

가상 배경 제작을 위한 절차적 도시 생성 플러그인 UI 설계

A Procedural City Creation Plugin UI for Virtual Background

서다은

Daeun Sur

건국대학교 일반대학원 인공지능학과
Department of Artificial Intelligence,
Konkuk University
daeunsur@konkuk.ac.kr

조영대

Youngdae Cho

건국대학교 일반대학원 메타버스융합학과
Department of Metaverse Convergence,
Konkuk University
zootyducky@konkuk.ac.kr

손우람

Wooram Son

건국대학교 일반대학원 메타버스융합학과
Department of Metaverse Convergence,
Konkuk University
sonwr@konkuk.ac.kr

장현국

Hyunkook Jang

건국대학교 일반대학원 메타버스융합학과
Department of Metaverse Convergence,
Konkuk University
hkjang@konkuk.ac.kr

이희연

Heeyoun Lee

건국대학교 일반대학원 메타버스융합학과
Department of Metaverse Convergence,
Konkuk University
heeyounlee@konkuk.ac.kr

김형석

Hyungseok Kim

건국대학교 일반대학원 메타버스융합학과
Department of Metaverse Convergence,
Konkuk University
hyuskim@konkuk.ac.kr

요약문

본 연구에서는 가상 현실 및 영화 콘텐츠 제작을 위한 언리얼 엔진 기반의 자동 도시 생성 플러그인 UI 를 설계하고 제안하였다. 도시 생성 플러그인은 절차적 모델링을 기반으로 전통 도시 등을 생성할 수 있도록 하며, 복잡한 단계 없이 도시를 생성할 수 있는 직관적인 사용자 인터페이스를 중심으로 설계하였다. 도시 생성의 핵심 기능인 도시 생성, 소품 생성, 저장 및 삭제 기능을 반영한 프로토타입을 제작하여 현재 서비스 되고 있는 플러그인 과의 비교를 통해 사용성 평가를 진행하였다. 분석 결과, 제안한 플러그인은 직관적이고 쉬운 사용이 가능하다는 결과를 얻었으며 세부 항목 지원의 개선이 필요함을 확인하였다. 이와 같은 결과를 바탕으로 직관적 플러그인의 사용성을 확인하였으며 이를 기반으로 향후 플러그인 제작에 활용될 수 있을 것이다.

주제어

절차적 모델링, 가상 현실, 버추얼 프로덕션, 언리얼 엔진

1. 서론

1.1 연구 배경

최근 그래픽 기술의 발전과 실시간 렌더링 기술의 발전으로 가상 배경을 사용하여 영화를 제작하는 시도들이 늘어나는 추세이다. 가상 배경을 사용하면 실제 촬영에 비해 제작 비용을 절감할 수 있으며[1, 2], 위험한 장면이나 기상 조건에 영향을 받지 않고 표현의 범위를 확장할 수 있다는 장점이 있다. 이러한 가상 배경을 사용한 영화 촬영 사례로는 스타 워즈 시리즈 중 하나인 'The Mandalorian'에서 언리얼 엔진(Unreal Engine)[3]을 활용하여 가상 배경을 제작하였으며[4], 영화 '존윅 3'은 언리얼 엔진을 사용하여 VR로 영화 배경을 디자인 하고 촬영에 사용한 사례가 있다[5]. 이처럼 가상 배경 등을 활용한 촬영을

버추얼 프로덕션(Virtual Production) 이라고 하며, 버추얼 프로덕션 시장은 매년 증가하는 추세이다[6, 7].

앞선 사례에서 확인할 수 있듯이 가상 배경에는 고품질의 실시간 렌더링을 지원하는 게임 엔진이 주로 활용되고 있으며 이 중 현실과 유사한 그래픽을 구현할 수 있는 언리얼 엔진이 주로 사용 되고 있다.

하지만 이러한 가상 배경 제작은 시간과 비용이 많이 소요되며[1,2], 전문 지식이 부족한 사용자는 접근이 어렵다는 문제점이 발생하기도 한다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 절차적 모델링(Procedural Modeling)이라는 기술을 활용한 가상 배경 제작이 사용되고 있다. 절차적 모델링이란 미리 정의된 규칙을 기반으로 하여 다양한 형태의 배경을 자동으로 생성하는 기술로[8] 이 기술을 활용하면 기존의 직접 제작 방식에 비해 빠르고 효율적으로 배경을 생성할 수 있다는 장점이 있다. 이를 기반으로 현재 언리얼 엔진에서도 다양한 절차적 모델링 기반의 자동 도시 생성 플러그인들이 서비스 되고 있지만 사실적이지 않거나 복잡한 제작 과정이 필요하다는 문제점이 있다. 또한 대부분이 서구 중심의 문화적 배경에 초점을 맞추고 있기 때문에 한국의 전통적인 배경을 반영하는데 한계가 있다.

본 연구에서는 이러한 문제점을 인식하고, 직관적인 UI 를 기반으로 한 도시 생성 플러그인 UI 를 제안하였다. 이를 통해 사용자가 간단한 조작만으로 가상의 배경을 제작할 수 있도록 하고, 한국의 전통 문화 및 다양한 문화를 반영할 수 있는 항목을 추가하여 가상 현실 콘텐츠 및 영화 제작에 더욱 범용적인 사용이 가능하도록 기능을 설계하였다. 최종적으로 이를 기반으로 제작한 프로토타입으로 사용성 평가를 진행하여 직관적 플러그인 UI 의 효과를 확인하였다.

1.2 관련 연구 및 제품

효율적인 가상 배경 제작을 위한 기술로는 절차적 모델링 기술이 주로 사용되며, 이는 3D 모델링에서

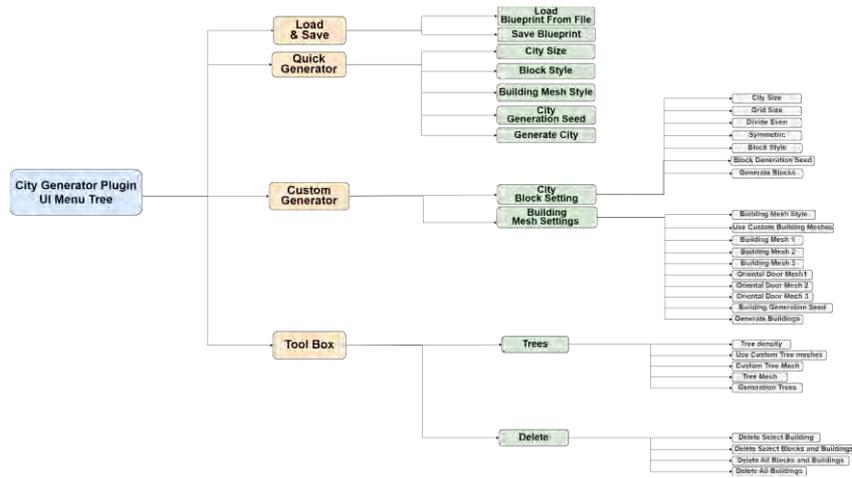


그림 1 절차적 도시 생성 플러그인 정보 구조 설계

알고리즘과 규칙 기반의 접근을 활용하여 복잡한 구조와 형태를 자동으로 생성하는 기술이다[8,9]. 이 기술은 대규모 환경을 효율적으로 생성할 수 있다는 장점이 있으며, 게임 개발 및 영화 제작 등에서 활용되고 있다. 언리얼 엔진에서도 절차적 모델링 기술을 활용한 도시 생성 플러그인 개발이 꾸준히 진행되고 있으며, 그 중 ‘Procedural City Generator’[10]는 간단한 제작 과정과 이해하기 쉬운 UI를 제공하여 자동으로 도시 생성이 가능하도록 하는 플러그인이다. 유사한 플러그인으로는 ‘Procedural City Creator Tools’[11]가 있으며, 이는 언리얼 엔진에서 제공하는 ‘City Sample’의 데이터를 활용하여 현실감 있는 도시를 자동으로 생성할 수 있도록 하는 플러그인이다.

하지만 ‘Procedural City Generator’는 사실적인 도시 생성에는 한계가 있었으며, ‘Procedural City Creator Tools’는 사용 과정이 복잡하고 직관적인 UI를 지원하지 않는다는 한계가 있다. 이러한 플러그인들을 참고하여 본 연구에서는 사용이 간편하고 현실감 있는 플러그인 개발의 필요성을 확인하고 이를 충족시키기 위한 절차적 도시 생성 플러그인 UI를 제안하고자 한다.

2. 플러그인 기능 제안

2.1 정보 구조 설계

본 논문에서 제안하는 플러그인은 기존의 언리얼 사용자가 보다 익숙하게 접근이 가능하도록 언리얼 UI와의 통일성을 고려하여 디자인하였다. 또한 복잡한 단계가 없는 직관적인 UI를 제공하며, 전체 기능은 그림 1과 같이 도시 생성의 핵심 기능인 불러오기 및 저장(Load & Save), 도시 생성(Quick Generator, Custom Generator), 소품 생성(Tool Box - Trees), 삭제 (Tool Box - Delete)를 중심으로 설계하였다. 특히 도시 생성 항목에서 Oriental, Chosun 등과 같이 시대를 반영할 수 있는 항목을 추가하여 다양한 문화 및 시대적 배경은 반영할 수 있도록 항목을 구성하였다. 또한, Custom Building 항목에서 각 건물 및 문의 예셋을 직접 설정할 수 있는 항목을 추가하였고, 교차로에서의 문 형태를 지정할 수 있도록 하여 문화별로 다른 건물의 양식을 고려하였다.

2.2 프로토타입 제작

상기 기능들을 포함한 플러그인 프로토타입은 그림 2와 같이 Figma[12]와 언리얼 엔진 Assets 중 ‘Asian Modular Temple’[13]을 사용하여 구현하였다.

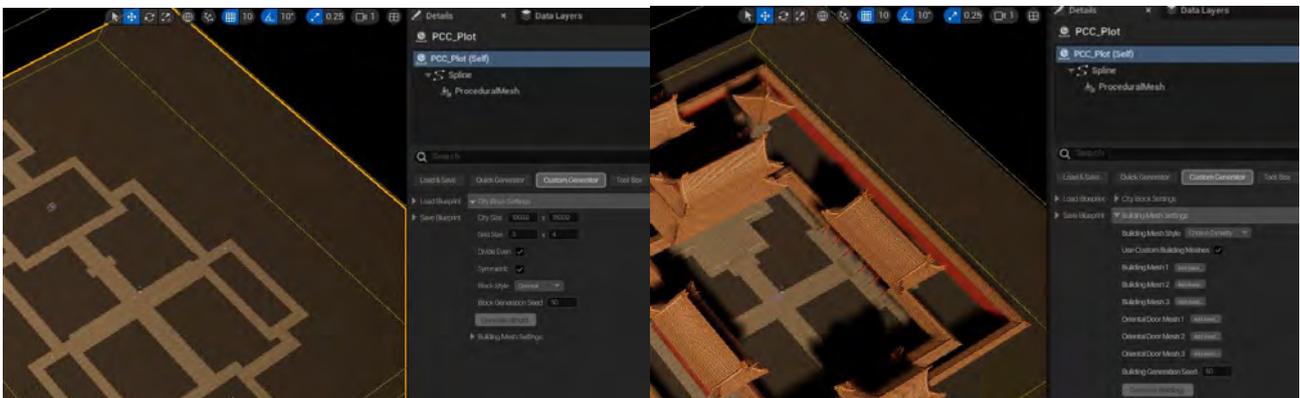


그림 2 Figma를 활용한 프로토타입 제작 이미지. 블록 스타일 설정 및 랜덤 블록 생성(좌), 사용자 정의 빌딩 메시 적용(우)

플러그인의 디자인 및 기능은 사용자가 쉽고 직관적으로 도시 생성을 할 수 있도록 하며, 필요에 따라서 세밀한 조정이 가능하도록 설계하였다.

3. 사용성 평가

3.1 설문지 제작 및 평가 실행

본 논문에서 제안한 플러그인에 대한 사용성 평가를 진행하기 위해, 현재 서비스 되고 있는 절차적 도시 생성 플러그인 중 UI가 직관적이고 사용이 편리한 UI를 제공하고 있는 ‘Procedural City Generator’와의 비교 분석을 진행하였다(그림 3). 사용성 평가는 5 명의 참여자를 대상으로 진행하였으며, 개발 경험의 유무 및 언리얼 엔진 사용 경험 유무에 따라 다양한 배경을 가진 참여자를 선정하였다. 사용성 평가 항목은 도시 생성 과정의 효율성, 블록 스타일 설정의 용이성, 빌딩 생성 및 편집 기능의 사용성, 저장 및 로드 기능의 신뢰성, 도시 환경 조정 기능의 직관성을 중심으로 평가하도록 안내하였다.

설문의 내용은 총 7 가지 항목으로 구성하였으며, 크게 유용성과 사용성, 감성평가 항목으로 나누어 설문지를 작성하였다. 유용성 항목은 ‘1. 서비스가 프로젝트 목표 달성에 얼마나 도움이 되었는가?’에 해당하며, 사용성 항목은 ‘2. 플러그인 인터페이스 사용의 직관성 3. 원하는 기능을 찾고 사용하는 용이성 4. 서비스의 사용자 입력에 대한 반응성 5. 새로운 기능의 찾기 및 이해 용이성 6. 작업 저장 및 관리의 효율성’으로 작성하였다. 마지막 감성평가 항목은 ‘7. 서비스 사용 경험에 대한 전반적인 만족도’로 나누어 설문을 진행하였다.

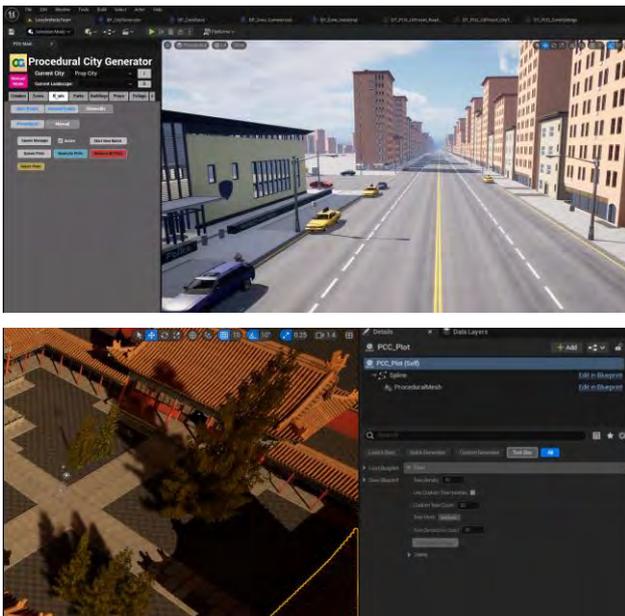


그림 3 절차적 도시 생성 플러그인 ‘Procedural City Generator’ 실행 이미지(상단), 제안하는 플러그인 이미지 (하단)

3.2 결과

평가 결과, 본 논문에서 제안한 플러그인은 사용성 1,2,4 번(평가 번호 2,3,5) 항목에서 비교 플러그인보다 높은 점수를 받았음을 확인하였다.

하지만 유용성 1 번, 사용성 3,5 번 (평가 번호 1,4,6)번에서 비교 플러그인에 비해 상대적으로 낮은 점수를 받은 것을 확인하였다.

표 1. 제안한 플러그인 사용성 평가

번호	평가 항목	A	B	C	D	E	평균
1	유용성 1	3	4	3	4	2	3.2
2	사용성 1	4	4	5	4	4	4.2
3	사용성 2	3	4	4	4	4	3.8
4	사용성 3	2	1	2	3	2	2
5	사용성 4	4	5	4	4	3	4
6	사용성 5	3	3	3	3	3	3
7	감성 평가 1	3	4	3	3	2	3

표 2. ‘Procedural City Generator’플러그인 사용성 평가

번호	평가 항목	A	B	C	D	E	평균
1	유용성 1	3	3	4	4	3	3.4
2	사용성 1	2	3	2	3	3	2.6
3	사용성 2	2	3	3	2	1	2.2
4	사용성 3	4	4	5	4	4	4.2
5	사용성 4	2	2	3	2	2	2.2
6	사용성 5	4	4	4	4	5	4.2
7	감성 평가 1	3	3	3	3	3	3

사용성 평가 결과를 통해서 논문에서 제안하고 있는 플러그인은 전반적으로 사용이 용이하며 새로운 기능에 대한 접근성이 높았지만, 특정 기능에서의 작업과 같은 세부적인 작업 활동에서는 개선이 필요함을 확인하였다.

이러한 평가 결과를 통해 사용자들은 직관적 UI에 대한 요구사항 외에도 플러그인의 세부 기능과 지원 범위에 대한 요구사항이 있음을 확인하였고, 이를 증대시키는 것에 중점을 둘 필요가 있음을 확인하였다.

4. 결론

본 논문에서는 언리얼 엔진을 기반으로 한 절차적 모델링 기술을 기반으로 한 직관적인 도시 생성 플러그인의 UI를 제안하였다. 이를 통해 기존의 절차적 도시 생성 플러그인이 가지고 있는 문제점을

해결하고 사용의 간결함과 현실감 있는 도시 모델링을 제공하는 플러그인을 제공하고자 하였다. 최종적으로 사용성 평가를 진행하여 제안한 플러그인의 UI의 효율성을 확인해 보았다. 사용성 평가 결과, 논문에서 제안하고 있는 플러그인은 기능적으로 직관적이고 사용이 편리한 UI를 제공하고 있음을 나타내었으며 초보 사용자도 이해가 수월했음을 알 수 있었다. 하지만 특정 세부 작업 기능의 부족과 반응성 측면에서 개선의 필요성이 나타남도 확인하였다.

향후에는 사용성 평가를 통해 확인된 세부적인 항목에 대한 부족한 기능들을 개선할 필요가 있으며, 사용자가 요구하고 있는 세밀한 조정의 범위와 깊이를 파악하기 위한 추가적인 연구가 필요할 것으로 보인다. 이러한 추가 연구 과정을 통해 이후에는 실제 엔리얼 플러그인 개발에 연구 결과를 적용하여 실제 제작 환경에서의 효과성을 검증하려고 한다.

본 논문에서 제안한 플러그인은 버추얼 프로덕션 및 가상 현실 콘텐츠 제작 분야에서 효과적으로 사용될 수 있는 가능성을 확인하였으며, 이를 통해서 사용자들이 보다 쉽고 효율적으로 다양한 도시 환경을 구현할 수 있는 플러그인 제작에 도움이 될 수 있을 것이다.

사사의 글

본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 정보통신방송혁신인재양성(메타버스융합대학원)사업연구 결과로 수행되었음(IITP-2023-RS-2023-00256615)

참고 문헌

- Perkins, G. W, & Echeverry, S. Virtual Production in Action : A Creative Implementation of Expanded Cinematography and Narratives. In ACM SIGGRAPH 2022 Posters. pp. 1-2. 2022.
- Kavakli, M., & Cremona, C. The Virtual Production Studio Concept-An Emerging Game Changer in Filmmaking. In 2022 IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces (VR). pp. 29-37. 2022
- UnrealEngine.UnrealEngine5.https://www.unrealengine.com/ko/unreal-engine-5?gclid=CjwKCAiA1fqrBhA1EiwAMU5m_62FfT8BDRaQH527c6MoLo7lfrLQotWuxRQyL4JfG00MaAJBcOphoC1xUQAvD_BwE. November 20, 2023.
- Farris, J. Forging new paths for filmmakers on "The Mandalorian". <https://www.unrealengine.com/ko/blog/forging-new-paths-for-filmmakers-on-the-mandalorian>. November 20, 2023.
- Blondin, A. Designing a film set in VR on "John Wick: Chapter 3 - Parabellum". <https://www.unrealengine.com/en-US/spotlights/designing-a-film-set-in-vr-on-john-wick-chapter-3---parabellum>. November 23, 2023
- GrandViewResearch.Virtual Production Market Size, Share & Trends Analysis Report By Component (Hardware, Software, Services), By Type, By End-user, By Region, And Segment Forecasts, 2023-2030. <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/virtual-production-market>. November 23, 2023.
- FortuneBusinessInsights. Virtual Production Market Size, Share & COVID-19 Impact Analysis, By Type(Technology/System and Services), By Application(TV series, Commercial Ads, Movies, E-sports, and Others), and Regional Forecast,2023-2030. <https://www.fortunebusinessinsights.com/virtual-production-market-107105>. November 20, 2023.
- Parish, Y. I., Müller, P. Procedural modeling of cities. In Proceedings of the 28th annual conference on Computer graphics and interactive techniques pp. 301-308. 2001.
- Müller, P., Wonka, P., Haegler, S., Ulmer, A., & Van Gool, L. Procedural modeling of buildings. In ACM SIGGRAPH 2006 Papers. pp. 614-623. 2006.
- Coqui Games. Procedural City Generator. <https://www.unrealengine.com/marketplace/ko/product/procedural-city-generator>. November 23, 2023.
- Master Game Studio. Procedural City Creator Tools. <https://www.unrealengine.com/marketplace/ko/product/procedural-city-creator-bundle>. November 23, 2023.
- Figma. <https://www.unrealengine.com/marketplace/ko/product/procedural-city-creator-bundle>. November 23, 2023.
- Jemini Studio. Asian Modular Temple. <https://www.unrealengine.com/marketplace/en-US/product/asian-modular-temple>. November 20, 2023.