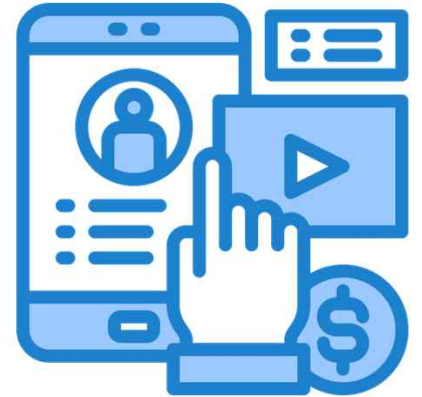
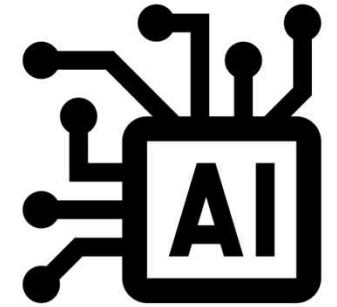
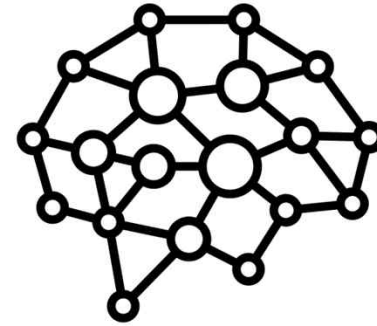
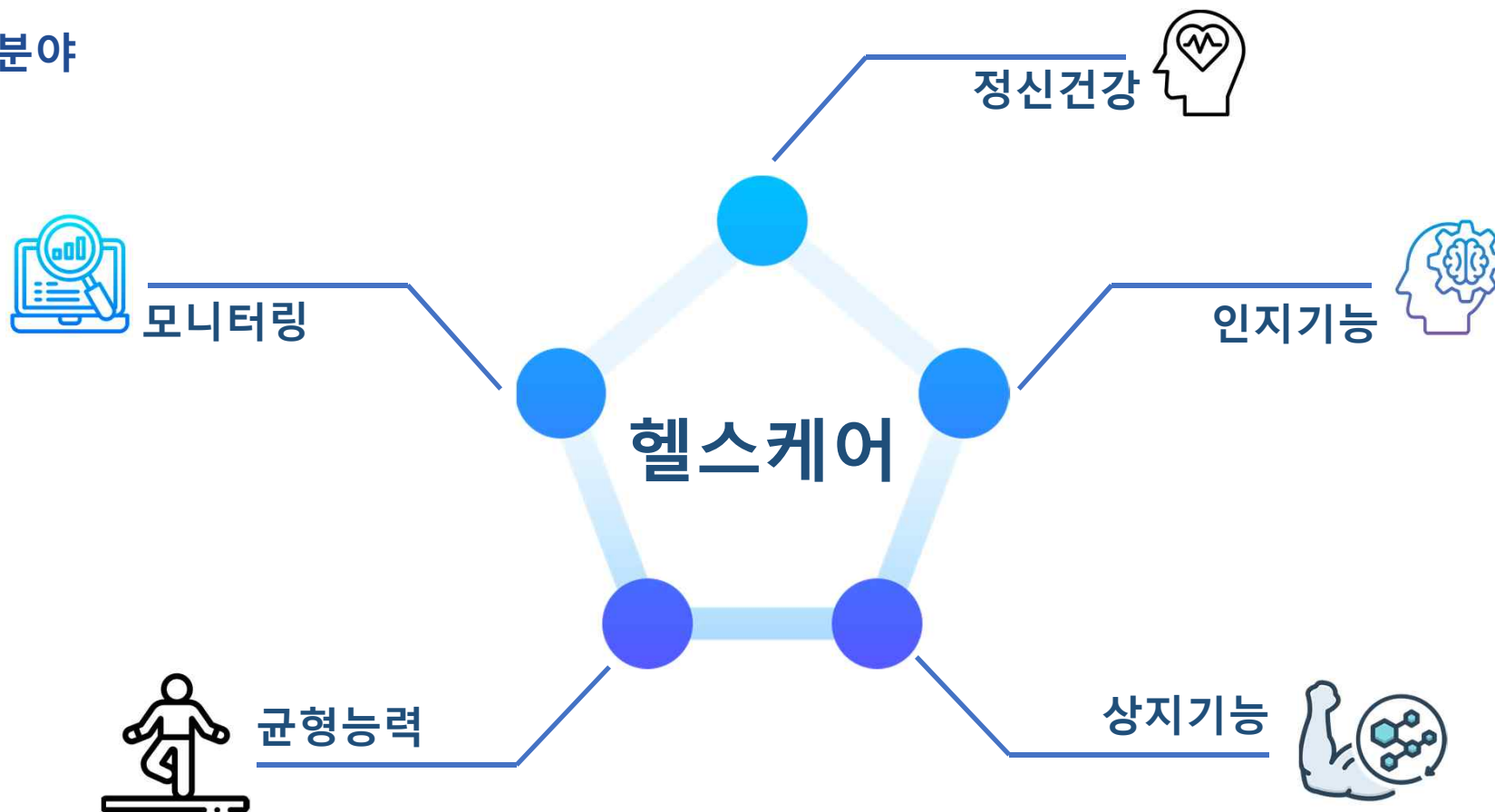




Integrated Media System Laboratory



■ 연구 분야



참여 교수



» 정성택 교수 (한국공학대학교 인공지능학부)

- 영상처리, 임베디드 시스템, 의료영상시스템



» 임창주 교수 (한국공학대학교 게임공학부)

- 지능형 UI, 인간중심 AI, VR/AR 시스템



» 서종현 교수 (한국공학대학교 경영학부)

- 데이터사이언스, 데이터분석, 예측모형



» 심미선 교수 (한국공학대학교 인공지능학부)

- 뇌-컴퓨터 인터페이스 개발, 생체신호 및 영상처리



» 문호상 교수 (한국공학대학교 인공지능학과)

- 데이터 마이닝, 추천 시스템

협력 기관

(주)리메드, (주)커넥트웰, (주)삼일씨티에스, (주)미래로텍, (주)리비전, (주)비웨이브 etc.

인제대 일산백병원, 분당서울대병원, 서울한양대병원 etc.

서울대학교, 고려대학교, 성균관대학교, 한양대학교, 국민대학교, 전남대학교, 가천대학교 etc.

■ 뇌기능 진단 및 훈련



TMS 내비게이션

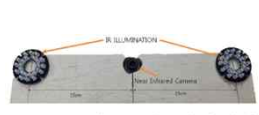


Figure 1. Camera for Gaze Tracking and Infrared Light source.

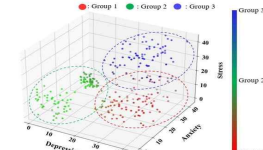
시지각 훈련 콘텐츠



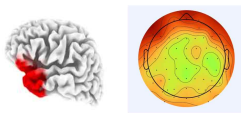
인지기능 평가



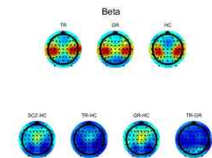
EEG 주의력 훈련



N-Udass 척도시간
불안 우울 스트레스



뇌파 기반의 우울
증 환자 진단



조현병 환자 치료
저항성 그룹 분석



건설현장
경도인지장애 진단



VR 시뮬레이터 기
반 주행 행동 비교

신체기능 훈련 및 측정



Balance Ball



Balance Board



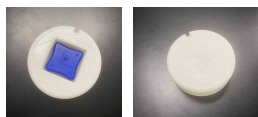
Balance Handle



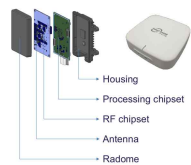
Grip Strength



Fine-Motor Assistive Device



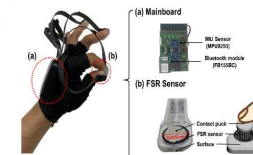
IMU 기반 휴대용 디바이스 훈련



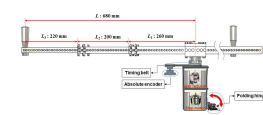
레이더 기반 모니터링 시스템



Smart Dumbbell



Smart Gloves



Shoulder Wheel

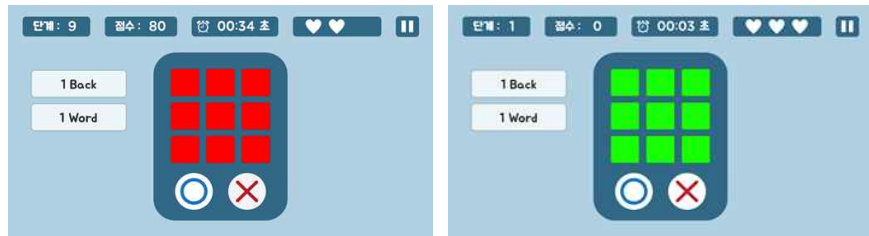
인지기능 평가 S/W 및 훈련 콘텐츠 개발

- 사용자의 치매 정도를 평가에 치매선별도구로 사용되고 있는 한국형 아동 간이 정신 상태 검사 (MMSE-KC)를 전산화하여 사용자의 인지 능력 수준을 평가함
- K-means 알고리즘을 적용한 협업 필터링을 사용하여 사용자들의 정보와 한국형 아동 간이 정신 상태 검사 점수를 기반으로 군집화한 결과를 바탕으로 추천 시스템을 구축함

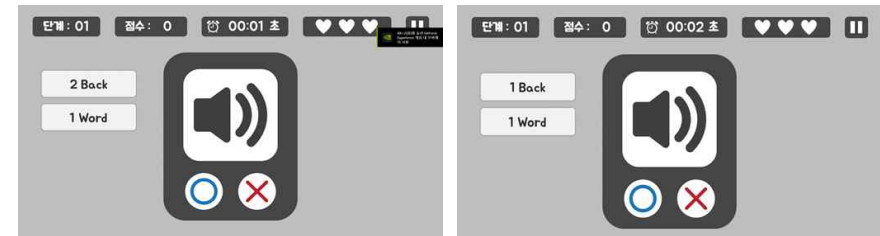
인지기능 평가 S/W 개선	모바일용 인지기능 평가 S/W 개발	인지기능 훈련 콘텐츠 개발	
		<p>동시 주의력 콘텐츠</p> <p>안면 기억력 콘텐츠</p>	<p>선택적 주의력 콘텐츠</p> <p>시공간 주의력 콘텐츠</p> <p>시각적 주의력 콘텐츠</p>

기억력 훈련 콘텐츠

N-back은 작업 기억력 측정 및 훈련 또는 인지부하 특성에 관한 연구에서 주요 실험도구로 사용되고 있으며, 시각 인지, 청각 인지, 공간적 인지 훈련을 위해 색상, 음성, 공간 3가지로 구성된 N-back을 콘텐츠로 구현함



[색상 N-Back 콘텐츠 UI]



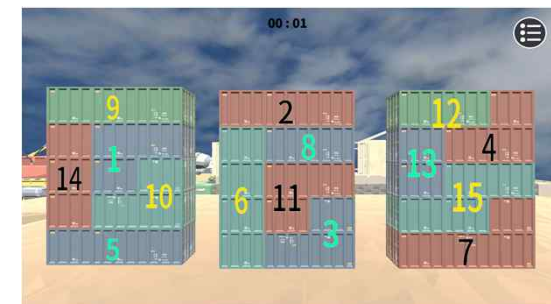
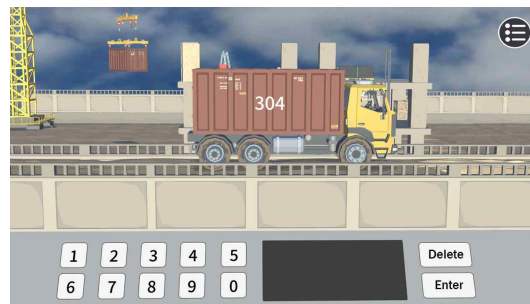
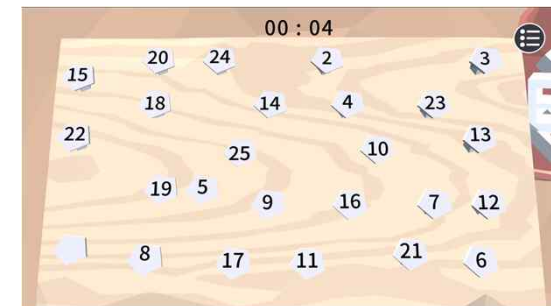
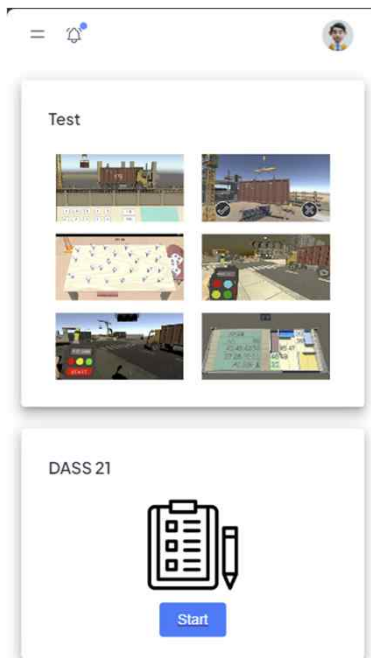
[음성 N-Back 콘텐츠 UI]



[공간 N-Back 콘텐츠 UI]

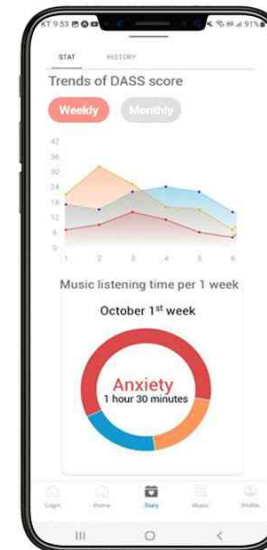
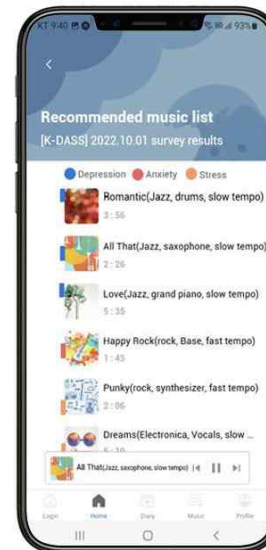
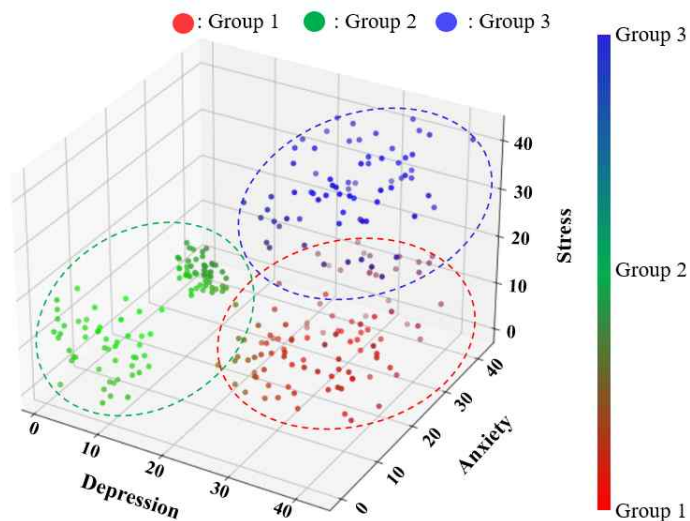
Cognitive Function

산업현장 고위험 근로자 안전·보건관리를 위한 '게임기반의 디지털 정신건강 평가' 솔루션 개발



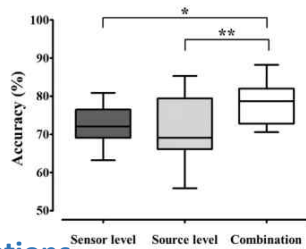
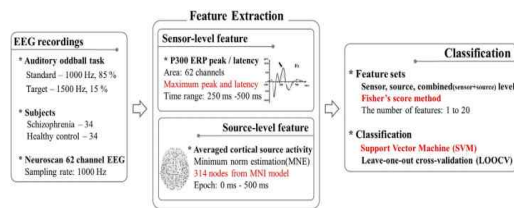
Serious Music Recommendation Service

DASS-21 설문 결과의 데이터를 바탕으로 각 척도의 가중치를 계산하고, 유사한 심리 상태의 사용자들을 효율적으로 그룹화하기 위해 Fuzzy Clustering을 활용하여, 사용자의 우울, 불안, 스트레스 상태에 따른 음원을 추천하는 서비스를 구현함

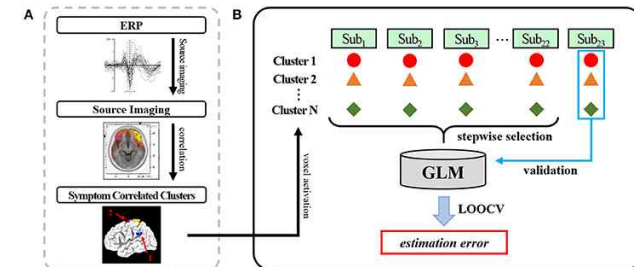
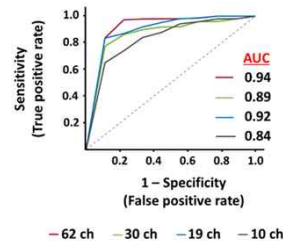
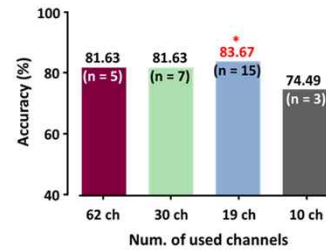


EEG Analysis

생체데이터를 활용한 인공지능 기반 정신질환 진단 및 증상 예측 시스템 개발



111 citations

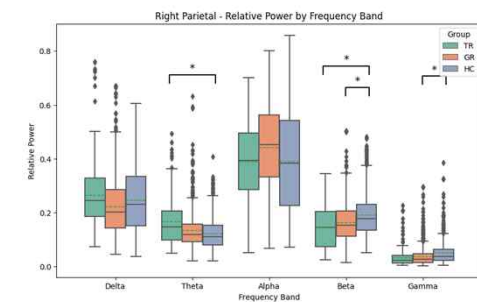
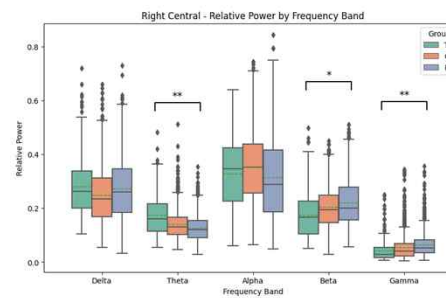
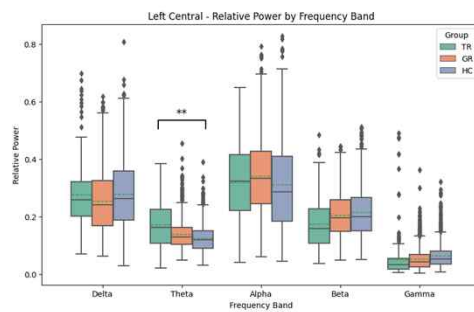
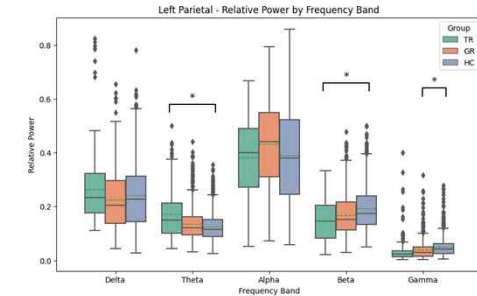
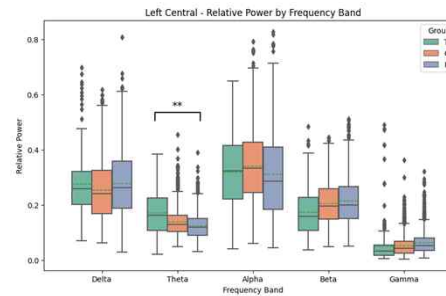
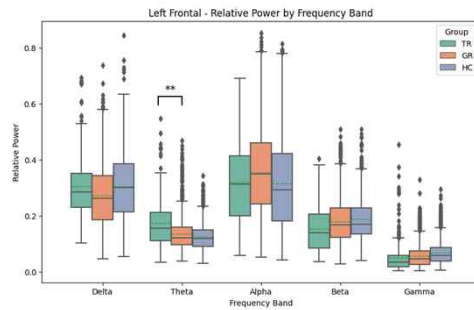


PANSS	Variables	b	SE-b	β	Pearson's r	sr ²	Structure coefficient	p	Leave-one-out cross-validation (mean ± std)
Positive	Constant	32.064	1.636						3.34 ± 2.40
	Medial frontal gyrus	-4.840	0.834	-0.611	-0.657	0.371	-0.744	<0.001***	
	Precentral gyrus	-1.719	3.060	-0.592	-0.639	0.348	-0.724	<0.001***	
Negative	Constant	29.179	2.015						3.90 ± 3.01
	Sub-gyral	-7.846	1.960	-0.561	-0.702	0.277	-0.880	0.001**	
	Middle frontal gyrus	-1.910	0.679	-0.405	-0.600	0.144	-0.752	0.014*	

*p < 0.05; **p < 0.01; ***p < 0.001.

EEG Analysis

치료저항성 그룹 간의 파워스펙트럼과 functional connectivity을 분석함으로써, 추후에 약물에 대한 반응을 예측하는 연구를 수행함



■ EEG Analysis – 우울증

연구 목표

휴식 상태 뇌파(EEG)를 활용하여 주요 우울 장애(MDD) 환자 진단
설명 가능한 인공지능(XAI) 적용을 통한 모델의 해석 가능성 강화

핵심 내용

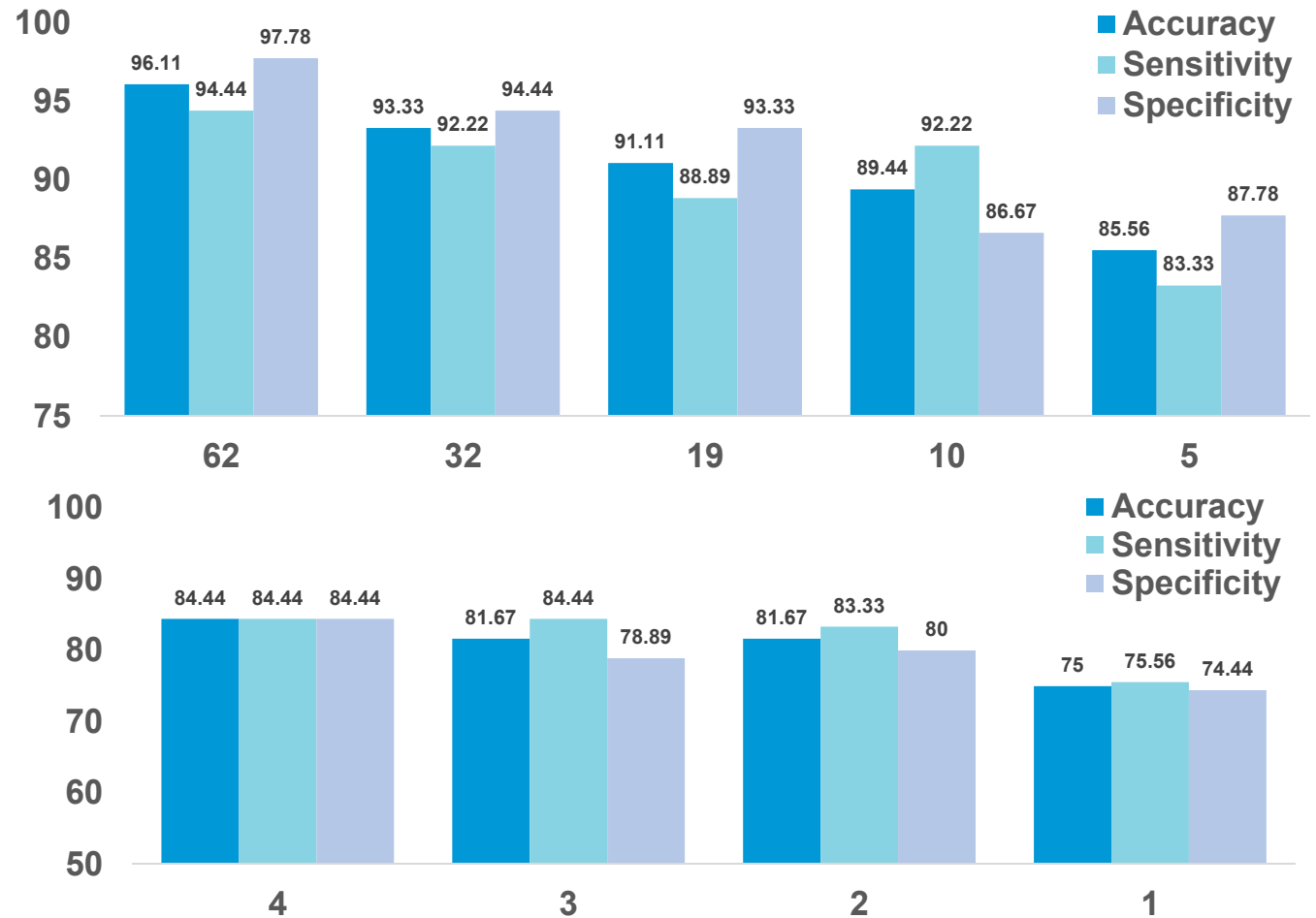
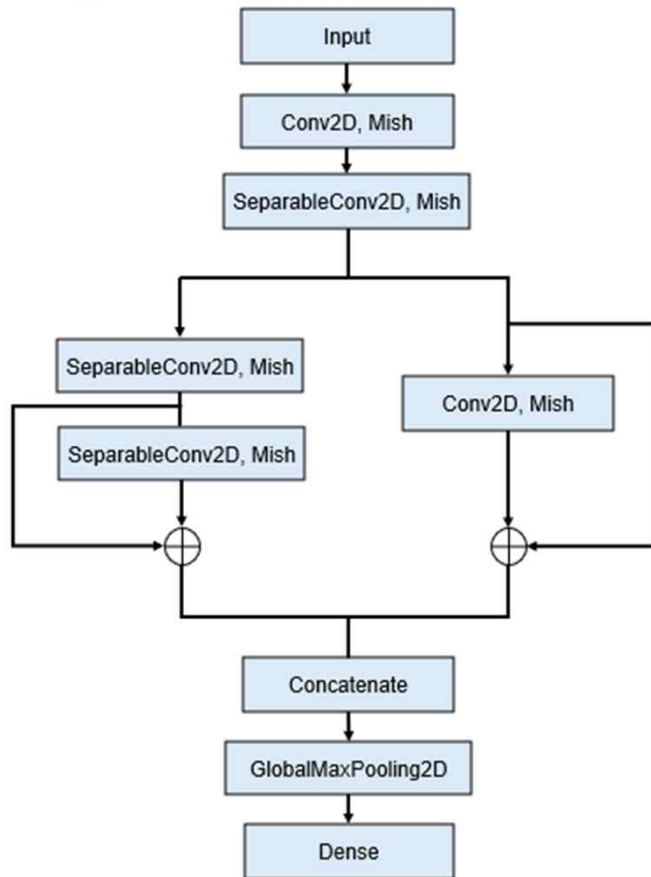
EEG 데이터를 기반으로 MDD 진단 모델 개발

XAI 기법을 통해 모델의 의사결정 과정 분석

딥러닝 기반 분류 과정에서 중요한 특징 도출

분류 과정 및 결과를 신경생리학적으로 해석 가능하도록 개선

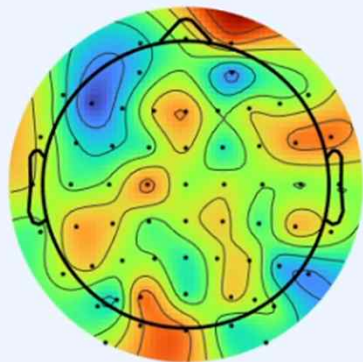
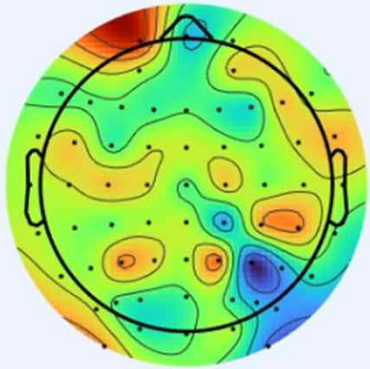
EEG Analysis - 우울증



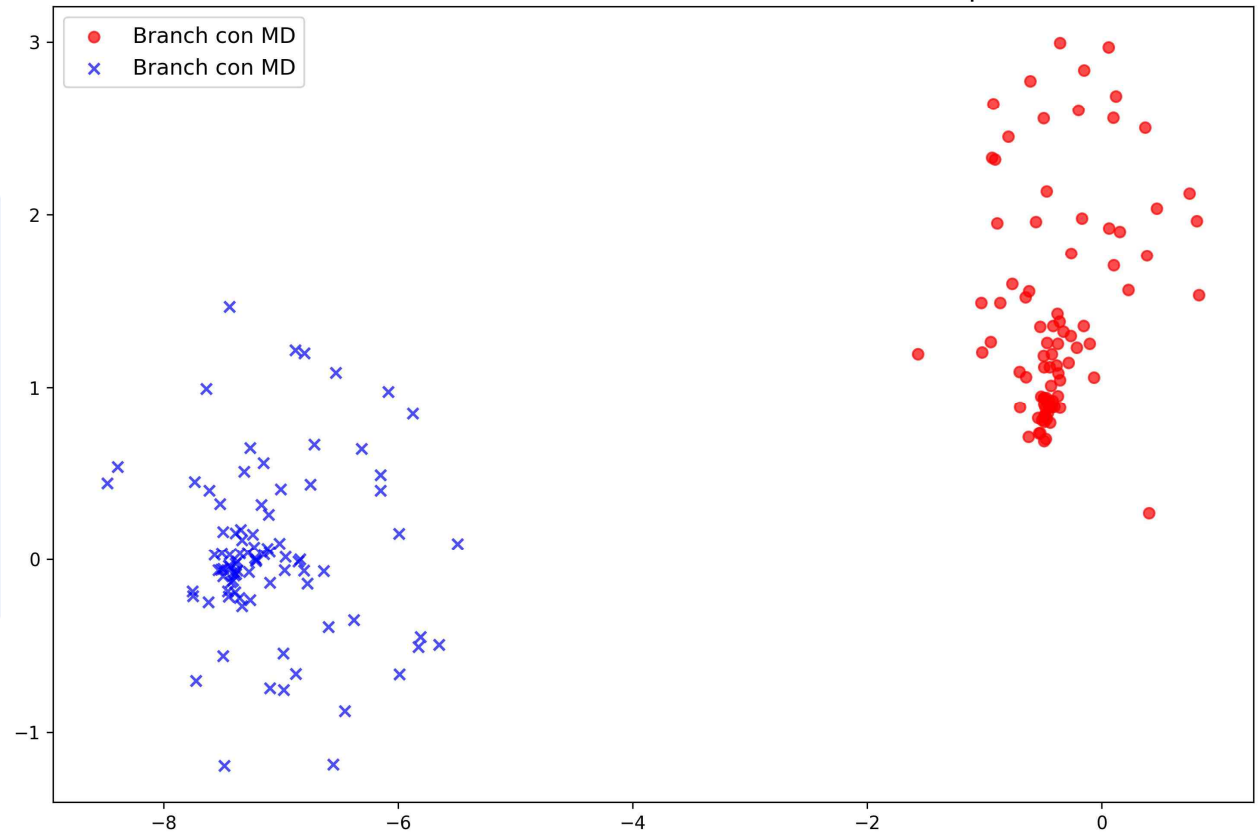
■ EEG Analysis - 우울증

MDD

HCs



t-SNE Visualization of Features from Four Groups

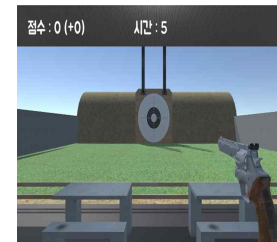
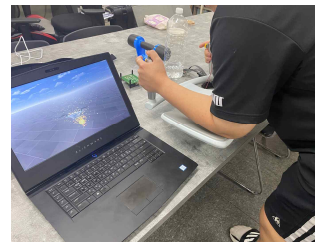
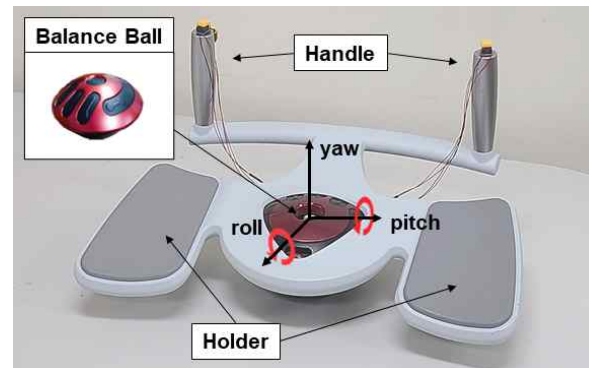


■ EEG Analysis - 조현병

- **Schizophrenia** is a psychiatric disorder that impairs social function.
- **Treatment** involves antipsychotic medications, psychotherapy, and integrated specialist care.
- **Treatment-Resistant Schizophrenia (TRS)**: Persistent symptoms despite ≥ 2 trials of antipsychotic medications with proper adherence.
- **Aim**: Identify biomarkers differentiating treatment-resistant schizophrenia (trSCZ) from good-responding schizophrenia (grSCZ) and healthy controls (HC) through power spectrum, functional connectivity (FC), and network analysis.

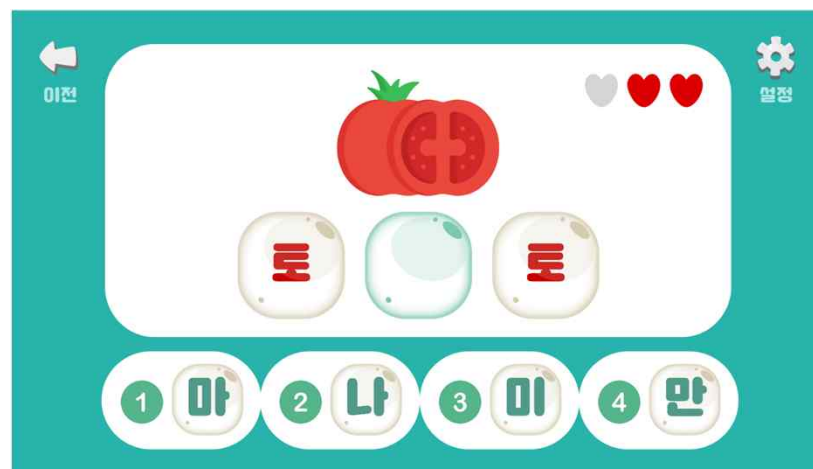
Balance Handle

편마비 환자를 위한 가속도 센서 기반의 양측성 재활 운동기기(밸런스 핸들)를 개발하여 환자 상태에 맞춘 맞춤형 콘텐츠를 제공함으로써 효과적인 재활을 도모하고자 함



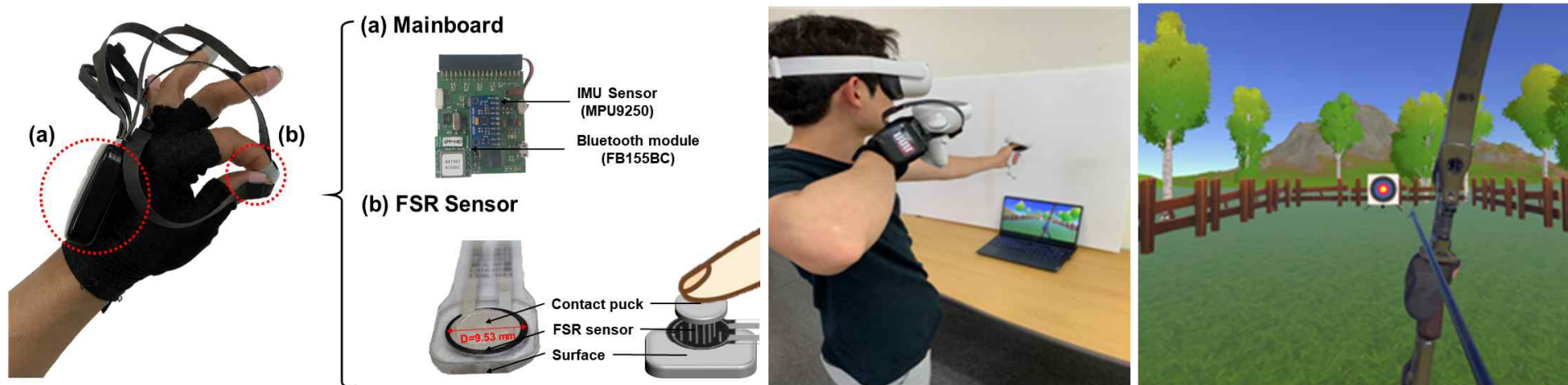
Fine-Motor Assistive Device

유아의 학습 능력과 소근육 운동을 동시에 증진시키기 위하여 언어, 수학, 일상생활수행, 음악 등의 학습을 위한 4종의 에듀테인먼트 콘텐츠를 구현하고, 이를 소근육 운동 보조 기구와 연동하여 손가락의 굴곡 운동을 인터페이스로 활용함



Smart Gloves

- FSR 센서를 탑재한 핀치 글러브와 소프트웨어를 개발하여 손가락 톱핑의 정량적 분석을 수행함
 - 텍스트 네트워크 분석으로 파킨슨병·뇌졸중 환자의 손 기능 측정 도구와 방법을 선정
 - 성별에 따른 근력과 민첩성의 차이를 확인하여 제안된 방법의 객관성과 유용성을 입증



Smart Dumbbell

IMU 센서와 로드셀을 탑재한 스마트 덤벨을 개발하여 운동량을 정량적으로 측정하고, 고령자들이 쉽게 참여할 수 있는 기능성 게임 콘텐츠와 상지 기능 모니터링 서비스를 제공하고자 함



Smart Dumbbell



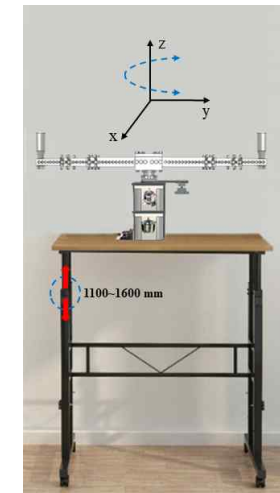
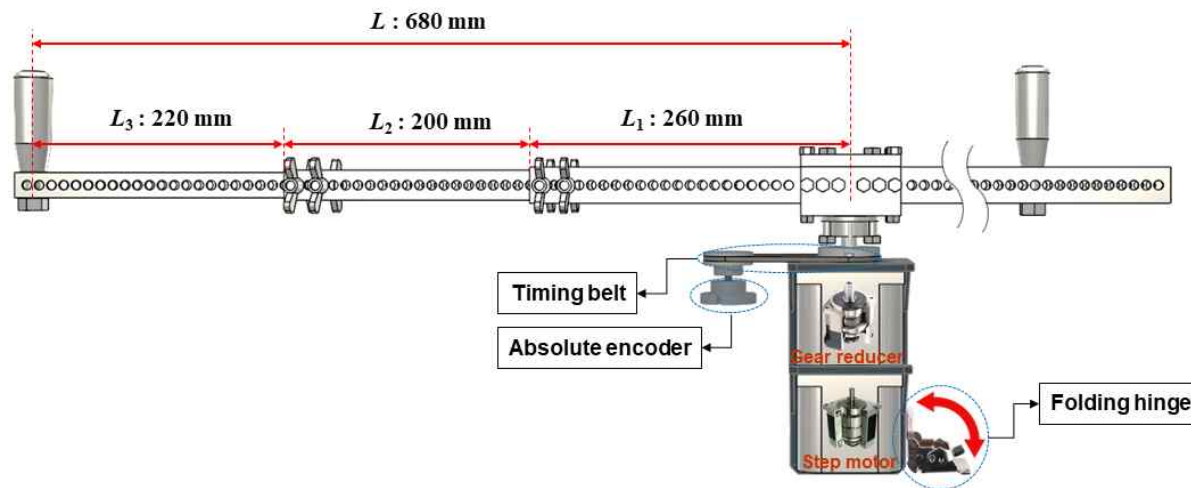
뇌졸중 환자의 상지 재활을 위한
스마트 덤벨 기반 운동량 측정 및 콘텐츠 개발

2023

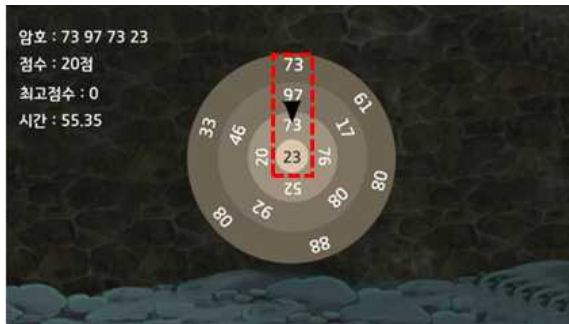
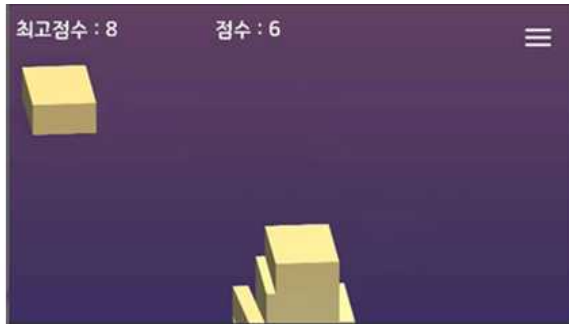
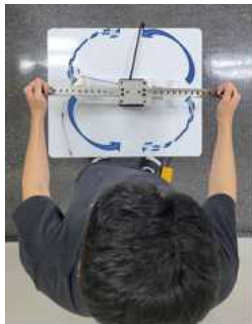
프로보노

Shoulder Wheel

어깨 질환에 대하여 통증 완화나 어깨 재활운동을 위해 어깨가쪽 높이(shoulder height)와 팔 길 이 조절이 가능하고, 어깨 회전 운동과 어깨 관절 가동범위 운동 시 회전 속도와 회전각 조절이 가능한 슬더 휠을 제작하고 이를 활용한 응용 콘텐츠를 구현함



Shoulder Wheel



결과 UI Last Updated 2022/3 10일 19'

<p>어깨 관절가동범위</p> <p>어깨 관절가동범위 운동</p> <p>어깨 회전 운동</p>	<p>개인 정보</p> <p>이름: 홍길동 성별: 남자 생년월일: 1970년11월23일(53세) 관측 어깨: 양측 시작일: 2022년 09월 1일</p>	<p>운동 전 어깨 관절가동범위</p> <p>굴곡 83° 내전 33° 신전 30° 외회전 68° 외전 87° 내회전 60°</p>	<p>현재 어깨 관절가동범위</p> <p>굴곡 103° 내전 43° 신전 40° 외회전 88° 외전 105° 내회전 65°</p>
--	---	--	--

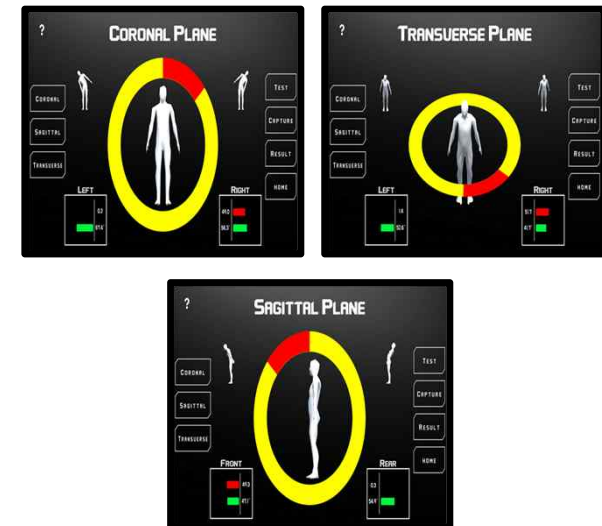
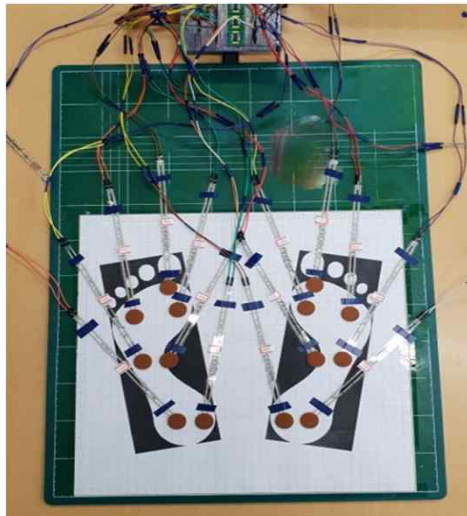
어깨 관절가동범위 변화율

구분	조기 (%)	현재 (%)
굴곡	46%	57%
신전	50%	66%
외전	48%	58%
내전	55%	70%
외회전	75%	88%
내회전	85%	92%

뒤로가기

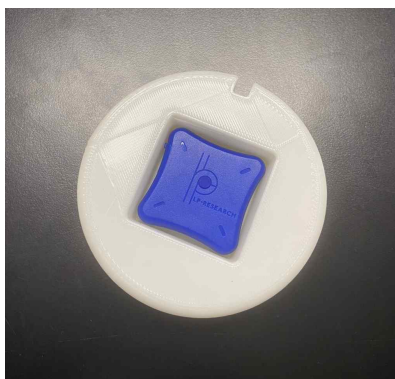
Balance Ability Improvement

신체의 움직임 정보와 족압 분포의 변화를 측정하여 신체 균형 능력을 분석하기 위해 관성측정장치와 FSR 센서를 사용하여 관절가동범위와 신체압력중심을 측정하고 분석할 수 있는 프로그램을 개발하였고, 이에 대한 결과를 바탕으로 균형 능력 개선에 도움을 줄 수 있는 콘텐츠를 제작함



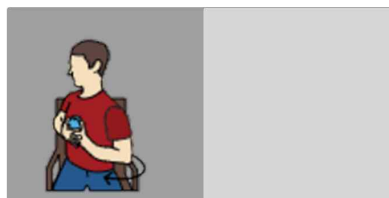
Smart Devices

IMU가 포함된 상지 재활 도구를 제작하여 뇌졸중 및 파킨슨병 환자의 뇌 가소성을 자극하기 위해 환자가 손에 들고 움직임을 유도하는 콘텐츠를 개발하고 있다.



Rotate

Please hold the puck close to your chest and rotate your body side to side.



Start

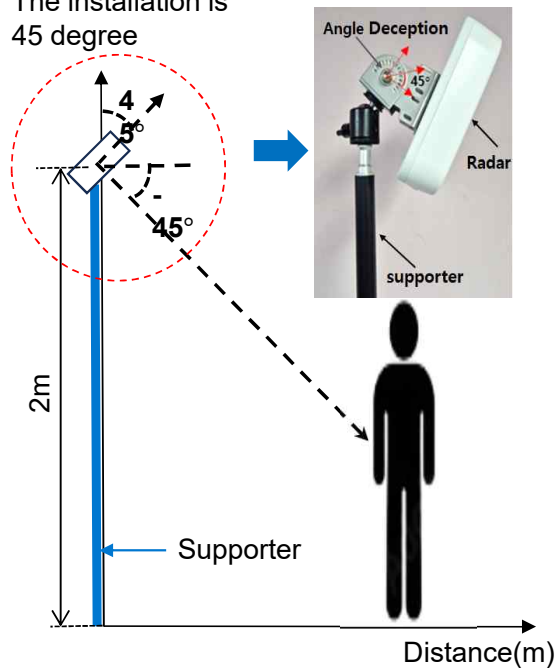
Stop



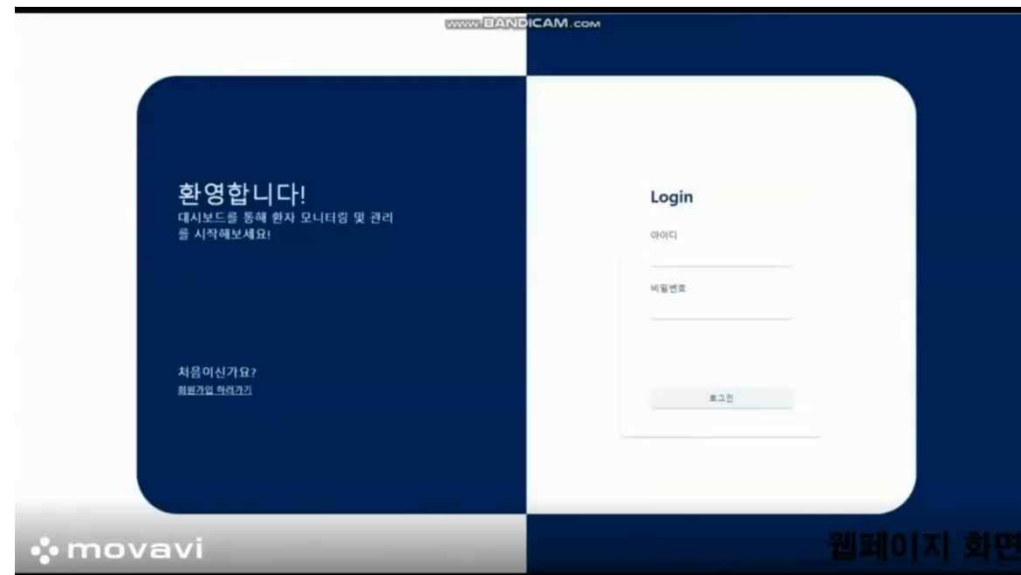
Radar Monitoring

기존의 접촉식(착용식) 시스템은 사용성 문제, 비접촉식(영상 기반) 시스템은 사생활 침해 문제가 있으므로, 레이더 데이터를 활용한 인공지능 기반 비접촉식 낙상 모니터링 시스템을 개발하여 사생활 침해 없이 낙상을 감지하고자 함

The installation is
45 degree



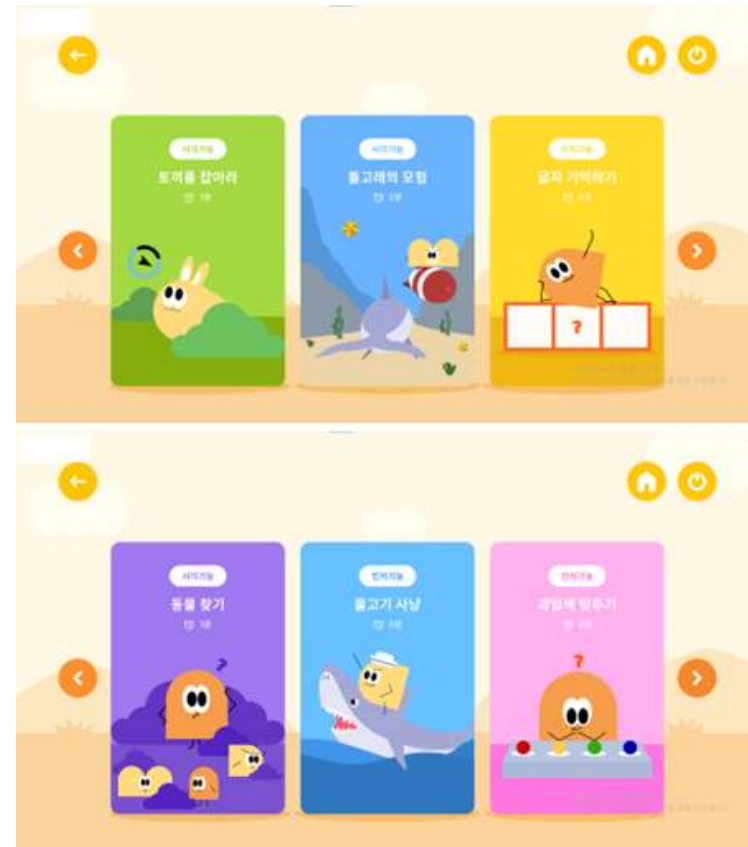
Radar Monitoring



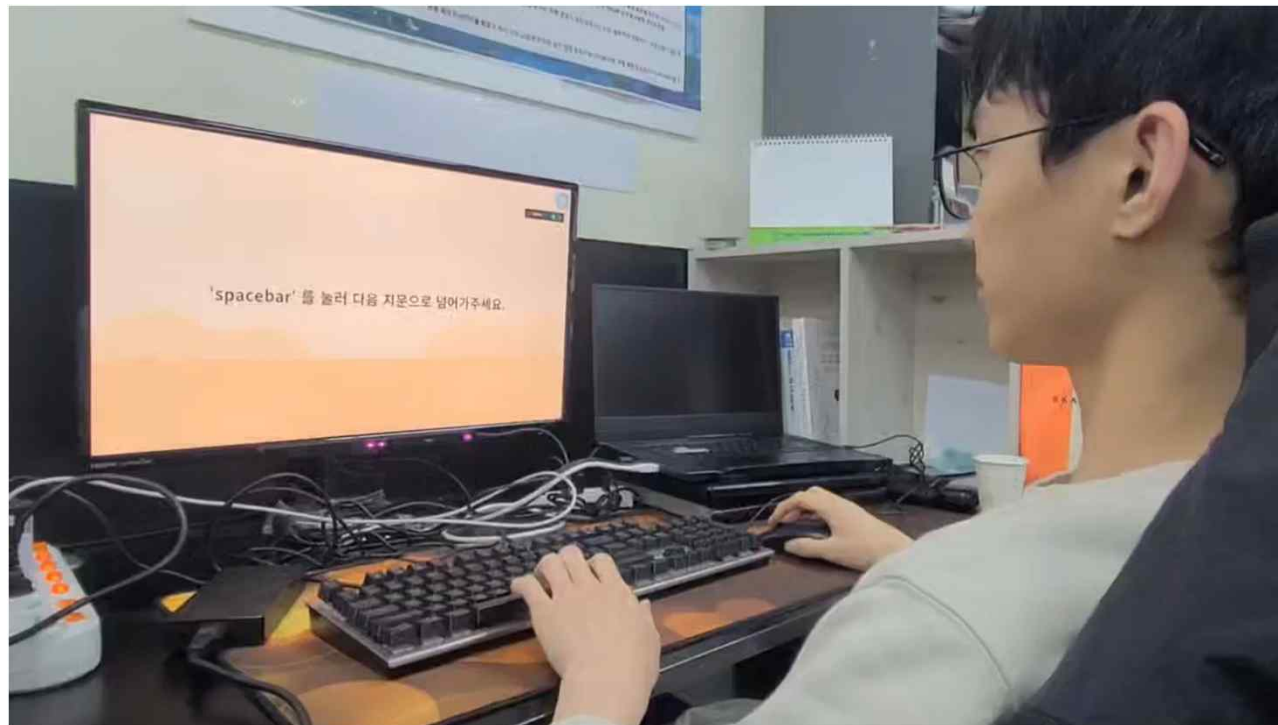
Literacy-문해력

05월 16일 검사

1858년 미국에서 태어난 한 흑인이미가 이후 미국 외교공사 역사를 바꾸었습니다. 그는 아이르 대니얼 헤일 윌리엄스로 일곱 형제 중 한 명으로 태어났습니다. 대니얼은 어린줄 때 아버지가 돌아가셔서 어머니는 대니얼을 친척 집에서 살도록 보냈습니다. 대니얼은 구두를 만드는 일을 시작했습니다. 나중에는 누이랑 이발소를 열기도 했습니다. 이발사가 되었을 때 지역 의사를 만나게 되었고 커다란 진척하기로 마음먹었습니다. 외대를 졸업한 후, 헤일 윌리엄스 박사는 시카고로 이사를 했고, 가정 방문을 하며 흑인 환자를 돌보았습니다. 가끔 그들의 입 식탁을 수술 테이블로 사용하기도 했습니다. 그 당시에는 흑인 환자를 위한 병원이 없었기 때문에 그렇게 할 수밖에 없었습니다. 물론 식탁이 청결한지 확인하며 세심한



Literacy-문해력



Attention-집중력

EYES ON YOU

[미디어프로그래밍] 1주차 프레임워크 프로그래밍

- 1강-1강 수업 23분 ✓
- 1강-1강 수업 23분 ✓
- 1강-1강 수업 23분 ✓
- 1강-1강 수업 23분 ✓
- 1강-1강 수업 23분 ✓
- 1강-1강 수업 23분 ✓
- 1강-1강 수업 23분 ✓
- 1강-1강 수업 23분 ✓
- 1강-1강 수업 23분 ✓
- 1강-1강 수업 23분 ✓

집중력이 떨어진 학생

- 3학년 조은성
- 2학년 황시훈
- 4학년 김상규
- 4학년 홍길동


분석 그래프

집중도

01:36:02 / 2:00:04

× 1.0

강의 그만보기



EYES ON YOU

Search...

월별 분석 그래프

집중도

나의 등급

집중도 75점 (32명)

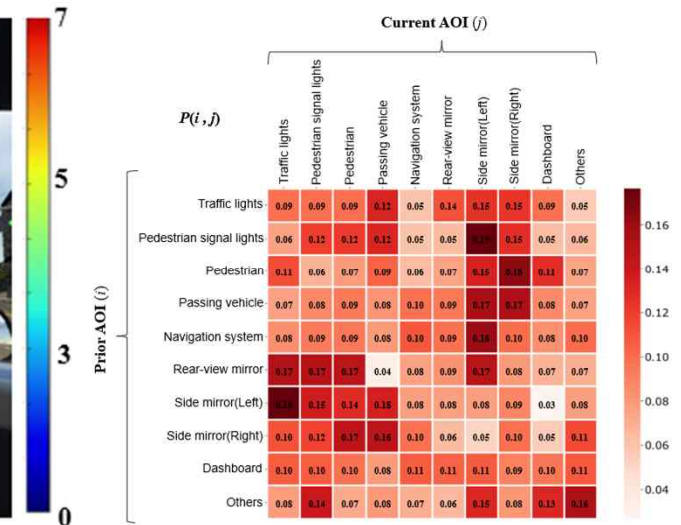
자리 이발 64점 (32명)

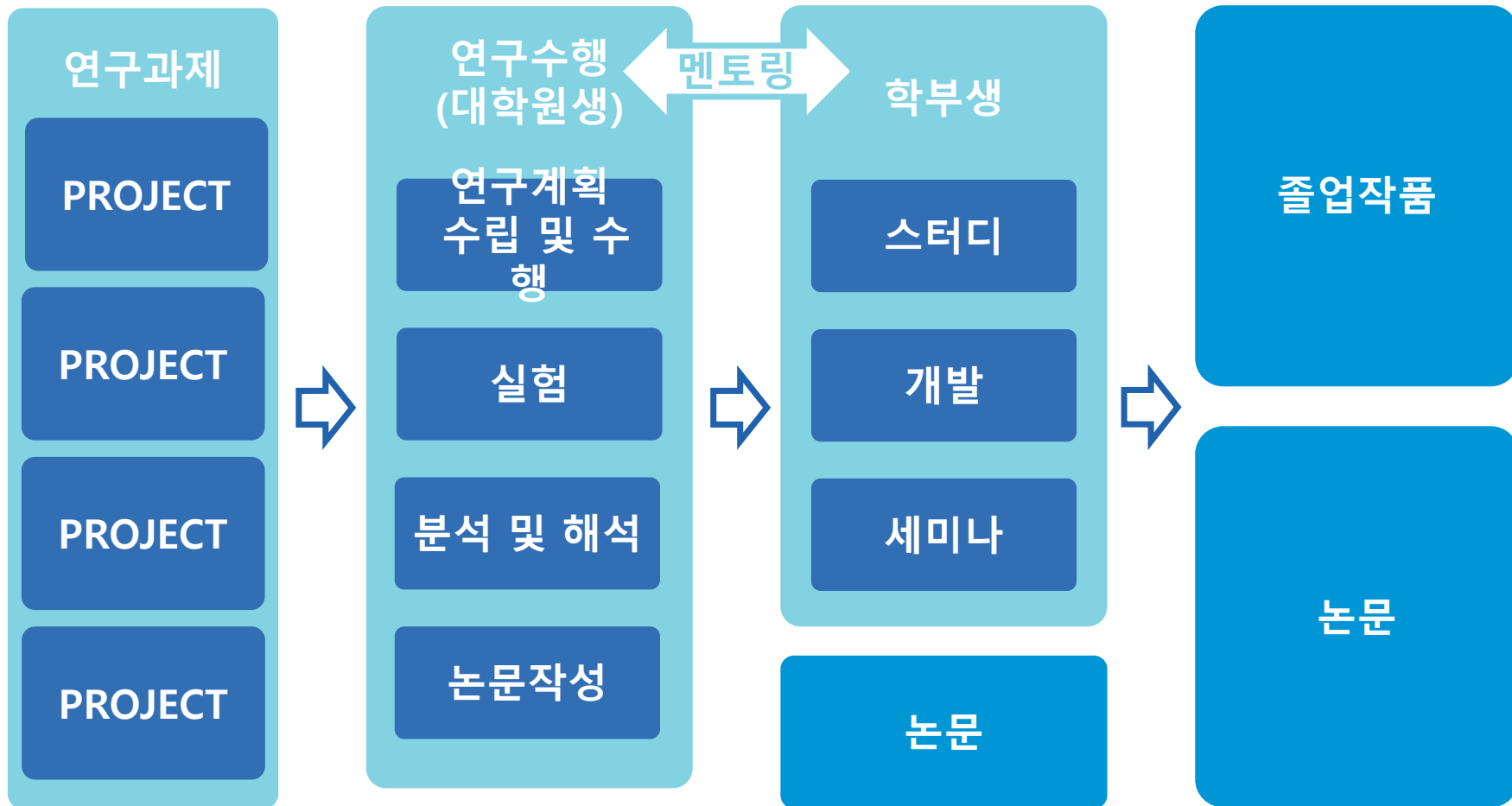
화상강의 분석



Cognitive Function

VR 운전 시뮬레이터를 사용하여 교차로에서 운전자의 시선 데이터와 차량 제어 데이터를 수집하고, 수집된 데이터를 LDA 토픽 모델링으로 분석하여 각 운전자의 잠재적 위험 운전 습관을 식별하고자 함





최근 연구 실적

• 국내 저널

- 시니어 세대의 근감소증 완화를 위한 Smart Dumbbell 기반의 상지 운동 서비스(*대한전자공학회*, 2023)
- VR 시뮬레이터를 이용한 교차로에서의 주행 행동 비교 : 확률적 토픽 모델 적용(*대한전자공학회*, 2022)
- Development of Shoulder Wheel with Adjustable Rotating Speed and Angle and Application Contents(*International Journal of Advanced Smart Convergence*, 2022)
- 회전근개 훈련용 기기 설계와 sEMG를 활용한 실험적 검증(*멀티미디어학회*, 2021)
- HMD-VR 운전 시뮬레이터에서의 주행 중 시선 탐색에 대한 정적 분석(*한국정보기술학회*, 2021)
- 샤인머스켓 포장을 위한 데이터베이스 기반 조합형 저울 설계(*한국정보기술학회*, 2021)

• 해외 저널

- Investigating neuromodulatory effect of transauricular vagus nerve stimulation on resting-state electroencephalography(*Biomedical Engineering Letters*, 2024)
- Risk of data leakage in estimating the diagnostic performance of a deep-learning-based computer-aided system for psychiatric disorders(*Scientific Reports*, 2023)
- Text network-based method of measuring hand functions for degenerative brain disease patients(*Electronics*, 2022)
- Recommendation of Music Based on DASS-21 (Depression, Anxiety, Stress Scales) using Fuzzy Clustering(*Electronics*, 2022)
- The Static and Dynamic Analyses of Drivers' Gaze Movement Using VR Driving Simulator(*Applied Sciences*, 2022)
- Research trends in computerized cognitive training contents with text network(*Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, 2021)
- Design system of driving scenario by applying static and dynamic stimuli in VR Driving simulator based on text network analysis(*Journal of Logistics, Informatics and Service Science*, 2021)

학습 내용

- 딥러닝을 이용한 데이터 분석 및 활용
- 다양한 생체신호 전처리 (EEG,EMG,ECG)
- Unity 3D: 기능성 게임 콘텐츠 제작
- Python, R, MATLAB: 데이터 마이닝 및 시각화
- C#, JAVA: 사용자 관리 프로그램 개발

학생연구원 EH 참여 수혜

- 연구실 프로젝트 졸업작품 연계
- 연구 프로젝트 참여시 연구비 지급
- 현장실습 기업 추천 및 취업 연계 지원
- EH 교과목 수강 가능
 - 디지털 헬스케어 데이터 관리 솔루션

PROJECT

- 시선 패턴을 활용한 인공지능 기반의 한국어 문해 수준 예측 시스템 개발
- 레이더를 활용한 인공지능 기반의 측면 낙상 사고 감지 시스템 개발
- IMU 센서를 활용한 인공지능 기반의 한글 패턴분류
- 뇌파 기반 심리상태 진단에 따른 생성형 AI 음원 프롬프트 엔지니어링

모집대상

- ~~헬스케어 분야에 관심 있는 컴퓨터공학부 기능형 인재 학생 및 대학에 대한 편입 준비 학생~~

문의

- 정성택 교수 / 컴퓨터공학부 (E동 202호)
- 심미선 교수 / 인공지능학과 (E동 403호)
- 문호상 교수 / 인공지능학과 (G동 221호)
- 이종진 연구원 / (산학융합관 716호)
- E-mail: gggg9806@tukorea.ac.kr
- 연락처: 010 - 5387- 5146

“

”

Thank you



Integrated Media System
Laboratory

“ Thank you ”

Integrated Media System
Laboratory