

당신의 감각과 감정을 부드럽게 풀어주는 맞춤형 감성 공간, 품어

정형준¹, 변재우¹, 송성민^{1*}

^{1*}경기대학교 AI컴퓨터공학부 컴퓨터공학전공

I. 연구 필요성 및 문제점

우리는 누구나 공간적이고 감각적인 경험을 한다. 하지만 이러한 경험은 시간과 공간에 의해 제약을 갖기 때문에, 모두가 항상 자신이 원하는 공감각적 경험을 할 수는 없다. 그러나 디지털 기술이 발전함에 따라, 어느 공간에서도 간접적으로 다른 공간의 공감각적 접근을 할 수 있게 되었다. 3D 환경은 물리적 공간의 제약을 넘어 새로운 가능성을 제시하고 있다. 간단하고 쉽게 접속하여 공감각적 경험을 하기 위해서, 독립적이고 능동적으로 환경을 조성할 수 있는 공간을 제공해 주는 웹사이트의 필요성을 느껴 맞춤형 분위기 조성 공간 웹을 제작하게 되었다. 이 프로젝트는 기존의 유튜브에 존재하는 화이트 노이즈 영상들에서 모티브를 얻어 시작하였다. 유튜브 콘텐츠로서의 화이트 노이즈는 수많은 사람들이 영상을 통해 쉽게 공감각적인 경험을 할 수 있다. 그러나, 유튜브라는 플랫폼 특성상 알고리즘, 광고, 정해진 영상 길이와 내용 등의 다양한 한계점이 존재한다. 본 시스템은 유튜브와 분리하여 새로운 웹사이트를 제작함으로써 정해진 틀에서 벗어나 음향 커스터마이징을 통하여 본인만의 개성 있는 화이트 노이즈 환경을 구성할 수 있도록 하는 것을 목적으로 한다.

II. 연구내용과 방법

본 연구는 사용자의 선택에 따른 분위기에 맞추어 시각적인 배경과 청각적인 음악 요소가 동기화되어 출력되는 인터페이스로 구성되었다. 이것은 사용자가 직접적으로 체험을 하고 몰입할 수 있는 환경을 제공하는 것에 주된 목표를 두었다. 기존의 단순한 음악 감상 애플리케이션과는 달리 사용자에게 음악뿐만 아니라 공간적인 느낌을 3D로 구성함으로써 '분위기'라는 추상적인 개념을 웹에서 구체화 하고자 하였다. 이것을 위해 HTML, CSS, JavaScript를 활용하여 인터페이스를 구현하고, WebGL 기반의 Three.js를 사용하여 3D 시각화 효과를 구현하였다. 사용자는 홈 화면에서의 직관적인 UI를 통하여 원하는 분위기를 선택할 수 있고, 선택된 요소는 미리 준비된 3D 모델과 음악이 연결되어 분위기를 제공한다. 결과적으로 본 연구는 사용자 중심의 감각 몰입 구조를 기반으로 설계되었으며, 공감각적인 경험을 제공하는 특별한 웹 애플리케이션 기능을 한다.

웹사이트의 인터페이스의 기본 구조는 네 가지로 구성된다.

첫 번째 분위기 선택을 위한 카드형태의 UI, 두 번째 분위기별 음악 카테고리 메뉴, 세 번째 다크모드와 볼륨 조절과 같은 사용자 설정 기능, 네 번째는 분위기 전환 시 생성되는 3D 시각화 화면이다. 이러한 모든 요소들은 HTML과 CSS를 사용하여 시각적 기반을 형성하고, JavaScript로 상호작용을 구현하였다. 먼저 메인 화면은 4개의 분위기 카드를 중심으로 구성이 되며, 사용자가 특정 카드를 선택하면 해당 분위기에 적합한 음악과 3D 모델이 로드된다. 음악 선택 메뉴는 카테고리별로 2~3개의 음악 종류가 있으며 선택 시 하이라이트 표시로 직관적으로 볼 수 있게 구현하였다. 또한 볼륨 조절 기능 및 다크모드 전환은 사용자의 몰입감을 높이기 위한 요소로써 오른쪽 하단의 고정 버튼을 통해 제공된다.



그림1. 메인 페이지 (화이트모드)

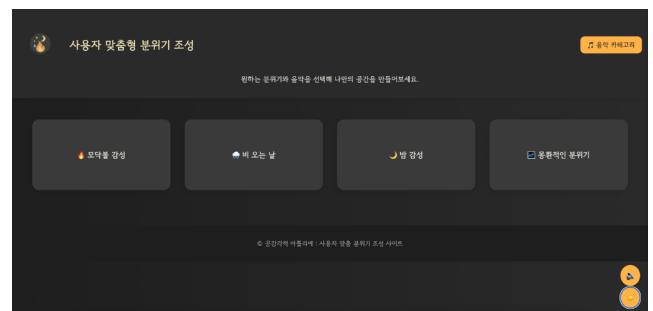


그림2. 메인 페이지 (다크모드)

본 논문의 웹페이지에선 Blender로 3d 모델을 제작하고, 3D 모델을 출력하는 환경을 구성하기 위해 WebGLRenderer를 포함하고 있는 three.js 라이브러리를 채용하였다. three.js의 전체적인 구성은 renderer를 생성하고 이외에 필요한 camera, light, model, particle 등을 배치하는 방식으로 진행된다. model을 배치하는 방법에는 여러 가지가 있지만 본 논문

서는 GLTFloader를 이용하였다. GLTFloader는 glb. 와 gltf. 파일을 받아 출력해 주는 loader로서 모델링 파일을 불러오기
과 동시에 해당 모델링의 position, scale, rotation을 지정해 주며, 추가적으로 원한다면 해당 모델링이 지닌 머티리얼을 무시하고 새로 지정해 주는 것 또한 가능하다. 환경이라는 요소에는 장소가 지닌 분위기와 원근감, 밝기, 입자 등을 모두 포함하기에 모델링과는 따로 구분을 지었다. 환경 구성을 위해 조명(light), 입자(particle), 안개(fog) 총 세 가지 요소를 사용하였다. 환경 중 모닥불을 예시로 들면 모닥불 환경에 사용된 조명은 directional light, point light로 directional light는 환경 전체에 비치는 햇빛 같은 역할을 하며 숲이라는 환경을 고려해 청록색으로 설정하였다. point light는 특정 점에서 빛이 사방으로 퍼지는 효과로 모닥불의 불을 표현해 주었다. 이어서 모닥불 환경에 쓰인 입자는 환경에 몽환적인 분위기를 위해 떠다니는 알갱이로 표현을 해주었다. 해당 입자는 js에 내장된 math의 sin() 메서드와 three.js의 animate를 활용해 입자의 크기가 진동하도록 했다. 마지막으로 fog 또한 light와 동일하게 숲에 맞는 청록색으로 구성하였으며, 원근감과 몽환적인 분위기를 연출하기 위해 사용해 주었다[1,2]



그림3. Three.js를 이용한 모닥불 3D 모델링

본 시스템은 사용자의 '선택'의 중심으로 사용자에게 변화를 제공하는 상호작용 흐름을 갖는다. 사용자는 사이트에 처음 들어오면 특정 분위기를 선택할 수 카드가 존재한다. 사용자가 선택한 분위기에 어울리는 기본 배경 음악이 자동 재생된다. 그 외 사용자가 원하는 다른 음악을 음악 선택 메뉴를 통해 선택하여 바꿔 들을 수 있다. 우측 하단의 볼륨 조절 버튼을 통해 재생되는 배경 음악의 음향을 조절할 수 있다. 또한 다크모드 버튼을 통해 사용자는 화이트 모드와 다크 모드를 선택하여 감각적 환경을 맞춤 설정을 할 수 있다. 사용자는 우측 상단의 '나가기' 버튼을 클릭 시 3D 환경이 해제되고 초기 분위기 선택 화면으로 복귀된다. 본 웹 사이트는 페이지 간 전환 없이 모든 상호작용이 하나의 흐름 내에서 이루어지는 단일 페이지 애플리케이션 형태로 구성되어 있어, 사용자의 몰입도를 높이고 사용성 측면에서도 높은 평가를 받을 수 있다.

본 프로젝트는 배포는 AWS의 S3와 CloudFront를 이용하여 정적 웹사이트로 구성하였다. 많은 사용자에게 안전한 빠른 콘텐츠 전송을 위해 AWS의 CDN인 CloudFront를 적용하였다. 또한 HTML, CSS, JavaScript 파일은 S3 버킷을 통해 호스팅된다. 이를 통해 높은 성능과 가용성 더 나아가 HTTPS 기반의 보안 접속을 동시에 확보하였다.

III. 결론 및 향후 연구

본 논문에서는 사용자에게 공감각적인 몰입의 경험을 제공하고자 HTML, CSS, JavaScript를 기반으로 사용자 맞춤 분위기를 조성할 수 있는 웹사이트인 '공감각적 아틀리에'를 구현하였다. 사용자의 청각과 시각적인 감각 모두에 자극을 주는 웹 사이트를 구현함으로써, 이번 연구에서는 '분위기'라는 요소를 웹에서 체험 가능한 형태로 구체화하는 것에 초점을 맞추었다. 비록 HTML, CSS, JavaScript로만 사용하여 구현이 되었기 때문에, 서버 연동 기능이나 복잡한 상호작용 등의 일부 고급 기능을 구현하는 데 한계가 있었다. 이러한 점은 향후 백엔드 기술의 도입을 통해 보완해 나갈 것이다. 또한 향후에 사용자의 취향 데이터를 기반으로 고도화된 AI 추천 알고리즘 적용이나, 실시간 날씨와 시간 정보에 따른 자동 분위기 전환 기능 등을 추가하여 보다 몰입감 있는 서비스로 고도화해 나갈 수 있을 것이다. 궁극적으로 '공감각적 아틀리에'는 사용자의 일상에 부드러운 위로와 집중한 공간을 제공하는 디지털 쉼터로서, 감성적인 웹 서비스의 새로운 가능성을 제시한다.

ACKNOWLEDGMENTS

본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 SW 중심대학지원사업의 연구결과로 수행되었음(2021-0-01393).

REFERENCES

- [1] Chunming Li (2024). 3D visualization techniques based on Three.js and Quasar framework for digital twins. In Proceedings of SPIE. <https://doi.org/10.1117/12.3035921>
- [2] 김주영. (2023). Three.js 기반 실로폰 동작 원리 학습을 위한 3차원 아르키메데스 와선 구현. 한국정보기술학회