

오픈소스프로젝트 수행계획서

학생 팀별 작성용

| 과제 수행원 현황 | | | | | | |
|-----------|------------------------------|-----------------------|-----|----|---------------|------------------------|
| 수행 학기 | ■ 2025년 3월~2025년 6월 | | | | | |
| 프로젝트명 | ■ 심리 치료를 위한 음악 생성 서비스 - 마인드툰 | | | | | |
| 팀명 | ■ SkyCastle | | | | | |
| | 학과 | 학번 | 성명 | 성별 | 연락처 | E-mail |
| 팀장 | 통계학과 | 2021110464 | 김하늘 | F | 010-9435-6450 | lkylky020607@gmail.com |
| 팀원 | 경영정보학과 | 2021113388 | 김희진 | F | 010-9245-6387 | kimheejin@dgu.ac.kr |
| | 통계학과 | 2020110477 | 양윤규 | M | 010-9221-1837 | yykyyk0913@naver.com |
| | 통계학과 | 2022110463 | 황서영 | F | 010-5121-4092 | hsy5275@naver.com |
| 지도교수 | 교과목명 | ■ 오픈소스프로젝트 | | | | |
| | 소속 | ■ SW교육원 / 융합소프트웨어연계전공 | | | | |
| | 성명 | ■ 이길섭 교수 | | | | |

| 프로젝트 | |
|---------|--|
| 프로젝트 개요 | <p>1. 프로젝트 개요</p> <p>1.1. 프로젝트 주제 및 개요 본 프로젝트는 사용자가 보다 간편하게, 익명성과 자율성을 보장받으며 감정을 표현하고 회복할 수 있는 새로운 형태의 심리치료 서비스 제안을 목표로한다. 사용자는 상담을 통해 자신의 감정을 표현하고, AI는 이를 분석하여 맞춤형 상담 답변과 감정에 적합한 음악을 생성하여 제공한다.</p> <p>1.2. 주제 선정 배경 및 필요성 기존 음악 치료는 주로 정해진 음악을 듣는 방식에 한정되어 있으나, 본 프로젝트는 AI가 사용자의 감정을 기반으로 새로운 음악을 직접 생성함으로써 더욱 개인화된 치료 경험을 제공하고자 한다.</p> <p>1.3. 해결 방향 및 핵심 기능 가. 사용자 감정 분석 및 상담 제공 나. 사용자 감정 기반 음악 생성</p> <p>1.4. 달성하고자 하는 목표 및 최종 결과 본 프로젝트의 궁극적인 목표는, AI 기반 심리 치료 보조 서비스를 통해 사용자들이 일상 속에서 쉽고 부담 없이 감정을 표현하고 돌볼 수 있도록 지원하는 것이다.</p> |
| 추진 배경 | 2. 추진 배경(자료조사 및 요구분석) |

2.1. 개발 배경 및 필요성

현대 사회에서는 빠른 속도와 경쟁 중심의 생활 속에서 많은 사람들이 스트레스, 불안, 우울감 등 다양한 정신적 문제를 겪고 있다. 이에 따라 심리 상담 및 치료에 대한 수요가 증가하고 있으나, 실제로 이를 이용하는 비율은 낮은 편이다. 그 이유는 다음과 같다.

- 가. 시간 및 비용 부담 : 전문 심리상담은 고비용·고시간 소요로 접근성이 낮다.
- 나. 심리적 장벽 : 상담을 받는 것 자체에 대한 거부감이 여전히 존재한다.

이에 따라, 비대면·저비용·고접근성의 AI 기반 심리 지원 서비스에 대한 수요가 점점 커지고 있다. 특히, 음악은 감정을 조절하는 효과적인 수단으로 알려져 있으며, 실제로 많은 심리치료에서 보조 수단으로 사용되고 있다. 하지만 기존 음악 치료는 정해진 음악을 수동적으로 듣는 방식이 대부분으로, 개인의 감정 상태에 반응하여 음악을 제공하는 시스템은 부족하다. 따라서, 본 프로젝트는 AI 기반 감정 분석과 맞춤형 음악 생성을 결합하여 개인화된 심리치료 서비스를 제공하고자 한다.

2.2. 선행기술 및 사례 분석

2.2.1. 기존 유사 시스템 및 제품 분석

| | MindTune | Woebot | Wysa | Endel | Brain.fm |
|----------|----------|--------|------|-------|----------|
| AI 상담 | O | O | O | X | X |
| 음악 치료 | O | X | X | O | O |
| 감정 분석 | O | X | O | X | X |
| AI 음성 상담 | O | X | X | X | X |
| 음악 생성 | O | X | X | X | X |

위 시스템은 상담 기능 혹은 음악 치료 기능 중 하나에만 집중되어 있으며, 실시간 감정 분석을 통한 음악 생성이라는 요소는 부족하다. 각 시스템의 주요 특징은 아래와 같다.

| 서비스명 | 주요기능 | 특징 | 한계점 |
|----------|-------------------|----------------------|---------------------|
| Woebot | AI 챗봇 심리 상담 | CBT(인지행동치료) 기반 대화 제공 | 음악 치료 기능 없음 |
| Wysa | AI + 인간 코치의 상담 제공 | 감정 추적, 대화 중심 AI | 실시간 감정 기반 콘텐츠 부족 |
| Endel | 상황 맞춤형 음악 생성 | 뇌파, 날씨, 시간 기반 사운드 생성 | 사용자의 실제 감정 분석 하지 않음 |
| Brain.fm | 집중력 향상 사운드 제공 | 뉴로사이언스 기반 설계 | 감정에 따른 음악 생성 불가능 |

2.2.2. 본 프로젝트의 차별점 및 개선점

본 프로젝트는 다음과 같은 측면에서 기존 시스템과의 차별화를 추구한다.

- 가. 심리 상담과 음악 생성의 통합 플랫폼
- 나. 실시간 감정 분석 기반 음악 제작

단순 감정 기록이나 음악 제공을 넘어서, AI 상담과 AI 음악 생성을 동시에 제공한다. AI는 사용자의 상담 데이터를 통해 감정을 실시간으로 분석하여 활용한다.

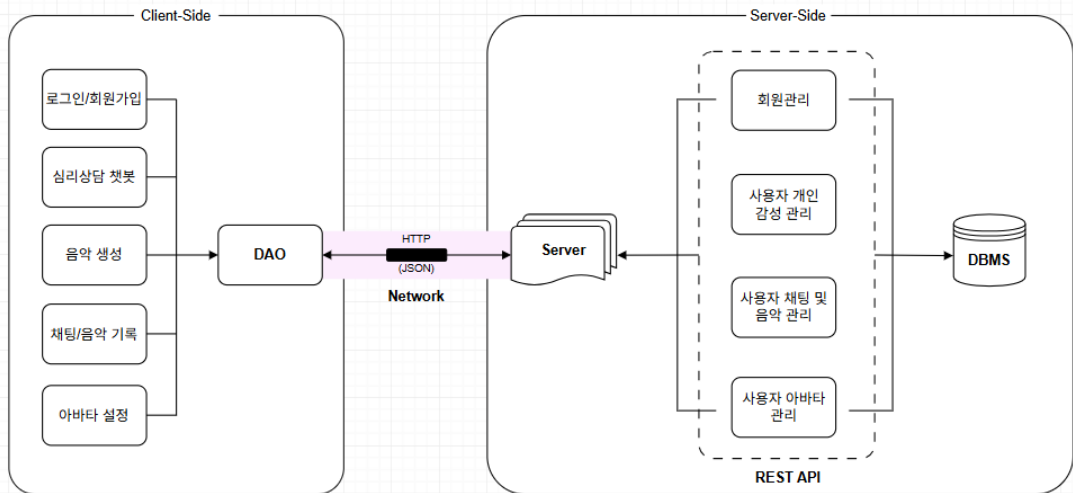
2.2.3. 관련 기술 및 연구 동향

2.2.3.1. 감정 분석

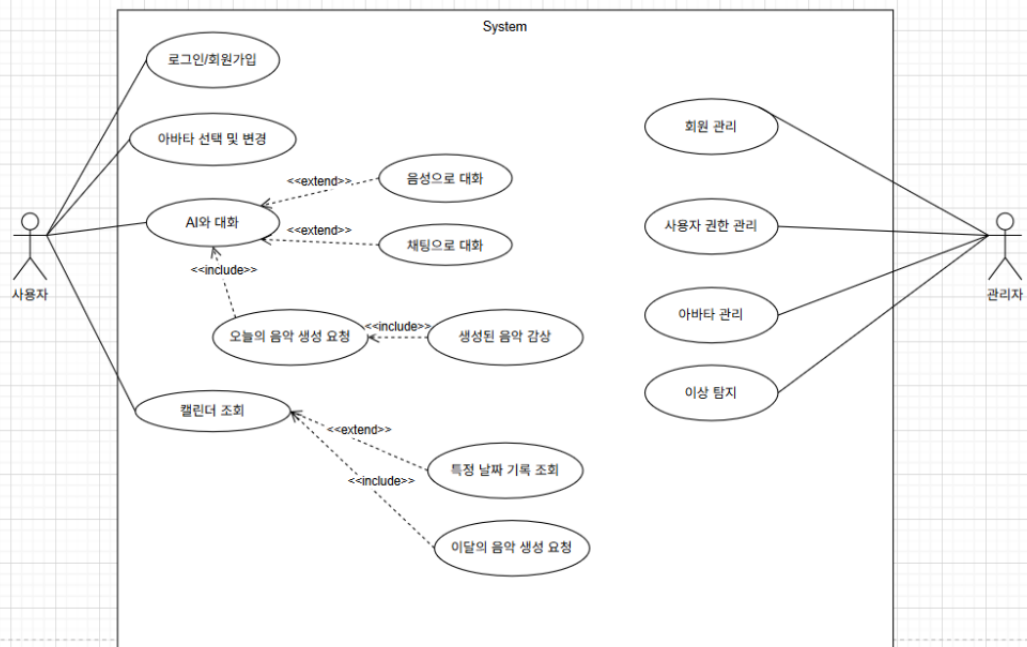
- 가. OpenAI GPT-4 Function Calling : 사용자 대화 맥락 분석 및 감정 분류
- 나. VADER, TextBlob, NLTK : 감성 분석 라이브러리

| | |
|-----------------------|---|
| | <p>다. Google Natural Language API : 감정 및 의도 분석</p> <p>2.2.3.2. 음성 처리 가. Google Speech-to-Text / Text-to-Speech : 양방향 대화 구현 나. Whisper (OpenAI) : 정밀한 음성 텍스트 변환</p> <p>2.2.3.3. AI 음악 생성 기술 가. Magenta (Google) : 감정 기반 MIDI 생성 나. Riffusion : 스펙트로그램 기반 실시간 음악 생성 다. Suno AI / Udio : 자연어 기반 고품질 음악 생성 라. MusicLM : 텍스트에서 오디오 음악 생성</p> <p>2.2.3.4. 참고 논문 및 연구 사례 가. "Music Emotion Recognition using Deep Learning" (IEEE, 2020) 나. "Affective Computing for Mental Health" (ACM, 2021) 다. "The Effectiveness of AI-Based Music Therapy Tools" (Journal of Music Therapy, 2022)</p> |
| <p>목표 및 내용</p> | <p>3. 목표 및 내용</p> <p>3.1. 개발 목표 본 프로젝트의 개발 목표는 AI 기반 감정 케어 웹 서비스를 개발하는 것이다.</p> <p>3.1.1. 세부 목표 가. 음성 및 텍스트 기반 AI 상담 제공 나. 감정 분석을 통한 맞춤형 음악 생성 및 치료</p> <p>사용자는 텍스트 또는 음성을 통해 감정을 표현하며, 시스템은 이를 분석해 감정에 적합한 음악을 생성 및 제공하여 심리적 안정과 감정 조절을 지원한다.</p> <p>3.2. 개발 내용</p> <p>3.2.1. 최종 설계 결과물의 형태 가. 형태 : 소프트웨어 기반의 웹 서비스 프로토타입 나. 구성 : 프론트엔드 (UI/UX 기반 감정 표현 인터페이스), 백엔드 (AI 기반 감정 분석 및 음악 생성), 데이터베이스 (감정 이력 저장 및 조회)</p> <p>3.2.2. 시스템 구성 및 주요 기능</p> <p>3.2.2.1. 메인 기능 가. 감정 상담 : 음성/텍스트 기반 감정 표현 → NLP 기반 감정 분석 나. 맞춤 음악 생성 : 분석 결과에 따라 음악 생성 알고리즘 실행 다. 감정 변화 기반 음악 종합 : 월간 감정 흐름 기반 종합 음악 제공</p> <p>3.2.2.2. 서브 기능 가. 캐릭터 (프리셋) 선택 나. 상담 이력 캘린더 저장</p> <p>메인 기능 외 추가적으로 캐릭터 인터랙션, 감정 이력 관리를 통해 지속적이고 맞춤형 정서 케어 서비스를 제공한다.</p> |

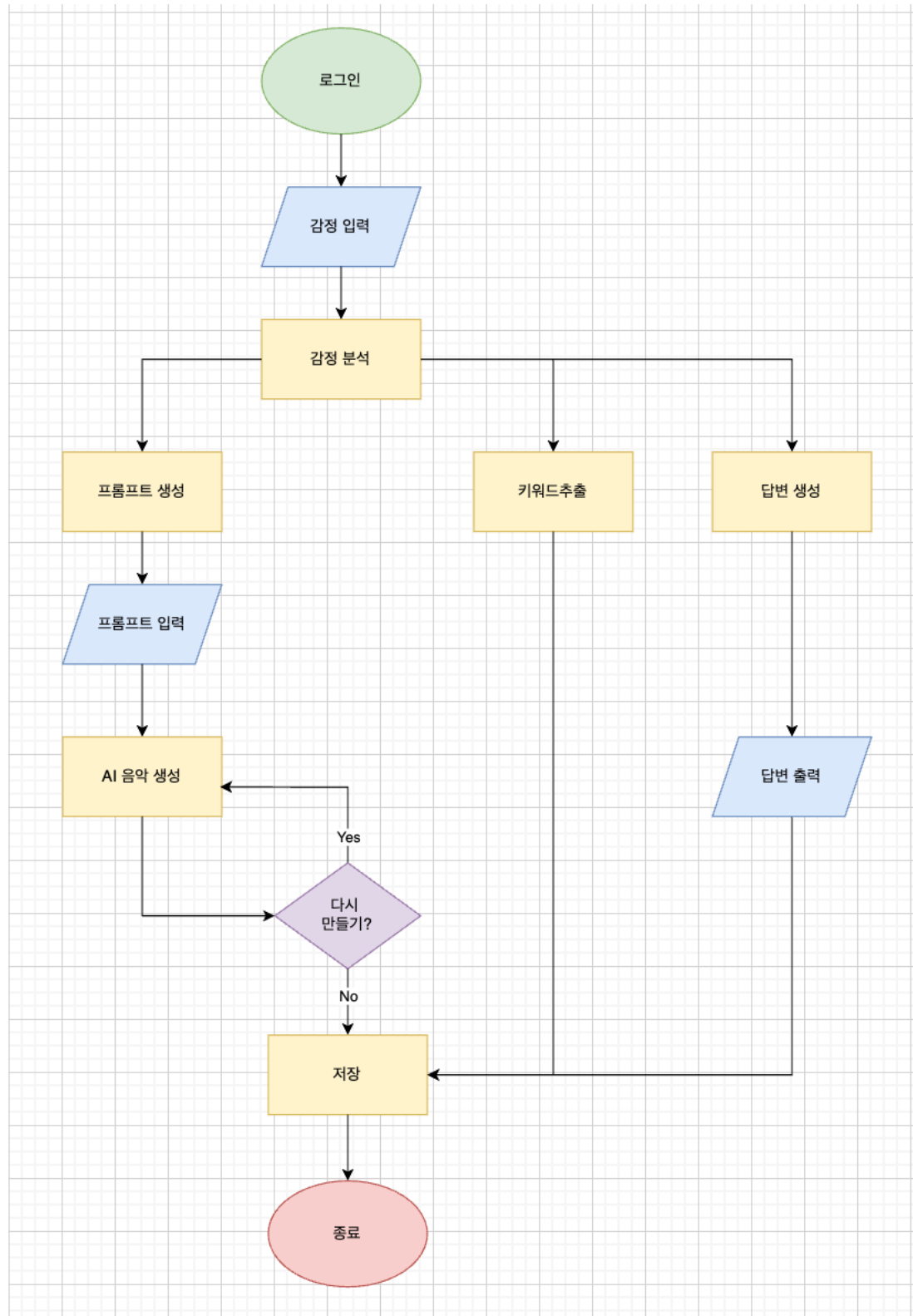
3.2.2.3. 시스템 블록 다이어그램



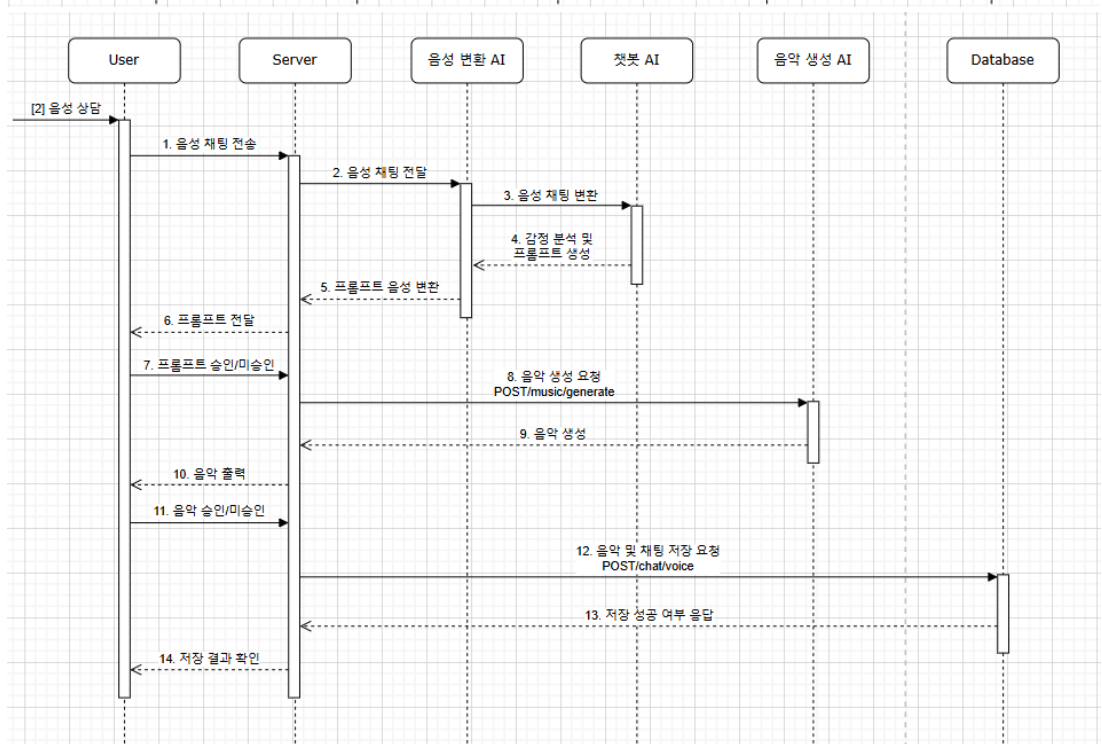
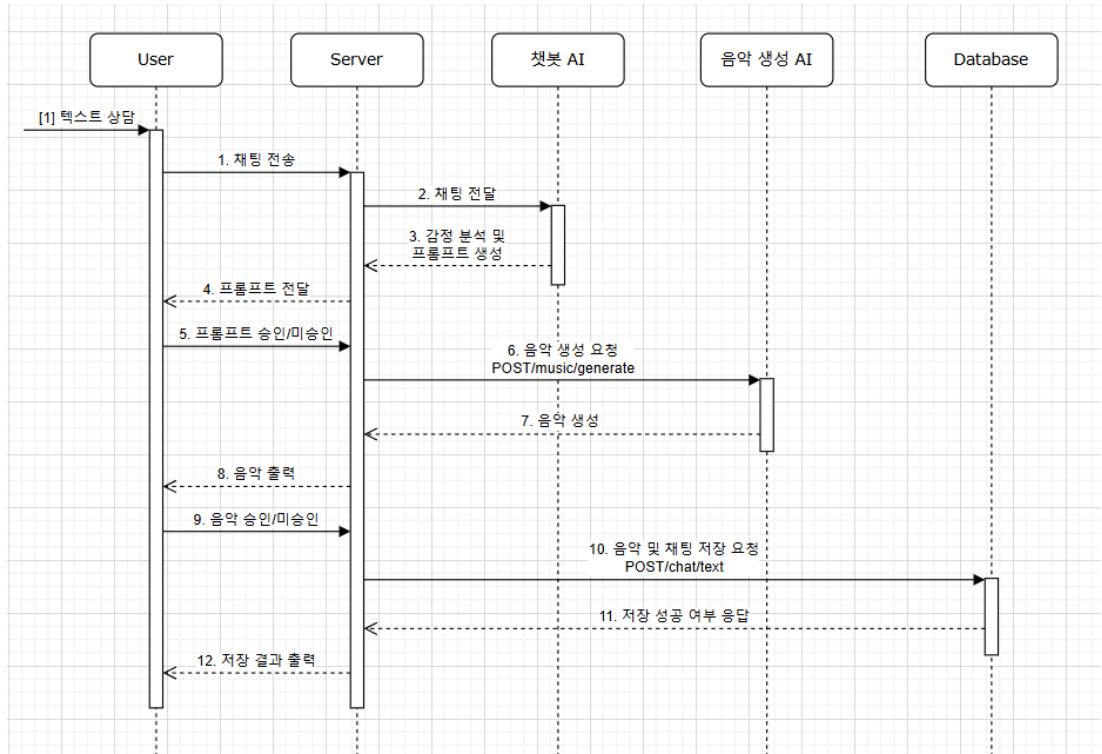
3.2.2.4. 유스케이스 다이어그램

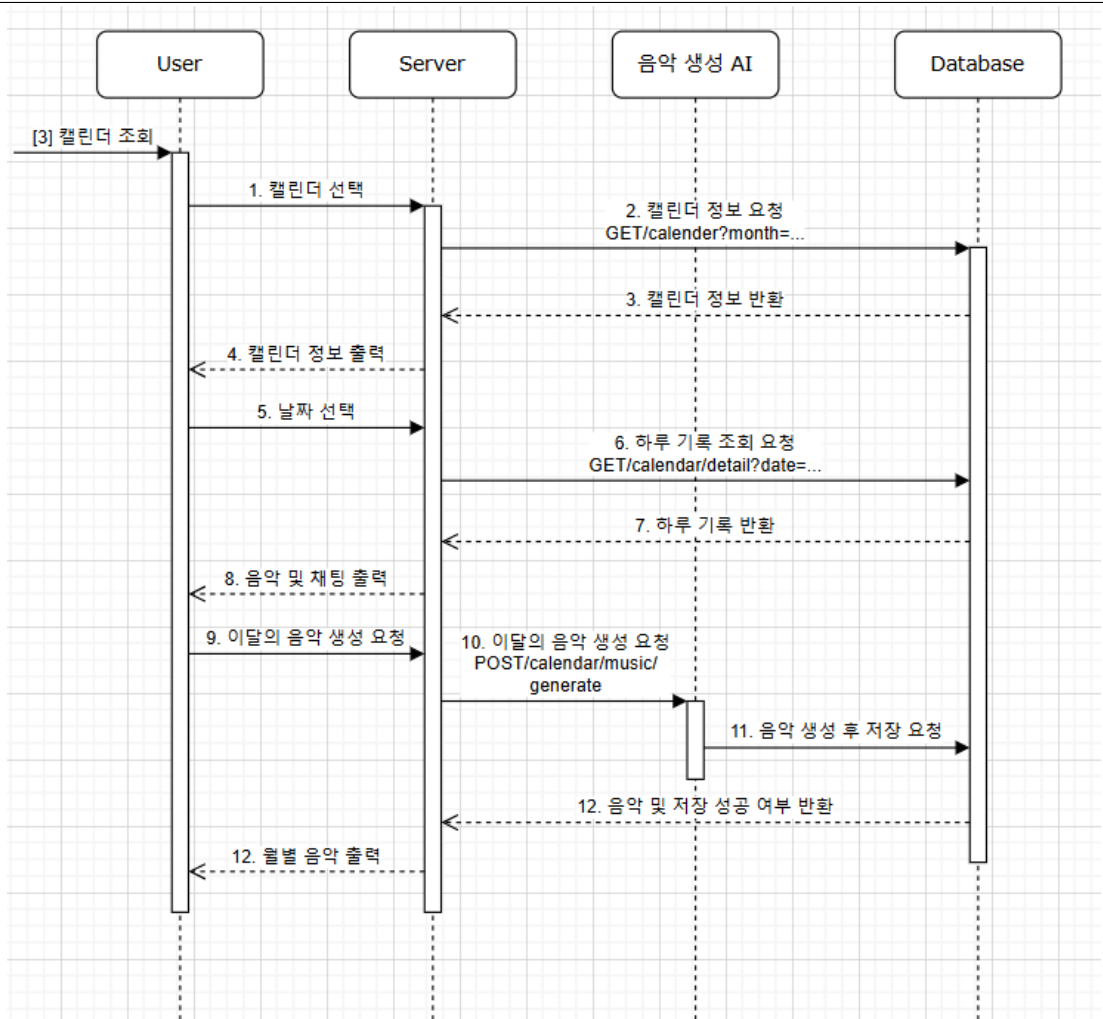


3.2.2.5. 메인 플로우차트



3.2.2.6. 시퀀스 다이어그램





3.3. 대안 도출 및 구현 계획

3.3.1. 대안 비교 및 선택

| 항목 | 대안1 | 대안2 | 최종 선택 |
|-------------|------------------|----------------------|------------------|
| 감정 분석 방식 | GPT 기반 NLP 분석 | Rule-based 키워드 분석 | GPT 기반 NLP 분석 |
| 음악 생성 방식 | GAN 기반 생성 | 미디 사운드 조합 | GAN 기반 생성 |
| 감정 표현 수단 | 텍스트 입력만 | 텍스트 + 음성 입력 | 텍스트 + 음성 입력 |

정밀한 감정 분석과 개인화된 경험을 위해 NLP 기반 + GAN 음악 생성방식 선택

3.3.2. 구현 계획

가. 메인1 : 감정 상담

사용자가 상담을 시작하면 Open AI의 GPT 4.0을 활용하여 실시간 감정분석을 진행한다. 이후 분석 결과를 바탕으로 프롬프트 및 키워드 추출, 상담 답변을 생성한다. 해당 기능은 Function Calling을 활용해 각 정보를 추출할 수 있도록 튜닝할 예정이다.

나. 메인2 : 맞춤 음악 생성

Function Calling으로 생성된 프롬프트를 음악 생성 AI에 입력한다. 음악 생성 모델은 Stable-Audio-Open-Zero를 사용한다.

- 다. 메인3 : 감정 변화 기반 음악 종합
한달간의 사용자 채팅 데이터 및 감정 키워드를 기반으로 새로운 월간 음악을 생성한다. 프롬프트 및 음악 생성은 메인2와 동일하다
- 라. 서브1 : 캐릭터 (프리트) 선택
10개의 서로 다른 캐릭터가 존재하며 CLOVA Voice를 활용하여 캐릭터별 다른 목소리로 더빙된다.
- 마. 서브2 : 상담 이력 캘린더 저장
Function Calling으로 추출된 감정 키워드를 활용하여 각 날짜에 감정 아이콘이 표시된다.
- 바. 기타 : 음성 데이터 처리
사용자가 음성으로 상담을 진행할 경우 Google의 Speech-To-Text를 활용하여 해당 음성을 텍스트 형식으로 변환하여 저장한다.

3.4. 설계의 현실적 제한요소

| 항목 | 내용 |
|-------|---|
| 비용 | 상용 음악 생성 모델 활용 시 API 요금 발생 가능성 → 오픈소스 기반 사용 고려 |
| AI 연동 | 음성 인식 모델, 감정 분석 및 자연어 처리(NLP) AI, 음악 생성 AI, 음성 변환 모델의 연쇄작용 구현 |
| 사회성 | 감정 데이터 취급에 따른 개인정보 보호 이슈고려 필수 AI 기반 분석 결과의 오류 가능성에 대한 장치필요 |

3.5. 개발 환경

3.5.1. 하드웨어 환경

- 가. 노트북/PC (RAM 8GB 이상)
나. 서버 환경 (Spring Boot 기반 로컬 서버)

3.5.2. 소프트웨어 환경

- 가. 프론트엔드 : React, TypeScript, HTML/CSS, Axios
나. 백엔드 : Spring Boot, Java, MySQL
다. AI 모델 : Python, TensorFlow/Keras, PyTorch, Flask API 서버
라. 기타 도구 : Figma(디자인), GitHub(버전 관리), Postman(API 테스트), JIRA(일정 및 이슈 관리)

4. 기대효과

본 시스템이 개발될 경우, 다음과 같은 다양한 기대효과가 있다.

4.1. 심리 건강 증진

- 가. 사용자는 자신의 감정을 자유롭게 표현하고, AI가 생성한 맞춤형 음악을 통해 심리적 위로와 정서적 안정을 얻을 수 있다.
나. 캘린더 기반의 감정 기록 기능은 사용자가 감정 패턴을 인식하고 자기 이해를 증진하는 데 도움을 준다.
다. 감정에 맞춘 음악 제공은 스트레스 완화 및 감성 치유 효과를 가져와 일상 속 정서 관리를 용이하게 한다.

4.2. 기술적 혁신

- 가. 감정 분석 AI, 챗봇 AI, 음악 생성 AI의 융합을 통해 새로운 형태의 AI 기반 정서 지원 서비스 모델을 제시한다.

- 나. 음성 인식, 자연어 처리(NLP), 음악 생성 알고리즘 등 첨단 AI 기술의 통합적 응용 사례로서 기술적 가치를 갖는다.
- 다. 사용자의 감정 상태를 실시간으로 분석하고 이에 반응하는 시스템은 감성 컴퓨팅 분야에서 중요한 참고 사례가 될 수 있다.

4.3. 응용 가능성 및 확장성

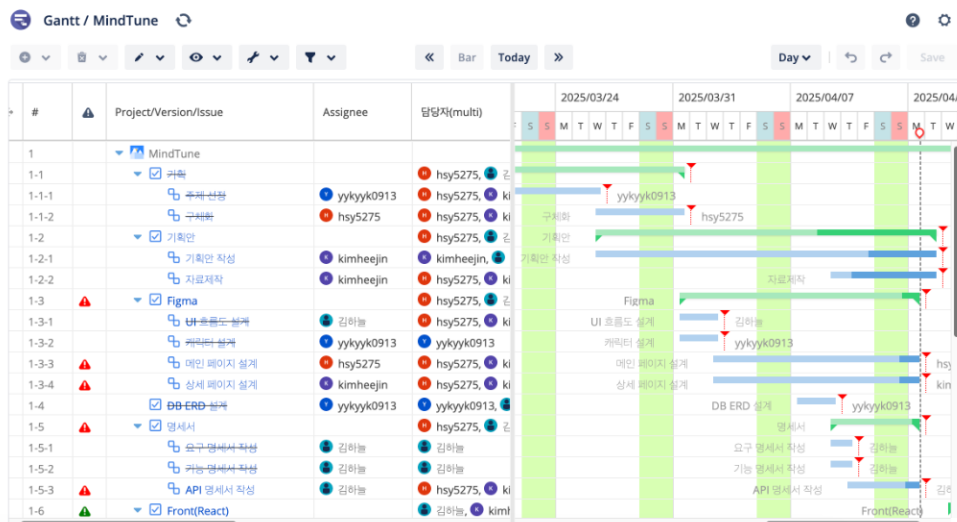
- 가. 교육, 의료, 기업 복지 프로그램 등 다양한 산업 및 사회 서비스 영역에 쉽게 응용 가능하다.
- 나. 심리 상담사 및 음악 치료사 등 전문가의 보조 도구로 활용되어, 전문 상담의 접근성과 효율성을 높일 수 있다.

4.4. 경제적·사회적 파급 효과

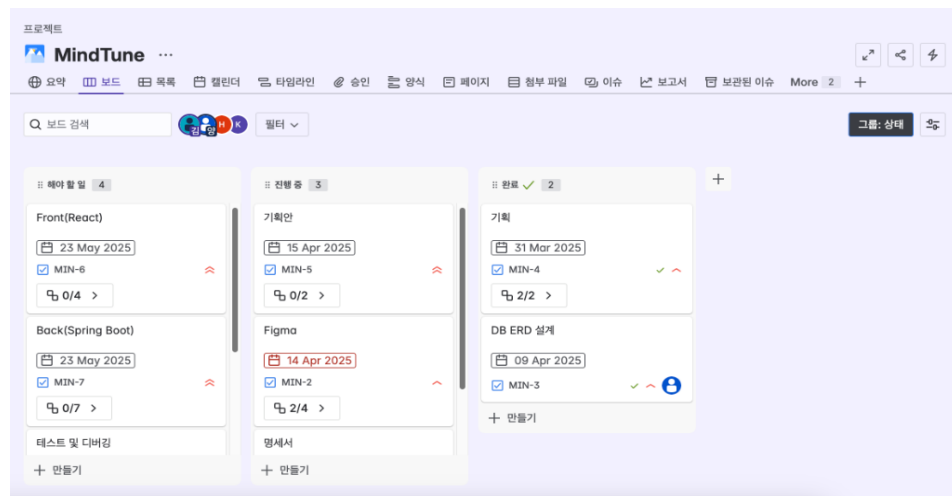
- 가. 정신 건강 문제의 예방 및 완화에 기여함으로써 사회적 의료 비용 절감 효과를 기대할 수 있다.
- 나. 정신 건강 관리에 대한 대중의 인식 개선 및 접근성 향상으로 인해, 사회 전반의 정서적 복지를 향상시킬 수 있다.
- 다. 개인 맞춤형 콘텐츠 시장 확대 및 관련 산업(헬스케어, AI 기반 음악 서비스 등) 활성화에도 긍정적 영향을 줄 수 있다.

5. 추진 일정

일정 및 이슈 관리는 JIRA를 활용한다. [skycastle-ganttChart](#) [skycastle-jira](#)



추진일정



| | 항목 | 세부내용 | 예상(달성)시기 |
|----------------|---|--|-------------|
| 성과 창출 계획 | GitHub 소스코드 공개 | 개발한 AI 기반 감정 분석 및 음악 생성 웹 서비스의 프론트엔드, 백엔드, AI 모델 코드 일부를 오픈소스로 GitHub에 공개. 주요 기능 위주로 문서화 및 버전 관리. | 2025년 6월 |
| | 논문 게재 및 학회 참가 | 서비스 개발 및 감정 분석-음악 생성 AI 모델 융합에 관한 내용을 기반으로, HCI/감성컴퓨팅 관련 국내 학회 논문 발표 예정. | 2025년 하반기 |
| | SW 저작권 등록 | 자체 개발한 감정 분석 및 음악 생성 시스템, UI/UX를 포함한 웹 서비스의 소프트웨어 등록. | 2025년 8월 |
| | 특허 출원 | '감정 분석 기반 맞춤형 음악 생성 방법 및 시스템'에 대한 기술 아이디어를 기반으로 특허 간이 출원. | 추후 검토 |
| | 시제품 및 앱 등록 | MVP 수준의 웹 앱 완성 후 모바일 웹 최적화 → 앱 형태로 패키징하여 Play스토어 또는 App스토어에 시제품 등록. | 2025년 9-10월 |
| 참고 문헌 | 1. Huang, C.-C., Yang, C.-Y. (2020). <i>Music Emotion Recognition using Deep Learning</i> . IEEE Transactions on Affective Computing. 2. Calvo, R. A., D'Mello, S., Gratch, J., & Kappas, A. (2021). <i>Affective Computing for Mental Health Applications</i> . ACM Transactions on Interactive Intelligent Systems. 3. Hsiao, S., Lee, H. (2022). <i>The Effectiveness of AI-Based Music Therapy Tools: A Systematic Review</i> . Journal of Music Therapy, 59(3), 250–272. 4. Google Magenta Project. (n.d.). <i>Music and Art Generation with Machine Learning</i> . Retrieved from https://magenta.tensorflow.org 5. Riffusion. (n.d.). <i>Real-time music generation with stable diffusion</i> . Retrieved from https://www.riffusion.com 6. Suno AI. (n.d.). <i>Create music with AI instantly</i> . Retrieved from https://www.suno.ai 7. OpenAI. (2023). <i>ChatGPT Technical Report</i> . Retrieved from https://openai.com/research 8. Kipris. (2024). <i>AI 기반 감정 분석 및 음악 생성 관련 특허 검색 시스템</i> . Retrieved from http://www.kipris.or.kr 9. Endel. (n.d.). <i>Personalized sound environments to help you focus, relax, and sleep</i> . Retrieved from https://www.endel.io 10. Woebot Health. (n.d.). <i>Woebot: Your mental health ally</i> . Retrieved from https://woebothealth.com | | |