

한국정보과학회
KOREAN INSTITUTE OF INFORMATION SCIENTISTS AND ENGINEERS

제26권 제1호
Vol. 26 No. 1



2024

제26회

한국 소프트웨어공학 학술대회 논문집

Proceedings of the 26th Korea Conference on
Software Engineering (KCSE 2024)

- 일시: 2024년 1월 31일(수) ~ 2월 2일(금)
- 장소: 강원도 평창 한화리조트(휘닉스파크점)

주최: 한국정보과학회, 한국정보처리학회

주관: 한국정보과학회 소프트웨어공학 소사이어티
한국정보처리학회 소프트웨어공학연구회

후원:  SOLUTIONLINK

(주)비트컴퓨터, (주)다한테크, 브이플러스랩(주),
슈어소프트테크(주), 한국정보통신기술협회,
(주)이에스지, T3Q(주)

언어학적 의미 분석 기반 요구 공학을 통한 만화(Toon)

이미지 생성

김장환^{*1}, 공지훈², 장우성³, 이근상⁴, 김기두⁵, 김영철⁶

홍익대학교 소프트웨어공학연구실^{1,3,6}, 툰스퀘어²,

전북테크노파크⁴, 한국정보통신기술협회⁵,

Janghwan.kim@g.hongik.ac.kr¹, john.tooning@toonsquare.co², uriel200@hongik.ac.kr³

ksoul406@naver.com⁴, kdkim@tta.or.kr⁵, bob@hongik.ac.kr⁶

Cartoon Image Generation via Requirement Engineering Based on Semantic Analysis

Janghwan Kim¹, Ji Hoon Kong², Woo Sung Jang³,

Keunsang Yi⁴, Kidu Kim⁵, R. Young Chul Kim⁶

Hongik University Software Engineering Laboratory^{1,3,6}, Toonsquare²,

Jeonbuk Technopark⁴, Telecommunications Technology Association⁵,

요약

현재 생성형 인공지능이 전세계적으로 큰 화제다. 생성형 인공지능은 다양한 Image, Art, Video Clip, Advertisement등을 생성한다. 문제는 인공지능 내부의 작업에 대한 검증이 매우 어렵다. 현재 이슈에 요구공학자로서 언어학적 메커니즘을 접목하여 툰 이미지 생성을 시도한다. 이는 언어학자 촘스키와 필모어의 의미역할 분석기법을 통해, UML 객체 모델과의 접목한다. 그리고 도출한 속성들과 툰 생성 템플릿에 연계시킨다. 이는 툰 공학에 창의성 보다는 재사용성 기반 생산성을 보장에 있다. 앞으로는 소프트웨어 개발 프로세스과 재사용성을 접목하여 툰 이미지 생산성을 높이고자 한다.

1. 서론

최근 딥 러닝을 기반으로 한 생성형 인공지능에 대한 관심이 증가하고 있다. 특히, 텍스트 기반의 이미지 생성 도구들(예: Dall-E3, Midjourney, ChatGPT)의 성장이 두드러진다. 이러한 도구들은 자연어 질의의 의미를 파악해 다양한 이미지를 생성하거나 합성한다[1]. 하지만, 이런 도구들은 동일한 텍스트 입력에도 결과가 일관성이 없다[2].

본 논문에서는 이런 문제를 개선하기 위해 기존 자연어 문장을 입력해 인공지능을 이용한 이미지 생성하는 방법들과 비교하여 자연어 질의를 통해 언어학적 분석과 소프트웨어공학적 설계 기법을 적용하여 결과를 도출하는 방법을 제안한다. 적용한 사례로 UML 다이어그램 중에서 클래스 다이어그램과 객체 다이어그램을 적용하여 자연어 문장으로부터 이미지 생성에 필요한 단계적 공정을 나타낸다.

2장 관련 연구에서는 자연어로 생성형 인공지능 도구에 적용되는 프롬프트와 문장분석 방법을 언급한다. 3장에서는 자연어 문장 분석으로 클래스 다이어그램을 생성하고 이를 기반으로 이미지를 생성하는 메커니즘을 언급한다. 4장에서는 적용사례에 대해 언급하고 5장에서는 결론과 향후연구에 대해 언급한다.

2. 관련 연구

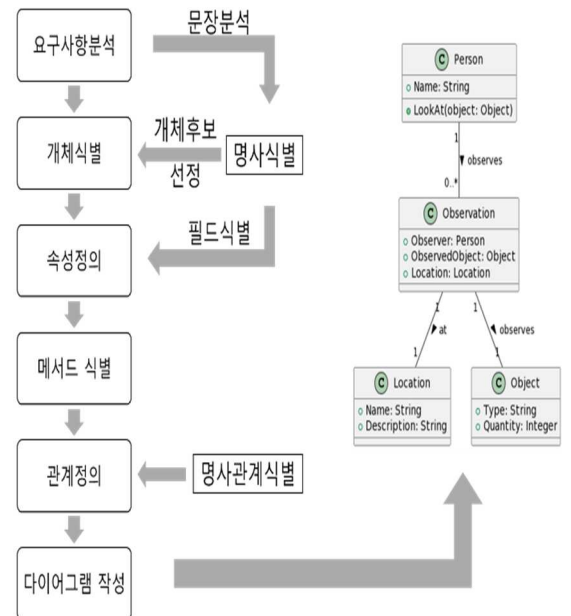


그림 1. 요구사항-클래스 다이어그램 메커니즘

클래스 다이어그램은 시스템의 정적 구조를 나타내는 UML의 핵심 요소이다. 이 다이어그램은 다양한 클래스, 클래스들의 속성, 작업, 그리고 클래스 간의 관계를 나타낸다. 객체 지향 분석과 설계에 중요한 역할을 하며, 시스템의 클래스, 그들의 상호 관계, 그리고 협력 방법을

상세하게 설명한다. 클래스 다이어그램은 소프트웨어 공학에서 클래스 구조를 시각화하고 문서화하는 데 널리 사용된다[3]. 그림 1은 요구사항명세로부터 요구사항 분석을 통한 클래스 다이어그램을 추출하는 방법을 나타낸다. 요구사항 분석 단계에서는 요구사항 명세의 문장들을 분석해 명사를 식별하고, 이를 클래스나 필드 정의에 활용한다.

3. 언어학 메커니즘을 접목한 요구사항 분석 프로세스

본 논문에서는 요구사항에서 클래스 다이어그램을 추출하기 위해 언어학적 접근 방법을 요구공학에 접목한다. 먼저, 구조 분석방법과 의미론적 분석 메커니즘을 통해 분석한다[4-5]. 구조적 분석방법을 통해 도출된 정보를 바탕으로 문장에서 명사들을 추출하고 명사들의 역할과 의미를 도출하기 위해 의미론적 접근방법을 적용한다. 각각의 명사로부터 추상화 정보를 바탕으로 클래스 다이어그램을 작성한다.

자연어 요구사항 입력: There is a house in the forest.
Harry is looking at some mushrooms in front of the house.

그림 2. 자연어 요구사항 적용사례 입력 예시

그림2는 제안하는 방법을 적용하기 위한 자연어 요구사항 입력의 예이다. 문장 의미 분석을 통해 속성들을 찾고 클래스 다이어그램을 작성한다. 클래스 다이어그램이 작성되면 클래스 다이어그램의 속성을 갖는 객체 다이어그램을 생성하여 툴 이미지를 생성한다.

4. 생성형 인공지능 비교 적용 사례

제안하는 방법에 따라 생성한 이미지와 이미지를 생성하는 여러 생성형 인공지능 도구들의 차이를 알기 위해 두 방법에 같은 입력 값을 적용시켜 비교 분석한다.

질의: There is a house in the forest. Harry is looking at some mushroom in front of the house



그림3. 생성형 인공지능 도구 비교 테이블

그림3에서 그림2에 있는 동일한 입력을 생성형 인공지능 도구인 미드저니(Midjourney), DALLE-3,

그리고 제안하는 방법을 적용하여 비교한 결과물을 나타낸다. 입력 값에 특정한 묘사정도가 상세히 되어 있지 않기 때문에 이 도구는 다양한 형태로 일관되지 않은 이미지를 생성한다. 1차에서는 Harry(남성 이름)에 대한 이미지도 존재하지 않고 2차에서는 사람 2명이 존재한다. 해당 이미지는 해상도나 이미지의 품질면에서 미드저니보다 높은 품질을 나타낸다. 하지만 동일한 입력 값을 계속 입력할 경우 여전히 일관된 이미지를 생성하지 못한다.

본 논문에서 제안하는 방법은 다량의 이미지 자산(asset)을 보유해야 하는 제약이 있지만, 동일한 이미지를 지속적으로 재생산할 수 있다. 만화와 같이 여러 컷의 이미지를 계속적으로 생산해야 하는 작업에는 이러한 재생산성은 필수적이다.

5. 결론

본 논문에서는 요구공학에 언어학적 메커니즘을 접목하여 툴 이미지 생성하는 방법을 제안한다. 언어학과 소프트웨어공학적 설계, 분석기법을 통해 자연어문장으로부터 이미지를 생성하는 중간 단계를 공정으로 만듦으로써 재생산성을 높인다. 이러한 방법을 통해 툴 이미지 생성에 소프트웨어 개발 프로세스와 재사용성을 접목하여 툴 이미지 생성에 대한 생산성을 높이고자 한다.

ACKNOWLEDGMENT

본 연구는 2023/2024년도 문화체육관광부의 재원으로 한국 콘텐츠 진흥원(과제명: 인공지능 기반 사용자 대화형 멀티 모달 인터랙티브 스토리텔링 3D장면 저작 기술 개발, 과제번호: RS-2023-00227917, 기여율:50%) 지원과 2023/2024년도 정부(교육부)의 재원으로 한국 연구재단 기초연구사업(과제명: NLP BERT Model 기반 자동 리팩토링을 통한 무결점 코드화 연구, 과제번호: No.2021R111A3050407, 기여율:50%)의 지원을 받아 수행된 연구임

참고 문헌

- [1] H. Park, A Case Study On Application Of Text To Image Generator AI DALL. E. The Treatise on The Plastic Media, 26(1), 104.
- [2] Creely, E. The possibilities, limitations, and dangers of generative AI in language learning and literacy practices.
- [3] M. Ibrahim and R. Ahmad, "Class Diagram Extraction from Textual Requirements Using Natural Language Processing (NLP) Techniques," 2010 Second International Conference on Computer Research and Development, Kuala Lumpur, Malaysia, 2010, pp. 200-204, doi: 10.1109/ICCRD.2010.71.
- [4] Chomsky, Noam. Syntactic structures. Mouton de Gruyter, 2002.
- [5] C. J. Fillmore, (1967). The case for case.