https://doi.or.kr/10.23283/JKCT.2024.1.2.03
Journal of the Korea Convergence Technology, Vol 1, No, 2, pp.13-19, Dec. 31, 2024, ISSN 3058-3152

Relevance Augmented Generation 모델을 이용한 미디어아트 해설 서비스 구현

유길상*

Implementation of a Media Art Interpretation Service Using the Relevance Augmented Generation Model

Gil-Sang Yoo*

요 약

이 논문은 RAG(Relevance Augmented Generation) 모델을 활용하여 미디어아트 분야의 사용자 경험을 증진하는 대화형 챗봇 서비스를 구현하는 방법을 제안한다. RAG는 검색 기반 모델과 생성형 모델을 결합하여 높은 신뢰도의 정보를 제공하는 데 적합하며, 이를 통해 사용자 맞춤형 대화와 컨텍스트 기반 정보 전달이 가능하다. 본 연구는 미디어아트와 인공지능 기술의 융합을 탐구하며, 미디어아트 작품 설명, 상호작용 디자인 지원, 사용자 질의 응답 등 다양한 서비스 시나리오를 설계하고 평가하였다. 실험 결과, RAG 기반 챗봇은 기존 대화형 AI에 비해 더 풍부하고 정확한 정보를 제공하여 사용자 만족도를 향상시키는 데 기여했다. 본 연구는 미디어아트의 디지털화와 관객 참여를 촉진할 수 있는 새로운 가능성을 제시한다.

☞ **주제어** : RAG, Chatbot, 미디어아트, 작품해설, Large Language Model

Abstract

This paper proposes a method for implementing an interactive chatbot service that enhances user experience in the field of media art by utilizing the RAG (Relevance Augmented Generation) model. RAG combines retrieval-based and generative models, making it suitable for delivering highly reliable information while enabling personalized conversations and context-aware information delivery. The study explores the integration of media art and artificial intelligence technologies, designing and evaluating various service scenarios, including media art work descriptions, interactive design support, and user Q&A. Experimental results demonstrate that the RAG-based chatbot provides richer and more accurate information compared to traditional conversational AI, contributing to improved user satisfaction. This research presents new possibilities for advancing the digitalization of media art and fostering audience engagement.

☞ **Keywords** : RAG, Chatbot, media art, Interpretation Service, Large Language Model,

☆ This research was supported by Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea(NRF) funded by the Ministry of Education(RS-2023-00246191)

* 1저자: 고려대학교 정보대학

* Corresponding Author: Gil-Sang Yoo, ksyoo@korea.ac.kr

Received November 12, 2024
Revised November 25, 2024
Accepted December 1, 2024
Published December 31, 2024

1. 서 론

디지털 기술의 발전과 함께 미디어아트는 창작과 감상의 경계를 확장하며 관객의 경험을 극대화하는 방향으로 진화하고 있다. 특히, 인공지능 기술의 도입은 미디어아트의 새로운 가능성을 열며, 작품에 대한 해석을 돕고 관객과의 상호작용을 더욱 풍부하게 만드는 데 기여하고 있다. 이러한 배경에서, 인공지능 기반 대화형 챗봇은 미디어아트의 창작과 관람 과정에서 중요한 도구로 부상하고 있다.

기존 대화형 AI는 정형화된 응답 제공에 그치는 경우가 많아, 다양한 맥락을 반영하거나 개인화된 경험을 제공하는 데 한계가 있었다. 이러한 문제를 해결하기 위해, 최근에는 검색 기반 모델과 생성형 모델을 결합한 RAG(Relevance Augmented Generation) 모델이 주목받고 있다[1][2][3]. RAG는 검색된 정보를 바탕으로 적절하고 신뢰도 높은 응답을 생성할 수 있어, 사용자와의 자연스러운 대화를 구현하는 데 적합한 기술로 평가받는다[4].

본 연구는 RAG 모델을 활용하여 미디어아트에 특화된 대화형 챗봇 서비스를 설계하고 구현하는 것을 목표로 한다. 이를 통해 관객들이 작품에 대한 깊이 있는 이해를 돕고, 창작자와 관객 간의 새로운 상호작용 방식을 제시하고자 한다. 본 논문에서는 RAG의 기술적 특징과 미디어아트와의 융합 가능성을 분석하고, 실제 구현 및 평가 결과를 통해 챗봇 서비스의 유용성을 검증한다. 이를 통해 미디어아트의 디지털 전환과 사용자 경험 향상에 기여하고자 한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 대화형 AI 사례를 조사하고, 3장에서는 제안한 해설 서비스을 제시하였다. 4장에서는 구현 결과를 제시하고, 마지막 5장에서는 연구에 대한 결론을 제시하였다.

2. 기존 연구

2.1 미디어아트와 디지털 기술의 융합

미디어아트는 기술의 발전과 함께 새로운 표현 방식을 지속적으로 모색해 왔다. 초기에는 비디오나 프로젝션 기술을 활용한 정적인 시각적 표현이 주를 이루었으나, 최근에는 디지털 기술과의 융합을 통해 관객과의 상호작용을 강화하는 동적 미디어아트로 발전하고 있다. 특히, 증강현실(AR), 가상현실(VR), 인공지능(AI) 등의 기술이 도입되면서 창작자와 관객 간의 소통을 중시하는 방향으로 변화하고 있다. 기존 연구들은 미디어아트에서 AI 기술이 창작 과정의 도구로서뿐만 아니라, 관객 경험을 혁신하는 매개체로 작용할 수 있음을 시사한다.

2.2 대화형 AI와 사용자 경험

대화형 AI는 사용자의 질의에 응답하거나 특정 작업을 지원하는 데 사용되는 기술로, 자연어 처리(NLP)와 생성형 AI 모델을 통해 진화해왔다. 초기 대화형 AI는 룰 기반(Chatbot 1.0)으로 설계되어 단순한 질의응답이나 정형화된 대화를 지원했으나, 점차 딥러닝 기반의 자연어 생성 모델(Chatbot 2.0, 3.0)로 발전하며 더 자연스러운 대화를 구현하고 있다. 특히, GPT-3와 같은 생성형 AI 모델의 등장은 대화의 품질을 비약적으로 향상시키며, 사용자 경험을 개선하는 데 기여하였다. 그러나 이러한 모델은 사용자의 맥락을 정확히 이해하거나 신뢰도 높은 정보를 제공하는 데 한계가 있다는 지적도 존재한다.

2.3 RAG 모델의 특성과 가능성

RAG 모델은 검색 기반 모델과 생성형 모델을 결합하여 사용자가 필요로 하는 정보의 신뢰성과 대화의 자연스러움을 동시에 충족시키기 위해 개발되었다. 기존의 생성형 모델이 학습 데이터에 의존해 응답을 생성하는 반면, RAG는 검색된 정보를 기반으로 텍스트를 생성함으로써 최신성과 신뢰성을 확보한다. 이러한 특성은 정보 탐색이 중요한 분야에서 특히 강점을 발휘하며, 사용자 맞춤형 경험을 제공할 수 있는 가능성을 제시한다. 최근 연구에서는 RAG 모델이 의료, 금융, 교육 등 정보의 신뢰성과 정확성이 중요한 분야에서 효과적으로 활용될 수 있음을 보였다.

2.4 미디어아트에 AI를 활용한 기존 연구

미디어아트 분야에서 AI를 활용한 기존 연구는 주로 창작 지원과 작품의 상호작용성 향상에 초점이 맞춰져 있다[5][6]. 예를 들어, 작품의 생성 과정에서 GAN(Generative Adversarial Networks)을 활용하거나, 관객의 감정 데이터를 기반으로 실시간 반응을 생성하는 시스템이 연구된 바 있다[7][8]. 그러나 대부분의 연구는 AI를 창작 과정에 한정적으로 활용하였으며, 관객과의 대화 및 정보 제공에

AI를 적용한 사례는 상대적으로 부족하다[9][10][11][12].

본 연구는 RAG 모델을 기반으로 미디어아트 분야에 특화된 대화형 챗봇 서비스를 제안함으로써, 관객과의 소통 및 경험을 혁신적으로 개선하고자 한다. 기존 연구와 달리, 작품 설명, 질의응답, 맥락 기반 정보 제공 등 관객 참여를 중심으로 한 서비스를 구현함으로써, 미디어아트와 AI의 융합 가능성을 새로운 관점에서 탐구하고자 한다.

3. 제안한 시스템

본 연구에서는 제안된 시스템은 미디어아트 전시나 온라인 플랫폼에서 관객과의 상호작용을 지원하며, 작품 설명, 사용자 질의응답, 맞춤형 정보 제공 등 다양한 기능을 포함한다. 이를 통해 관객의 작품 이해도를 높이고, 몰입형 경험을 제공하는 것을 목표로 한다.

3.1 시스템 아키텍처

제안된 시스템은 다음과 같은 주요 모듈로 구성된다.

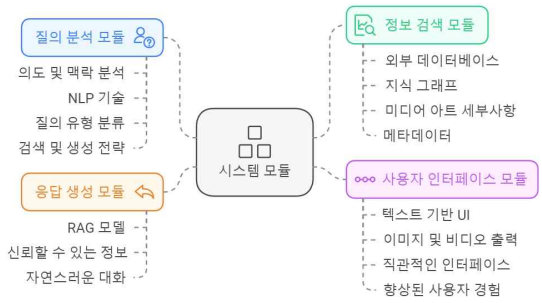


Figure 1. Overall System Configuration Diagram

- 질의 분석 모듈: 사용자의 입력 데이터를 처리하고, 질문의 의도(intent)와 맥락(context)을 분석한다. 자연어 처리(NLP) 기술을 활용하여 질의의 유형을 분류하고, 적절한 검색 및 생성 전략을 결정한다[13].
- 정보 검색 모듈: 사용자의 질의와 관련된 정보를 외부 데이터베이스 또는 지식 그래프에서 검색한다. 미디어아트 작품에 대한 상세 정보(작가, 제작 과정, 주제 등)와 관련된 메타데이터를 포함한다.
- 응답 생성 모듈: 검색된 정보를 바탕으로 RAG 모델을 활용하여 응답을 생성한다. 신뢰도 높은 정보를 제공하며, 동시에 자연스러운 대화를 구현한다.
- 사용자 인터페이스(UI) 모듈: 대화형 텍스트 기반의 UI를 제공하며, 필요에 따라 이미지나 영상 자료를 출력한다. 직관적이고 간편한 인터페이스를 통해 사용자 경험을 극대화한다.

3.2 주요 기능

- 작품 설명 제공: 사용자가 특정 작품을 선택하면, 작품의 제목, 제작 과정, 메시지 등 상세 정보를 제공한다. 예술적 의도를 설명하고, 다양한 해석을 제안함으로써 관객의 작품 이해를 돕는다.
- 질의응답: 사용자가 작품, 작가, 전시 정보 등에 대해 질문하면, RAG 모델을 활용해 관련 정보를 응답한다. "이 작품은 어떤 메시지를 담고 있나요?"와 같은 주관적 질문에도 맥락에 기반한 대답을 제공한다.
- 맞춤형 추천: 사용자의 관심사와 관람 이력을 기반으로 유사한 작품이나 전시를 추천한다. 개인화된 경험을 통해 사용자의 만족도를 높인다.
- 실시간 상호작용: 사용자 입력에 따라 실시간으로 작품 관련 퀴즈, 감정 분석 기반 추천 등 인터랙티브한 콘텐츠를 제공한다.

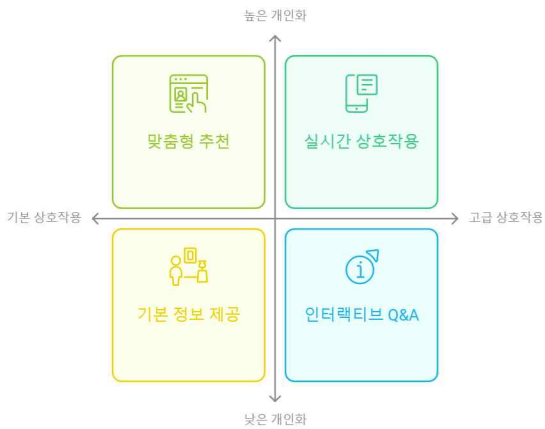


Figure 2. Enhancing User Experience on an Art Platform

3.3 미디어 아트 해설 시스템

세부 구축 모델의 시스템 흐름도는 그림 3과 간다.

- 모델 구성: RAG 모델을 중심으로, OpenAI GPT와 유사한 구글의 Gemini생성형 모델을 결합하여 동작 [14][15].
- 데이터베이스: 미디어아트 작품 정보, 작가의 이력, 전시 데이터 등을 저장한 전문 데이터베이스 구축.
- 배포 환경: 웹 및 모바일 환경에서 접근 가능한 챗봇 인터페이스로 구현.

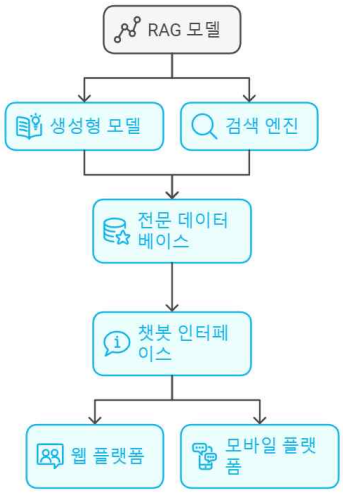


Figure 3. Proposed Media Art Explanation System Flowchart

제안한 모델은 관객과 미디어아트 작품 간의 상호작용을 촉진하여 관람 경험의 질을 높일 수 있다. 작품에 대한 풍부한 정보와 맥락을 제공함으로써 사용자 만족도와 전시 참여율을 향상시킬 것으로 기대된다. RAG 기반 시스템은 신뢰도 높은 정보를 제공하여 기존 AI 기반 챗봇의 한계를 극복하는 데 기여한다.

4. 구현 결과

4.1 시스템 구현 개요

본 연구에서는 RAG(Relevance Augmented Generation) 모델을 활용하여 미디어아트 분야에 특화된 대화형 챗봇을 설계하고, 이를 웹 기반 환경에서 구현하였다. 구현된 시스템은 사용자의 작품 탐색, 질의응답, 맞춤형 추천 등 다양한 기능을 실시간으로 제공하며, 사용자 중심의 인터페이스를 통해 직관적이고 자연스러운 상호작용을 지원한다.

4.2 주요 기능별 결과

4.2.1 작품 설명 제공

사용자가 특정 작품을 선택하면, 작품의 제작 배경, 주제, 작가 의도 등을 상세히 설명하는 텍스트를 생성하였다 .

> "이 작품은 도시의 소음과 자연의 소리를 결합하여 현대 도시 생활의 복잡성과 자연의 조화를 탐구합니다. 작가는 이를 통해 관객들에게 삶의 조화를 되새기도록 메시지를 전달합니다."

사용자의 요청에 따라 이미지 및 영상과 같은 시각 자료를 함께 제공하여 작품 이해를 돕는 데 효과적이었다.

4.2.2 질의응답

RAG 모델의 검색-생성 결합 특성을 활용해 사용자의 다양한 질문에 대해 정확하고 신뢰성 높은 답변을 생성하였다.

예시:

> 사용자 질문: "이 작가의 주요 작품은 무엇인가요?"
> 챗봇 응답: "이 작가의 대표작으로는 '빛과 시간', '움직이는 공간' 등이 있으며, 각각 시간의 흐름과 공간의 재구성을 주제로 삼고 있습니다."

작품뿐만 아니라 전시 일정, 기술적 세부사항, 작가의 철학에 대한 질문도 대응 가능하였다.

4.2.3 맞춤형 추천

사용자의 대화 내용을 분석하여 관심사에 맞는 작품 및 전시를 추천하였다.

예시:

> 사용자: "나는 빛과 음악을 활용한 작품이 좋아요."
> 챗봇: "빛과 음악을 결합한 작품으로, Jane Doe의 'Light Symphony'를 추천드립니다. 이 작품은 음악과 조명이 실시간으로 반응하는 인터랙티브 미디어아트입니다."

4.2.4 실시간 상호작용

관객이 작품 감상을 마친 후, 감정 기반 피드백을 수집하고 이에 따라 새로운 작품이나 전시를 제안하는 실시간 인터랙션을 구현하였다.

예시:

> 사용자 감상: "이 작품은 편안한 느낌을 줬어요."
> 챗봇: "비슷한 느낌의 작품으로, 'Meditative Waves'를 추천합니다. 이 작품은 자연의 물결과 소리를 활용한 미디어아트입니다."

4.3 사용자 평가

챗봇의 유용성과 정확성을 평가하기 위해 19명의 사용자에게 설문 및 체험 평가를 진행하였다. 평가 항목으로는 정보 제공의 정확성, 응답의 자연스러움, 사용자 경험 만족도에 대한 질의로 구성하였다.

평가 결과, 정보 제공의 정확성은 평균 4.7/5.0으로 높은 평가를 받았으며, 검색된 정보 기반 응답이 신뢰할 만하다는 피드백이 다수였다. 응답의 자연스러움 항목에서는 평균 4.5/5.0으로, 대화의 자연스러움과 맥락 이해에서 좋은 평가를 받았다. 마지막 항목인, 사용자 경험 만족도에서는 평균 4.6/5.0으로, 맞춤형 추천과 상호작용이 관람 만족도를 높였다는 의견이 많았다.

4.4 한계 및 개선점

복잡한 질의나 감정적으로 민감한 질문에 대해 응답의 정확도가 다소 떨어지는 경우가 관찰되었으며, 미디어아트 관련 데이터베이스의 확장 및 사용자 피드백 반영을 통해 시스템의 완성도를 높일 필요성이 제기되었다.

본 연구에서 구현된 RAG 기반 미디어아트 챗봇은 관객과 작품 간의 새로운 소통 방식을 제시함으로써, 전통적인 미디어아트 감상 경험을 확장하는 데 기여한다. 사용자의 참여를 중심으로 설계된 이 시스템은 미디어아트 분야에서 AI의 실질적 활용 가능성을 입증하였으며, 향후 다양한 예술 및 문화 콘텐츠에 적용될 수 있는 기반을 마련하였다.

5. 결론

본 연구는 RAG(Relevance Augmented Generation) 모델을 활용하여 미디어아트 분야에서 관객 경험을 혁신적으로 개선할 수 있는 대화형 챗봇 서비스를 제안하고 구현하였다. 제안된 시스템은 미디어아트 작품의 설명, 질의응답, 맞춤형 추천, 실시간 상호작용 기능을 통해 관객과 작품 간의 소통을 증진하고, 관람 경험의 질을 향상시키는 데 기여하였다.

구체적으로, RAG 모델의 검색-생성 통합 구조를 활용하여 신뢰성 높은 정보 제공과 자연스러운 대화를 구현하였으며, 사용자 평가 결과에서도 높은 만족도를 확인할 수 있었다. 특히, 관객의 관심사와 맥락에 기반한 맞춤형 추천 및 실시간 인터랙션 기능은 전통적인 미디어아트 감상의 한계를 넘어서, 관객 참여를 중심으로 한 새로운 접근 방식을 제시하였다.

그러나 본 연구는 몇 가지 한계를 가지고 있다. 복잡한 질의나 감정적으로 민감한 대화에서 응답의 정확도가 다소 떨어지는 문제가 있었으며, 미디어아트 관련 데이터베이스의 범위 확장이 필요하다는 점이 확인되었다. 이러한 한계를 해결하기 위해 추가적인 데이터 축적, RAG 모델의 정교화, 사용자 피드백 반영 등을 통해 시스템의 완성도를 높여야 할 것이다.

본 연구는 미디어아트와 AI 기술의 융합 가능성을 탐구하고, 관객 중심의 대화형 서비스를 구현함으로써 미디어아트의 디지털 전환과 새로운 관람 방식에 대한 기초를 마련하였다. 향후에는 본 연구를 바탕으로 다른 예술 분야나 문화 콘텐츠로의 확장 가능성을 모색하며, AI 기반 예술 서비스의 실질적 활용성을 높이는 데 기여할 수 있을 것으로 기대한다.

참고문헌(Reference)

[1] Keith Bourne; Shahul Es, Unlocking Data with Generative AI and RAG: Enhance generative AI systems by integrating internal data with large language models using RAG , Packt Publishing, 2024.

[2] S. Bag, A. Gupta, R. Kaushik and C. Jain, "RAG Beyond Text: Enhancing Image Retrieval in RAG

Systems," 2024 International Conference on Electrical, Computer and Energy Technologies (ICECET, Sydney, Australia, 2024, pp. 1-6, doi: 10.1109/ICECET61485.2024.10698598.

[3] K. Sawarkar, A. Mangal and S. R. Solanki, "Blended RAG: Improving RAG (Retriever-Augmented Generation) Accuracy with Semantic Search and Hybrid Query-Based Retrievers," 2024 IEEE 7th International Conference on Multimedia Information Processing and Retrieval (MIPR), San Jose, CA, USA, 2024, pp. 155-161, doi: 10.1109/MIPR62202.2024.00031.

[4] V. Bhat, S. D. Cheerla, J. R. Mathew, N. Pathak, G. Liu and J. Gao, "Retrieval Augmented Generation (RAG) Based Restaurant Chatbot with AI Testability," 2024 IEEE 10th International Conference on Big Data Computing Service and Machine Learning Applications (BigDataService), Shanghai, China, 2024, pp. 1-10, doi: 10.1109/BigDataService62917.2024.00008.

[5] X. Ye, "Digital Media Art Virtual Image Construction System Based on AI Intelligent Technology," 2023 International Conference on Computer Simulation and Modeling, Information Security (CSMIS), Buenos Aires, Argentina, 2023, pp. 508-513, doi: 10.1109/CSMIS60634.2023.00097.

[6] N. Kongdee and M. Israel, "The Creation of Digital image in Thai Cultural using AI generated," 2023 Joint International Conference on Digital Arts, Media and Technology with ECTI Northern Section Conference on Electrical, Electronics, Computer and Telecommunications Engineering (ECTI DAMT & NCON), Phuket, Thailand, 2023, pp. 31-36, doi: 10.1109/ECTIDAMTNCON57770.2023.10139768.

[7] D. S. Chinta, S. Kamineni, R. P. Chatragadda and S. Kamepalli, "Analyzing Image Classification on AI-Generated Art Vs Human Created Art Using Deep Learning Models," 2024 Third International Conference on Electrical, Electronics, Information and Communication Technologies (ICEEICT), Trichirappalli, India, 2024, pp. 1-6, doi: 10.1109/ICEEICT61591.2024.10718485.

[8] A. Pandey, V. Janga, D. Aweke Wako, A. Senbato Genale, B. B. Sundaram and P. Karthika, "Deep Learning Technology using New Media on Traditional Arts and Crafts of Complex Forms," 2022 6th International Conference on Trends in Electronics and Informatics (ICOEI), Tirunelveli, India, 2022, pp. 1359-1365, doi: 10.1109/ICOEI53556.2022.9777160.

[9] Z. Gao, S. Man and A. Wang, "AI Art and Design Creation Industry: The Transformation from Individual Production to Human-Machine Symbiosis," 2022 World Automation Congress (WAC), San Antonio, TX, USA, 2022, pp. 52-56, doi: 10.23919/WAC55640.2022.9934515.

[10] Y. Wang and H. Ma, "The Value Evaluation of Artificial Intelligence Works of Art," 2019 International Joint Conference on Information, Media and Engineering (IJCIME), Osaka, Japan, 2019, pp. 445-449, doi: 10.1109/IJCIME49369.2019.00096.

[11] J. Song and D. Yip, "Exploring the Intersection of AI Art and Film: A Case Study of Giant," 2023 IEEE International Conference on Multimedia and Expo Workshops (ICMEW), Brisbane, Australia, 2023, pp. 347-352, doi: 10.1109/ICMEW59549.2023.00066.

[12] F. F. Khan et al., "AI Art Neural Constellation: Revealing the Collective and Contrastive State of AI-Generated and Human Art," 2024 IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition Workshops (CVPRW), Seattle, WA, USA, 2024, pp. 7470-7478, doi: 10.1109/CVPRW63382.2024.00742.

[13] J. Doshi, "Chatbot User Interface for Customer Relationship Management using NLP models," 2021 International Conference on Artificial Intelligence and Machine Vision (AIMV), Gandhinagar, India, 2021, pp. 1-4, doi:

10.1109/AIMV53313.2021.9670914.
[14] R. Islam and I. Ahmed, "Gemini-the most powerful LLM: Myth or Truth," 2024 5th Information Communication Technologies Conference (ICTC), Nanjing, China, 2024, pp. 303-308, doi: 10.1109/ICTC61510.2024.10602253.
[15] S. Saravanan and K. Sudha, "GPT-3 Powered System for Content Generation and Transformation," 2022 Fifth International Conference on Computational Intelligence and Communication Technologies (CCICT), Sonepat, India, 2022, pp. 514-519, doi: 10.1109/CCiCT56684.2022.00096.

저 자 약 력

유 길 상 (Gil-Sang Yoo)



· 2010년 3월 ~현재 (사)한국컴퓨터게임학회 부회장
· 2011년 3월 ~현재 고려대학교 정보대학 정보창의교육연구소 교수
· 2023년 3월 ~현재 (사)한국미디어아트산업협회 수석부회장

관심분야 : 데이터사이언스, 3D영상, 콘텐츠, 컴퓨터교육