

2020 - 1학기  
졸업프로젝트 중간발표

# 개인 프라이버시를 보호하는 협업 학습을 활용한 스마트폰 사용 패턴 분석 및 스트레스 예측

6조

201711356 천세진

201612066 김지효

발표일: 2020년 5월 27일

지도교수: 박소영 교수님

## Contents

1. 구성원 소개
2. 프로젝트 개요
3. 변경사항
4. 프로젝트 주요기능
5. Top-level 구조
6. 진행경과

# 1. 팀원 소개

## 1. 팀원 소개

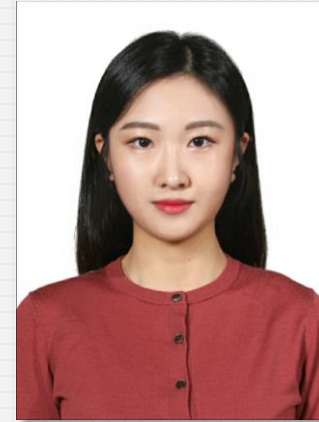
- 2. 프로젝트 개요
- 3. 변경사항
- 4. 프로젝트 주요기능
- 5. Top-level 구조
- 6. 진행경과



천세진 (팀장)

공과대학 컴퓨터공학부

201711356



김지효

경영대학 기술경영학과

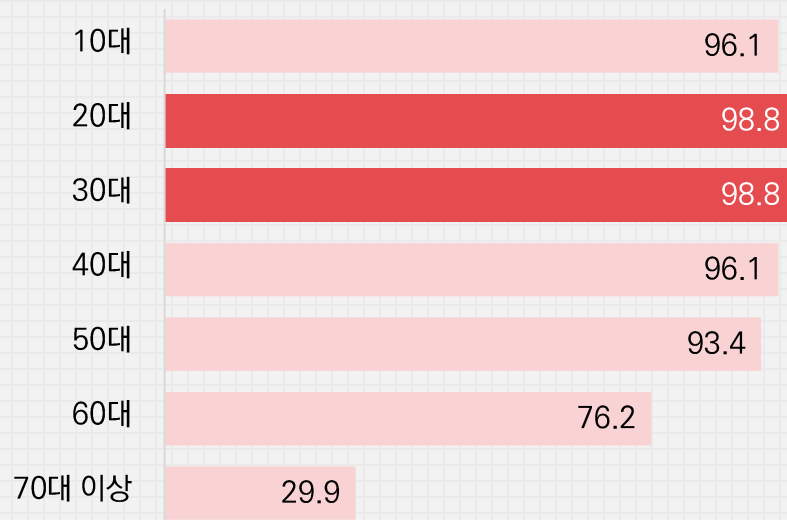
201612066

## 2.1 기획배경



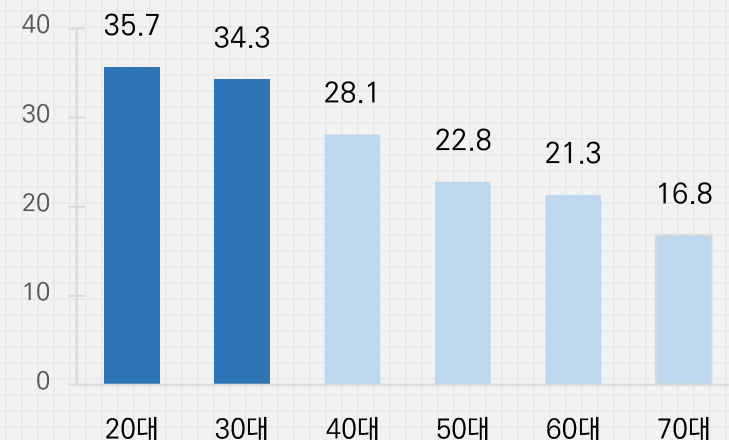
### [스마트폰 사용의 증가]

스마트폰 이용빈도: 주 5일 이상 사용 (%)



### [현대인의 스트레스]

'18 연령별 스트레스 인지율 (%)



- 젊은 층의 30% 이상이 스트레스를 ‘많이’ 혹은 ‘대단히 많이’ 느끼고 있다고 답변

스트레스 수준에 따른 스마트폰 사용 패턴을 도출해, 연관성을 설명해낼 수 있을 것  
사용 패턴이 세대 별로 다양한 양상을 보일 것으로 예상되므로 연구대상을 대학생으로 한정

1. 팀원 소개

2. 프로젝트 개요

3. 변경사항

4. 프로젝트 주요기능

5. Top-level 구조

6. 진행경과

## 2.2 관련 연구

[관련 연구]

### Smartphone apps usage patterns as a predictor of perceived stress levels at workplace

Raihana Ferdous, Venet Osmani and Oscar Mayora

(2018)

- 앱을 5 종류로 분류, 각각의 사용시간 및 빈도 수를 측정해 사용 데이터를 수집
- 사용자들이 직접 응답한 스트레스 수준을 기반으로 모델을 구축
- 사용자 개개인에게 부여된 예측 모델을 사용하면 정확도가 88.1%
- 그러나 모든 사용자를 한 모델로 예측한 결과는 54% 불과

연합학습을 거친 신경망 모델 구축 목표

목표 정확도를 80%로 설정

1. 팀원 소개

2. 프로젝트 개요

3. 변경사항

4. 프로젝트 주요기능

5. Top-level 구조

6. 진행경과

## 2.3 프로젝트 목표

- 1. 팀원 소개
- 2. 프로젝트 개요
- 3. 변경사항
- 4. 프로젝트 주요기능
- 5. Top-level 구조
- 6. 진행경과

- 1. 사용자의 스마트폰 사용 패턴 분석을 통해 그들의 스트레스 수준을 예측한다.
- 2. 사용자의 개인정보를 보호하는 방식으로 데이터를 수집하고 분석한다.

### [세부 목표]

- i. 연합학습 통한 인공 신경망 구축을 통한 스트레스 예측
- ii. 동형암호 기법 사용한 데이터 수집

## 3. 변경사항

- 1. 팀원 소개
- 2. 프로젝트 개요
- 3. 변경사항
- 4. 프로젝트 주요기능
- 5. Top-level 구조
- 6. 진행경과

총 3개의 예상 산출물

- i. 스트레스 측정 및 데이터 수집용 모바일 앱
  - iOS 앱 제외
  - Android 앱
- ii. 스마트폰 사용 패턴에 따른 스트레스 지수 예측 모델
  - 연합학습 기반 인공 신경망
- iii. 최종 앱
  - 인공 신경망 모델을 적용한 최종 유저 앱

## 4.1 데이터 수집용 앱

사용자가 자신의 Android 스마트폰에 앱을 설치해 2주 간 사용

1. 팀원 소개

2. 프로젝트 개요

3. 변경사항

4. 프로젝트 주요기능

5. Top-level 구조

6. 진행경과

### 1. 최초 실행 시

- 1) GPS, Motion 센서, 알림에 대한 권한 요청
- 2) 프로젝트의 주제를 소개하고 수행 목적 및 팀원을 명시
- 3) 사용자의 어떠한 데이터를 수집하게 되는지 명시

### 2. 스트레스 설문 데이터 수집

- 1) 사용자는 기본적으로는 하루에 가량 스트레스 설문 (PSS-4)을 알림을 통해 받음
- 2) 하루에 두 번 스마트폰 알림을 보내 (오후 12시, 오후 7시) 스트레스 설문을 수행하도록 함

### 3. 스마트폰 사용 데이터 수집

- 1) 스마트폰 앱 사용 기록
  - a. 사용자의 앱 사용 내역과 사용량을 수집
  - b. 앱을 유형별로 분류 (ex. SNS, 메신저, 브라우저 등 6개 분류)
- 2) GPS 데이터
  - a. GPS 센서를 기반으로 해 사용자의 위치 데이터를 수집
- 3) Motion 데이터
  - a. Gyroscope와 Accelerometer 등의 모션 센서를 감지해서 사용자의 움직임 정보를 수집



## 4.1 데이터 수집용 앱

### 스트레스 설문지 PSS-4

1. 중요한 일을 조절할 수 없다고 느낀 적이 얼마나 자주 있었습니까?
2. 개인적인 문제를 잘 처리할 수 있다고 자신감을 가진 적이 얼마나 자주 있었습니까?
3. 일이 내 뜻대로 진행되고 있다고 느낀 적이 얼마나 자주 있었습니까?
4. 어려운 일이 너무 많아져서 극복할 수 없다고 느낀 적이 얼마나 자주 있었습니까?

### 유형 별 앱 분류

#### Utility

캘린더, 지도, 시계,  
날씨, 계산기 등

#### SNS

Facebook,  
Instagram, Tiktok,  
Snapchat 등

#### Entertainment

멜론, Youtube,  
박스 등

#### Browser

Chrome, Internet 등

#### Messenger

카카오톡,  
Facebook 메신저  
등

#### Game

1. 팀원 소개

2. 프로젝트 개요

3. 변경사항

4. 프로젝트 주요기능

5. Top-level 구조

6. 진행경과

## 4.2 신경망 구축

### 2단계 신경망 구축

1. 스마트폰 앱 사용 기록
2. GPS 데이터
3. Motion 데이터

사용 앱의 순서 등의 시계열 데이터를 중점적으로 한 모델링을 위해서  
Long Short-term Memory model(LSTM) 아키텍처를 기반으로 한 구현을 고려 중임

1. 팀원 소개

2. 프로젝트 개요

3. 변경사항

4. 프로젝트 주요기능

5. Top-level 구조

6. 진행경과

## 4.3 최종 구현 앱

스트레스 설문 없이 사용자의 스마트폰 사용 패턴만으로 스트레스 수준을 예측하는 앱

1. 팀원 소개

2. 프로젝트 개요

3. 변경사항

4. 프로젝트 주요기능

5. Top-level 구조

6. 진행경과

1. 최초 실행 시

- 1) GPS, Motion 센서, 알림에 대한 권한 요청
- 2) 사용자의 어떠한 데이터를 수집하게 되는지 명시
- 3) 회원가입 혹은 로그인

2. 연합학습을 통한 스트레스 척도 예측

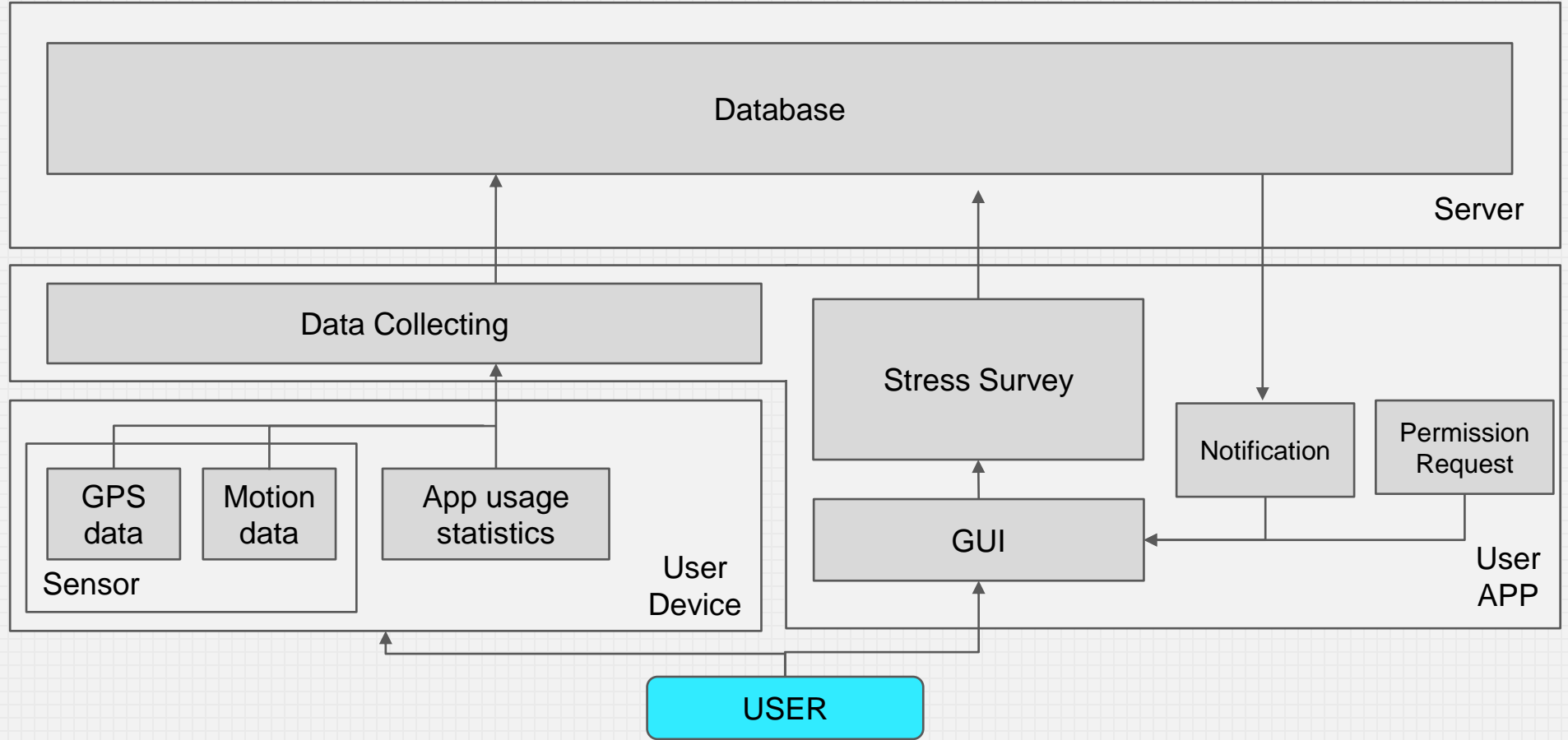
- 1) 수집하는 데이터는 1단계 -2 스마트폰 사용 데이터 수집 항목의 세부항목과 동일
- 2) 사용자 데이터의 Privacy 보존을 위해 앱 내에 존재하는 로컬 신경망 모델에서 수집된 데이터를 학습시킨 후 그 Weight 값만 서버로 전송해 Federated Prediction Model을 업데이트함
- 3) 서버에서 갱신된 Weight값이 다시 유저의 앱으로 전송되어 로컬 모델을 업데이트함

3. 사용자에게 스트레스 수준 알림

- 1) 스트레스 수준이 일정 수준을 넘어 '높음'의 단계에 진입하면 사용자에게 경고 알림을 띄워 사용자가 자신의 스트레스에 대한 경각심을 가지도록 한다.
- 2) 예측된 스트레스 수준을 그래프로 통계내 볼 수 있도록 한다.

## 5.1 데이터 수집 앱 Top-level 구조

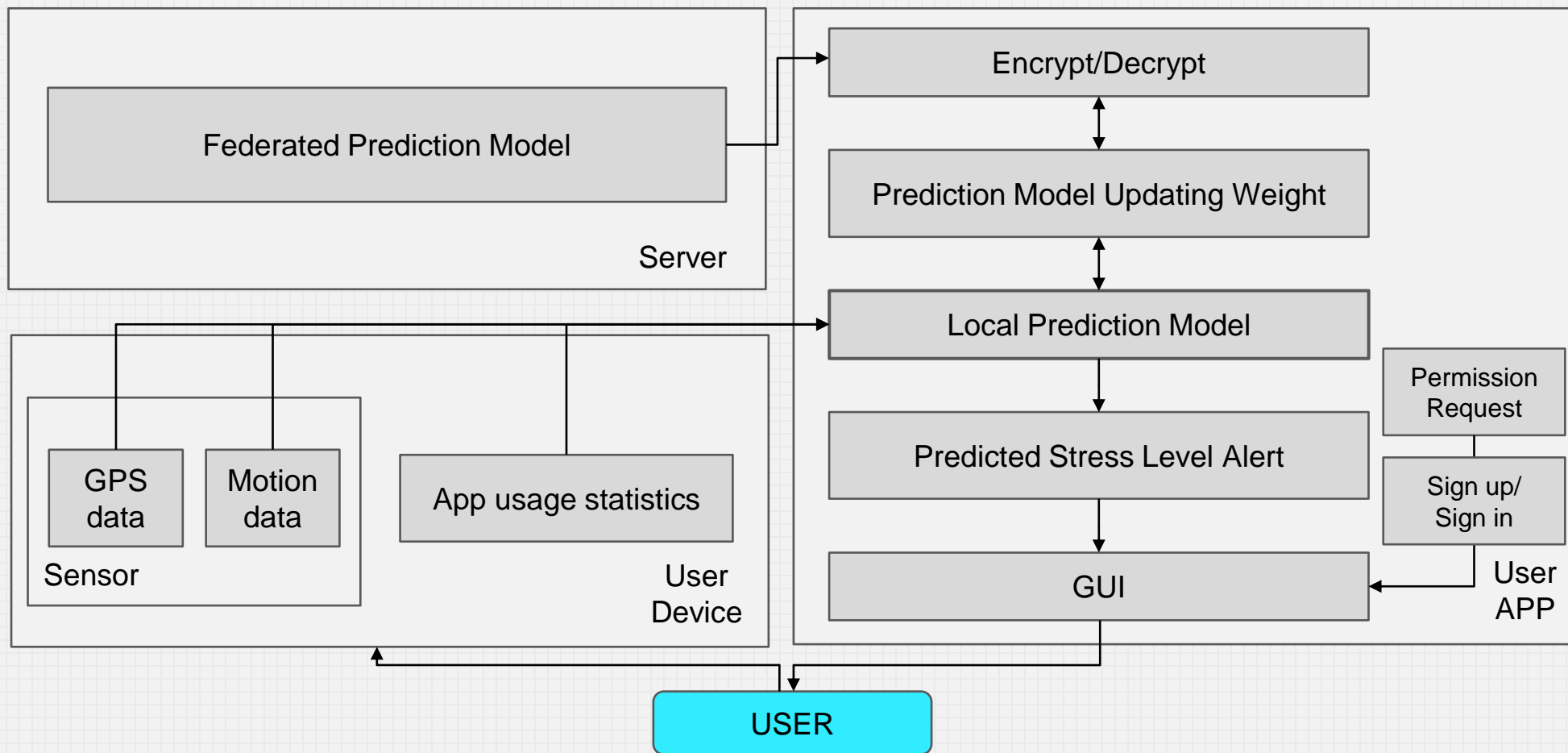
Data Collecting APP



1. 팀원 소개
2. 프로젝트 개요
3. 변경사항
4. 프로젝트 주요기능
5. Top-level 구조
6. 진행경과

## 5.2 최종 앱 Top-level 구조

Final APP



1. 팀원 소개

2. 프로젝트 개요

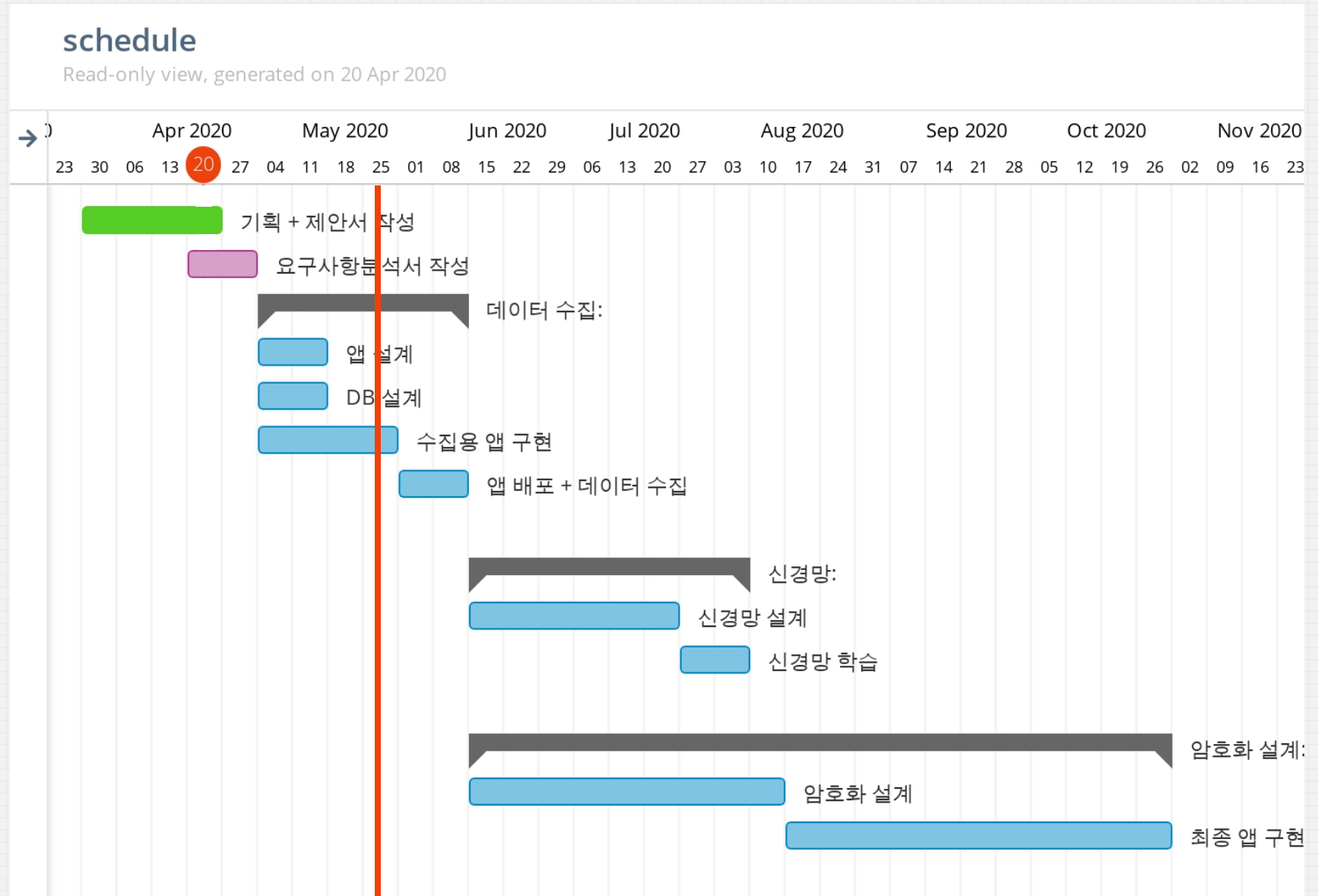
3. 변경사항

4. 프로젝트 주요기능

5. Top-level 구조

6. 진행경과

## 6. 진행경과



1. 팀원 소개

2. 프로젝트 개요

3. 변경사항

4. 프로젝트 주요기능

5. Top-level 구조

6. 진행경과

## 6. 진행경과

1. 팀원 소개
2. 프로젝트 개요
3. 변경사항
4. 프로젝트 주요기능
5. Top-level 구조
6. 진행경과

### 프로젝트 주제

개인 프라이버시를 보호하는  
협업 학습 앱

스마트폰  
스트레스

### 프로젝트 주제

개인 프라이버시를 보호하는  
협업 학습 앱

안녕하세요  
스마트폰  
스트레스

저희는 건국  
팀인 천세진

이 프로젝

다. 여러분

이 프로젝트

스트레스 수

을 구축하고

다.

이 앱에서

되며, 프로

스마트폰

Private

호 기법

로 하고 있

프로젝트

다.

개인 프라이버시를 보호하는  
협업 학습 앱

스마트폰  
스트레스

저희가 수집하고자 하는 데이터는  
다음과 같습니다.

이 프로젝

다. 여러분

이 프로젝트

스트레스 수

을 구축하고

다.

이 앱에서

되며, 프로

스마트폰

Private

호 기법

로 하고 있

프로젝트

다.

이 프로젝

다. 여러분

이 프로젝트

스트레스 수

을 구축하고

다.

이 앱에서

되며, 프로

스마트폰

Private

호 기법

로 하고 있

프로젝트

다.

이 프로젝

다. 여러분

이 프로젝트

스트레스 수

을 구축하고

다.

이 앱에서

되며, 프로

스마트폰

Private

호 기법

로 하고 있

프로젝트

다.

이 프로젝

다. 여러분

이 프로젝트

스트레스 수

을 구축하고

다.

이 앱에서

되며, 프로

스마트폰

Private

호 기법

로 하고 있

프로젝트

다.

이 프로젝

다. 여러분

이 프로젝트

스트레스 수

을 구축하고

다.

이 앱에서

되며, 프로

스마트폰

Private

호 기법

로 하고 있

프로젝트

다.

이 프로젝

다. 여러분

이 프로젝트

스트레스 수

을 구축하고

다.

이 앱에서

되며, 프로

스마트폰

Private

호 기법

로 하고 있

프로젝트

다.

이 프로젝

다. 여러분

이 프로젝트

스트레스 수

을 구축하고

다.

이 앱에서

되며, 프로

스마트폰

Private

호 기법

로 하고 있

프로젝트

다.

이 프로젝

다. 여러분

이 프로젝트

스트레스 수

을 구축하고

다.

이 앱에서

되며, 프로

스마트폰

Private

호 기법

로 하고 있

프로젝트

다.

이 프로젝

다. 여러분

이 프로젝트

스트레스 수

을 구축하고

다.

이 앱에서

되며, 프로

스마트폰

Private

호 기법

로 하고 있

프로젝트

다.

이 프로젝

다. 여러분

이 프로젝트

스트레스 수

을 구축하고

다.

이 앱에서

되며, 프로

스마트폰

Private

호 기법

로 하고 있

프로젝트

다.

이 프로젝

다. 여러분

이 프로젝트

스트레스 수

을 구축하고

다.

이 앱에서

되며, 프로

스마트폰

Private

호 기법

로 하고 있

프로젝트

다.

이 프로젝

다. 여러분

이 프로젝트

스트레스 수

을 구축하고

다.

이 앱에서

되며, 프로

스마트폰

Private

호 기법

로 하고 있

프로젝트

다.

이 프로젝

다. 여러분

이 프로젝트

스트레스 수

을 구축하고

다.

이 앱에서

되며, 프로

스마트폰

Private

호 기법

로 하고 있

프로젝트

다.

이 프로젝

다. 여러분

이 프로젝트

스트레스 수

을 구축하고

다.

이 앱에서

되며, 프로

스마트폰

Private

호 기법

로 하고 있

프로젝트

다.

이 프로젝

다. 여러분

이 프로젝트

스트레스 수

을 구축하고

다.

이 앱에서

되며, 프로

스마트폰

Private

호 기법

로 하고 있

프로젝트

다.

이 프로젝

다. 여러분

이 프로젝트

스트레스 수

을 구축하고

다.

이 앱에서

되며, 프로

스마트폰

Private

호 기법

로 하고 있

프로젝트

다.

이 프로젝

다. 여러분

이 프로젝트

스트레스 수

을 구축하고

다.

이 앱에서

되며, 프로

스마트폰

Private

호 기법

로 하고 있

프로젝트

다.

이 프로젝

다. 여러분

이 프로젝트

스트레스 수

을 구축하고

다.

이 앱에서

되며, 프로

스마트폰

Private

호 기법

로 하고 있

프로젝트

다.

이 프로젝

다. 여러분

이 프로젝트

스트레스 수

을 구축하고

다.

이 앱에서

되며, 프로

스마트폰

Private

호 기법

로 하고 있

프로젝트

다.

이 프로젝

다. 여러분

이 프로젝트

스트레스 수

을 구축하고

감사합니다