

메타버스 아카데미 프로젝트 개발 기획안

[제작 부문]

1. 일반현황

순번	구분	성명	전공	담당역할	핸드폰	이메일
1	팀장	박인영	서비스개발(AI)	기획/네트워크/AI	010-2717-2868	dlsdudg15@naver.com
2	팀원	이재욱	서비스개발(AI)	AI/DevOps/Client	010-3749-8701	jaeuk.org@gmail.com
3	팀원	강수현	서비스개발(XR)	XR 콘텐츠 구현	010-4510-4260	rkdtnus3579@gmail.com
4	팀원	고현서	서비스개발(XR)	XR 콘텐츠 구현	010-4443-4660	rhgustj01@naver.com
5	팀원	박대렬	창작(모델링)	모델링	010-7172-2427	spj0123zg@naver.com
6	팀원	조한나	창작(기획)	기획/디자인	010-9222-4798	cho.oneme@gmail.com

팀	명	Build-up		
프로젝트명		Sleepywood	분야	생활/건강

2. 개발개요

한 줄 소개	스마트워치 센서를 활용한 현실 반영 메타버스 수면습관 관리 앱
기획 의도	<p>● 슬립 테크에 성장과 재미 요소를 접목하여 사용자의 적극적인 습관 개선 유도</p> <p>문제 정의 건강한 삶에 관한 관심이 증가함에 따라, 자연스럽게 수면 관련 사업도 빠르게 발전하고 있다. 하지만 현재까지의 슬립 테크놀로지는 수치화된 정적인 피드백을 제공하여 적극적이고 지속적인 수면 습관 개선의 참여를 유도하기 어렵다.</p> <p>해결 방안 자신의 수면과 건강 습관에 맞추어 성장하는 개인화된 메타버스 공간을 구성하여 자신의 수면 습관에 대해 신선한 피드백을 주고 이를 개선해 나가는 '재미'를 부여하고자 한다. 이를 위해 현재 사용률이 가파르게 증가하고 있는 스마트워치 센서를 통해 수면과 건강 데이터를 수집하고 분석하여 그 결과를 제공함과 동시에 이를 나무와 섬의 형태로 형상화하고자 한다. 또한 사용자 간의 경쟁과 협력 요소를 추가하여 더욱 강력한 동기를 부여하고자 한다.</p> <p>왜 나무인가 1) 수면과 어울리는 정적인 이미지 2) 다마고치와 같은 성장 요소 3) 다양한 모습으로 디자인할 수 있어 다채로운 피드백 제공 가능</p>
기대 효과	<p>● 기술적 측면</p> <p>(1) 슬립 테크 산업의 발전에 기여 및 새로운 방향성 제시</p> <p>서비스 개시 이후 사용자의 선택적인 동의 후 수집한 데이터를 바탕으로 전문가의 자문이나 레이블링을 통해 새로운 알고리즘 및 모델을 개발하고 슬립 테크 발전에 기여할 수 있다. 또한 슬립 테크에 성장과 재미 요소를 더하는 새로운 방향을 제시하여 슬립 테크 활용의 새로운 모범 사례를 제공할 수 있다.</p> <p>(2) 웹3.0 기반 실험적인 창작 생태계 구축</p> <p>자신의 건강 데이터를 기반으로 성장한 나무는 부가적인 무작위 요소가 더해져 유일성과 고유성을 그리고 일정 수준의 예술성을 갖는다. 이러한 개성적이고 개인화된 나무는 자체로도 일정한 소장 가치가 있을 뿐만 아니라 추가로 타인의 나무</p>

	<p>를 구매하고 자신의 섬에 설치하여 섬의 확장 및 커스터마이징할 수 있는 기능을 더하여 활용도를 높일 수 있다. 이러한 특성을 활용하여 실험적인 웹3.0 기반 마켓플레이스를 구축해볼 수 있다.</p> <p>● 경제적 측면</p> <p>(1) 슬립 테크 시장의 높은 시장성과 성장성</p> <p>2020 글로벌마켓인사이드에 따르면, 세계 슬립테크 시장은 2021년에 150억 달러를 돌파하였고 2026년에는 321억 달러 규모까지 높은 성장세를 보일 것이라 예측된다. 현재 삼성전자, 애플, LG유플러스, 필립스 등의 유수의 대기업들이 웨어러블 기기를 활용한 슬립 테크에 투자하고 있으며, 국내 수면 테크 스타트업 '에어슬립'은 2022년 3월 160억 규모의 투자를 유치하였다.</p> <p>● 사회적 측면</p> <p>(1) 표상을 통한 수면 테크의 보편화 및 공감대 형성</p> <p>자세하지만 딱딱하고 기억하기 어려운 수면 분석 보고서보다는 대략적이지만 하나의 대푯값으로 기억하기 쉬운 나무라는 표상을 통해 사용자들이 서로 쉽게 자신의 수면 습관에 대해 공유하고 공감대를 형성함으로써 슬립 테크의 보편화에 크게 이바지할 수 있다.</p>
주요 사용 기술	<p>● 개발 환경</p> <p>Server: Containerized Node.js, Redis, MySQL stack deployed on AWS Cloud (ECS/Fargate & RDS), CI/CD with AWS CodePipeline</p> <p>Client(Web): React.js with Web 3.0 technologies (NFT, Blockchain)</p> <p>Client(Mobile): Unity with native iOS/watchOS (HealthKit, CoreMotion, CoreML)</p> <p>Machine Learning: PyTorch</p> <p>● 개발 언어</p> <p>C, C#, Swift, Python, Typescript</p>
독창성/차별성	<p>● 생체 데이터 기반 인터랙티브 콘텐츠</p> <p>사용자의 수면과 건강 데이터를 통해 자신만의 독특한 나무를 성장시키고 사용자는 이를 통해 수면 습관에 대한 피드백을 얻는다.</p> <p>● 오프라인의 활동과 메타버스의 자연스러운 통합</p> <p>기존의 많은 메타버스처럼 새로운 페르소나를 형성하기보다는 자신의 현실 습관이 추상화되어 반영되는, 나와 유사하지만 분리된 페르소나를 통해 새로운 '반가상화'된 형태의 메타버스를 형성한다. 이를 위해 스마트워치의 센서를 통해 측정된 오프라인 활동(센서 데이터)에 더하여 현실의 날씨 등도 메타버스 공간에 반영된다.</p>

3. 개발계획

[illegible]

4. 시장조사 및 분석(4P이내)¹⁾

목표시장분석

● 목표시장(타겟)

수면장애를 겪고 있거나 건강한 수면 습관에 관심이 많은, 스마트워치를 보유한 20~30대

● 슬립 테크의 높은 시장성과 성장성

2020 글로벌마켓인사이트에 따르면, 세계 슬립테크 시장은 2021년에 150억 달러를 돌파하였고 2026년에는 321억 달러 규모까지 높은 성장세를 보일 것이라 예측된다. 현재 삼성전자, 애플, LG유플러스, 필립스 등의 유수의 대기업들이 웨어러블 기기를 활용한 슬립 테크에 투자하고 있으며, 국내 수면 테크 스타트업 '에어슬립'은 2022년 3월 160억 규모의 투자를 유치하였다.

● 수면장애 환자는 매해 증가, 대중은 수면의 중요성을 인지

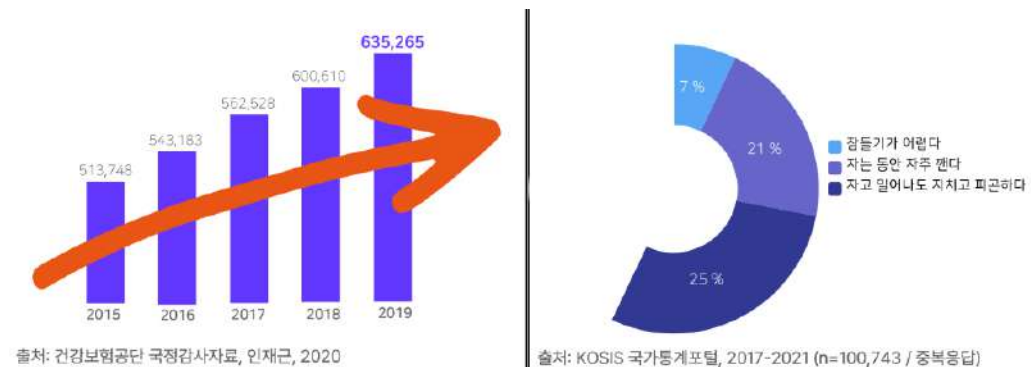


그림 1 수면장애 환자 수와 그 원인 (출처: 건강보험공단, 국가통계포털)



그림 2 2021 글로벌 수면 서베이 (출처: 필립스)

위 자료에 따르면 수면장애 환자 수는 2019년 63만 명을 돌파하였고, 일반인을 대상으로 한 설문에서도 자신의 수면에 만족하는 한국인은 36%로 글로벌 평균 58%에 크게 못 미치며 수면 문제는 한국 사회의 새로운 이슈로 떠오르고 있다. 또한 87%의 응답자는 수면이 건강에 중요한 요소임을 분명하게 인지하고 있어 수면 관련 시장은 앞으로 중요한 시장으로 떠오를 가능성이 매우 크다.

1) 반드시 이미지 포함 4P 이내로 작성. 글자체, 글자크기, 자간, 장평 등 수정 금지

● 비용 문제로 인한 낮은 수면 전문 의료기관 방문 비율, 웨어러블의 대두

"수면개선을 원하지만
의료진과 상담한 적 없다."

72%

"수면의 관련 정보는
어디서 구하셨나요?"

온라인 검색
엔진을 이용
20%

수면 전문
의료진 문의
6%

그림 3 2022년 글로벌 수면 건강 설문 (출처: 필립스, 레즈메드)

KEYWORD

수면다원검사



KEYWORD

수면측정



그림 4 수면다원검사와 수면측정 키워드의 워드 클라우드 분석 (네이버 카페 2022년 10월 데이터)

위 자료들을 종합해보았을 때, 많은 사람이 수면장애를 겪거나 그 중요성을 인지하는 상황에도 불구하고 수면 개선을 원하는 응답자 중 72%는 의료진과 상담하지 않으며 온라인 검색을 통해 수면 정보를 구하고 있다. 이러한 원인을 파악하기 위해 워드 클라우드 분석을 시행하였으며, 수면 전문 의료기관에서 중점적으로 실시하는 수면다원검사에 대하여 '비용 부담'이 중요한 키워드임을 발견할 수 있었다.

또한 '수면측정'에 대하여 워드 클라우드 분석을 시행하였을 경우 위치가 중심적인 키워드로 등장함을 확인할 수 있다. 최근 스마트워치 시장이 급격히 발전함에 따라 수면 측정 분야에서 스마트워치가 중심으로 떠오른 것이다. 또한 수면 측정 분야에서 현 2022년 11월 기준 앱스토어 1위인 Autosleep 앱도 함께 발견할 수 있었다.

차 별 점

● 비교 대상: Autosleep (오토슬립) & Sleepdown (슬립타운)

대표적인 수면 분석 분야 앱스토어 1위 앱인 Autosleep, 그리고 가장 아이디어가 유사하다고 생각되는 Sleepdown 앱 두 가지를 비교 대상으로 삼아 차별점을 분석하였다.



그림 5 메인 인터페이스 (Autosleep(좌) & Sleeptown(우))

(1) Autosleep 앱의 단점: 콘텐츠 부재

- Autosleep은 센서 데이터를 활용한 수면 탐지 및 수면 중 생체 데이터 분석 기능이 매우 뛰어나다.
- 하지만 사용자의 수면 정보를 단순 기록, 분석 제공에만 그치고 있어 사용자가 지속해서 수면 습관을 개선하도록 할 유인이 부족하다. 받고 있으나, 수면 측정과 피드백 제공이 없어 아쉽다는 반응이 존재한다.
- 다소 투박한 느낌의 UI와 에셋으로 공간과 건물의 느낌을 온전히 전달하지 못한다는 한계가 있다.

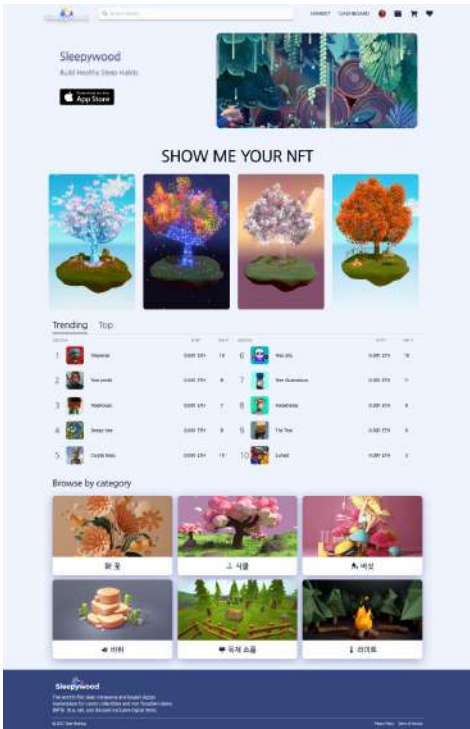
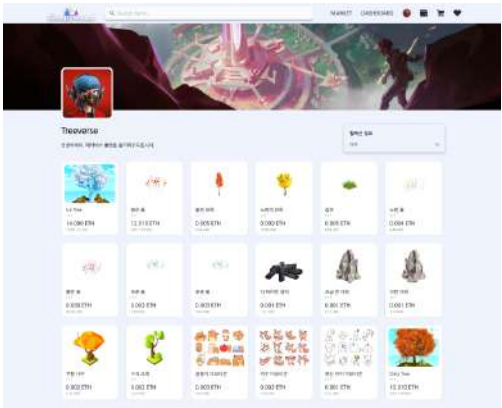
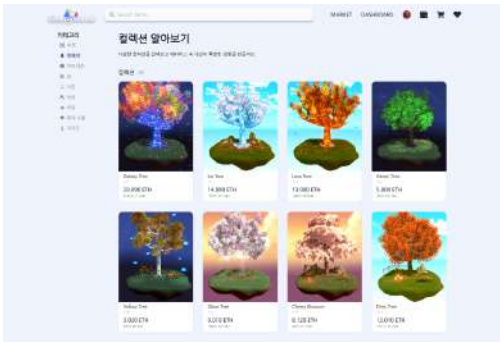
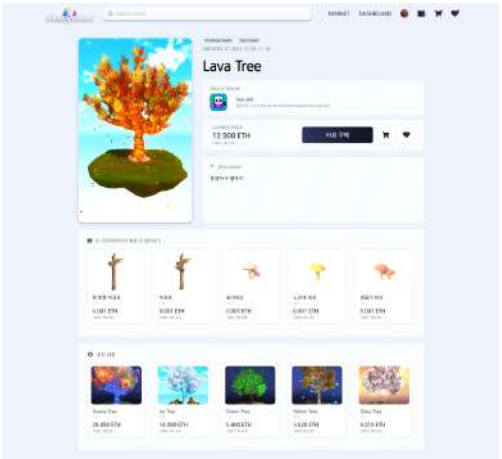

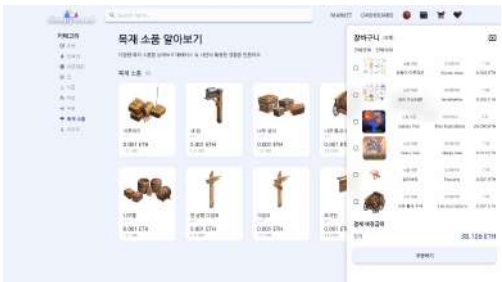
(2) Sleeptown 앱의 단점: 센서 활용 부재

- Sleeptown은 개인의 수면 기록에 따라 건물이 지어지고 무너지는 성장형 콘텐츠를 제공하여 우리의 아이디어와 가장 유사하다고 볼 수 있다.
- 하지만 스마트워치 센서를 활용하지 않고 직접 사용자가 수동으로 수면 시간과 기상 시간을 기록하는 구조로 되어 있어 불편하다.
- 또한 센서 데이터 없이 수동으로 입력된 수면/기상 시간만 알 수 있으므로 자세한 수면에 대한 상세한 분석 및 피드백을 제공할 수 없어 실제 헬스케어 분야에 이용되기 어렵다.
- 실제로 앱스토어 리뷰를 분석해본 결과, 건물이 개인 수면 데이터에 따라 지어지고 무너지는 과정이 재미있다는 반응과 수면 측정과 피드백 제공이 없어 아쉽다는 반응이 공존한다.
- 추가적으로, 다소 투박한 느낌의 UI와 에셋으로 공간과 건물의 느낌을 온전히 전달하지 못한다는 한계가 있다.

(3) Sleepywood만의 차별점

- 유사 카테고리 앱의 장점 요소를 메타버스 공간 속에서 적절히 벤치마킹하여, 기존 앱들의 한계를 극복하고자 한다.
- 수면 및 건강 정보를 자동으로 측정, 기록하며 맞춤 분석을 제공함과 동시에 이를 매끄럽게 메타버스 공간에 통합하여 인터랙티브 콘텐츠를 통해 사용자가 적극적인 수면 습관 개선할 수 있도록 유인을 제공한다.
- 또한 기존의 성장형 콘텐츠에서 더 나아가 사용자 간의 경쟁 및 협동 등 상호작용 요소를 추가하여 더욱 강력한 동기 부여를 제공한다.

5. 세부내용

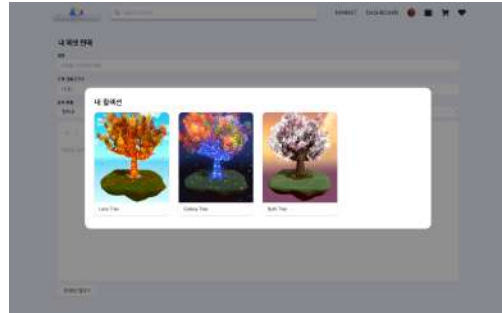
스 토 리 보 드		
	웹 사이트 메인 페이지	크리에이터 프로필 및 에셋 조회
		
	카테고리 별 에셋 조회	에셋 상세 조회
		
	위시리스트 조회	장바구니 조회



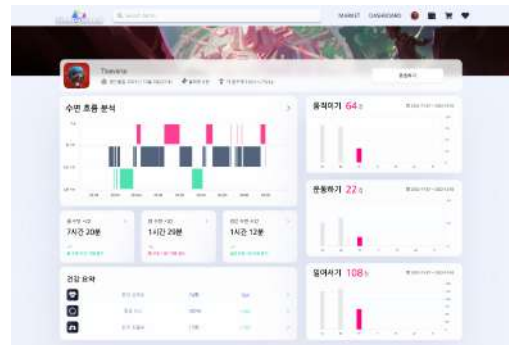
주문 내역 목록 조회



주문 내역 상세조회



내 컬렉션 판매 등록



대쉬보드 조회



마이 월드 입장



친구와 스카이 랜드 입장



채팅



스카이 랜드 낮



스카이 랜드 석양



스카이 랜드 밤



스카이 랜드 커스텀



스카이 랜드 날씨(비)



스카이 랜드 날씨(눈)



수면 기록(하루)



수면 기록(1주)



수면 기록(1년)



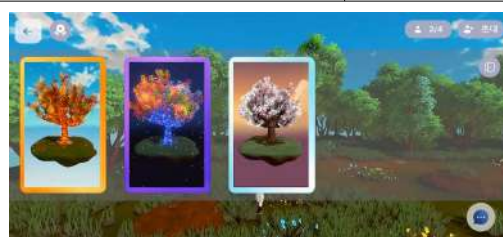
건강요약



씨든 나무



공유하기



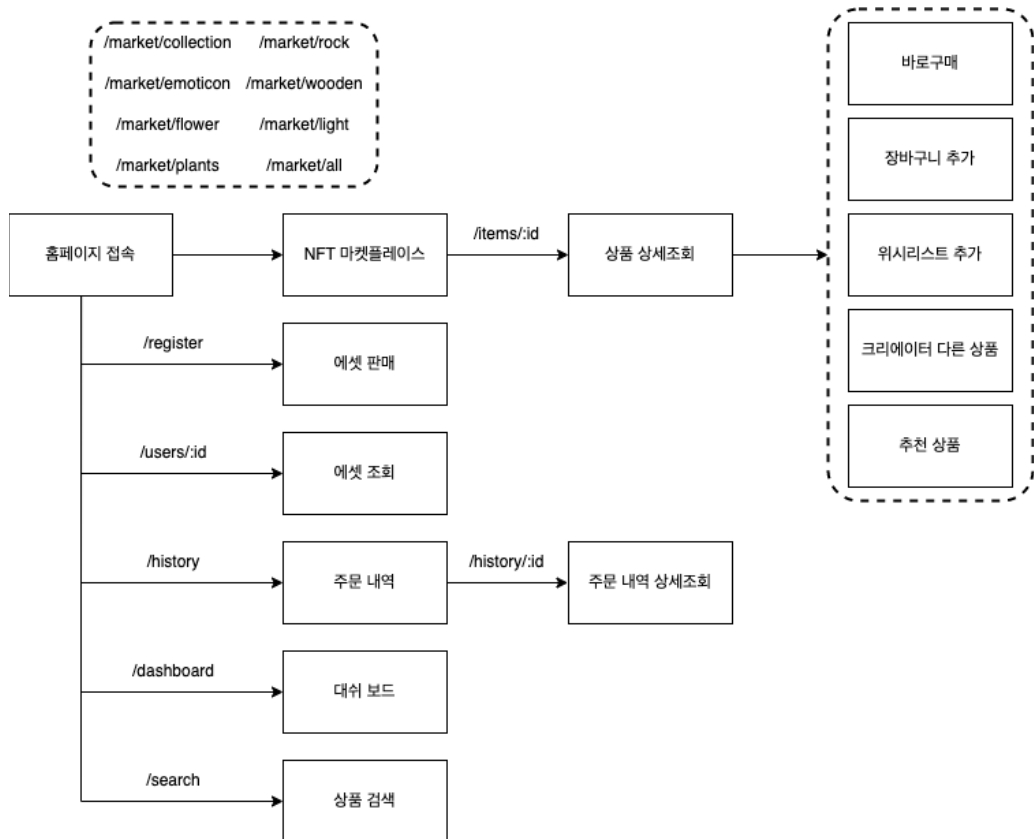
공유랜드 나무 심기



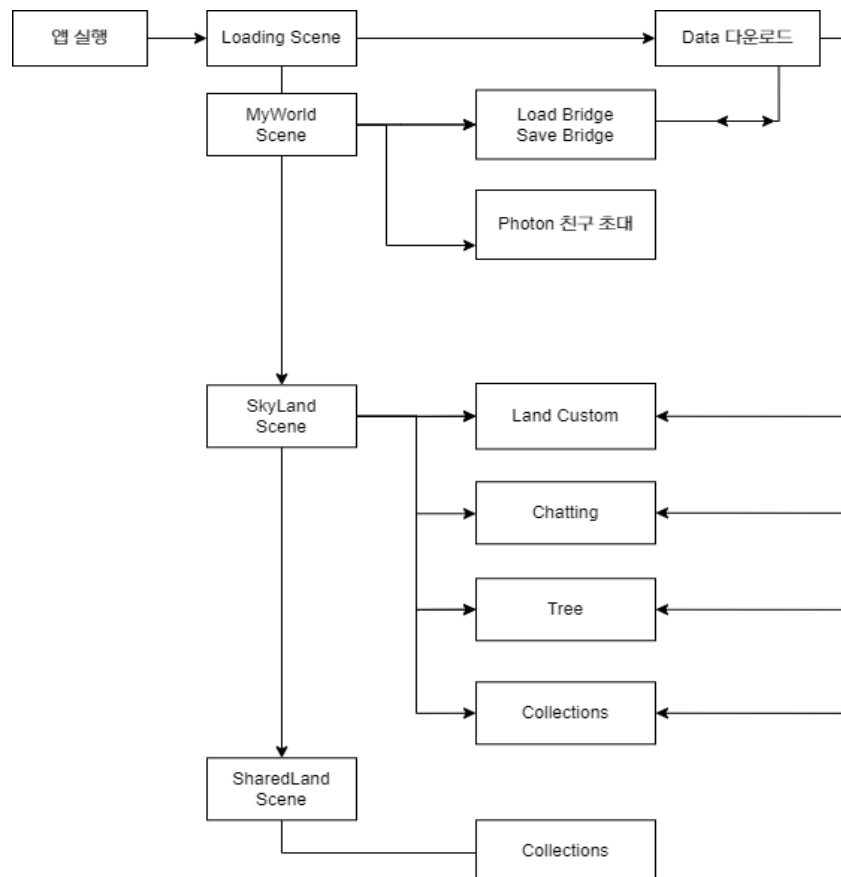
공유랜드 풍경

플로워차트

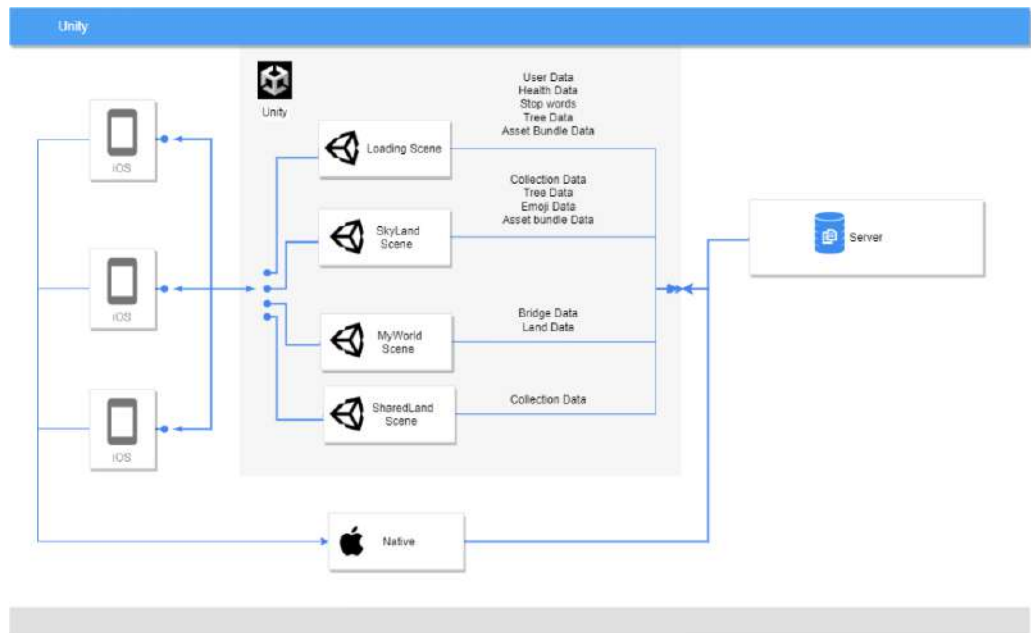
● 마켓플레이스 플로워차트



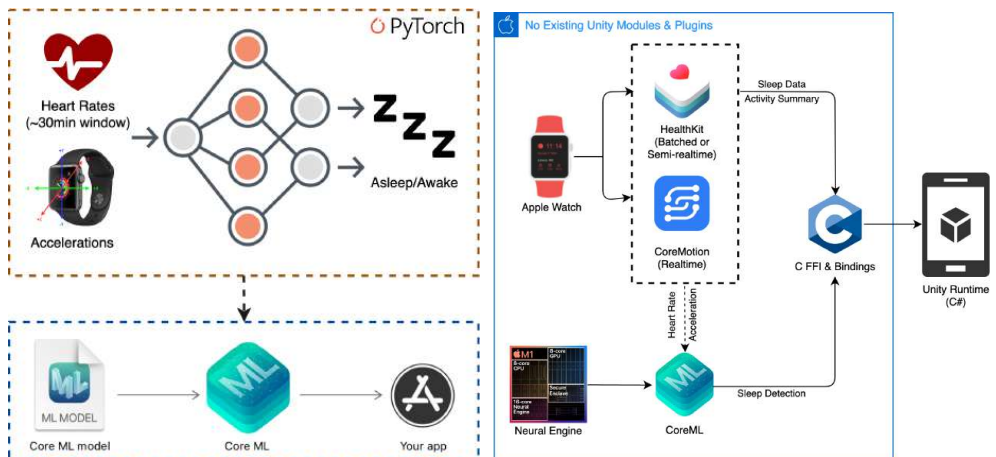
● 슬리피우드 플로워차트



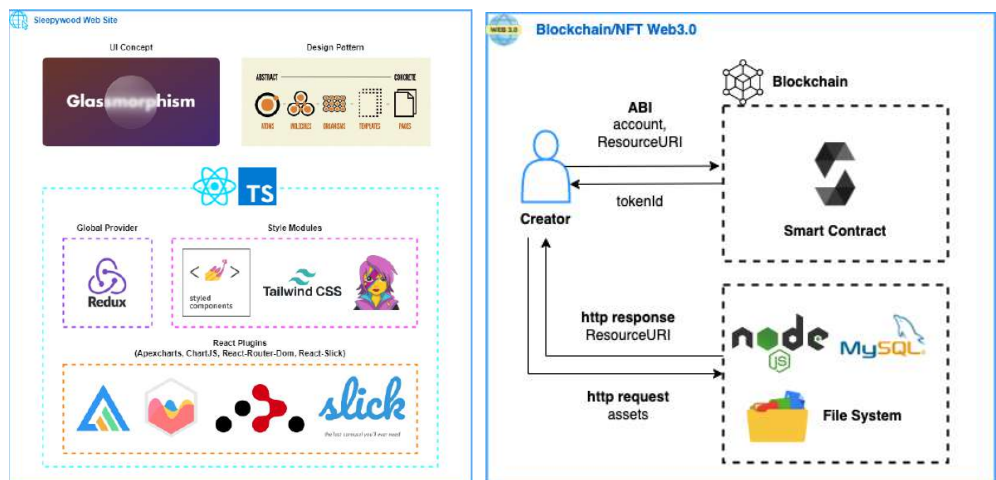
[XR Perspective]



[AI & Native Connector Perspective]



[Web Perspective]



● 앱 실행

- (1) 어플리케이션의 배경음악은 AI 기술로 작곡한 음원을 사용

● 개인정보, 건강 데이터(읽기 전용) 접근 권한 획득

- (1) 수면
- (2) 심박수
- (3) 혈중 산소
- (4) 호흡수
- (5) 활동

● 로딩

- (1) 최초에 어플리케이션을 실행 후 서버로부터 리소스를 받아올 때 시네머신 시청
- (2) 시네머신은 어플리케이션의 기능에 대해서 간략하게 보여주고 있음

● 마이월드

- (1) 나무를 키우는 장소인 스카이 랜드로 이동하기 전 거쳐가는 장소
- (2) 친구 방문 기능을 사용해서 친구와 함께 내 스카이 랜드로 이동 가능
- (3) 표지판 버튼을 눌러서 스카이 랜드로 입장

● 스카이 랜드

- (1) 나무의 이름을 지정한 후 씨앗 심기
- (2) 사용자의 수면 패턴에 나무의 파라미터값을 다르게 해서 사용자만의 고유한 나무가 자라남
- (3) 나무를 구성하는 파라미터의 값은 수면 및 건강활동에 따라서 서로 다른 확률에 의해 결정
- (4) 나무는 총 5일에 거쳐서 성장
- (5) 아름답게 성장한 나무는 공유랜드에서 친구와 함께 꾸미거나 보여주기 가능

● 채팅

- (1) 욕설 필터링
- (2) 이모티콘을 활용해서 채팅 나누기
- (3) 채팅 이모티콘의 경우 웹을 통해 새로운 이모티콘을 구매하여 이용 가능

● 쇼핑 플랫폼 웹 사이트

- (1) 크리에이터의 창작 활동과 경제 활동을 지원
- (2) 창작자가 제작한 이모티콘 및 스카이 랜드 커스텀을 위한 에셋을 판매 및 구매
- (3) 경제활동에는 블록체인 기반의 가상화폐를 활용
- (4) 마켓으로 이동하면 쇼핑몰에서 이용 가능한 카테고리 확인 가능
- (5) 구매 사항들은 주문내역을 통해 확인 가능

● 스카이 랜드 커스텀

- (1) 에셋들을 활용해서 나만의 스카이 랜드를 이쁘게 커스텀 가능

● 스카이 랜드 씨날 및 시간

	<p>(1) 스카이 랜드의 날씨는 실제 날씨를 반영하여 표현</p> <p>(2) 시간에 따라 낮, 석양, 밤을 표현</p> <p>(3) 날씨 및 현재의 시간에 따라 서로 다른 BGM 재생</p> <p>● 웹에서 나무 팔기</p> <p>(1) 나의 수면 패턴으로 성장한 나무는 쇼핑몰에서 NFT화 하여 판매 가능</p> <p>● 컬렉션</p> <p>(1) 나무는 컬렉션에서 카드 형태로 확인</p> <p>(2) 나무가 나타날 수 있는 확률에 따라서 카드의 테두리 색이 서로 다름</p> <p>(3) 컬렉션 카드를 터치해서 해당 나무는 어떤 수면 데이터를 가졌는지 확인</p> <p>● 건강 데이터 조회</p> <p>(1) 사용자가 보기 쉽도록 후 처리 하여 도식화</p> <p>(2) 여러 단위의 날짜에 따른 수면 데이터 기록 도식화</p> <p>(3) 웹 사이트의 대쉬보드를 활용해서 사용자는 종합적인 데이터 확인 가능</p> <p>(4) 월별 사용자의 수면 유형에 따른 수면 시간을 확인</p> <p>(5) 수면 뿐 아니라 건강과 관련된 데이터 또한 확인 가능</p> <p>(6) 움직이기 / 운동하기 / 일어서기의 목표에 대한 실행률 그래프로 확인</p> <p>● 마이 포레스트</p> <p>(1) 지금까지 모은 컬렉션 나무를 통해 여러 사용자와 함께 자신의 나무를 공유</p> <p>(2) 사용자간의 채팅이 가능하기 때문에 서로의 수면과 관련된 정보를 공유</p> <p>(3) 자신만이 가지고 있는 희귀한 나무를 자랑</p> <p>(4) 같은 공유 랜드에 접속해있는 유저들끼리 개인화된 나무를 업로드해서 울창한 숲 만들기 콘텐츠 제공</p> <p>● 전문적인 케어 (확장 가능성)</p> <p>(1) 기술외적으로 수집된 건강, 수면 전반에 대한 피드백을 주는 것까지 기획</p> <p>(2) 전문의와 직접적인 콘택트를 통한 디지털 치료제의 역할을 기대</p> <p>(3) 단순히 소비되기만 했던 개인의 생체 지표 데이터를 콘텐츠화하면서 sleep to earn으로의 도약 또한 바라고 있음</p>
세 부 구 현	<p>● [Art]</p> <p>(1) 다양의 나무 구현 사용자 나무가 1000개이상의 조합이 나오게 나뭇잎과 나무가지의 재질을 제작 및 셋팅 하였다.</p> <p>(2) 환경 및 화면 설정 앱에서 사용되는 캐릭터 및 배경 에셋들을 제작 및 세팅하고 핸드폰 뷰에 맞게 오브젝트 ,카메라 셋팅 하였다. 또한 Post-prosseing ,Light, particle 등을 활용하여 전체적인 분위기를 살렸다.</p>



- [Client] 유니티 내 필요한 API가 없어 직접 네이티브 호출 플러그인 제작

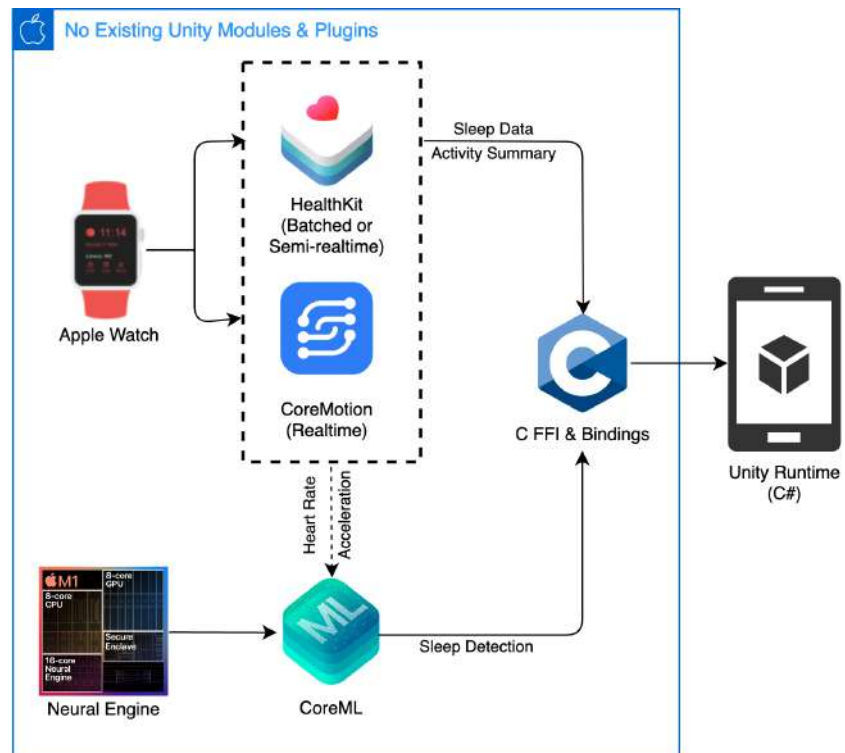


그림 46 네이티브 시스템 API 호출 구조도

- (1) 애플 워치로 측정/분석된 건강 데이터 가져오기

위 그림과 같이 애플에서 제공하는 시스템 API 중 하나인 HealthKit을 통해 애플 워치 센서로부터 측정/분석된 수면 데이터와 활동 요약 데이터를 불러온다.

네이티브 API 호출은 Swift로 구현되었다. 이를 유니티 Mono 런타임에 연결하기 위해 Swift에서 C-style 함수와 구조체를 노출하여 C#에서 이를 호출하는 구조를 갖는다.

(2) 유니티에서 Neural Engine을 통한 모델 추론 가속

유니티에서 직접적으로 신경망 추론 가속 하드웨어를 호출하는 방법이 없어 직접 이를 호출하는 API를 제작하였다. 이를 통해 모델 추론을 클라이언트에서 수행함으로써 서버의 부하를 감소시킬 수 있었다. 이 프로젝트의 AI 모델은 실시간 수면 탐지 모델인데, 이 모델은 서버에서의 추가적인 요소가 필요 없어 서버에서 연산할 이유가 없을 뿐만 아니라 자주 지속적으로 추론해야하는 모델이기 때문에 클라이언트 측에서 연산하는 것이 훨씬 유리하다.

(3) UnityWebRequest를 활용한 HTTP Web통신

UnityWebRequest API를 활용하여 Datamodule를 설계하여 HTTP통신을 했다. Handler를 활용하여 다양한 네트워크 타입과 데이터 타입을 지정하고, 헤더는 커스텀을 하여 토큰과 함께 웹에 요청한다. Web 통신에 대한 비동기 처리는 모바일 기기의 방대한 양의 데이터 처리를 대비하여 코루틴 사용대신 C#에서 제공하는 async-await를 활용했다. 여기서 async-await, Task는 유니티에 맞게 최적화한 UniTask를 사용하여 비동기처리 했다.

(4) Unity Photon Network

Photon Network를 활용하여 다중 사용자 서비스를 구축하였다. 사용자의 움직임, 활동, 씬 전환등 유저의 Interaction을 동기화했다. 또한 Photon Network를 이용하여 채팅, 친구가 나의 Land를 방문하는 방문 기능도 구현했다.

(5) Bridge-Land 연결 시스템

Bridge 건설 시 Bridge의 이름에 임의의 어떤 Land들이 연결되어있는지 기제 후 Web에 데이터를 전송하고 Load한다. Land가 많아짐에 의해 유저의 혼란을 초래할 것을 대비하여 출발지와 목적지를 지정하면 경로를 알아낼 수 있도록 Land를 하나의 Node로, Bridge를 Edge로 구성하여 Graph 알고리즘 중 DFS알고리즘을 활용하여 최단 경로 알고리즘을 설계했다.

(6) Watch Data를 기반으로 한 Graph 구현

Watch Data를 받아 수면 데이터의 경우 하루의 기준을 00:00~24:00로 잡아 Start Date와 End Date의 중심 날짜에 해당하는 날짜에 수면데이터를 할당한다. 이를 활용하여 일, 주, 월, 6개월, 1년을 단위로 잡아 데이터를 후처리 후 그래프를 UI의 ScrollBar를 활용하여 나타내줬다. 또한 수면 후 8시간 동안의 Deep, Rem, Core Sleep Type또한 데이터를 후처리 후 ScrollBar를 활용하여 Sleep Flow를 UI로 보여줬다. 이외의 일어서기, 운동하기 등 기타 건강데이터 또한 명시해줬다.

(7) Web page에서 구매한 에셋과 에셋번들 데이터 통신

Chatting의 Emoji 이미지는 DownLoad URL을 받아 UnityWebRequest Handler의 Texture2D 타입으로 받아서 Sprite 형식으로 변환 후 Emoji list에 추가한다. 프리팹과 같은 오브젝트 형식의 데이터들은 판매자가 유니티에서 에셋 제작 후

에셋번들로 묶어서 웹에 올리면, 구매자가 구매만 하면, AssetBundle타입으로 받아서 해당 에셋번들 이름의 오브젝트를 자동적으로 로드하여 Land Custom List에 올라간다.

(8) Chatting 기능

Chatting window의 경우, 아이콘 버튼을 누를 시 Screen의 해상도를 계산하여 Screen의 해상도를 고려하여 계산된 만큼 올라간다. 사용자가 Text입력이나 Emoji를 보냈을 경우 ScrollView안에 담겨지는 부분인 content의 size와 보여지는 부분의 size를 계산하여 채팅창을 자동으로 올려준다. ScrollView의 형식이므로 사용자가 그 전의 채팅 기록 또한 볼 수 있다.

(9) Land Custom 기능

특정 파일 안에 있는 Prefab 파일의 개수를 알아낸 후 List를 ScrollView형식으로 넣고 Button의 Listener를 넣어준다. 사용자가 버튼을 누를 시 해당 인덱스의 prefab을 Instantiate하여 생성해준다. 이외의 구매한 에셋들 또한 추가로 Listener를 붙여 로드해준다. 생성한 오브젝트를 선택한 후 Zoom in / out을 활용한 Scale 조절, 두 손가락으로 좌우 Scroll할 시 Rotation, 한 손가락으로 Drag할 시 Move할 수 있다.

(10) 사용자의 Input과 Interact

사용자 손가락의 deltaposition을 활용하여 Zoom/In과 Drag기능을 구현했고, 손가락 개수 계산 후 여러 Interact 기능을 구현했습니다. 터치 시간 또한 계산하여 Long Touch / Short Touch인지 구분하여 여러 Interact 확장 대비 또한 해두었습니다.

(11) Charactor Choice 기능

ScrollView를 활용하여 캐릭터 카드를 보여준 후 선택된 카드의 캐릭터를 선택한다. 선택된 캐릭터는 Web의 User 정보에 Buffer형식으로 Post된다.

(12) Cinemachine을 활용한 Loading 화면

Cineachine의 Playable Director의 Timeline에 카메라의 위치값, 캐릭터들의 애니메이션, 그래프 모형의 움직임을 표현해주었다. 또한 부드러운 움직임을 위해 Dolly Track을 활용하여 Round 형식의 Dolly Track을 구성하였다. Loading Scene이 Loop인것을 감안하여 Dolly Cart의 Position값을 시간에 맞게 계산하여 위치를 임의 조정해주었다.

(13) TreeEditor를 활용한 Tree Growth & Controller 구축

“Broccoli Tree Creator” Editor를 분석 및 내부 코드를 활용하여 Sleepywood만의 Tree Controller로 재구축하였다. 기존의 Build 버전에서는 적용되지 않는 Tree Load 부분을 Scriptable Object를 활용하여 에셋 번들의 형태로 빌드를 한 후에 Tree의 parameter value만 Web에 Post / Get 하여 Editor 버전에서만 가능했던 기존 로직의 Tree Load를 Build 버전에서도 가능하게 구현했다.

(14) Weather API를 활용한 Weather 구현

기상청 단기 예보에서 받은 Weather API를 활용하여 비, 눈을 Particle System을 적용하여 앱에서 나타내주었다.

(15) Time Data

처음 나무를 심은 날짜를 계산하여 Web에 Post, Web에서 받은 접속시간과 계산하여 현재 몇째날인지 계산하여 나타내줬다. 또한 현재 접속시간에 따라 낮, 석양, 밤을 계산하여 Skybox를 달리 나타내주었다.

(16) IMultipartFormSection 활용해 Web에 Tree Screen Capture Image와 Video 제작을 위한 연속 Screen Capture Zip 파일 전송

기존의 Data Module에서 좀 더 다양한 데이터 형태, 더 원활한 데이터 활용을 해 Web Server에 보내기 위해 UnityWebRequest의 IMultipartFormSection 인터페이스를 활용했다. 폼데이터를 이용해 Video 제작을 위해 300 Frame의 캡처본을 Data Module에 List 형식으로 전달하여 Zip File의 형태로 압축해 전달한다. Tree Screen Capture Image도 같은 방식으로 캡처본을 Form 데이터 형식으로 담아서 Web에 전달한다.

● [Client] NFT 마켓플레이스 웹 사이트 제작

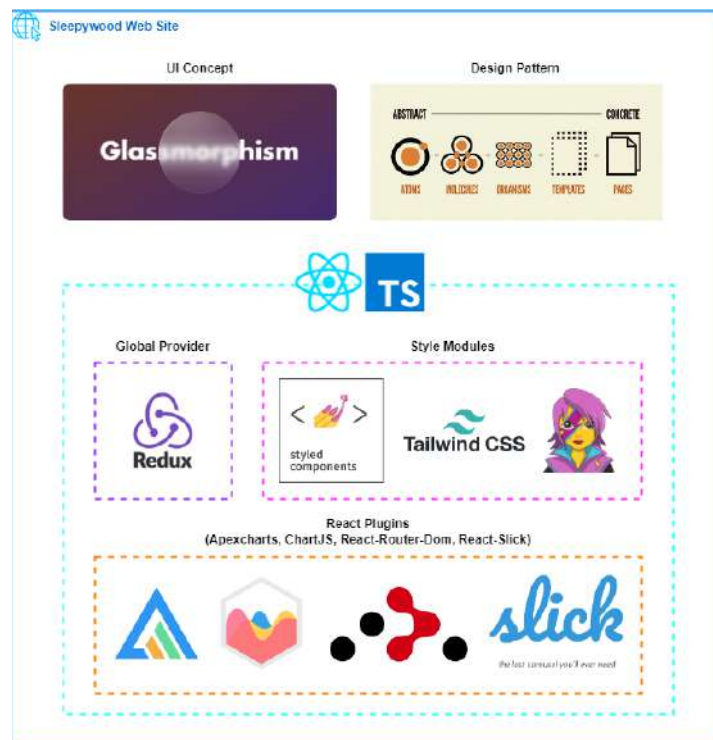


그림 10 웹 사이트 구조도

(1) 글래스모피즘(Glassmorphism) 스타일

글래스모피즘 스타일의 디자인은 최근 1~2년 사이 가장 주목받고 있는 디자인 스타일 중 하나로써 시각적 계층과 화면의 깊이를 표현하는데 훌륭하다는 평가를 받았다. 반투명 재질 스타일은 유리 재질의 도형이 마치 글자 위에 떠있는 듯한 시각적 효과를 주어 계층의 수직성을 확립하고 개체의 흐림 효과는 마치 공간에

떠있는 듯한 3차원적 효과를 표현할 수 있다.

(2) 아토믹 디자인 패턴(Atomic Design Pattern)

React는 컴포넌트 기반의 프레임워크이다. 아토믹 디자인 패턴을 도입하여 서비스의 고유한 타이포그래피, 컬러 팔레트 등 디자인의 기초 요소들을 만들고 이것을 기반으로 한 공통 컴포넌트를 정의하여 페이지 마다 컴포넌트의 동일한 스타일을 적용할 수 있도록 했다.

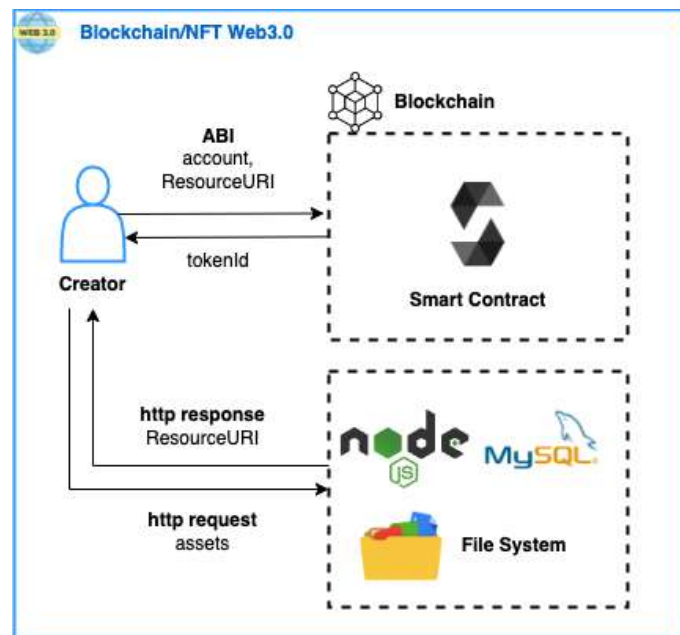
(3) React Modules

Redux의 Global Provider에서 여러 컴포넌트에서 자주 재사용되는 사용자, 장바구니, 위시리스트, 현재 위치 등의 Global State를 관리했다.

styled-components, tailwind, emotion 등의 최신 React Style 모듈을 사용하여 컴포넌트의 스타일을 중복없이 고유하게 관리하여 CSS의 충돌을 제거하고 컴포넌트의 재사용성을 높였다.

이외에도 검증된 React Module을 활용하여 잠재적으로 발생 가능한 오류를 제거하고 사용자에게 직관적인 UI/UX를 제공했다.

● [Blockchain/NFT] Web3.0



(1) 디앱(DApp, Decentralized Application)

디앱(DApp, Decentralized Application)이란 탈중앙화 애플리케이션의 약자로 탈중앙화된 블록체인 플랫폼을 기반으로 작동하는 앱을 말한다. 슬리피우드 어플리케이션의 크리에이터는 자신의 창작물을 탈중앙화된 쇼핑몰에 NFT화하여 업로드하고 이를 통해 유저와 유저가 직접 거래할 수 있다.

(2) NFT, 디지털 아트(Digital Arts)

NFT가 가장 활발히 사용되고 있는 분야 중 하나가 바로 미술이다. 디지털 아트는 이미지 등의 디지털 파일 형태로 존재하는데, 이러한 파일은 너무도 쉽게 복제가

가능하며 원본과 복제본을 구분하는 것이 쉽지 않다. 우리의 어플리케이션은 사용자의 건강 데이터를 기반으로 자라난 예술성을 띤 나무를 NFT화하여 자신만의 고유성을 지니게 하고자 하였다.

● [AI] 실시간 수면 탐지를 위한 AI 모델 학습 및 배포

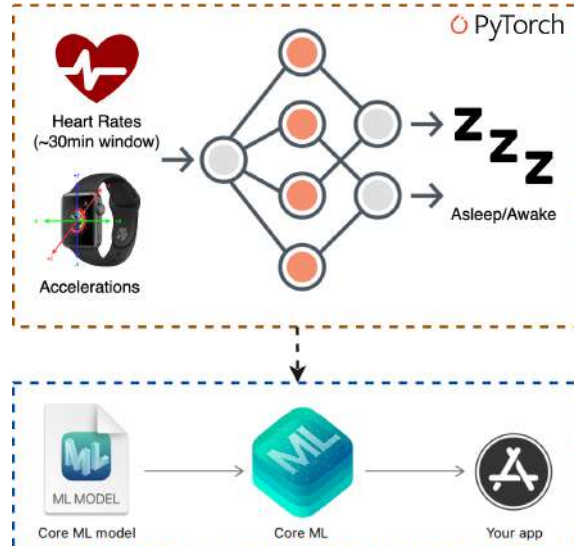


그림 49 신경망 학습과 배포 구조도

애플에서 제공하는 수면 분석은 기상 시간 이후에 한꺼번에 배치(Batch)로 수면 시간 동안의 데이터를 분석하여 수면 여부와 단계를 제공한다. 따라서 수면 중에는 수면 여부가 제공되지 않으므로 수면 중에 수면 여부를 알 수 없다. 이는 이 프로젝트에서 지향하는 '실시간 현실 반영' 메타버스의 취지에 부합하지 않는다는 판단 하에, 실시간 수면 탐지 AI 모델을 제작하고 수면 중인 있는 사용자의 나무에 수면 중임을 나타내는 독특한 이펙트를 부여하기로 하였다. 이를 위해 미시간 대학교에서 측정한 애플 워치와 수면 다원 검사 31명분의 데이터(Walch, O., 2019))를 이용하기로 하였고, 약 89.0%의 검증 정확도(Validation Accuracy)를 나타내었다.

실제 적용 시에는 애플에서 센서 데이터로부터 사용자의 움직임 상태를 실시간으로 분석해서 제공하는 API도 함께 활용하여 정확도를 더욱 보정하였다. 예를 들어, 이러한 분석에서 제공하는 것 중에 하나가 자전거를 타고 있는지의 여부인데, 자전거를 타면서 자는 사람은 사실상 없을 것이다.

학습한 모델은 어디까지나 보조적인 용도로, 수면 중에 수면 여부를 탐지하고 메타버스 상에서 이를 반영하기 위함이지 건강 분석에 사용되지는 않을 예정이다. 실제로 건강 분석은 실시간일 필요가 없으므로 더 많은 데이터에서 검증된, 애플이 기상 시간 이후에 한꺼번에 분석해 제공한 수면 데이터를 활용하여 건강을 판단할 것이다.

이 모델은 Pytorch로 학습된 뒤 CoreML Model로 변환된 후 Neural Engine을 통해 클라이언트 사이드에서 가속된다. 유니티에서 이러한 신경망 가속 하드웨어를 호출할 수 있는 API가 없어 직접 제작하였다.

● [AI] 나무 성장과 건강 피드백을 위한 수면 패턴 분석 엔진 제작

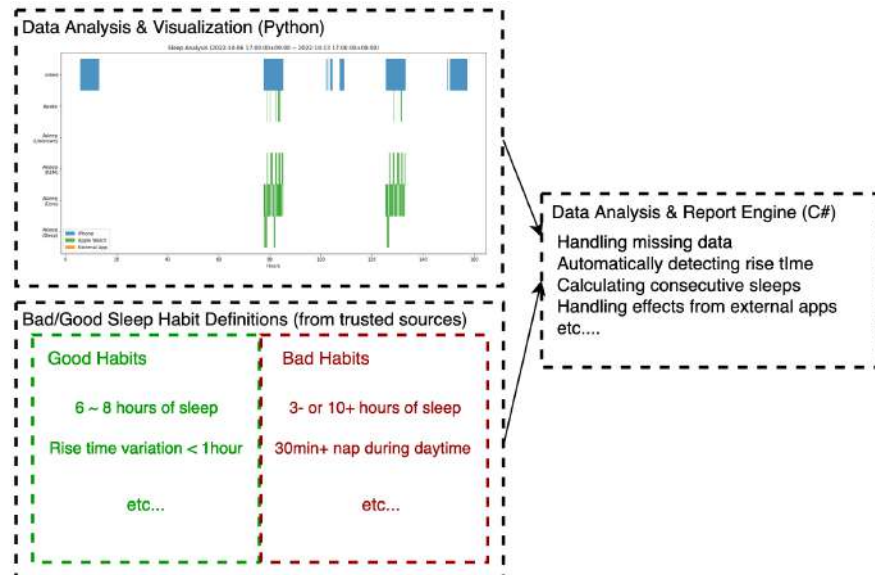


그림 50 데이터 분석 엔진 제작 과정

머신러닝을 이용하지는 않았으나 데이터를 관찰하고 분석했다는 점에서 AI의 카테고리에 포함하였다.

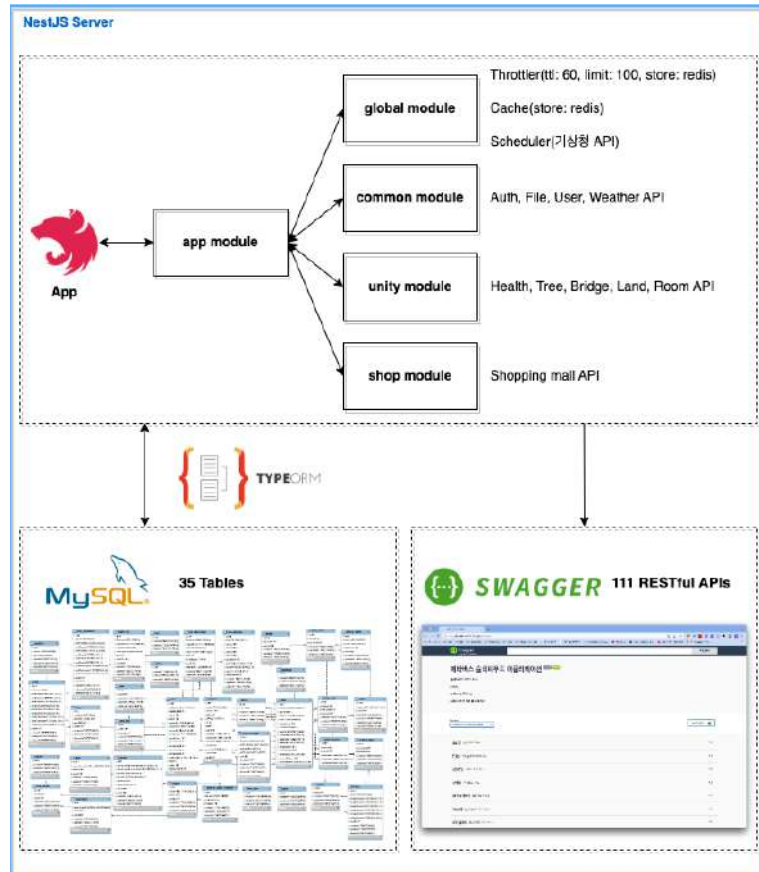
(1) 실제 사용자 1년치 수면 데이터 분석 및 시각화

실제 사용자의 수면 데이터의 형태는 다양한 요인에 의해 영향을 받는다. 위치를 차고 자지 않아 수면을 취했음에도 데이터가 없는 경우, watchOS 9부터 더 자세한 수면 단계를 보여줌에 따라 데이터의 형태가 달라지는 경우, 타 외부 수면 앱을 같이 사용했을 하는 경우 기록이 달라질 수 있는 경우 등 다양한 엣지 케이스(edge case)들을 관찰할 수 있었다. 이러한 분석을 바탕으로 수면 분석 알고리즘의 형태를 잡아나갔다.

(2) 수면 분석 알고리즘 제작

위의 다양한 엣지 케이스들을 고려하면서, 수면 관련 협회나 학회 등에서 출판된 논문이나 기사를 바탕으로 좋은 수면과 나쁜 수면의 룰을 정리하고 이를 알고리즘으로써 구현하였다. 이 때 룰의 필요한 정의들(기상 기간, daytime 등)을 똑똑하게 자동으로 탐지할 수 있는 메커니즘을 설계하였다. 더 다양한 사람들을 대상으로 테스트함으로써 생각하지 못한 오류나 예외를 발견하고 더 견고하게 알고리즘을 만들어갈 예정이다.

● [Server] 백엔드



(1) NestJS Server

NestJS는 NodeJS에서 새롭게 떠오르는 Server Application 구축용 프레임워크이다. Typescriptdml 적극적인 도입과 DI(Dependency Injection), IoC(Inversion of Control), Module을 통한 구조화 등의 기술을 통해 생산적인 개발에 용이하다. 효율성, 안정성, 확장성 등에서 용이한 모습을 보여주고 있기 때문에 본 프로젝트에 NestJS를 Server Framework로 활용하였다.

(2) 35개의 Database Table

NestJS와 TypeORM을 활용해서 객체와 관계형 데이터베이스의 데이터를 자동으로 매핑해줬다. TypeORM의 경우 모델의 정의를 올바르게 했을 경우에 데이터베이스 타입정의를 메리트를 최대한으로 얻을 수 있으며, 복잡한 모델간의 관계를 형성할 수 있는 장점이있다. 이를 통하여서 우리의 총체적인 어플리케이션 구현을 위한 35개의 관계형 테이블을 설계하였다.

(3) 111개의 RESTful API 문서화

Client Side 개발자와 원활한 의사소통을 위해서 API 명세서를 작성하는 것은 필수적인 작업 중 하나이다. 잘 정리되어 있는 문서는 팀의 생산성을 높여줄 것이 너무나도 자명하기 때문이다. 따라서 Swgger를 사용해서 자동으로 우리의 RESTful API를 문서화 하였으며, 최종적으로 총 111개의 API를 문서화하였다.

● [Server] CI/CD 구축 및 완전히 컨테이너화된 인프라스트럭처 구성

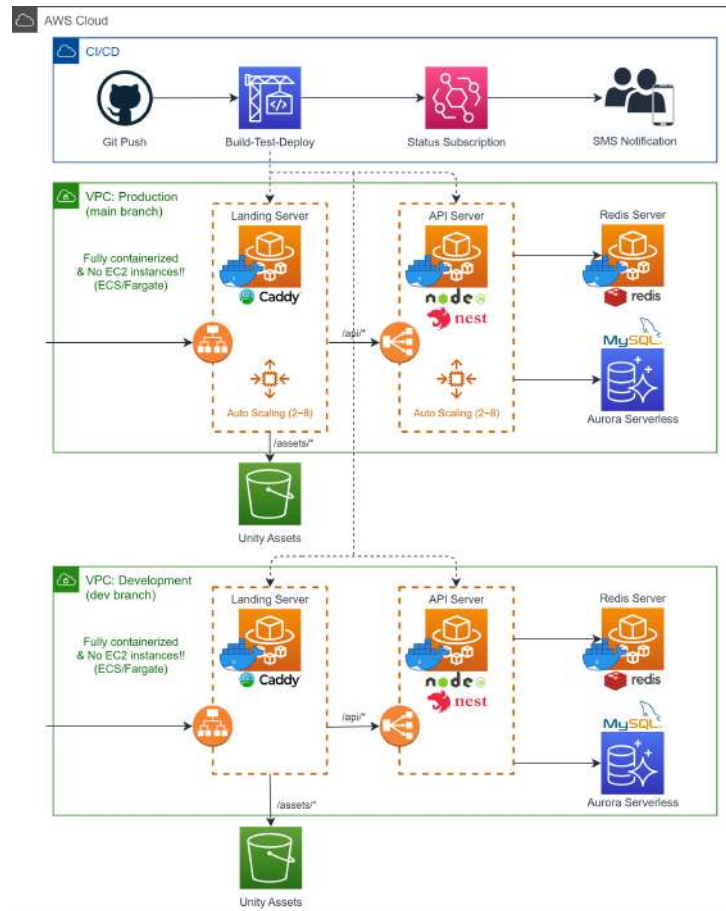


그림 52 서버 인프라스트럭처 구조도

(1) CI/CD: Git push부터 테스트, 배포 및 전 과정 SMS 알림 자동화

AWS CodePipeline을 활용하여 Git 저장소에 push 되면 자동으로 테스트 배포까지 되도록 구축되었으며, AWS EventBridge를 이용해 이 CodePipeline 이벤트를 구독하고 AWS SNS를 통해 모든 관련 개발자에게 CI/CD 결과 및 과정을 문자로 알림으로써 개발의 편의를 도모하였다.

(2) 개발 브랜치와 프로덕션 브랜치의 분리

프로덕션 배포는 ECS의 무중단 배포, 오토 스케일링 등의 기능을 적극 활용함으로써 안정성을 도모하였고, 개발 배포는 비용 절감을 위해 프로덕션 배포 형태의 열화 카피의 형태를 가지고, 빠른 테스트를 위해 컨테이너 재생성을 이용, 무중단이 아닌 중단 서비스의 형태를 가진다.

<p>향 후 계 획</p>	<p>(1) 비즈니스 모델 구체화 (2) 애플리케이션 App Store 출시 (3) 사용자 데이터 기반 빅데이터 축적 (4) AARRR 해적 지표 기반 마케팅 계획 수립 (6) 대한수면학회 협업 제안 (7) AI 수면 관리 모델 및 알고리즘 연구</p>
----------------	--