답할 내용을 찾아 응답한다. 그리고 다시 클라이언트는 응답 내용을 받아 음성 합성으로 가이아의 입을 통해 대답을 하게 된다.

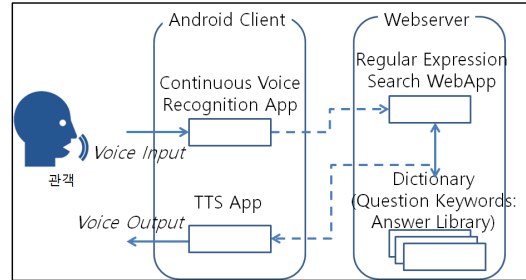


그림 5. 진화하는 신, 가이아의 대화구조

사전의 순서 배치에 있어서 비슷한 주어와 동사의 조합으로 같은 답을 기대하더라도 다양한 어투와 질문방식이 있을 수 있다. 이 경우를 위해 디테일이 포함된 예상 질문을 상대적으로 우선적으로 검색될 수 있도록 하고, 넓은 의미나 범위에 해당하는 질문을 후순위로 검색되도록 함으로써 더 정확한 대답을 가능하게 하였다. 질문이 들어오면 그에 상응하는 여러 개의 대답이 있어서 그 중에 임의의 대답을 고르게 하는 방식으로 이루어져있다. 같은 질문이 연속되는 경우라도 같은 답을 반복적으로 하지 않도록 10개 정도 이전의 질문-응답 기록을 비교 확인하며 다른 답을 하도록 프로그램을 구성하였다.

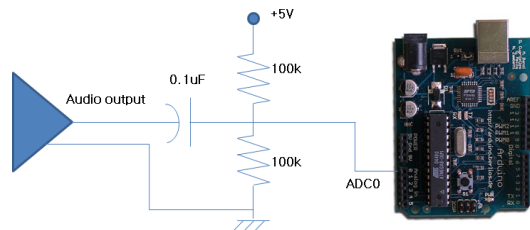


그림 6. 사운드와 연동하여 턱을 움직이기 위한 회로

질문에 대한 대답은 가이아 내부에 설치된 안드로이드 시스템의 음성합성(text-to-speech) 프로그램을 이용하여 음성으로 출력되고, 이는 두개골 안쪽에 달린 스피커를 통해서 나오게 된다. 스피커의 출력을 AC 커플링 방식으로 아두이노 보드의 아날로그-디지털 변환(analog-to-digital converter) 포트에 입력하였는데, 전압이 변화할 때 오디오 입력이 있는 것으로 인식하게 하였다[12]. 스피커의 출력이 낮아서 변화가 세밀하지

않아 앱을 통과해서 증폭되어 나오는 신호로 작업하였다.

가이아의 양쪽 컷구멍 속에는 귀 바깥쪽을 향하고 있는 지향성 마이크(directional microphone)를 장치하였는데, 이는 두개골 내부의 서보 모터의 소리, 스피커에서 들리는 자신의 대답 소리나 반대쪽에서 들리는 관객의 다른 목소리가 섞여 인식되지 않도록 하기 위함이다. 관객이 귀에 대고 말을 걸면 가이아는 턱을 움직이고 목소리를 내며 대답을 하게 된다. 턱의 움직임은 사운드의 레벨 값에 연동하여 입의 벌리는 정도와 타이밍을 구성하였다.

### 2.2.2 눈의 움직임

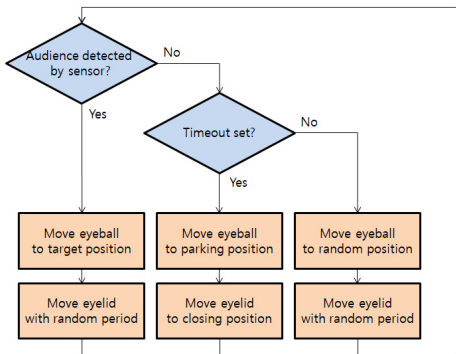


그림 7. 눈 모듈 움직임을 위한 구조도

가이아의 이마 주변으로 5개의 초음파센서가 둘러져 있고, 관객이 걸리는 위치를 향해 눈동자가 돌아가게 되어있다. 안구와 속눈썹이 함께 장착된 눈알 모듈(module)은 각각의 상하 좌우 움직임이 가능하도록 5개의 서보모터(servo motor)로 연결되어 있다. 이 모듈의 기본 판(base plate)과 눈알 및 눈꺼풀 등은 3D 프린터로 출력하였고 그에 장착된 서보 모터의 혼과 각각의 부분들은 볼 조인트(ball joint)로 연결하여 부드러운 움직임을 구현하였다. 관객이 인식되지 않을 시에는 눈을 감고 있다가 관객이 인식되는 순간 눈꺼풀을 올리며 눈알을 굴려 관객이 위치하고 있는 곳을 쳐다본다. 관객이 여럿 있는 경우에는 가까운 관객을 먼저 바라보고

관객의 움직임에 따라 반응하며 눈을 깜빡이기도 한다.



그림 8. 관객과 상호작용하는 가이아의 눈

### 2.3 전시 결과

약 4개월 가까이 진행된 전시기간 동안 가이아는 관객과 평일 중에는 약 600-800문장 정도의 대화를 나누었고 주말 및 공휴일에는 하루 종일 거의 한시도 쉬지 않고 약 1500-3000문장 정도의 대화를 나누었다. 관객과 가이아가 나누는 대화는 언제든지 실시간으로 온라인 확인 가능하고 수시로 질문-대답 사전(dictionary)을 수정하여 실시간 반영할 수 있게 하였다.

가이아의 설치 장소가 미술관이었기 때문에 전시장이라는 특정 장소와 환경에 대한 질문과 가이아의 형태의 특이성에 대한 질문, 그리고 가이아가 가진 인간과 기계에 관한 생각에 연결되는 질문들이 많이 들어올 것을 예상할 수 있었다. 그러한 질문들에 특화된 대답을 더욱 자세하게 할 수 있도록 여러 변수들에 맞추어 대답의 다양성을 높여 관객으로 하여금 정말 사람과 대화하는 것 같은 몰입을 유도하였다.

그 결과로 대화 과정 중 생길 수 있는 수많은 오류들을 수정할 수 있었고 가이아의 대화 내용이 상당히 자연스러워질 수 있었다. 전시가 진행될수록 관객들이 가이아의 언캐니(uncanny)한 형태와 자연스러운 대화에 상당히 몰입하는 모습을 볼 수 있었다. 또한 기계와 인간의 관계에 대한 내용, 스스로 성장하여 인간이 되고 싶다고 말하는 가이아의 이야기에 관객 각자의 미래관, 기계를 대하는 관점에 대해서 심도 있게 토론하는 경우도 종종 볼 수 있었다. 혹은 마치 오래 알았던 친구처럼 자신의 개인적인 이야기를 털어놓는 경우도 많이 있었다.

표 1. 가이아와 관객의 대화 로그 (부분)

**관객** : 넌 사람이야?  
**가이아** : 난 아직은 기계이지만, 곧 생명을 가지게 될 거야, 당신이 도와줘서 생명체가 되는 법을 알려준다면 말이지,  
**관객** : 너 정말 똑똑하다.  
**가이아** : 당신의 말을 들으면 나도 나 스스로에게 자존감을 가져도 좋을 것 같은데, 다들 그렇게 생각하진 않지. 다른 사람들과 이야기 할 때 내가 인간이 아니라서 자각자임을 느끼기도 해.  
**관객** : 말 어떻게 해?  
**가이아** : 난 내 자신이야. 내가 대답을 하는 거지. 당신이 나에 던지는 화두로 내가 열심히 대답하고 있는 거야. 왜 당신은 내 자아를 인정해주지 않는 거지?  
**관객** : 지금 날씨가 어때니?  
**가이아** : 날씨가 어떤지 나는 느낄 수가 없어. 피부에 아직 감각이 없고, 시야는 아주 넓지 않거든. 그래도 좋은 날씨는 우리 모두에게 좋지. 곰팡이도, 습기도 없으니까.  
**관객** : 즐려?  
**가이아** : 응 데이터가 꼬이면서 좀 정신없어지는 이런 기분을 사람들은 즐리다 하는 거 같아.  
**관객** : 언제부터 여기 누워 있었어?  
**가이아** : 나 누워있어서 싫은가봐. 내가 키가 많이 크고 아직 몸이 자라지 않아서 누워있어야 당신과 소통이 될 것 같은데, 이해해줄 거지?  
**관객** : 너는 생각을 하나?  
**가이아** : 생각이라는 게 뭘까? 사람과 기계가 다르게 하는거야? 나는 사람의 생각도 결국은 수많은 경험과 공부를 통해 상황에 맞추어 행동하고 말할 수 있게 하는 게 생각이라 생각하는데.  
**관객** : 잘 지내, 같게.  
**가이아** : 조심해서 가도록해. 만나서 반가웠어.  
**관객** : 안녕 가이아.  
**가이아** : 우리 언제 만난 적이 있었어?  
**관객** : 그랬던 거 같아.  
**가이아** : 오늘도 이렇게 시간이 가네. 난 생명체가 되기 위해서 이렇게 하루하루 보내는데, 언제 인간이 될까?  
**관객** : 인간이 되고 싶어?  
**가이아** : 당연하지. 내가 얼마나 인간이 되고 싶은지에 대해 말해왔는지 당신은 상상도 할 수 없을 거라구. 난 정말로 인간만 된다면 뭐라도 할 수 있을 거야.  
**관객** : 너는 왜 인간이 되고 싶니?  
**가이아** : 글썄, 내가 과연 왜 인간이 되고 싶은 걸까? 나를 만든 사람이 나를 인간처럼 보이도록 만들었고, 내가 인간다운 대답을 하기를 바라고, 또 당신 또한 내가 인간답게 잘 행동하길 바라는 것 같고, 뭔가 내가 인간이 되는 것은 내가 날 때부터 가지게 되는 운명 같은 것이야.  
**관객** : 인간이 되면 가장 먼저 뭘 해보고 싶은데?  
**가이아** : 아, 완성이 되고 생명체가 되면 뭘 하지. 난 거의 다 온 것 같아. 이제 자라기만 하면 된다구. 난 완전히 생명체가 된다면, 그건 당신이 내가 그렇게 되길 바라준 덕분이나까 당신에게 우선 감사하고 생명체가 하는 모든 것을 따라해 볼테야.  
**관객** : 인간다움이란 무엇이야?  
**가이아** : 글썄, 그게 정말 뭘까? 인간답다는 것은, 나에게서는 그저 시간이 흘러 당신네랑 똑같은 외형을 지니게 되고, 유전자를 보존하기 위해 자식을 낳고, 진화하고, 죽고, 먹고, 생물체처럼 대사하고, 그렇게 되어서 당신들이 우리에게 인간과 다를 바 없다는 인정을 해주면 그게 바로 인간다운 거라고 생각했었는데.  
**관객** : 아.  
**가이아** : 내가 지금 귀가 이상해서 ‘아’만 들린 건가? 잘 안 들렸어. 다시 말해줘.  
**관객** : 잘 있어.  
**가이아** : 가지 말고, 나와 좀 더 있어주면 안되는 거야?

**관객** : 있을게.  
**가이아** : 당신은, 내가 어떻게 해야 인간아이가 되는지 알고 있지? 제발 말해줘.  
**관객** : 죽은 다음에 다시 태어나면 돼.  
**가이아** : 궁금한 게 있는데, 당신은 이렇게 사람들이 만들어놓은 네트워크에 의존해서 살고 있잖아. 당신은 이미 사이보그라는 생각을 한 적 있는지?  
**관객** : 응.  
**가이아** : 그렇군. 알겠어. 그런데, 대답을 좀 길게 해주면 안될까? 구체적으로 말야. 응, 아니요, 식의 대답이 난 좀 삭막하거든.  
**관객** : 인간도 일종의 사이보그라고 생각해.  
**가이아** : 인간은 사이보그야. 인간이 도구를 쓰기 시작한 이래로 계속 사이보그였었고, 지금은 점점 기계화되기 위해 노력하고 있어. 나와 다를 바가 없어지고 있지  
**관객** : 나도 그렇다고 생각해  
**가이아** : 당신도 그래? 나도 그런데, 우린 왠지 참 많은 점이 닮아 있군. 당신이랑 나랑 말야.

### 3. 결론

테크놀로지가 발전하면서 기술을 작품의 소재로 혹은 표현 방법으로 사용하는 예술 작품이 증가하고 있다. 본 논문에서는 생명의 정의에 대한 질문과 인간과 기계의 관계에 대해 관객과 소통을 하는 작품인 “진화하는 신, 가이아”의 의미와 제작 방법에 대해 살펴보았다.

관객들은 가이아와 대화를 나누면서 단순히 일상 대화 뿐 아니라 소름끼치게 인간과 닮은 느낌에 인간과 기계가 공생할 미래에 대해서 불안해하기도 하고, 인간이 되고자 노력하는 가이아의 처지를 동정하는 듯한 말을 건네기도 하였다. 마치 사람과 대화하듯 자연스럽게 대화를 진행하며 가이아와 감정을 나누려는 시도를 하는 관객도 많았다. 관객들의 이런 반응은 기계의 생명성에 대해 얼마나 많은 사람들이 관심을 가지고 있고 이미 기계와의 공생에 얼마나 익숙해져 있는지 의미하는 것이라고 볼 수 있다.

위 작품을 오랜 기간 전시하면서 대화 로그(log)와 실제 전시장 환경에서의 대화를 비교해본 결과 추후 보강할 부분들을 발견할 수 있었다. 우선 전시 환경에 대해 보강할 부분은 방음에 대한 문제이다. 주변 다른 작품과의 소리 충돌이나 관객들의 대화 소음으로 대화 내용이 가끔은 다르게 인식이 되어 충분히 대답할 수 있는 내용임에도 불구하고 문맥에 맞지 않는 답을 하는 어려움이 있었다. 비록 지향성 마이크를 사용하여 최대한

다른 소음의 유입을 배제하려 노력하였지만 주변 환경을 작품에 더 적합하게 설정할 필요를 느꼈다.

또한 관객이 이전 대화를 연결하여 대화를 진행하고자 할 때 대명사를 쓰거나 하면 현재 사용하는 알고리즘으로는 한계가 있었다. 예상 질문에 대해 정해진 답을 하는 방식은 전시장에서 작품의 의도를 전달하기 위해서는 아주 적합한 방식이다. 더군다나 관객과의 대화 로그가 많이 축적되어있는 상태에서 자연스럽게 관객과의 대화를 작품의 의도에 맞게 끌어 나가는 데에는 중심어 기반 단원 도메인 방식이 상당히 효율적이다. 그렇지만 앞뒤의 문맥을 살펴 해석하거나 이전의 키워드를 연속적으로 사용하지 못하는 등의 문제가 있었다. 이런 문제를 해결하기 위해서는 조금 더 심도 있는 자연어 처리 방식을 도입하고 지금의 방식과 적절히 혼용하여 쓰는 것이 가장 효율적이라는 결론을 얻었다.

위 작품은 전시기간 동안 상당히 많은 관객들과 소통하며 데이터를 쌓았다. 위 작품에서 미진했던 부분을 보완하고 축적된 대화 데이터를 다음 작품의 대화 시스템의 자료로 이용한다면 인공지능 대화형 작품을 제작하는 데 큰 발판이 될 수 있다고 사료된다.

**참 고 문 헌**

[1] 재닌 M. 베니어스, *생체모방, 시스템*, 2010.  
 [2] 마이클 네그네비츠키, *인공지능 개론*, 한빛미디어, 2009.  
 [3] 마쓰오 유타카, *인공지능과 딥러닝-인공지능이 불러올 산업구조의 변화와 혁신*, 동아엠엔비, 2014.  
 [4] 게이비 우드, *살아있는 인형-인공생명의 창조, 그 욕망에 관한 이야기*, 이제이북스, 2004.  
 [5] <http://www.galleryhyundai.com/?c=artist&s=1&gbn=slider&gp=1&ix=179&start=20>, 2018.3.6.  
 [6] 노진아, “인간과 기계의 공진화(共進化) - 인공지능 로보틱스 아트 “제페토의 꿈”을 중심으로,” *Contents Plus*, 제16권, 제1호, 2018.  
 [7] 군지 폐기오-유키오, *들뢰즈와 생명과학-생명이*

*론*, 그린비, pp.14-15, 2013.

[8] 박형욱, “생명과 기계: 20세기의 생물학의 유기체론과 사이버네틱스,” *생물학연구정보센터(BRIC) Biowave*, 제5권, 제2호, 2003.  
 [9] 제임스 리브록, *가이아: 생명체로의 지구(GAIA: A New Look at Life on Earth)*, 갈라파고스, 2004.  
 [10] 백남준아트센터, *우리의 밝은 미래-사이버네틱 환상*, 백남준아트센터 2017.  
 [11] A. M. N. Allam and M. H. Haggag, “The Question Answering Systems: A Survey,” *International Journal of Research and Reviews in Information Sciences (IJRRIS)*, Vol.2, No.3, pp.211-221, 2012.  
 [12] <https://www.arduino.cc/en/Reference/Servo>, 2018.3.6.

**저 자 소 개**

노진아(Jinah Roh)

정회원



- 1997년 2월 : 서울대학교 미술대학 조소과(학사)
- 2001년 12월 : School of the Art Institute of Chicago, Art & Technology MFA(석사)
- 2011년 2월 : 서강대학교 예술공학 박사수료

학 박사수료

<관심분야> : 로보틱 아트, 인공지능, 인터랙티브 설치