



BLA

뇌파 분석을 통한 학습 도우미

IT공학부 1911458 윤한나

CONTENTS

01 피드백 반영 사항

02 개발 경과사항

03 개발 예정사항

04 최종 결과물 예시

1. 피드백 반영 사항

사용자를 위한 서비스가 추가되었으면 좋겠다는 피드백이 대다수



시간 상 주요 기능을 구현하는 것을 목표로 할 계획
여유가 될 경우, 추가 서비스까지 구현하는 것으로 결정



피드백을 반영하여 추가된 서비스적 요소
→ 최종 결과물 예시에서 자세하게 다룰 예정

1. 피드백 반영 사항

Q1. 뇌파의 어떤 것을 분석해서 집중도를 측정하는 지 궁금합니다.

2013년 12월 전자공학지 논문지 제 50 권 제 12 호
Journal of The Institute of Electronics Engineers of Korea Vol. 50, NO. 12, December 2013 <http://iee.kru.org/10.5573/ieek.2013.50.12.264>

논문 2013-50-12-31

뇌파 집중력 분석을 이용한 제어 신호 발생
(Generation of Control Signal based on Concentration Detection using EEG signal)

강 병 근*, 윤길 원**

(ByeongKeun Kang and Gilwon Yoon*)

요 약

뇌전도 분석에 의한 제어신호의 창출은 다양한 분야에 활용될 수 있다. 다채널 뇌파 연구는 측정 시스템이 복잡해지고 비용이 증가해가는 단점이 있지만, 본 논문에서는 실용적인 출력을 우선으로 하였고 단 채널 기반으로 공중에 의한 oxyGen 제어 신호를 신뢰성 있게 창출할 수 있는 방법을 연구하였다. 정상시 휴식 상태와 집중화했을 때의 알파, 베타 및 세타파의 대역 신호를 분석하였으며 이 때 파워스펙트럼의 피크도그라프에서 지위를 창출하였다. 제어관련 이유화했을 때 모든 세타파/베타파 이후에 집중력 감소를 보이는 것이 이 논문 결과를 나타내었다. 제어이벤트를 이용하였을 때 모든 집중 시간이 만족되었으나 모든 집중 전 휴식시간이 길어질수록 집중 성공률이 낮아지며, 집중 시간도 상대적으로 길어졌다. 도치시간 10초의 경우 개인마다 집중 성능의 차이는 있었지만 평균 91%의 집중 성공률과 집중 시간은 평균 20.2초의 결과를 얻었다.

Abstract

Control signal generated from EEG (electroencephalogram) can be used in many applications. In our study, for the purpose of developing practical instruments, a single channel system of providing reliable output signals was investigated since a multi-channel system can be bulky and expensive. Brainwaves in alpha, beta and theta bands were analyzed in order to extract reliable control signals when the concentration state reached. Rest and concentration states were differentiated based on power spectrum and histogram analysis. A better performance was obtained when the ratio between the beta and theta bands was used compared to the theta band only. In general, the longer the rest period before concentration, the lower success rate was. In addition, longer rest time produced longer detection time. Though there were individual differences, in case of 10-second rest time, a success rate of 91% and a detection time of 20.2 seconds were achieved on average.

Keywords : EEG, Beta, Theta, Concentration, Control

1. 서 론

* 학병리원, 서울과학기술대학교 전자정보공학부
(Department of Electronic and Information Engineering, Seoul National University of Science and Technology, Seoul, Korea)

** 정지원, 서울과학기술대학교 전자IT미디어공학부
(Department of Electronic and IT Media Engineering, Seoul National University of Science and Technology, Seoul, Korea)

* Corresponding Author(E-mail: gyoon@seonstech.ac.kr)

** This work was supported by Seoul National University of Science and Technology

접수일자: 2013년8월9일, 수정완료일자: 2013년11월22일

1929년 뇌파 또는 뇌전도 (EEG, electroencephalogram)를 두 개를 얻지 않고 측정하게 된 이래로 다양한 분야에서 널리 쓰이고 있다.^[1-4] 일련의 두 개에서 측정 가능한 자발적 전기 활동인 뇌파는 두뇌의 활동 변화를 시간적, 공간적으로 파악할 수 있는 수단으로 의학이나 심리학에서 널리 사용되었다.^[5-8] 최근에는 SMR (Sensorimotor Rhythms), SSVEP (Steady State Visually Evoked Potential), directional tuning을

“실험 결과 휴식 상태와 집중 상태에서 가장 큰 변화를 보이는

뇌파는 세타파 였으며 가장 큰 값으로 감소하였다.

베타파는 알파파와 세타파와는 다르게

집중 상태 일 때 집중력 지수가 증가하였다.”

- 뇌파 집중력 분석을 이용한 제어 신호 발생[강병근, 윤길원]

1. 피드백 반영 사항

Q1. 뇌파의 어떤 것을 분석해서 집중도를 측정하는 지 궁금합니다.

Regular paper <http://dx.doi.org/10.13067/JKIECS.2014.9.5.589>

시각자극 과제에 의한 집중 시의 뇌파분석

장윤석* · 한재웅**

Analysis of EEG Generated from Concentration by Visual Stimulus Task

Yun-Seok Jang* · Jae-Woong Han**

요 약

인간은 집중할 때 유발되는 특정한 뇌파가 있는 것으로 알려져 있다. 본 논문에서는 인간의 집중과 관련된 뇌파를 분석하는 것을 목표로 하여, 집중을 유발할 수 있는 도구로 시각자극을 설정하였다. 즉 시각자극으로 구성된 과제를 제시하여 피험자가 집중할 수 있도록 하였다. 피험자로부터 유발되는 뇌파는 전극의 위치에 따른 채널별로 계속하였고, 계속한 뇌파는 주파수대역별로 나누어 분석하였다. 그 중에서도 특히 SMR, Mid-beta, Theta파에 해당하는 주파수대역의 파워 스펙트럼으로 분석하였고, 그 특성을 분석한 결과를 제시하였다.

ABSTRACT

It has been known that the particular brain waves are induced when a human concentrates. In our study, we aimed to analysis the brain waves related to human concentration using visual stimulus to induce the concentration. The visual stimulus tasks were presented to subjects for concentration. We measured EEG signals with several channels and analyzed the signals into several frequency bands. In the measured EEG signals, we analyzed to focus on theta waves, SMR waves and mid-beta waves. Therefore we presented the results to investigate characteristics of the EEG signals related to the human concentration.

키워드

EEG, Concentration, Visual Stimulus, Theta Wave, SMR Wave, Mid-Beta Wave
뇌파, 집중, 시각 자극, 세타파, SMR파, 중간 베타파

1. 서 론

정보화 시대에 접어들어 다양한 미디어에 노출되면 서 인간의 집중력 부족이 문제가 되고 있다. 컴퓨터 게임이나 텔레비전과 같은 일방적인 자극은 성장해 가는 청소년들의 사고에 큰 영향을 미칠 것으로 생각 되고 있다. 최근의 스마트폰이란 휴대용 미디어 앞에 서는 속수무책이라고 할 정도로 청소년의 주의 부족

이 더욱 심화되고 있는 실정이다.

이와 같은 환경에 의해서는 전두엽의 기능이 저하 되고 과거와 후자의 교류가 부족해지면서 창조적인 작업을 위한 도전의식보다는 컴퓨터 게임이나 텔레비 전 시청과 같은 단순하고 반복적인 작업에만 매달리 게 될 확률이 높다. 그런 반복적 일에만 몰두하면 집 중력이 약해지기 쉬우며 어지럼증, 알레르기성 질환등 의 증상을 동반하고 성장기 청소년들에게는 학습부진

* 교신저자(corresponding author) : 무경대학교 전기공학과 교수(jangs@pku.ac.kr)

** 무경대학교 전기공학과 대학원 석사과정

접수일자 : 2014. 03. 11

심사(수정)일자 : 2014. 04. 21

게재확정일자 : 2014. 05. 15

“실험결과에서 숨은 그림자극 및 숨은 글자자극 과제 모두에서

시각자극에 집중하는 경우,

SMR파와 중간 베타파는 높게 나타나고,

세타파는 낮게 나타난다는 사실이 관측되었다.

- 시각자극 과제에 의한 집중 시의 뇌파분석[장윤석, 한재웅]

1. 피드백 반영 사항

Q1. 뇌파의 어떤 것을 분석해서 집중도를 측정하는 지 궁금합니다.

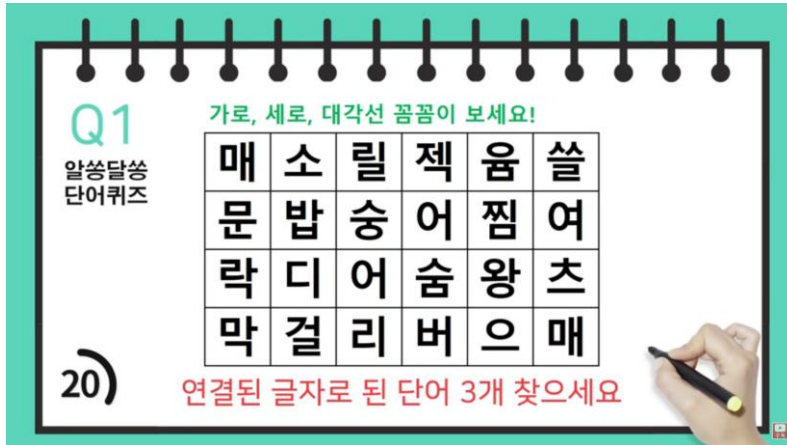
종류	영역	형태 특성
Delta	0.5~4Hz	숙면상태
Theta	4~7Hz	졸린 상태, 산만함
Alpha	8~12Hz	이완 및 휴식 상태
Beta	13~30Hz	집중, 주의, 긴장, 흥분

- 실시간 뇌파분석을 이용한 집중상태 모니터링 시스템 구현 [김강현, 노윤희, 정도운]

베타파(증가), 세타파(감소)를 분석하여 집중도 측정

1. 피드백 반영 사항

Q2. 집중했을 때와 집중하지 않았을 때의 실험 방식이 궁금합니다.



- Youtube 퀴즈푸는 형아 → 숨은 단어 찾기 영상 中 일부 (집중력 측정 영상)

60초에 1문제를 푸는 식으로 집중했을 때를 실험하여 데이터셋 확보
→ 후에 실제로 공부를 해보며 결과를 테스트할 예정

2. 개발 경과사항

1. 피드백 반영하여 기획 재수정

→ 추가 논문 분석 및 자료 조사

→ 프로토타입 수정(UI/UX 디자인 추가)

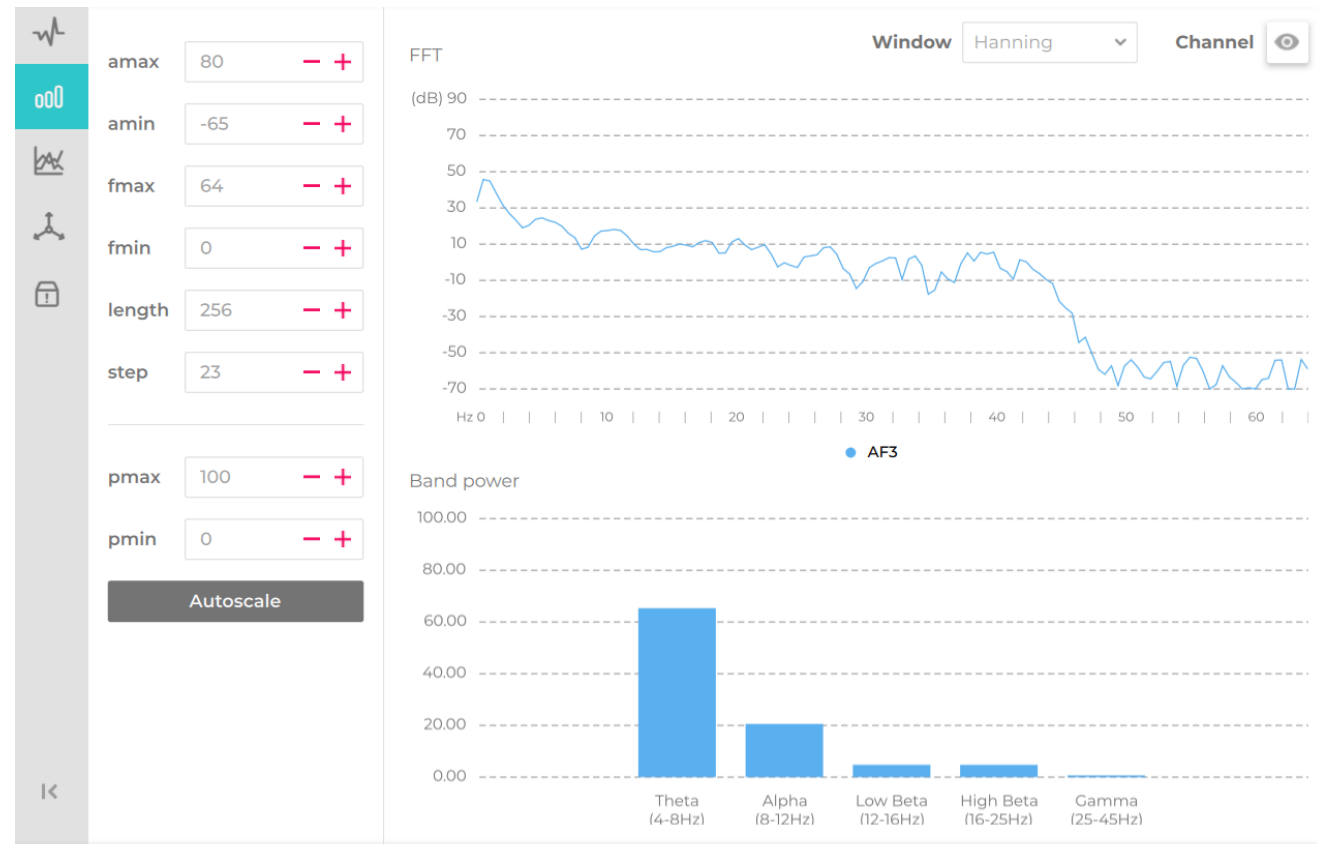


2. 개발 경과사항

2. Emotiv Insight 기기 연결

→ 데이터셋을 확보하고 추출하기 위해서는 유료인 Pro버전이 필요하여 시간이 소요됨

3. 앱 개발 초기 단계 시작



3. 개발 예정사항

12주차~

60초(1분) 단위의 집중력 실험 진행
→ Emotiv Insight 2.0 기기를 활용한
데이터셋 확보 및 전처리
→ 모델링

~13주차

모델 정확도 테스트
애플리케이션 구현
서비스 보완 및 완성

4. 최종 결과물 예시

BLA 애플리케이션 최종 결과물 예시



4. 최종 결과물 예시

BLA 애플리케이션 최종 결과물 예시



4. 최종 결과물 예시(피드백 반영 사항)

집중을 하지 않을 때 왜 집중을 하지 않았는지, 혹은 왜 이때 집중이 잘 되었는지 **메모할 수 있는 기능**이 있으면 좋을 것 같다.

1) 메모 기능 추가

결과를 보고 집중이 안된 날 왜 안됐는지 **일지를 쓰면 내 공부습관에 더 도움**이 될 것 같다.

다른 사람들과 **비율로 경쟁**을 할 수 있는 **게임 요소**까지 더해지는 식으로 확장이 가능할 것 같다.

2) 랭킹 시스템 추가

내가 어느 **시간대에 집중이 잘되니까** 이때 가장 중요한 일을 하라고 **추천**을 해준다던지 하면 더 유용할 것 같다.

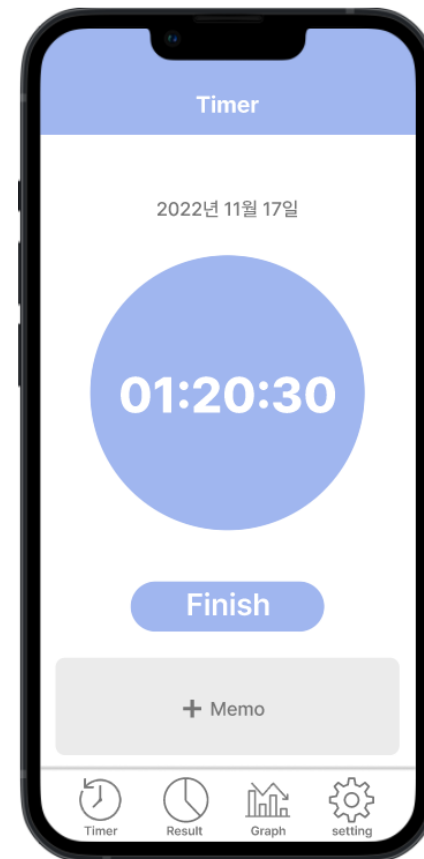
집중도 측정에서 끝나기보다는 **이후 대응**할 수 있는 **서비스**가 있으면 좋을 것 같다

3) 분석 및 추천 기능 추가

집중 시간에 대한 분석도 되면 좋을 것 같다. 집중이 잘 되는 시간대나 주차 별 얼마나 집중했는지 모아볼 수 있으면 좋을 것 같다.

4. 최종 결과물 예시

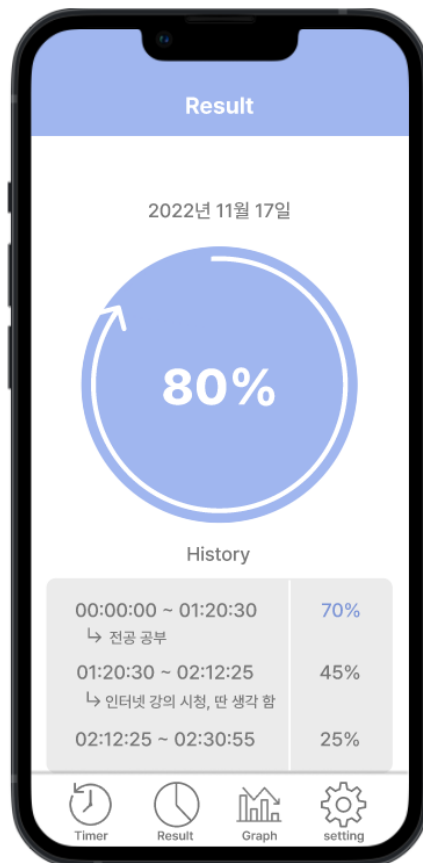
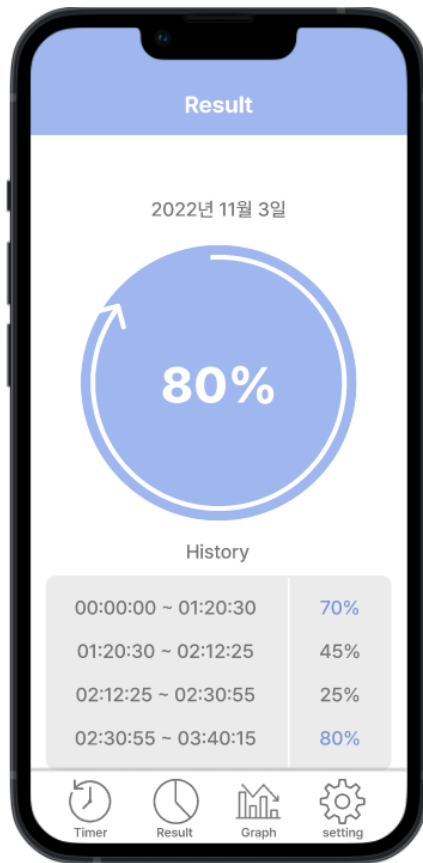
1) 메모 기능 추가



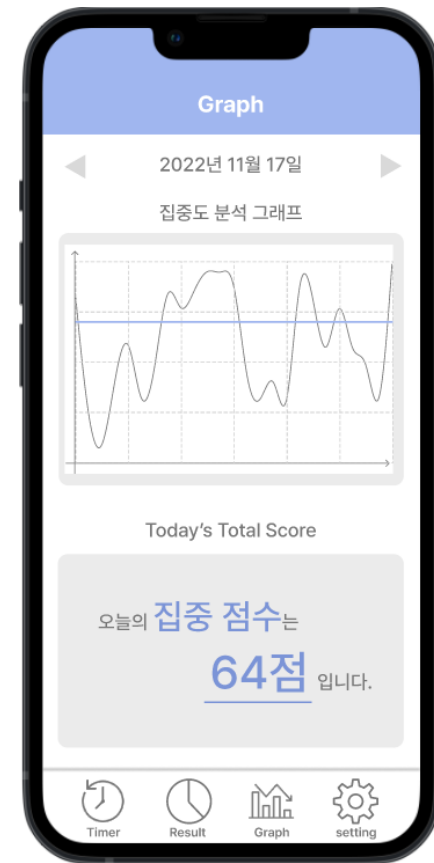
타이머 기능
+
메모 기능

4. 최종 결과물 예시

1) 메모 기능 추가

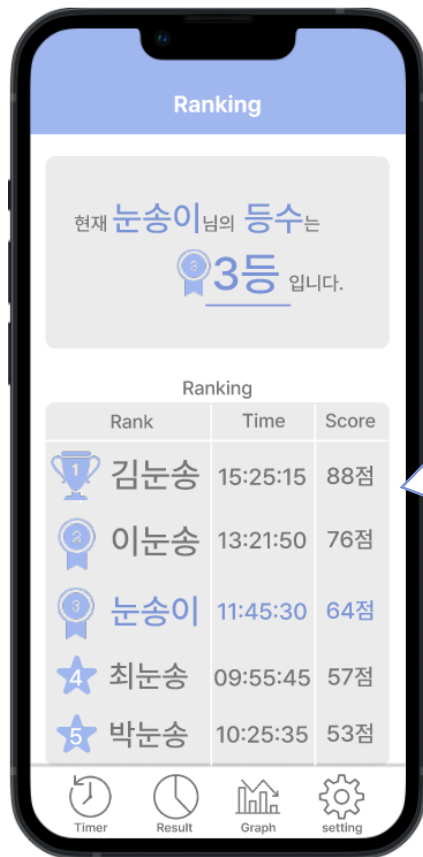


History의 시간을
클릭하면, 자신이
추가해 놓은 메모를
확인할 수 있는
기능 추가



4. 최종 결과물 예시

2) 랭킹 시스템 추가



사용자의 현재
등수 표시

실시간 랭킹 시스템
→ 오늘의 집중 점수를
기준으로 랭킹 표시
→ 동점일 경우, 총 공부
시간을 기준으로
랭킹 표시
→ 총 공부 시간 표시

3) 분석 및 추천 기능 추가

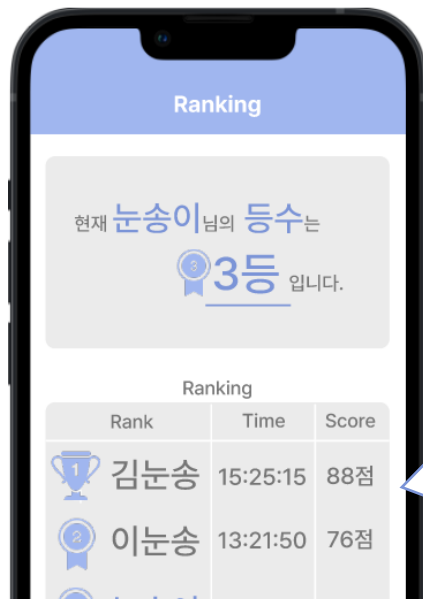


사용자의 공부 시간
데이터를 바탕으로
집중이 가장 잘 되는
시간대 표시

사용자의 공부 시간
데이터를 바탕으로
집중 효율이 가장 높은
공부 시간 추천

4. 최종 결과물 예시

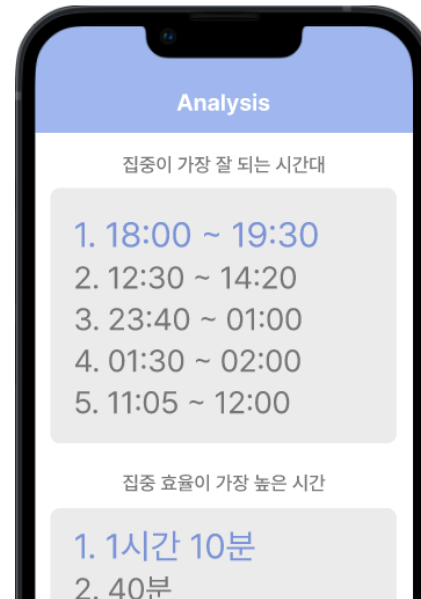
2) 랭킹 시스템 추가



사용자의 현재
등수 표시

실시간 랭킹 시스템
→ 오늘의 집중 점수를
기준으로 랭킹 표시
→ 동점일 경우, 총 공부
시간을 기준으로

3) 분석 및 추천 기능 추가



사용자의 공부 시간
데이터를 바탕으로
집중이 가장 잘 되는
시간대 표시

사용자의 공부 시간
데이터를 바탕으로

주요 기능 구현 후 시간적으로 여유가 있으면 구현 예정

감사합니다.