

[AI 기반 음성 디지털 치료제 어플리케이션 IMY]

프로젝트 관리 계획서

2022년 10월 5일

문서번호 : 2022-너의목소리가들려-Doc-003

소 속 : 충북대학교 소프트웨어학과

팀 명 : 너의 목소리가 들려

팀 원 : 정승규, 이정주, 임상우

교 수 : 홍 장 의 교수님

제/개정 이력

[illegible]

목 차

1. 서론	1
1.1 문서의 목적 및 범위	1
1.2 프로젝트 개요	1
1.2.1 프로젝트 정의	1
1.2.2 주요 기능 설명	1
1.3 프로젝트 목표	1
1.2 용어 정의	1
1.3 참조 문서	1
2. 개발 계획	2
2.1 개발 절차 모형	2
2.2 개발 내용	2
2.3 개발 일정	3
3. 팀 구성	4
3.1 팀 구조	4
3.2 역할 및 책임	4
4. 품질 관리	5
4.1 팀 미팅 계획	5
4.2 변경 사항 관리 방법	5
4.3 산출물 관리 방법	5
5. 개발 환경	6
5.1 하드웨어 환경	6
5.2 소프트웨어 환경	6
6. 산출물	7
6.1 산출물 정의	7
6.2 산출물 작성일 및 담당자	7
7. 기타 사항	8
8. 참고문헌 및 부록	8

1. 서 론

1.1 문서 목적 및 범위

본 프로젝트 계획서는 "AI 기반 음성 디지털 치료제" 개발 프로젝트에 대한 일정을 관리하고 계획하여 프로젝트를 진행하기 위해 작성한다. 본 프로젝트 계획서는 프로젝트의 진행을 예측가능하게 하고, 효과적인 진행을 위해 아래와 같은 사항들을 포함한다.

- 프로젝트 개요 (프로젝트 정의, 주요기능설명, 용어 정의)
- 개발 계획 (프로젝트 진행 과정을 관리하기 위한 개발 프로세스 모형 및 방법론 기술)
- 팀 구성 (팀 구조 및 팀원의 역할 및 책임 기술)
- 품질관리 (팀 미팅계획 및 변경 사항과 산출물을 관리하는 방법을 기술)
- 개발환경 (프로젝트를 진행하기 위한 하드웨어 및 소프트웨어 개발환경을 기술)
- 산출물 (산출물에 명확한 정의와 문서 작성 일정 기술)

1.2 프로젝트 개요

1.2.1 프로젝트 정의

본 프로젝트는 우울증 치료를 위해 AI를 기반으로 하는 음성 디지털 치료제를 개발하기 위한 프로젝트이다. 해당 프로젝트는 사용자인 우울증 환자의 심박 수를 24시간 측정하여, 딥러닝 기법을 통해 맥박을 분석하고, 뉴럴 디코딩 방법을 통한 치료솔루션 제공을 목표로 한다. 치료솔루션은 AI-TTS 음성변조 과정을 통해 음성데이터로 제공한다.

1.2.2 주요 기능 설명

해당 프로젝트는 세가지 주요기능을 포함합니다.

가. AI-TTS 변조 및 출력기능

- 가-1 사용자가 원하는 목소리를 휴대 단말기 앱에 입력한다.
- 가-2 목소리 데이터를 서버에 저장 후 AI-TTS로 변조한다.
- 가-3 변조된 데이터를 저장하고 치료 솔루션 제공에 사용한다.

나. 치료솔루션 제공기능

- 나-1 '전기생리학'(Electrophysiology)적인 인터페이스 기기를 통해 사람의 맥박 측정한다.
- 나-2 심박변이도를 딥러닝 기법을 사용해 분석한다.

나-3 분석결과를 바탕으로 뉴럴 디코딩 방법을 사용하여 솔루션을 생성한다.

나-4 AI-TTS를 통해 솔루션을 음성으로 출력한다.

다. 대화기능

다-1 음성 치료가 시작되면, AI는 환자와 소통을 시작한다.

다-2 AI는 우울감을 낮춰줄 수 있을 만한 이야기로 대화를 한다.

다-3 상기 환자는 우울감이 낮아지면, 대화를 종료한다.

1.3 프로젝트 목표

우리나라에서 우울증은 과거부터 지금까지 지속해서 증가하는 양상을 보이고 있으며, 우울증은 생산성 감소와 개인의 심리적 부담감을 높이는 등 많은 문제를 발생시키고 있다. 반면 우울증 치료를 위한 방법은 약물 및 상담 치료에서 벗어나지 못하고 있습니다. 따라서 저희는 우울증 치료에 소프트웨어를 도입해, 과학적이고 정량적인 치료를 시도하고자 한다.

따라서, 본 프로젝트는 AI를 통한 우울증 단계분석을 실시하고, AI-TTS를 통한 치료 솔루션을 제공하는 디지털 치료제 개발을 목표로 하며, 디지털 치료제라는 신기술에 맞게 도전적이고 적극적인 자세로 프로젝트에 임하고자 한다.

1.4 용어 정의

용어	설명
AI-TTS	줄임말로 TTS, 한국어로는 '음성합성'이라 부른다. 컴퓨터의 프로그램을 통해 사람의 목소리를 구현해내는 것으로, 성우 없이도 거의 모든 단어와 문장의 음성을 쉽게 구할 수 있다.
전기생리학	전기생리학(電氣生理學, Electrophysiology)은 세포의 전기적 활동을 연구하는 학문이다.
심박변이도	심박수 변동성 (HRV)은 심장 박동 사이의 시간 간격이 변하는 생리적 현상입니다. 박동 간격의 변화로 측정됩니다.
뉴럴 디코딩	뉴럴 디코딩은 뉴론이 발화한 스파이크 트레인으로부터 뉴론에 인가된 원 자극을 추정하는 작업을 말한다.
HCI	HCI(Human Computer Interaction)는 사람과 컴퓨터의 상호작용에 대해 연구하는 학문의 한 분야이다. 최종 목표는 컴퓨터 시스템을 쓰는 데 있어서 최적의 사용자 경험(UX)을 만들어내는 것이다.
멀티 모달	멀티모달 AI는 사전적 정의로 보면 시각, 청각, 감각 등의 다양한 모달리티를 동시에 받아들이고 사고하는 AI 모델을 의미합니다. 조금 더 쉽게 말하면 텍스트

	트를 비롯해서 음성, 제스처, 사람의 시선이나 표정, 생체신호 등의 여러 데이터를 AI가 받아들이고 사고할 수 있다고 보면 됩니다.
PPG(Photoplethysmogram)	광혈류센서는 스마트워치의 심박수 측정 센서에 주로 활용되는 기술이다. 피부에 발광다이오드(LED)를 쬔을 때 심장의 수축과 이완에 따라 빛의 반사율이 달라지는 원리를 이용한다.
특징 벡터	영향이 미칠만한 요소들
스펙트로그램	소리의 스펙트럼을 시각화하여 그래프로 표현하는 기법
멜 스펙트로그램	주파수의 단위를 다음 공식에 따라 멜 단위(Mel unit)로 바꾼 스펙트럼
디지털치료제	디지털치료제는 '질병을 예방·관리·치료하기 위해 환자에게 근거기반 치료제 개입(evidence-based therapeutic interventions)을 제공하는 소프트웨어 의료기기'이다.

1.5 참조 문서

2022-너의목소리가들려-시스템_정의서_v1.0

2022-너의목소리가들려-요구사항_정의서_v2.0

2. 개발 계획

2.1 개발 절차 모형

1) 소프트웨어를 개발하기 위한 개발 절차 모형

고객의 요구사항이 모호한 상태이고, 기능에 대한 변경 가능성이 많을 것으로 예상되기 때문에 프로토타이핑 모델로 개발하고자 한다.

또한, 최종 프로토타입을 버리지 않고 지속적으로 발전시켜 개발해 나갈 예정이기 때문에 진화적 프로토타입 모델을 따른다.

2) 개발 절차 모형과 함께 분석, 설계를 진행하기 위한 방법론

개발하고자 하는 프로젝트는 신속한 프로토타입 제작이 목표이므로, 인간의 사고방식과 유사한 분석 및 설계가 가능하고 객체 재사용 등 개발 공정 간의 전환이 자연스럽게 신속한 객체지향 방법론을 선택했다.

2.2 개발 활동

번호	개발 활동	담당자	기간
1	시스템 정의서 작성	정승규, 이정주, 임상우	2022.9~12
2	요구사항 정의서 작성	정승규, 이정주, 임상우	2022.9~12
3	프로젝트 계획서 작성	정승규, 이정주, 임상우	2022.9~12
4	프로토타입 개발/개선	정승규, 이정주, 임상우	2022.10~12
5	프로토타입 피드백	정승규, 이정주, 임상우	프로토타입 개발/개선 후 지속적으로 실시
6	1차 중간 발표 자료 작성	정승규, 이정주, 임상우	2022.10.26.~27
7	인공지능 학습용 감성대화 코퍼스 데이터 구축을 통한 감성대화 엔진 개발	정승규	2022.10.31.~2023.8
8	TTS(Text-to-Speech)기능을 사용하기 위한 데이터 수집 및 가공	이정주	2022.10.31.~2023.8
9	맥박에 대한 우울감 측정을 위한 데이터 수집 및 가공	임상우	2022.10.31.~2023.8
10	최종 발표 자료 작성	정승규, 이정주, 임상우	2022.12.7.~8
11	Use Case 다이어그램 작성	정승규, 이정주, 임상우	2023.1.9.~16
12	Sequence 다이어그램 작성	정승규, 이정주, 임상우	2023.1.16.~23
13	Class 다이어그램 작성, ER 다이어그램 작성	정승규, 이정주, 임상우	2023.1.23.~30

14	프로토타입 바탕으로 최종 SW 개발	정승규, 이정주, 임상우	2023.2~8
15	테스트	정승규, 이정주, 임상우	2023.8~9

2.3 개발 일정

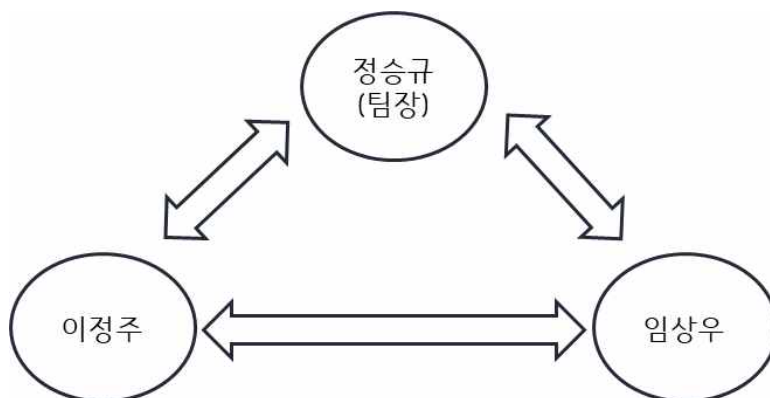
번호	개발 활동								
		9월	10월	11월	12월	1 ~ 3 월	4 ~ 6 월	7 ~ 8 월	9월
1	시스템 정의서 작성								
2	요구사항 정의서 작성								
3	프로젝트 계획서 작성								
4	프로토타입 개발/개선								
5	프로토타입 피드백								
6	1차 중간 발표 자료 작성								
7	인공지능 학습용 감성대화 코퍼스 데이터 구축을 통한 감성대화 엔진 개발								
8	TTS(Text-to-Speech) 기능을 사용하기 위한 데이터 수집 및 가공								
9	맥박에 대한 우울감 측정을 위한 데이터 수집 및 가공								
10	최종 발표 자료 작성								
11	Use Case 다이어그램 작성								
12	Sequence 다이어그램 작성								
13	Class 다이어그램 작성,								

	ER 다이어그램 작성								
14	프로토타입을 지속적으로 발전시켜 최종 SW 개발								
15	테스트								

3. 팀 구성

3.1 팀 구조

수평적 팀 구조로, 구성원이 동등한 책임과 권한이 이루어진다.
민주주의식 의사결정을 한다.



3.2 역할 및 책임

<p>정승규(팀장)</p> <p>프론트엔드(인터페이스, UX), AI</p> <ul style="list-style-type: none"> - 메인 메뉴 - 스마트워치 연동 - 스마트워치 인터페이스 관리 - 공공데이터 연동 및 디버깅 - 스마트폰 UI/UX 관리 - 치료 솔루션 기능 개발 	<p>이정주(팀원)</p> <p>백엔드(비기능적 기능 개발)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 백업 - Fault Toleran (DB) - AI-TTS API 연동 - 안정성 요구사항 개발 - 성능 요구사항 개발 - 접근성 요구사항 개발 	<p>임상우(팀원)</p> <p>백엔드(데이터베이스 관리)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 음성 DB 처리 - 사용자 DB 처리 - 통계 및 분석 DB 처리 - 웹 관리 페이지 개발 - 치료 솔루션 관련 DB 처리 - 비밀번호 암호화 토큰
--	--	---

3.3 프로젝트 팀원별 목표

	프로젝트 목표
정승규	최근들어 각광받고 있는 '인공지능'의 과학적 기술직을 더해 개발하고자 하는 앱의 신뢰성과 정확성 향상에 기여하여 완성된 프로젝트를 만드는 것이 목표이다. 풀스택 개발자 역량 강화 및 개발 계획에서부터 모델 구현, 애플리케이션 환경 적응, 서비스와 같은 End-to-End의 프로젝트 과정에서 발생 되는 실증적인 문제들의 해결 방법을 해결하여 프로그래머 역량을 늘리고자 한다.
이정주	제품계획부터 완성까지 프로젝트를 진행하면서, 오랜기간 개발활동을 할 때 생기는 상황에 대처하는 법을 배우고자 한다. 사용자의 원활한 제품 사용을 위해, 프로그래머가 신경 써야 하는 백엔드 및 인공지능 부분의 문제점을 고민하고, 학습하여, 제품에 적용하는 것이 목표이다.
임상우	사용자가 해당 시스템을 사용하는 데에 있어, 문제가 없는 흐름의 프로세스를 구현하는 것이 목표이고, 이 과정을 통해 인공지능, 백엔드 등의 기술을 학습하고 싶다.

4. 품질 관리

4.1 팀 미팅 계획

(1) 정기 회의

- 팀 미팅 시간 : 매주 수요일 19시 및 매주 금요일 13시
- 미팅시 토의 내용 :
 1. 주차별 과제 분담 및 의견제시
 2. 개인별 과제 수행 결과보고 및 종합
 3. 문제점 발생에 대한 보고 및 해결책 논의
 4. 프로젝트 진행 상황 보고 및 피드백
 5. 진행도에 따른 프로젝트 분배
- 미팅 참석자 : 책임교수(필요시), 팀원, 팀장

(2) 비정기 회의

2.1 책임교수 면담

- 팀 미팅 시간 : 책임교수와의 일정조율 (월 1회)

- 미팅 시 토의 내용 : 프로젝트의 진행 상황 논의. 프로젝트 검토 및 피드백
- 미팅 참석자 : 책임교수, 팀장, 팀원

2.2 팀 미팅

- 팀 미팅 시간 : 팀원과의 조율 (상시)
- 미팅 시 토의 내용 : 프로젝트 및 과제 진행 중 문제점 보고 및 해결책 논의
- 미팅 참석자 : 팀장, 팀원

(3) 프로젝트 발표 미팅

- 팀 미팅 시간 : 팀원과의 조율 (상시)
- 미팅 시 토의 내용 : 프로젝트의 중간 및 최종발표를 위한 역할분배 및 시뮬레이션
- 미팅 참석자 : 팀장, 팀원

4.2 변경사항 관리 방법

- 팀원은 기능변경을 원할 경우 반드시 팀에 알려야 하며, 해당 내용은 비정기 회의를 통해 검토한다.
- 기능변경을 요청한 팀원은 변경 사유를 설명할 수 있어야 한다.
- 변경 여부는 팀원 합의하에 결정한다.
- 변경사항이 발생하였을 경우 어떠한 사항이 변경되었는지를 기록해야 하며, 문서 버전 관리에 변경사항과 변경자를 명시해야 한다.
- 변경사항에 대한 명시 이후 빠르게 팀원들과 해당 내용을 공유해야 한다.
- 변경사항에 자문이 필요한 경우 책임교수와 면담을 통해 검토한다.

4.3 산출물 관리 방법

4.3.1 산출물 명명(Naming) 방법 정의

- 문서 이름 : 작성년도-팀명-문서종류_버전

ex) 2022-너의목소리가들려-프로젝트_관리계획서_v0.1

문서 종류	문서 네이밍
시스템_정의서	2022-너의목소리가들려-시스템_정의서_v1.0
요구사항_정의서	2022-너의목소리가들려-요구사항_정의서_v1.0
프로젝트_관리계획서	2022-너의목소리가들려-프로젝트_관리계획서_v1.0
요구사항_분석서	2022-너의목소리가들려-요구사항_분석서_v1.0
소프트웨어_설계서	2022-너의목소리가들려-소프트웨어_설계서_v1.0

4.3.2) 산출물의 버전 관리 방법과 버전관리 담당자의 역할

- 산출물의 버전은 처음 작성시 v1.0로 하며, v1.1, v1.2으로 0.1씩 버전을 올린다.
 - 각 산출물은 팀원 모두가 책임감을 갖고 작성 및 관리한다.
 - 각 산출물 당 1명의 담당자를 배정하고, 해당 담당자는 산출물 재출전 검수 및 제출한다.
- 해당 담당자가 관리하기 어려운 상황에서는 다른 팀원에게 해당 산출물의 버전 관리를 요청한다.

4.3.3) 산출물의 저장 방법 정의

- 각 산출물은 한글 파일로 저장하고, 제출 시 pdf로 변환하여 제출한다.
- 완성된 최종 산출물은 팀과 검토 후 그룹 커뮤니티에 업로드하고 관리한다.

5. 개발 환경

5.1 하드웨어 개발 환경

H/W 구성 장비	CPU	i5-8250U
	RAM	16.0GB
	SSD	104GB

5.2 소프트웨어 개발 환경

S/W 구성 장비	OS	Windows, macOS
	개발환경	Android Studio, IntelliJ, Visual Studio Code
	개발언어	Python, Java, Kotlin, React Native

5.3 기타 개발 환경

N/A

6. 산출물

6.1 산출물 정의

- 1) 시스템 정의서 1부
- 2) 요구사항 정의서 1부
- 3) 프로젝트 관리 계획서 정의서 1부
- 4) 요구사항 분석서 1부
- 5) 소프트웨어 설계서 1부

6.2 산출물 작성일 및 담당자

문서 산출물	문서 작성 완료일(예상)	작성 책임자
시스템 정의서	2022.09.09.(완)	정승규
요구사항 정의서	2202.09.22.(완)	정승규
프로젝트 관리계획서	2022.10.05.(예상)	정승규
요구사항 분석서	2022.10.13.(예상)	정승규
소프트웨어 설계서	2022.10.20.(예상)	정승규

6.3 기타 제약사항

N/A

7. 기타 사항

N/A

8. 참고문헌 및 부록

선행 기술
단말기의 음성인식 기능과 TTS 기능을 이용한 한국어 학습방법(METHOD OF TEACHING KOREAN USING VOICE RECOGNITION AND TTS FUNCTION OF TERMINAL DEVICE) 출원번호 : 1020200104269 (2020.08.19.)

출원인 : (주)헤이스타즈
정신적 장애의 개선을 위한 게임 기반의 디지털 치료 솔루션 제공방법, 서버 및 컴퓨터프로그램 (METHOD, SERVER AND COMPUTER PROGRAM FOR PROVIDING DIGITAL CARE SOLUTION BASED ON GAME FOR IMPROVING MENTAL DISORDER)
출원번호 : 1023747800000 (2022.03.11)
출원인 : 주식회사 네시삼십삼분

참고 자료
디지털 치료제를 통한 우울증 치료 - 약사공론 황수빈 기자 https://www.kpanews.co.kr/column/show_youth.asp?idx=719&category=A
소프트웨어 의료기기 '디지털치료제' 처방있어야만 될까? - 약사공론 성혜빈 약사 https://www.kpanews.co.kr/article/show.asp?idx=231948&category=H
디지털 치료제의 현황 분석 및 발전 방향 - 한국전자통신연구원 보고서 박안선·이승민
디지털 치료제와 미래 - 병원약사회(2021) 제 38권 제 3호 성균관대학교 약학대학 이상원
“코로나우울, 디지털 치료제로 해결한다” - 한의신문 강환웅 기자 https://www.akomnews.com/bbs/board.php?bo_table=news&wr_id=45386
뉴럴 디코딩의 원리와 최신 연구 동향 소개(Journal of Biomedical Engineering Research 38:342-351 (2017))

참고 논문
Brain-machine interfaces from motor to mood - Maryam M. Shanechi
Digital Therapeutics to Enhance Cognition in Major Depression: How Can We Make the Cognitive Gains Translate Into Functional Improvements? - Philip D. Harvey
Designing a Voice-Bot to Promote Better Mental Health: UX Design for Digital Therapeutics on ADHD Patients - 연세대학교
The Relationship between Resting Heart Rate and Symptoms of Depression among Korean Adults: Based on the Korea National Health and Nutrition Examination Survey (2015~2018) - 연세대학교
Potential cognitive, parenting, and developmental mediators of the relationship between ADHD and depression. - Journal of Consulting and Clinical Psychology
AirDraw: Leveraging smart watch motion sensors for mobile human computer interactions - IEEE
Smartwatch: Performance evaluation for long-term heart rate monitoring - IEEE