

ARKit · CoreML 기반 마약 예방 및 교육 솔루션

ARKit · CoreML based drug prevention and education solution

박정환(Jeonghwan Park), 배성재(Seongjae Bae)

요약

현재 마약 중독자 수의 증가와 낮아지는 연령대로 인해 마약의 심각성이 더욱 강조되고 있는 상황에서, 기존의 강의식 교육자료만으로는 한계가 뚜렷하다. 본 연구는 ARKit 을 활용하여 마약의 부작용을 현실적으로 체험하며, 환각과 환청 등의 효과를 통해 부작용과 위험성을 직관적으로 경험할 수 있는 새로운 교육 솔루션을 제안한다. 이를 통해 실감 미디어 기술과 교육성을 결합하여 현대 사회의 마약 문제에 대한 효과적인 해결방안을 모색하고자 한다.

키워드: 증강현실, 마약, 사용자 경험, 모바일 애플리케이션

Abstract

Currently, the seriousness of drugs is being emphasized by the increasing number of drug addicts and the decreasing age of drug users, and the existing lecture-based educational materials have obvious limitations. This study proposes a new educational solution that utilizes ARKit to realistically experience the side effects of drugs and intuitively experience the side effects and dangers through effects such as hallucinations and hallucinations. Through this, we aim to find an effective solution to the drug problem in modern society by combining realistic media technology and education.

Keyword: Augmented Reality, Drug, User Experience, Mobile application

1. 서론

현재 전 세계와 한국에서 마약 피해가 급증하고 있으며, 특히 청소년들의 마약 경험이 높아지고 있다. 최근 연구에 따르면 2022년에는 청소년 중 10명 중 1명이 마약류 진통제를 사용한 경험이 있는 것으로 나타났다. 이는 우려스러운 통계로, 많은 청소년들이 더 큰 위험에 노출되고 있다. 더욱이 마약에 대한 정보를 쉽게 접할 수 있어, 마약을 경험하고 싶은 호기심이 생기는 등 마약에 대한 경각심이 부족한 현상도 나타났다.

이러한 상황에서 중독 예방 및 교육은 강조해야 할 중요한 과제로 부상하고 있다. 이는 중독자를 발생시키지 않는 유일한 방법이며, 미래의 중독자 수를 줄이는 핵심 요소 중 하나이다. 더불어, 중독 교육은 중독자가 치료와 회복을 받을 수 있도록 돕는 역할을 하기도 한다.

그러나 기존의 중독 예방 및 교육 접근법은 종종 제대로 작동하지 않는 경우가 있다. 예방 프로그램은 중독의 심각성을 충분히 강조하지 못하거나 효과적인 교육 방법을 제공하지 못할 수 있다. 이로 인해 중독자 수가 여전히 증가하고 있으며, 이를 예방하고 교육하기 위한 혁신적인 방법이 필요하다고 판단했다.

본 연구에서는 ARKit · CoreML 을 기반으로 한 마약 예방 및 교육 솔루션을 개발해 위와 같은 문제점들을 해결하고자 한다. 사용자들에게 마약 부작용의 실제적 경험을 전달하기 위해 증강현실(AR), 3D Audio 등 사용자들이 마약에 대한 위험성과 경각심을 갖게 하는 연구에 대해 설명할 것이다.

2. 배경 지식

2.1 AR

증강현실(Augmented Reality, AR)은 현실 세계에 가상의 정보를 덧붙여 보여주는 기술로, 사용자의 실제 환경을 유지하면서 디지털 콘텐츠를 추가할 수 있는 기술이다. 가상 정보를 현실 세계와 통합함으로써 사용자의 경험을 향상시키고, 실제 환경에서의 실시간 데이터와 상호작용이 가능하다는 장점을 가진다.

2.1.1 ARKit

ARKit 는 iOS 기기에서 증강 현실(AR) 환경을 구축하기 위한 Apple 프레임워크이다. 개발자는 이 프레임워크를 통해 모션 추적, 장면 이해, 조명 추정, 얼굴 추적(TrueDepth 카메라가 있는 기기에서) 기능을 제공하여 AR 기능을 통합할 수 있다.

ARKit 는 디바이스의 카메라와 센서를 활용하여 디지털 콘텐츠를 실제 환경과 원활하게 혼합함으로써 게임, 교육 도구, 디자인 시각화 등 다양한 AR 애플리케이션을 쉽게 제작할 수 있도록 지원한다. 이 프레임워크는 다중 사용자 AR 경험을 위한 협업 세션도 지원한다

2.1.2 MetalKit

MetalKit 는 저수준 그래픽 및 컴퓨팅 API 인 Metal 의 통합을 용이하게 하도록 설계된 macOS 및 iOS 개발을 위해 Apple 에서 제공하는 프레임워크이다. 이 프레임워크는 Metal 렌더링 컨텍스트를 설정하는 MTKView, 텍스처 로딩을 위한 MTKTextureLoader, 3D 모델 데이터 처리를 위한 MTKMeshLoader 등 더 높은 수준의 추상화 및 유틸리티를 제공한다

MetalKit 을 사용하면 개발자가 그래픽 렌더링 및 GPU 가속 계산에 Metal 의 성능을 더 쉽게 활용할 수 있다.

2.1.3 RealityKit

RealityKit 은 iOS 기기에서 증강 현실(AR) 경험을 개발하기 위해 설계된 ARKit 내의 Apple 프레임워크이다. 렌더링, 애니메이션, 물리 시뮬레이션, 실제 인터랙션 등 3D 콘텐츠 통합을 위해 Swift 기반 API 를 제공하여 AR 앱 개발을 간소화할 수 있다.

이 프레임워크는 엔티티와 컴포넌트를 활용하여 AR 환경에서 오브젝트의 동작을 표현하고 정의한다. 장면 이해 기능을 통해 현실 세계의 표면, 평면, 오브젝트를 감지할 수 있고, AR 앵커는 가상 콘텐츠를 물리적 환경에 맞춰 정확하게 배치하는 데 사용된다. 또한 RealityKit 는 조명, 반사, 애니메이션, 물리학을 지원하여 사실적이고 역동적인 AR 경험을 제작할 수 있다. 이로써 개발자는 RealityKit 를 다른 ARKit 기능과 결합하여 iOS 플랫폼에서 몰입감 있고 시각적으로 매력적인 AR 애플리케이션을 제작할 수 있다.

2.2 CoreML

Core ML 은 2017 년에 도입된 Apple 프레임워크로, 머신러닝 모델을 iOS, macOS, watchOS 및 tvOS 애플리케이션에 쉽게 통합할 수 있도록 지원한다. 신경망을 비롯한 다양한 모델 유형을 지원하며, 사전 학습된 모델이나 인기 있는 머신 러닝 라이브러리로 만든 모델을 쉽게 통합할 수 있다. Core ML 은 Apple 기기의 하드웨어 가속을 활용하여 성능을 최적화함으로써 이미지 및 음성 인식과 같은 작업을 기기 내에서 효율적으로 실행할 수 있도록 지원한다.

Core ML 은 기기 내 추론을 지원하여 민감한 데이터를 보호하므로 개인 정보 보호와 보안이 최우선시 되고, 호환성, 손쉬운 통합, 다양한 애플리케이션에 초점을 맞춘 Core ML 은 개발자가 지능형 기능으로 앱을 강화할 수 있도록 지원하고 있다.

2.3 3D Audio

3D 오디오는 사람이 모든 방향에서 소리를 인지하는 방식을 시뮬레이션하여 실제와 같은 입체적인 사운드 경험을 재현하는 기술이다. 스테레오 오디오, 앰비소닉, 객체 기반 오디오와 같은 기술을 사용하여 방향성과 몰입감을 만들어낸다. 가상 현실, 게임, 엔터테인먼트와 같은 애플리케이션에서 널리 사용되는 3D 오디오는 사용자의 전반적인 청각적 경험을 향상시킨다.

2.4 LiDAR

LiDAR(Light Detection and Ranging)는 레이저 빛을 활용하여 거리를 측정하고 상세한 3D 지도를 생성하는 원격 감지 기술이다. 레이저 펄스를 방출하여 물체에 부딪힌 후 돌아오는 데 걸리는 시간을 계산하는 방식으로 작동한다. LiDAR 시스템에는 일반적으로 레이저 방출기, 스캐너 또는 미러, 수신기, GPS, 그리고 때때로 관성 측정 장치(IMU)가 포함된다. 이 기술은 지형 매핑, 측량, 자율 주행 차량, 임업, 농업, 환경 모니터링 등 다양한 분야에서 활용된다. LiDAR 의 지속적인 발전으로 정확도, 범위, 경제성이 향상되어 다양한 분야에서 활용도가 확대되고 있다.

3. UX 디자인 리서치

3.1 인터뷰 리서치

잠재고객들을 직접 인터뷰를 하여 사용자의 경험을 향상시킬 수 있었다.

‘청소년 및 학부모’는 언제든 마약에 노출될 수 있다고 생각하며, 이를 극복하기 위해서는 어떤 방법이 필요한지에 많은 궁금증을 가지고 있다. 그러나 마약의 심각성과 위험성이 실제로 와닿지 않는다는 의견을 가지고 있었다.

‘의료진’은 병원 내에서 청소년 금연에 대한 여러 연구가 진행되고 있지만, 아직 마약에 대한 연구가 제대로 이루어지지 않다고 하였고, 지금 시점은 마약에 대한 경각심을 줘야하는 시기라는 의견을 가지고 있었다.

‘마약 상담사 및 관계자’는 마약 예방 교육에 대한 필요성이 절실한 가운데, 강의식으로만 구성된 교육자료는 학생들의 눈높이 맞춤 교육, 콘텐츠 다양성과 거리가 멀어 좀 더 다양한 예방 교육들이 필요하다는 의견을 가지고 있었다.

3.2 데스크 리서치

교육 콘텐츠는 미국에서 실시했던 마약 인식 조사¹를 토대로 기획하였으며, 약물 중독의 가장 효과적인 방법이라고 생각했던 약물 사용의 위험성에 대한 교육과 회복된 중독자들의 감정적인 이야기를 AR 과 스토리텔링, 인터랙티브한 학습 방식을 이용한 마약 교육 콘텐츠를 제작한다.

4. 시스템 구성 및 구현

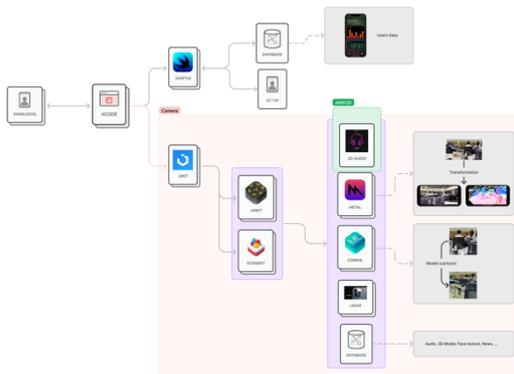


그림 1. 기능구조도

본 연구에서는 XCode 를 활용하여 ARKit 를 기반으로 한 증강현실(AR) 기능을 포함한 모바일 어플리케이션을 개발하였다.

AR 기능은 UIKit 를 통해 ARKit 와 RealityKit 를 적용하여 개발하였다. 이를 통해 사용자들은 실제 환경에 가상의 정보를 투영하며, 마약 부작용 및 기타 관련 정보를 체험할 수 있다.

SwiftUI 를 사용하여 전체적인 탭 화면 및 교육 콘텐츠 관련 화면들을 개발하였다. 교육 콘텐츠에는 사용자의 학습을 돕기 위해 다양한 미디어 요소인 Audio, Image, CoreML Model, Face Texture 등을 활용하였고, 이를 로컬 DB 에 저장하였다..

4.1 마약 사용에 대한 위험성 교육

4.1.1 마약 설명 화면

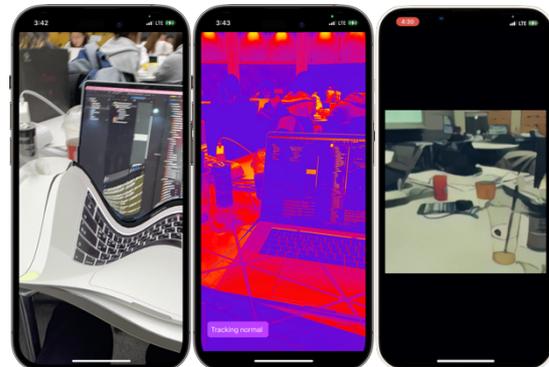


그림 2. AR 콘텐츠 시작 화면

마약 AR 부작용 경험 탭에서는 먼저 사용자가 AR 환경에 적응할 수 있도록 AR 기본 화면을 뒷배경으로 제공한다. 이는 사용자가 부작용 경험에 집중할 수 있도록 시각적으로 도움을 주는 요소로 작용한다.

마약을 경험하기 전의 화면에서는 일상적이고 안정된 시각과 함께 마약 부작용 경험을 강조하여, 사용자들이 이후 경험에서의 변화를 뚜렷이 인지하도록 도와준다.

4.1.2 마약 부작용 AR



¹<https://americanaddictioncenters.org/blog/drug-education-survey>

그림 3. 부작용 화면(좌) / 부작용 화면(중) / 부작용 화면(우)

본 애플리케이션에서는 AR 콘텐츠의 흥미를 유발하면서도 사용자의 피로도를 고려하여 각 콘텐츠를 2~3 분의 지속 시간으로 기획 및 개발하였다. 사용자의 움직임을 유도하기 위해 목소리를 활용한 행동 유도 방법을 선택하였으며, 3D 인터랙션 방법은 사용자들이 익숙하지 않다는 이유로 배제하였다.

그림 3. (좌)의 화면은 Shader를 사용하여 화면에 나타나는 평면들을 왜곡시키는 환각을 보여주고 사용자는 빨라진 심장박동을 경험하면서 실제 움직임을 통한 상호작용을 콘텐츠로써 체험한다.

그림 3. (중)의 화면은 LUT 이미지를 사용하여 주변환경의 색이 바뀌는 환각을 경험하고, AirPods 을 착용한 경우, 3D Audio 노드를 통해 특정 위치에서 불안감을 유발하는 소리를 듣게 되어 생생한 불안감이 느껴지도록 하였다.

그림 3. (우)의 화면은 CoreML 을 사용하여 주변 환경이 만화처럼 바뀌는 환각 현상을 추가하였다. 사용자는 현실적이지 않는 환경에서 인터랙티브한 경험을 통해 마약 부작용을 실감나게 체험할 수 있다.

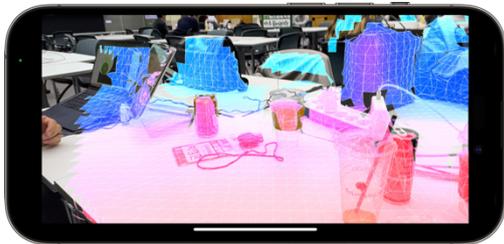


그림 4. Metal 활용 부작용 화면



그림 5. LiDAR 활용 부작용 화면



그림 6. AR 뉴스 화면

그림 4. 는 Metal 기술을 활용하여 실제 주변 환경에 다양한 색상의 평면들이 물체들을 감싸는 환각 현상을 제공하였다. 사용자는 주변의 색다른 평면들로 인해 일상적인 환경이 현실에서 벗어나는 느낌을 받는다.

그림 5. 는 LiDAR 센서를 사용하여 멀리있는 장면들이 흔들림이 심하도록 강조하여 사용자가 어지러움을 느끼도록 하였다.

그림 6. 는 마약에 대한 뉴스를 실제 환경에 투영시켜 마약에 대한 현실적인 문제들을 시각적으로 받아들이면서 경각심을 일깨워주도록 개발하였습니다.

4.1.2 마약 부작용 AR



그림 7. 마약 전 (좌) / 마약 후 (우)

그림 7. 의 화면은 마약 중독자들의 마약 전후의 얼굴을 모델링하여 AR filter 를 개발하였다. 이를 통해 마약 사용 전과 후의 얼굴변화를 자신의 얼굴에 투영시켜 경험하며, 마약의 부작용에 대한 현실적인 인식을 촉구한다.

4.2 그 외 교육 콘텐츠

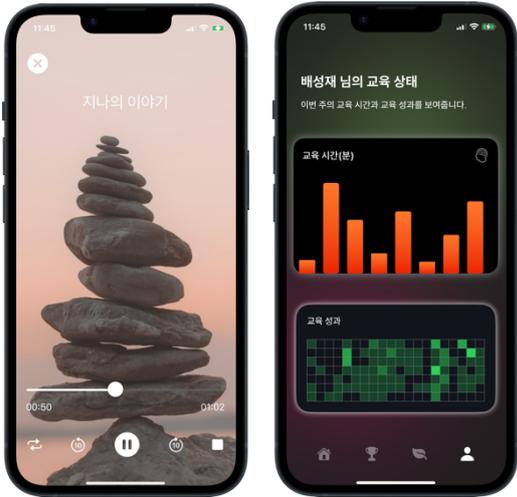


그림 8. 치료된 중독자들의 이야기 (좌) / 사용자의 교육 상태 화면 (우)

회복된 마약 중독자들의 실제 이야기를 한국어로 재구성하였고, ClovaAI 를 활용하여 이야기들을 사용자에게 동적으로 들려주어, 중독자의 경험을 현실적으로 전달하고자 하였다.

애플리케이션 내에서 마약과 관련한 신문 기사를 접할 수 있으며, 애플리케이션 내에 모든 교육 콘텐츠 학습은 매일마다 기록되며, 이를 시각화하여 보여준다. 사용자는 자신의 학습 과정을 확인하고 중독 예방에 대한 인식을 높일 수 있다.

5. 결론 및 향후 연구 방향

20 명의 사용자에게 설문조사를 한 결과, 애플리케이션을 사용 후 마약에 대한 인식 변화가 나타났다. 약 60%의 사용자가 상당한 변화를 경험했다.

사용자들 중 70%가 AR 부작용 체험이 가장 효과적인 콘텐츠로 평가했다. 그러나 사용자들 중 AR 앱 사용 경험이 적어, 고도화된 UX 가 필요하다는 의견이 나타났다.

향후 애플리케이션 체험 전후로 사용자 인식 변화를 추적하여 이를 분석하고 사용자 데이터를 모아 연구나 프로그램 평가, 콘텐츠 개발에 활용하는 연구를 진행할 예정이다.

참고 문헌

[1] Yeh, Shih-Ching, et al.
 "Effects of virtual reality and augmented reality on induced anxiety." *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering* 26.7 (2018): 1345-1352.

[2] Vinci, Christine, et al.
 "Augmented reality for smoking cessation: development and usability study." *JMIR mHealth and uHealth* 8.12 (2020): e21643.