

언리얼 엔진과 WebRTC를 활용한 메타버스 패션쇼

구현 및 활용 방안 연구

오정엽, 김종헌, 장현국, 이희연, 김형석

건국대학교

houman@konkuk.ac.kr, scotthewer23@konkuk.ac.kr, hkjang@konkuk.ac.kr,

heeyounlee2@gmail.com, hyuskim@konkuk.ac.kr

A Study on Implementation for Metaverse Fashion

Show with Unreal Engine and WebRTC

Jungyup OH, Jongheon Kim, Hyunkook Jang, Heeyeon Lee, Hyungseok Kim

Konkuk University

houman@konkuk.ac.kr, scotthewer23@konkuk.ac.kr, hkjang@konkuk.ac.kr,

heeyounlee2@gmail.com, hyuskim@konkuk.ac.kr

요 약

본 연구는 메타버스 플랫폼을 활용한 디지털 패션쇼의 구현 방안과 발전 가능성을 탐색하였다. 메타버스 패션쇼의 개념과 동향을 정리하고, 프로토타입 개발을 통해 기술적, 경험적 측면에서의 인사이트를 도출하였다. 언리얼 엔진과 픽셀 스트리밍 기술을 활용한 웹 기반 플랫폼 개발, 3D 모델링 및 인터랙티브 연출을 통해 몰입감 있는 가상 패션쇼를 구현하였으며, 향후 발전 가능성과 개선 방향성을 제시하였다.

1. 서 론

4차 산업혁명 시대의 도래와 함께 디지털 트랜스포메이션은 다양한 산업 분야에서 혁신을 촉발하고 있다. 특히 COVID-19 팬데믹 이후 비대면 기술의 중요성이 부각되면서, 가상현실, 증강현실 등 실감형 미디어 기술과 로블록스, 제페토와 같은 메타버스 플랫폼에 대한 관심이 급증하였다. 이러한 흐름 속에서 패션 산업도 예외는 아니며, 디지털 패션쇼, 가상 쇼룸, 디지털 아바타 등 새로운 기술을 접목한 마케팅 전략이 활발히 모색되고 있다.

메타버스 플랫폼을 활용한 패션쇼는 이러한 변화의 선도적 사례로 주목받고 있다. 가상공간에서 브랜드 아이덴티티를 표현하고 고객과 실시간으로 소통하는 메타버스 패션쇼는 기존의 오프라인 패션쇼가 갖는 시공간적 제약을 극복하고, 보다 다양한 층의 고객에게 참여와 상호작용의 기회를 제공한다. 또한 창의적 연출과 몰입감 있는 경험을 통해 브랜드 가치를 제고하고 디지털 네이티브 세대와의 커뮤니케이션을

강화하는 데에도 기여할 수 있다.

그러나 메타버스 패션쇼의 성공적인 구현을 위해서는 고품질의 3D 그래픽 렌더링, 사용자 인터랙션 설계, 네트워크 프로토콜 등 다양한 기술적 요소가 복합적으로 고려되어야 한다. 게임 엔진과 실시간 웹 기술의 효과적인 융합, 그리고 이를 뒷받침하는 인프라의 안정성과 확장성이 필수적이다. 이에 본 연구는 대표적인 게임 엔진인 언리얼 엔진과 웹 표준 기술인 WebRTC를 활용하여 메타버스 패션쇼 구현 방안을 모색하고, 나아가 이를 통한 패션 브랜드의 전략 방향을 제안하고자 한다.

2. 메타버스 패션쇼의 이론적 배경

메타버스는 가상과 현실이 융합된 공간으로, 사용자의 상호작용을 통해 새로운 가치를 창출하는 플랫폼이다. 메타버스의 개념은 1992년 닐 스티븐슨의 소설 '스노우 크래시'에서 처음 등장했으며, 이후 가상현실, 증강현실 등 기술의 발전과 함께 진화해왔다. 메타버스는 게임,

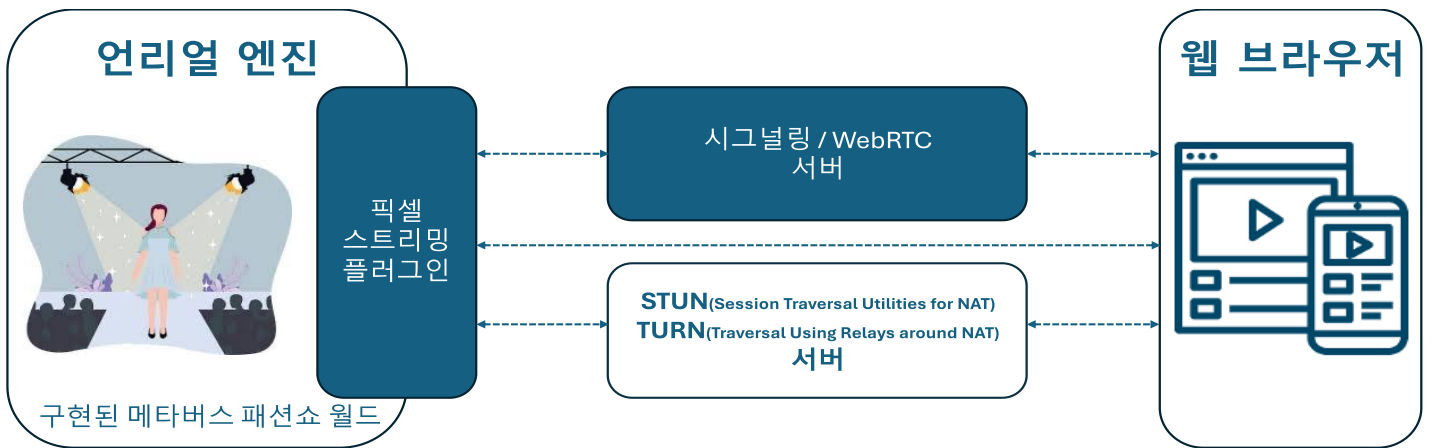


그림 1 언리얼 엔진의 픽셀 스트리밍 작동 원리

교육, 커머스 등 다양한 분야에서 활용되고 있으며, 특히 COVID-19 이후 비대면 경제가 가속화되면서 그 중요성이 더욱 커지고 있다.

패션 산업에서도 메타버스는 새로운 기회의 영역으로 부상하고 있다. 디지털 네이티브인 MZ세대를 중심으로 가상 패션에 대한 관심이 높아지면서, 다양한 브랜드들이 메타버스 플랫폼을 활용한 마케팅 활동을 펼치고 있다. 대표적으로 구찌, 발렌시아가, 랄프로렌 등 럭셔리 브랜드들은 게임 플랫폼 로블록스, 제페토 등에서 디지털 콜렉션을 선보이며 MZ세대와의 소통을 강화하고 있다. 한편, 디지털 패션 스타트업들은 NFT(대체불가토큰)를 활용한 디지털 의류 판매로 새로운 수익 모델을 창출하고 있다[1].

메타버스 패션쇼는 이러한 디지털 패션 트렌드의 연장선상에서 등장했다. 메타버스 플랫폼 내에서 브랜드의 아이덴티티를 표현하고 사용자와 실시간으로 소통할 수 있는 패션쇼는 업계의 주목을 받고 있다. 대표적으로 2020년 샤넬은 AFFF(Augmented Fashion Fused with Film) 기술을 활용해 가상 패션쇼를 선보였으며, 에스티미(Esteem)은 자사 플랫폼에서 브랜드별 가상 패션쇼를 진행하고 있다. 또한 디지털 휴먼, VR/AR 등 기술의 발전으로 메타버스 패션쇼의 표현 방식도 더욱 다양해지고 있다.

이처럼 메타버스와 디지털 패션의 결합은 패션 산업의 새로운 패러다임을 예고하고 있다. 본 연구에서는 이러한 흐름 속에서 메타버스 패션쇼의 발전 방향을 분석하고 프로토타입을 구현하였다.

3. 메타버스 패션쇼 시스템 설계 및 구현

3.1 언리얼 엔진과 픽셀 스트리밍

본 연구에서는 메타버스 패션쇼 구현을 위해 언리얼 엔진을 활용하였다. 언리얼 엔진은 높은 그래픽 품질과

풍부한 인터랙티브 기능을 제공하여, 사실적이고 몰입감 있는 가상 패션쇼 환경을 구축하는데 적합하다[2]. 특히 언리얼 엔진의 블루프린트 시스템을 통해 복잡한 프로그래밍 없이도 다양한 이벤트와 상호작용을 직관적으로 설계할 수 있다는 장점이 있다. 이러한 언리얼 엔진의 강점을 활용하여 메타버스 패션쇼 플랫폼을 웹 기반으로 개발함으로써 사용자의 접근성을 높이고자 하였다.

구체적으로, 언리얼 엔진에서 제공하는 픽셀 스트리밍 기술을 활용하여 웹 브라우저에서도 고품질의 3D 그래픽을 실시간으로 스트리밍할 수 있도록 구현하였다. 그림 1은 픽셀 스트리밍의 작동 원리를 보여준다. 먼저 언리얼 엔진 내의 픽셀 스트리밍 플러그인이 게임의 각 프레임을 H.264 비디오 코덱으로 인코딩하고, 이를 오디오 데이터와 함께 미디어 스트림으로 패키징한다. 그 다음 WebRTC 프로토콜을 통해 해당 스트림을 WebRTC 프록시 서버로 전송한다. 프록시 서버는 이를 수신하여 WebRTC 피어 투 피어 연결로 브라우저에게 중계한다. 한편 시그널링 서버는 브라우저와 WebRTC 프록시 서버 간의 연결 수립을 중개하고, 웹 서버는 최종 사용자에게 스트리밍 서비스를 이용할 웹 프론트엔드 환경을 제공한다. 이러한 구조를 통해 픽셀 스트리밍은 고성능 게임 엔진의 렌더링 능력과 웹의 광범위한 접근성을 효과적으로 결합한다. 사용자의 하드웨어 제약을 극복하고 다양한 기기에서 일관된 고품질 경험을 제공할 수 있게 된다. 나아가 엣지 컴퓨팅(edge computing)이나 클라우드 기반 인프라와의 연계를 통해 대규모 사용자를 지원하는 확장성 있는 솔루션이다[3].

3.2 런웨이 디자인과 인터랙티브 요소

사용자는 아바타를 조종하여 메타버스 패션쇼 공간을 자유롭게 탐험할 수 있다. 런웨이를 걸어다니며 다양한



앵글에서 쇼를 관람할 수 있으며, 마우스 클릭을 통해 의상 정보를 확인하는 등 인터랙티브한 경험이 가능하다. 또한 채팅 기능을 통해 다른 참여자들과 실시간으로 소통하며 쇼를 즐길 수 있다.

패션쇼 연출은 전통적인 패션쇼의 형식을 따르되, 메타버스 환경에 맞는 연출 요소들을 가미하였다. 모델들의 워킹과 포즈를 모션 캡처 기술로 사실적으로 구현하였으며, 음악과 특수효과를 적절히 배치하여 쇼의 몰입감을 높였다. 특히, 메타버스 공간의 자유로움을

그림 2 메타버스 패션쇼 구현

활용하여 현실에서는 불가능한 연출을 시도하였다. 모델들이 구름 위를 걸어다니거나 중력을 무시하고 공중에서 포즈를 취하는 등 창의적이고 혁신적인 연출을 통해 메타버스 패션쇼만의 차별화된 경험을 제공하고자 하였다. 이는 기존 패션쇼의 한계를 뛰어넘어 브랜드의 아이덴티티와 메시지를 보다 강렬하고 인상적으로 전달할 수 있는 기회가 되었다. 또한 런웨이 곳곳에 숨겨진 인터랙티브 요소들을 통해 사용자의 적극적인 참여를 유도하였다.

4. 결론

본 연구는 메타버스 플랫폼을 활용한 패션쇼의 구현 방안을 제안하고, 프로토타입 개발을 통해 그 가능성을 실증적으로 탐색하였다. 연구 결과, 3D 모델링, 실시간 렌더링, 인터랙티브 기술 등을 효과적으로 활용함으로써 몰입감 있는 가상 패션쇼 경험을 창출할 수 있음을 확인하였다.

메타버스 패션쇼 구현을 위해서는 우선 안정적이고 확장 가능한 플랫폼 아키텍처 설계가 필수적이다. 본 연구에서는 Unity, Unreal Engine 등 게임 엔진을 활용한 웹 기반 플랫폼을 제안하였으나, 향후 다양한 메타버스 플랫폼과의 호환성을 고려한 크로스 플랫폼 개발도 고려해 볼 만하다. 또한 대용량 3D 데이터의 실시간 처리를 위해 클라우드 서버와의 연동, 최적화 알고리즘 적용 등 인프라 측면의 개선도 필요할 것으로 보인다.

콘텐츠 제작 측면에서는 포토그래메트리, 3D 스캐닝 등 최신 디지털 기술을 활용하여 의상과 모델의 사실적인 재현이 가능해졌다. 그러나 아바타의 표정, 동작의 자연스러움을 높이기 위해서는 모션 캡처, 딥러닝 기반 애니메이션 등 보다 고도화된 기술 도입이 필요하다. 특히 실시간 인터랙션을 지원하기 위해서는 제스처 인식, 음성 인식, 시선 추적 등 사용자 반응을 실시간으로 분석하고 피드백 하는 기술과의 접목도 중요한 과제이다. 나아가 메타버스 플랫폼의 개방성, 상호 운용성을 활용한 새로운 비즈니스 모델 창출도 필요하다. NFT, 스마트 컨트랙트 등 블록체인 기술과의 연계를 통해 디지털 의상을 수집품화하거나, 메타버스 공간 내 광고, 이벤트 등을 통한 수익화 방안도 적극적으로 모색할 필요가 있다. 이를 위해서는 메타버스 플랫폼 간 표준화된 프로토콜, 데이터 호환성 확보 등 기술적 기반 마련도 필요한 과제이다.

ACKNOWLEDGMENT

본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 정보통신방송혁신인재양성(메타버스융합대학원) 사업연구결과로 수행되었음 (IITP-2024-RS-2023-00256615)

참고문헌

- [1] Sayem, A. S. M. (2022). Digital fashion innovations for the real world and metaverse. *International Journal of Fashion Design, Technology and Education*, 15(2), 139-141
- [2] Chia, A. (2022). The metaverse, but not the way you think: game engines and automation beyond game development. *Critical Studies in Media Communication*, 39(3), 191-200.
- [3] Advanced networking configuration and other considerations for hosting the Pixel Streaming system. <https://docs.unrealengine.com/4.27/en-US/SharingAndReleasing/PixelStreaming/Hosting/>