



세계전략을 주도하는 다국적 기업 RXO

RXO INVERTOR RELATIONS 2024(IR)

Holding company RXO
RXO company
RXO GROUP Co.,Ltd

+82-10-5832-3825
rxoworld0225@gmail.com
www.rxoworld.com
16F, 238 Geumnam-ro, Dong-gu, Gwangju,
Republic of Korea 61482

세계전략을 주도하는 다국적 기업 RXO

About RXO

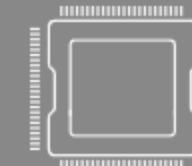


"모든 전자제품, 기기, 장비를 제어하는 차세대 인공지능 시스템 구축"

선풍기, 에어컨, 전자랜지, 세탁기 등 제조사 구분없이 통합제어기술력을 보유하고 있으며
AI 프로젝트, 스마트오피스, 스파트팜, 스마트팩토리, 스마트주차장 등
다양한 기술개발 및 연구를 진행하고 있습니다.



IOT



AI



SMART CITY



RXO
SMART
CITY

인공지능 기술을 활용하여 도시에서 발생하는 데이터를 수집, 분석, 예측하여 수요자 맞춤형 플랫폼 서비스 제공

세계전략을 주도하는 다국적 기업 RXO

회사 개요



"새로운 4차 산업, 글로벌 기업으로 성장하겠습니다."

대표 SOMNAM MANEERAT

대한민국은 데이터 기반의 클라우드 AI 산업을 통해 글로벌 스마트시티로 도약하고 있습니다.
모든 시민이 안심하고 살아갈 수 있는 환경을 제공하는 오픈 플랫폼 하이브리드 클라우드
스마트시티 서비스를 통해, 인류의 삶과 행복을 향상시키고 시민 중심의
혁신적인 산업 생태계를 만들어 나가겠습니다.



Holding company RXO

RXO company

RXO GROUP Co.,Ltd

+82-10-5832-3825

rxoworld0225@gmail.com

www.rxoworld.com

16F, 238 Geumnam-ro, Dong-gu, Gwangju,
Republic of Korea 61482



세계전략을 주도하는 다국적 기업 RXO

매출

(1 / 3)

발급번호 5394-394-3256-817		표준재무제표증명	
		<input type="checkbox"/> 개인 <input checked="" type="checkbox"/> 법인	체적기간 즉시
상호(법인명) 주식회사 알렉스오그룹(KIO GROUP Co., Ltd.)	사업자등록번호 481-86-01992		
성명(대표자) 박윤정	주민등록번호 200111-*****		
업종 법인형지능소프트웨어개발프로그램			
사업장 광주광역시 동구 금남로 235, 16층 (금남로2가)			
사업연도 2023.01.01 ~ 2023.12.31	첨부서류 표준재무제표 증명서		
신고구분 경기 신고	신고일 2024. 03. 29		
<p style="text-align: center;">본인의 표준재무제표는 과세표준 신고시 세무서에 제출한 표준재무제표와 같음을 증명합니다.</p>			
접수번호 503914396047	2024년 4월 24일		
담당부서 민원봉사실			
담당자 이수현			
연락처 062-605-0226	광주세무서장 (인)		



- 본 행정은 국세청 품ックス(www.bosstax.go.kr)의 「민원행정」 서비스에서 「민원행정 원본확인」 폼을 통해 문제 발생금액으로, 위·이부를 확인하거나, 문서 하단의 비고부로 확인해 주십시오. 다만, 문서 발생금액을 통한 확인은 발생일로부터 30일까지 가능합니다.
[문서화면 참조 : 차·면별로나 행사별 차는 10년, 비례별 정액별 차는 10년까지 가능합니다.]
- 본 주제는 품ックス(www.bosstax.go.kr)에 새거나 묵거나 서비스를 통해 문제 해결되었습니다.

(3 /



* 본 행정은 국제형 험마스(www.boston.gov.kr)의 「민원증명」 서비스에서 「민원증명 원본 확인」 폴더를 통해 문서첨부번호로 위-언급의 부록 확인하거나, 문서 확인의 필요로 확인해 주시기 바랍니다. 다만, 문서첨부번호로 확인 확인은 영상일로부터 30일까지 가능합니다.([\[문서서명\]-위-언급하거나 맹사한 자는 10일 미리 첨부에 포함 수 있습니다.\]](#))

63



- 문 총령은 국제통화기금(IMF)과의 「인원증명」 서비스에서 「인원증명 원본 확인」 폴더를 통해 문서발급번호로 위·변·여부를 확인하거나, 문서 하단의 비밀번호로 확인해 주십시오. 다만, 문서발급번호로 통한 확인은 발급일로부터 30일까지 가능합니다. (증명서를 볼 때마다거나 행사를 자는 10년 미리 예상되는 경우에 제작할 수 있습니다.)

세계전략을 주도하는 다국적 기업 RXO

신용

01. 기업개요

(주)알렉스오 | 631-81-02970

■ 신용분석 대상업체

기업명	(주)알렉스오
기업형태	법인 / 중소기업
사업자번호	631-81-02970
설립일자	2022.11.02
대표자	김남미(나나)
표준산업분류	(U63090) 그 외 기타 정보 서비스업
총업원수	-
주소	(61482) 경주 풍남로 238, 16층 (금남로2가), 알렉스오픈 11동(별관)
전화	-
홈페이지	-

* 포함된 항목은 수집된 기업정보를 바탕으로 계약모형에 의해 사용 산출된 등급으로, 수신된 정보에 따라 변경될 수 있습니다.
* 기업등급은 회사에 대해 계약모형을 통해 산출된 등급과 영가자의 정경의 판정을 기준으로 조정된 등급입니다.

■ 산업 내 위치

* 기업등급은 수집된 기업정보를 바탕으로 계약모형에 의해 사용 산출된 등급으로, 수신된 정보에 따라 변경될 수 있습니다.
* 기업등급은 회사에 대해 계약모형을 통해 산출된 등급과 영가자의 정경의 판정을 기준으로 조정된 등급입니다.

■ 현금흐름등급

* 기업등급은 수집된 기업정보를 바탕으로 계약모형에 의해 사용 산출된 등급으로, 수신된 정보에 따라 변경될 수 있습니다.
* 기업등급은 회사에 대해 계약모형을 통해 산출된 등급과 영가자의 정경의 판정을 기준으로 조정된 등급입니다.

■ 기업평가등급 이력

* 기업평가등급 이력의 경우, 각년도의 가장 마지막 신용등급을 표기합니다.

■ 현금흐름등급 이력

* 기업평가등급 이력의 경우, 각년도의 가장 마지막 신용등급을 표기합니다.

■ 기업신용정보 요약현황

구분	회원제 단기연체	신용도한단	공공영화	신용도한단(신청)	당과거래경지/부도	법정관리/화이
전수	0	0	0	0	-	-
총급액	0	0	0	0	-	-

* 신용도한단(운전) 항목에는 금융기관에서 발생한 연체, 신용도한단(신청) 항목에는 기업 간 실거래에서 발생한 재무제어행의 전수 및 금액이 표시됩니다.

NICE평가정보

02. 주요재무현황

(주)알렉스오 | 631-81-02970

■ 주요 재무상황

결산일	자산총계	부채총계	자본총계	매출액	영업이익	순이익
2023.12.31	249	141	107	201	15	7
전기연	-	-	-	회계감사법인	-	-

■ 재무비율분석

항목	2023.12.31					
	대상기업	한은평균	대상기업	한은평균	대상기업	한은평균
성장성	매출액증가율 %	-	-	-	-	-
	총자산증가율 %	-	-	-	-	-
	영업이익증가율 %	-	-	-	-	-
수익성	총자산순이익률 %	-	-	-	-	-
	자기자본순이익률 %	-	-	-	-	-
	매출액순이익률 %	-	-	-	-	-
안정성	자기자본비율 %	-	-	-	-	-
	부채비율 %	-	-	-	-	-
	차입금의존도 %	-	-	-	-	-
활동성	총자본회전율 회	-	-	-	-	-
	매출처금회전율 회	-	-	-	-	-
	재고자산회전율 회	-	-	-	-	-

* 한은평균은 한은은행에서 매년 발표하는 금융통계 수치입니다.

■ 주요비율 시계열분석

성장성	단위: %	
	2023.12.31	2024.01.31
매출액증가율	10%	15%
총자산증가율	5%	10%
영업이익증가율	3%	8%

수익성	단위: %, 백만원	
	2023.12.31	2024.01.31
총자산순이익률	10%	15%
자기자본순이익률	8%	12%
매출액순이익률	5%	8%

안정성	단위: %, 백만원	
	2023.12.31	2024.01.31
자기자본비율	10%	15%
부채비율	20%	15%
차입금의존도	5%	10%

활동성	단위: 회	
	2023.12.31	2024.01.31
총자본회전율	10회	15회
매출처금회전율	8회	12회
재고자산회전율	5회	8회

■ 산업체우 분석(전국 기준)

산업별	2020	2021	2022	제부채	2020	2021	2022
자산총계	1,474,802	2,322,498	2,817,279	매출액증가율	12.03	32.48	9.13
자본총계	1,142,964	1,757,143	1,948,388	총자산이익률	10.02	26.68	7.91
매출액	1,105,802	1,825,888	1,419,500	부채비율	29.04	32.17	34.33
영업이익	133,027	527,621	129,688	운용비율	257.13	190.52	182.44
순이익	124,886	510,290	195,391	매출액증가율	13.29	47.03	-12.89

■ 부도율 추이 분석

■ 금융기관 연체율 추이 분석

NICE평가정보

03. 소속산업 분석

(주)알렉스오 | 631-81-02970

■ 산업체

산업명	그 외 기타 정보 서비스업
산업코드	J63999
소속 기업(전국)	2,880 사
소속 기업(국내)	33 사

※ 해당하는 기업은 다음과 같습니다.

■ 주변자체 등록업체 (그 외 기타 정보 서비스업)

구분	기업명	대표자	본사주소
A	(주)알렉스오	김남미(나나)	경주 풍남로 238, 16층 (금남로2가), 알렉스오픈 11동(별관)
B	-	-	-
C	-	-	-
D	-	-	-
E	-	-	-
F	-	-	-
G	-	-	-
H	-	-	-

※ 자료정보가 정확하지 않습니다.

■ 산업체우 분석(전국 기준)

산업별	2020	2021	2022	제부채	2020	2021	2022
자산총계	1,474,802	2,322,498	2,817,279	매출액증가율	12.03	32.48	9.13
자본총계	1,142,964	1,757,143	1,948,388	총자산이익률	10.02	26.68	7.91
매출액	1,105,802	1,825,888	1,419,500	부채비율	29.04	32.17	34.33
영업이익	133,027	527,621	129,688	운용비율	257.13	190.52	182.44
순이익	124,886	510,290	195,391	매출액증가율	13.29	47.03	-12.89

■ 부도율 추이 분석

■ 금융기관 연체율 추이 분석

NICE평가정보

세계전략을 주도하는 다국적 기업 RXO

신용

04. 수익성 분석

WWW.KISREPORT.COM

(주)알엑스오 | 631-81-02970

■ 주요 수익성비율		2023.12.31		현금흐름		NICE신입생금 Q3(2023)	
매출액증가율	%	-	-	7.32	-	-	9.13
총자본순이익률	%	-	-	2.98	-	-	7.91
이자보상비율	배	-	-	12.60	-	-	15.73
EBITDA대매출액	%	-	-	0.00	-	-	12.90

■ 수익성비율 해설		현금	
수익성비율	신식	현금	
매출액증가율	(당기매출액-기준매출액)×100	회사의 영업성과의 향상여력을 비교한 지표로, 해당 지표가 높을수록 같은 매출액으로 더익이 높아 영업성과의 높을수록 좋음	
총자본순이익률	순이익/평균자산총계×100	회사가 보유하고 있는 자산과 회사가 기록하는 지표로 회사가 보유하고 있는 자산이 얼마나 효율적으로 운영되고 있는지 나와낸 높을수록 양호함	
이자보상비율	영업이익/금융비용	회사 영업활동의 성과인 영업이익과 회사가 차부에서 조달한 자금에 대한 이자는 금융비용을 비교한 지표로 높을수록 회사의 영업성과의 향상을 나타낸다	
EBITDA대매출액	EBITDA대매출액×100	EBITDA 영업이익에 소요되지 않는 감가상각비 및 무형자산상각비를 더한 금액으로 영업활동의 현금흐름의 대체 지표로 사용됨 해당 비율이 높을수록 매출액에 대한 헌금이 높을수록 양호함	



05. 안정성 분석

WWW.KISREPORT.COM

(주)알엑스오 | 631-81-02970

■ 주요 안정성비율		2023.12.31		현금흐름		NICE신입생금 Q3(2023)	
부채비율	%	-	-	131.67	-	-	33.76
유동비율	%	-	-	144.00	-	-	148.04
차입금리준도	%	-	-	85.71	-	-	6.92
비유동장기적립	%	-	-	40.97	-	-	88.25

■ 안정성비율 해설		현금	
부채비율	신식	현금	
부채비율	부채총계/자본총계 × 100	회사 자신의 원전인 자산(자본과 차기자본의 금액을 비교한 지표로, 부채비율이 높을수록 부채에 대한 상당부분이 높을 때 위험에 대한 부채비율은 200% 미만이 경상적임)	
유동비율	유동자산/유동부채 × 100	회사가 보유하고 있는 자산 중 1년 내에 현금화 할 수 있는 유동자산과 1년 내 상환해야 할 유동부채의 비율을 비교한 지표로 회사의 단기적인 자금능력을 평가하는 지표로 높을수록 회사의 단기자금능력이 강조됨	
차입금리준도	총차입금/자본총계 × 100	회사가 보유하고 있는 전체 자산과 회사가 상환해야 할 차입금의 크기를 비교한 지표로 해당 비율이 높을수록 차부 부채의 높음을 의미함	
비유동장기적립	(비유동자산-이자지산)/비유동총계 × 100	비유동자산은 영업활동을 위한 현금화에 오랜 시간이 걸리기 때문에 구입시 비유동부채 및 차기자본 중 단기성을 외우는 차관으로 조달하며 일정 기간 제3자로부터 100%에 가까울수록 비유동부채 및 차기자본 중 단기성을 외우는 차부 부채로 활용할 수 있는 능력을 높임	



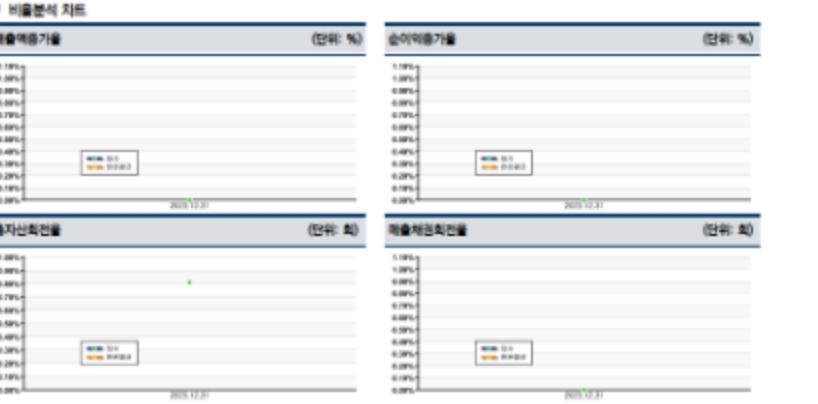
06. 성장성 및 활동성

WWW.KISREPORT.COM

(주)알엑스오 | 631-81-02970

■ 주요 성장성 및 활동성비율		2023.12.31		현금흐름		NICE신입생금 Q3(2023)	
매출액증가율	%	-	-	~	-	-	-11.12
순이익증가율	%	-	-	~	-	-	-80.89
총자산회전율	회	-	-	~	-	-	0.81
매출액회전율	회	-	-	~	-	-	11.39

■ 주요 성장성 및 활동성비율 해설		현금	
매출액증가율	신식	현금	
매출액증가율	(당기매출액/전기매출액-1)×100	매출액의 전년대비 증가한 정도를 나타내는 지표로, 양수의 값이 가지는 것이 바람직임	
순이익증가율	(당기순이익/전기순이익-1)×100	순이익의 전년대비 증가한 정도를 나타내는 지표로, 양수의 값이 가지는 것이 바람직임	
총자산회전율	매출액/평균자산회전율	매출액으로 회사의 자산을 회수하는 속도로, 회사가 투입한 총 자산이 얼마나 빠르게 회전되는지를 나타내는 지표로, 높을수록 좋음	
매출액회전율	매출액/평균매출액	회사의 매출액을 연중 같은 평균 회수로 계산한 금액으로 나눈 수치로, 해당 수치가 높을수록 회사가 보유하고 있는 자금의 회수를 높여가며 현금화율을 높여낸 입출금교부와 매출액회전율이 과도하게 낮을 경우 매출액의 회수기간이 길어져 유동성 문제 발생 가능성이 있음	



07. 신용도 분석 의견

WWW.KISREPORT.COM

(주)알엑스오 | 631-81-02970

■ 신용도 분석 결과	
회사는 2023년 12월에 실집행 2년의 학제적 지급 (그리고 기타 정보 서비스) 신입생 및 학제적 지급 (그리고 기타 정보 서비스) 등에서 대체로 신용도 분석 결과를 두고 있습니다.	
최근자료는 2023년 12월 21일 결산하루전을 기준으로 하였을 때 회사는 자산총액 2,0억원(남입자본금 1억원), 매출액 2억원, 총자산수 × 명인 (총수 기업)으로, 기업형태는 (일반)(으로) 분류되고 있습니다.	

■ 신용도 분석 결과	
회사에 대한 신용분석 결과는 최근 학년은 2023년 12월 31일 결산하루전과, 2024년 04월 30일에 작성된 신용등급기준으로 차로에 의해 처리됩니다.	
■ 안정성 분석	
안정성 분석을 위해서는 자기자본비율과 부채비율을 고려해야 합니다.	
회사의 자기자본비율은 43.16%이며, 부채비율은 131.67%입니다.	
신입생금은 같은 해년 5월 말에 신출금으로, 산업생금과 풍자비율은 이를 각각 신입생금 71.42%, 풍자비율은 40.02%입니다.	
■ 유동성 분석	
유동성을 분석하기 위해서는 순영업자본회전율, 유동비율을 고려해야 합니다.	
회사의 순자본순이익률은 2.08%이며, 유동비율은 144.03%입니다.	
신입생금은 같은 해년 5월 말에 신출금으로, 산업생금과 풍자비율은 이를 각각 신입생금 9.84%, 유동비율은 155.09%입니다.	
■ 수익성 분석	
수익성을 분석하기 위해서는 총자본순이익률과 금융비용대비율을 고려해야 합니다.	
회사의 총자본순이익률은 2.08%이며, 금융비용대비율은 0.58%입니다.	
신입생금은 같은 해년 5월 말에 신출금으로, 산업생금과 풍자비율은 이를 각각 신입생금 5.67%, 금융비용대비율은 0.51%입니다.	
■ 성장성 분석	
기업영업기준의 영업세는 평가하는 매출액증가율은 -%이며, 기업의 전제적인 성장규모를 평가하는 총자산증가율은 -%입니다.	
신입생금은 같은 해년 5월 말에 신출금으로, 산업생금과 풍자비율은 이를 각각 신입생금 14.80%, 총자산증가율은 -14.32%입니다.	

2024년도 K-Health 민간위탁 데이터활용 기업지원사업

BrainHealth Pro

(뇌 건강을 위한 종합 솔루션)

**tensorflow 기반 keras, Light GBM 을 활용한
AI 치매 진단 및 예방 서비스**



RXO

www.rxoworld.com

E-mail : rxoworld0225@gmail.com

목차



CONTENTS 1

회사소개

-about rxo



CONTENTS 2

회사 비전

-비전

-매출

-신용



CONTENTS 3

프로젝트 개요

- 국내 치매 뇌조직 연구의 현황 및 발전 계획
 - 타겟
 - 사업 목표
 - 사업 수행 내용
 - 상용화 계획



CONTENTS 4

프로젝트 아키텍처

개발 과정

- DATA

- AI MODEL

- FLASK WEB

- 사용자 전달값



CONTENTS 5

기대 효과

- 종합 솔루션 기능별 설명 및 이점

국내 치매 뇌조직 연구의 현황 및 발전 계획

치매 인구의 증가에 따라 관련 연구도 매년 큰 폭으로 늘어나고 있지만, 치매 뇌조직 연구 분야는 여전히 걸음마 수준인 것으로 나타났다.

치매 뇌조직의 국내 연구 활성화를 위해서는 뇌자원 확보 뿐 아니라 관리와 분양 체계 등의 보완이 필요할 것으로 보인다.

23일 국립보건연구원은 '치매 뇌조직은행 운영 현황 및 중장기 발전계획'에 대한 보고서를 발간했다.

현재 국내에는 치매 뇌조직은행 3곳이 운영되고 있으며, 2019년 7월까지 사업성과로 뇌구득 81례, 뇌기증희망 동의자 671명을 확보했다.

뇌조직 연구를 할 수 있는 가장 기본적인 인프라를 갖췄으나, 아직까지 관련 연구는 다른 치매 관련 연구에 크게 못 미치는 것으로 조사됐다.



인간 뇌조직 자원을 활용한 치매 분야 전체 연구논문을 '웹 오브 사이언스'(Web of Science)를 이용해 분석한 결과, 전세계 논문 건수는 2000년 88건에서 2018년 254건으로 증가했다. 연평균 6.4% 늘어난 수치다.

반면 국내의 경우 연구가 적은 해는 0건, 많은 해는 9건으로 편차가 컸다. 지난해는 2건에 불과했으며, 평균적으로 2건을 조금 넘기는 수준이었다.

같은 기간에 국내 전체 치매 연구는 2000년 43건에서 2018년 606건으로 증가한 것과 비교해 봐도 뇌조직 연구 분야는 미비했다.

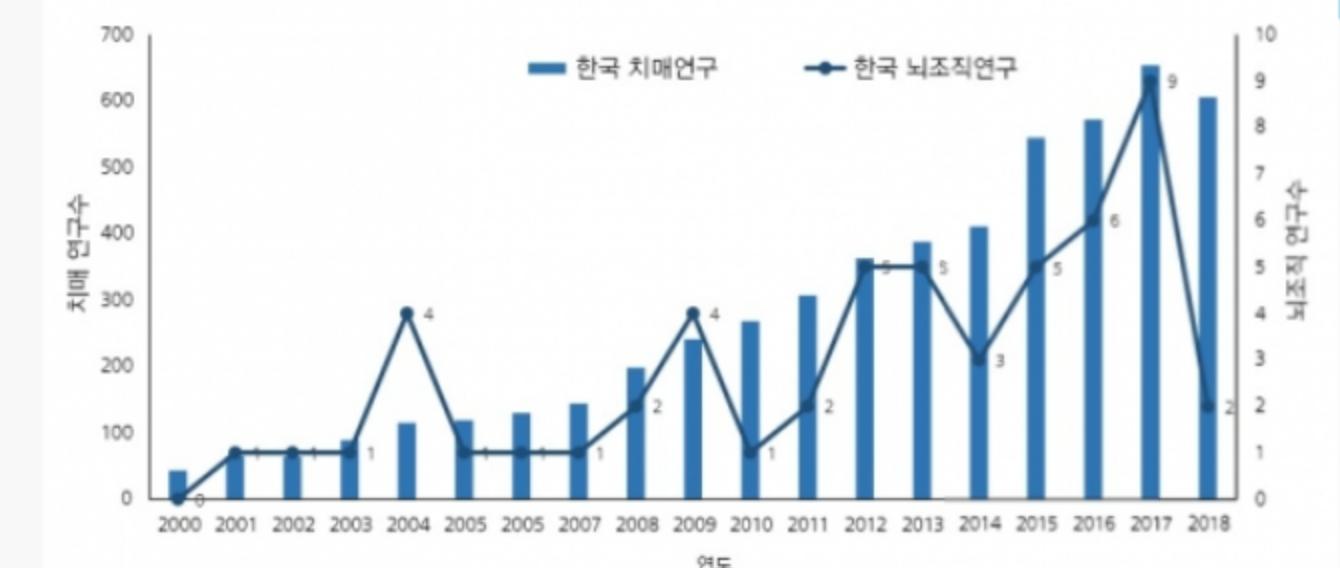
이에 따라 정부는 뇌조직 연구 활성화를 위해 뇌조직은행 규모 확대 등 중·장기 계획을 세웠다.

우선 치매 뇌조직은행을 현재 3개소에서 5개소로 확대하고, 이를 통해 2028년까지 500례의 전 뇌조직을 확보, 뇌기증희망 동의자는 3,000명 모집을 목표로 하고 있다.

또 전향적 장기추적조사를 통한 생전 임상정보와 인체자원을 포함하는 고도화된 치매 뇌조직을 수집하고 치매 원인규명, 예방, 진단, 치료 연구에 활용할 수 있도록 치매 관련 뇌연구자원을 연구자에게 제공할 계획이다.

시체해부법에 따라 뇌조직 활용 목적이 '사인규명, 병리학적 및 해부학적 연구'로 국한돼 있어 예방·진단·원인 규명 등의 연구목적으로 활용 가능하도록 관련 법 개정도 추진 중이다.

이미 해외의 경우 뇌조직을 활용한 연구가 활발하게 진행되고 있는 만큼 국내에서도 제도 미비점을 보완해 적극적으로 뇌자원을 이용할 수 있는 환경 조성이 필요할 것으로 보인다.





BrainHealth Pro (뇌 건강을 위한 종합 솔루션) tensorflow 기반 keras, Light GBM 을 활용한 AI 치매 진단 및 예방 서비스

한 눈에 보는 BrainHealth Pro:

1. 무인 서비스: 24시간 언제든지 사용 가능
2. 빠른 예측: 즉각적인 발병률 예측 결과 제공
3. 단계별 예측: MRI 이미지 분석을 통한 치매 단계별 예측
4. 비용 절감: 병원 방문 없이 저렴한 비용으로 진단 및 예방 가능

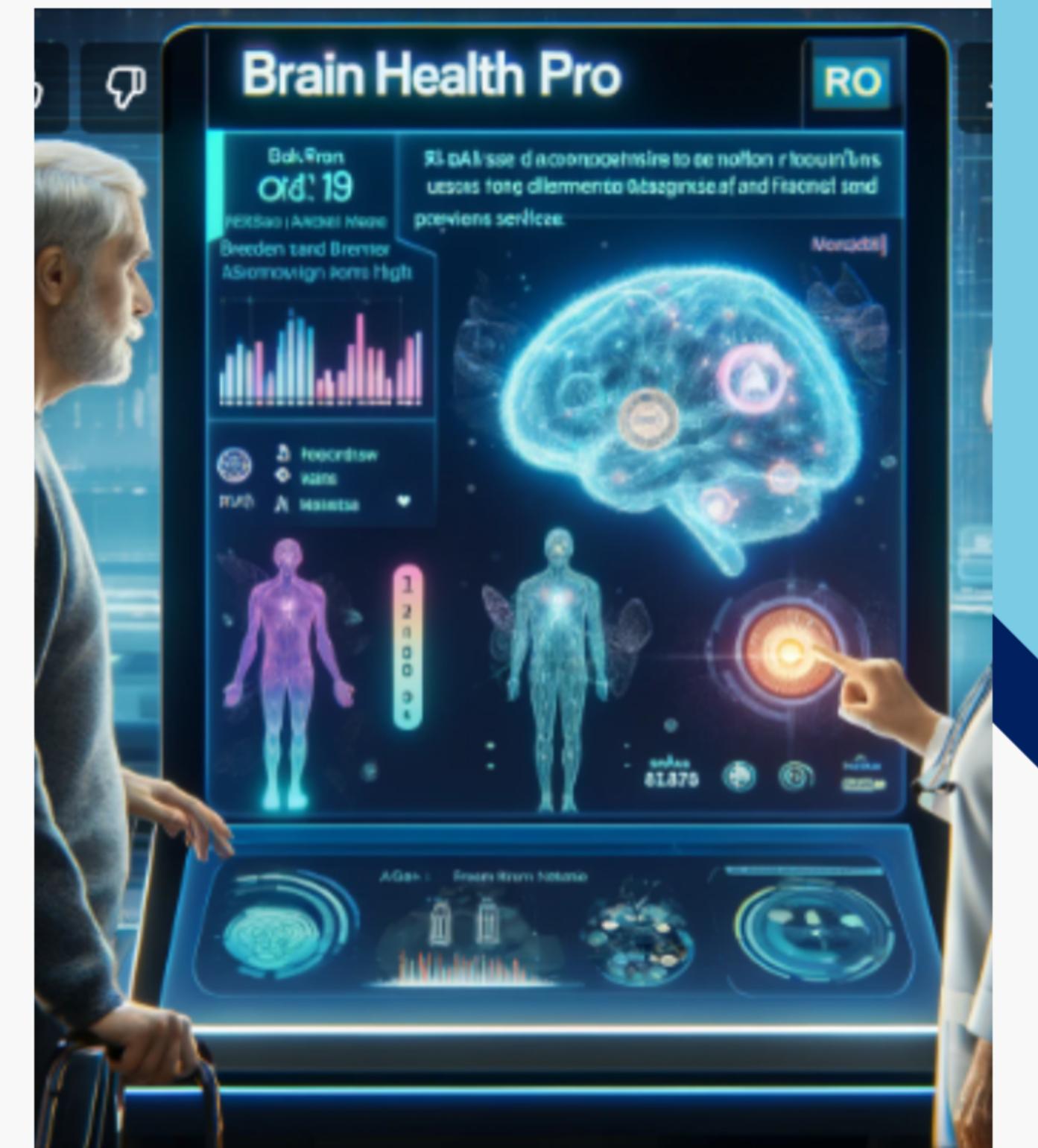
프로젝트 개요

00 타겟

서비스 주요 타겟

1. 일반 사용자: 치매 예방 및 조기 진단 관심자
2. 의료 전문가: 치매 진단 및 치료 의사, 의료 기관

BrainHealthProX RXO

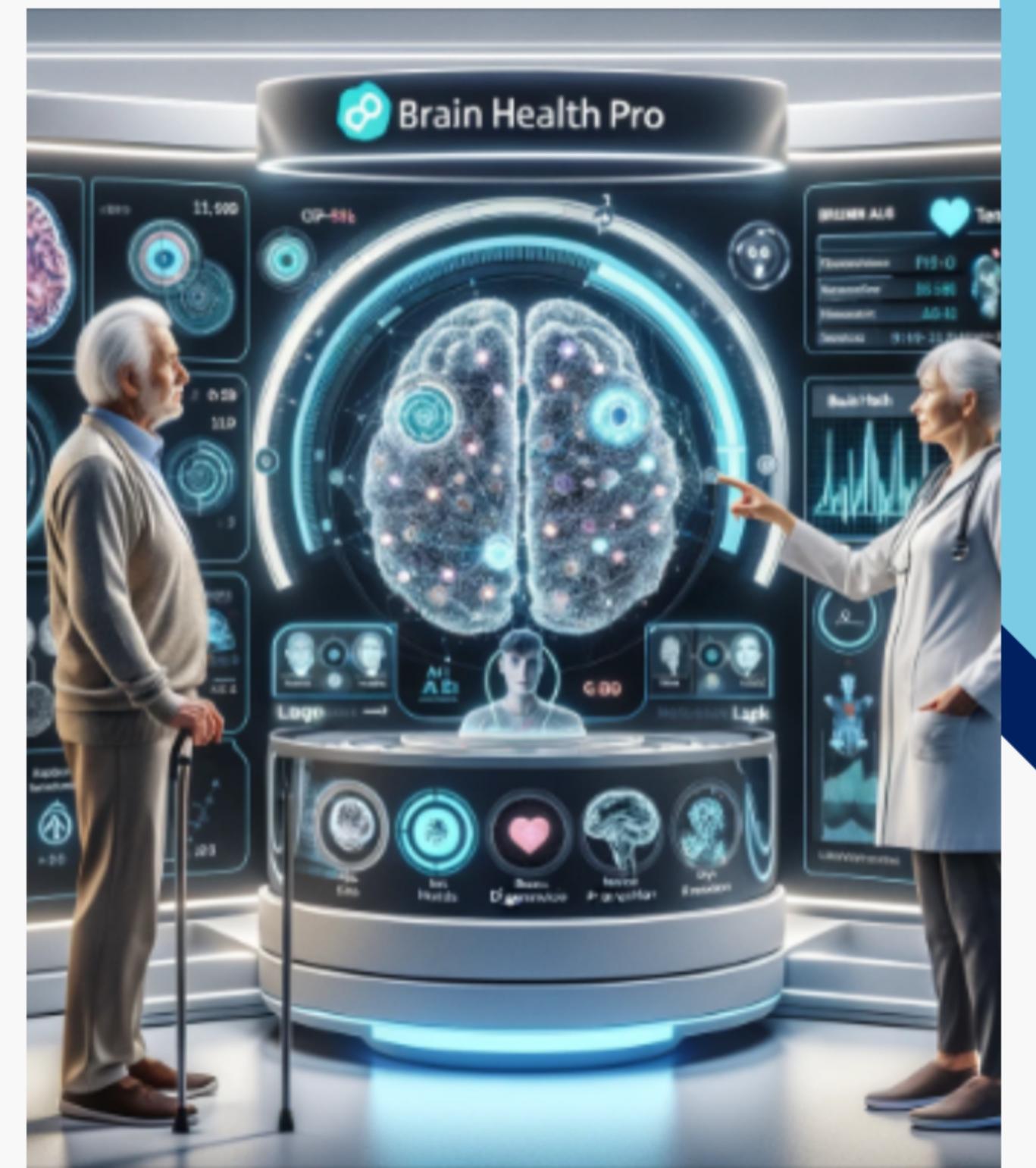


프로젝트 개요

01 사업 목표 과제 수행 성과 목표

1. 치매 예방과 조기 진단
2. 사용자 피드백 통한 개선
3. 데이터 엔지니어링 및 피처 추가
4. AI 모델 정확성 및 신뢰성 검증

BrainHealthProX RXO



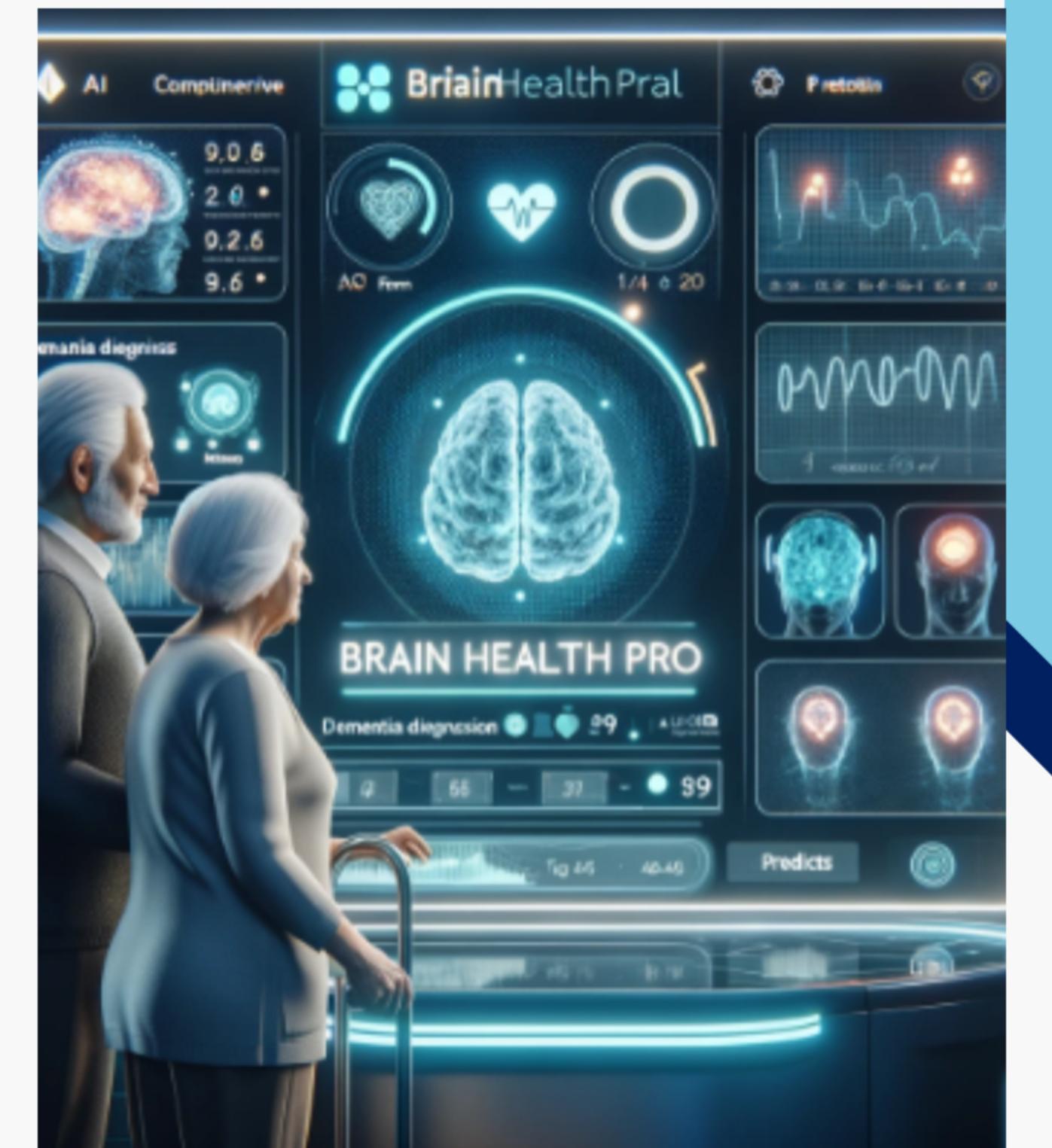
프로젝트 개요

02 사업수행내용

사용데이터, 사용모델, 제공서비스

1. 데이터 수집 및 정제
2. CDW 데이터 요청 및 Kaggle 데이터 활용
3. AI 모델 개발
LightGBM 및 TensorFlow 기반 Keras 모델 개발
슈퍼컴퓨터 H100 사용하여 모델 훈련
4. 기능 통합
5. 치매 발병률 예측 및 MRI 분석 기능 통합
6. 플랫폼 배포
Flask 서버 배포, 24시간 무인 운영

BrainHealthProX RXO



프로젝트 개요

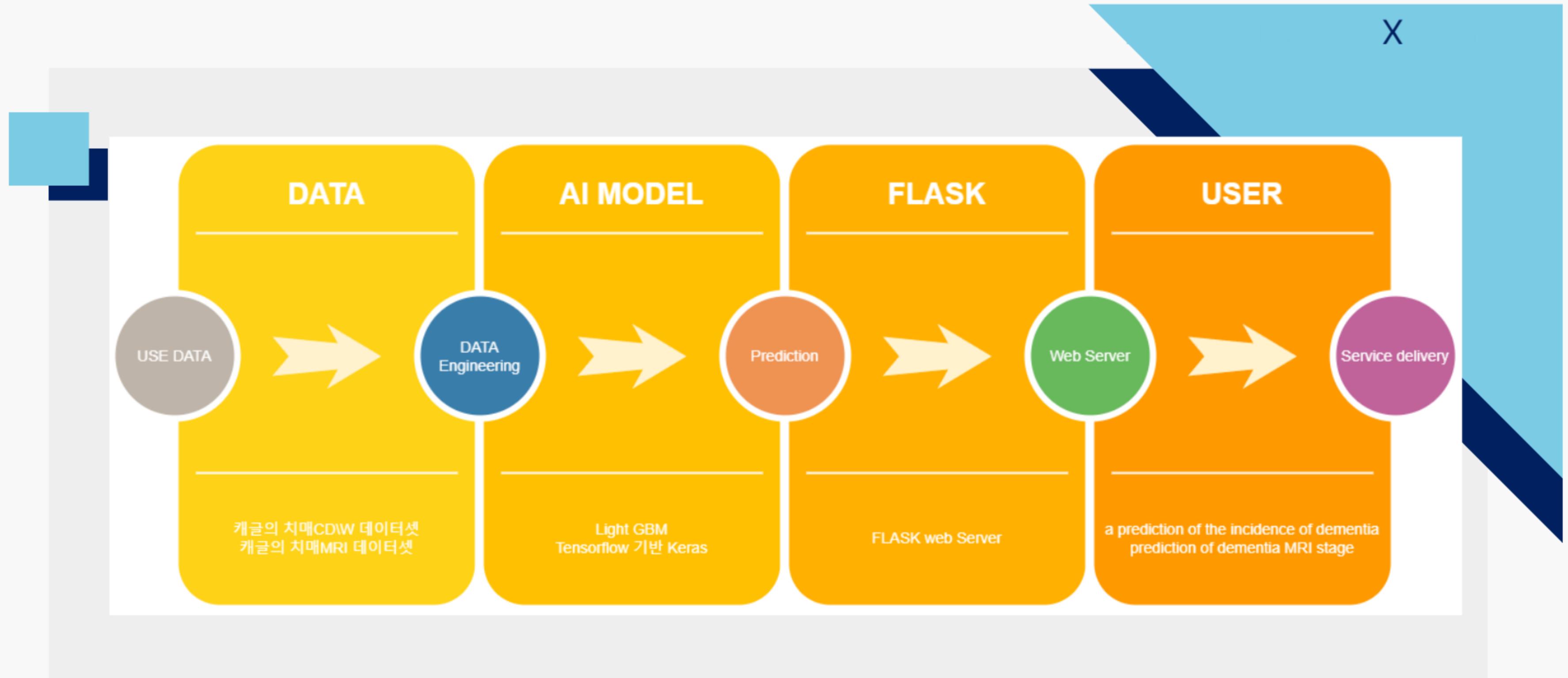
03 상용(사업화) 계획 제품 개발 및 개선

1. 웹 기반 서비스: 24시간 무인 운영
2. 저렴한 이용 비용: 일반 사용자 및 의료 기관 대상
3. 주요 기능:
치매 발병률 예측: 입력값 기반 % 예측
4. MRI 분석: 사진 업로드 후 4단계 분류 및 % 세부 요소 제공
월간 사용료 모델: 사용료 지불 기반 서비스 제공

BrainHealthProX RXO



프로젝트 아키텍처



DATA

Kaggle 데이터 사용

치매 CDW 데이터

<https://www.kaggle.com/datasets/kaggler2412/dementia-patient-health-and-prescriptions-dataset>
치매여부, 알콜측정, 흡연, 나이, 몸무게등 의 피처를 포함한 치매 CDW 데이터셋(1000개) 을 사용하였습니다.

Data Card		Code (12)	Discussion (1)	Suggestions (0)									
dementia_patients_health_data.csv (216.57 kB)								Download	CSV	Version 1 (216.57 kB)			
		Detail	Compact	Column	10 of 24 columns								
#	Diabetic	#	AlcoholLevel	#	HeartRate	#	BloodOxygen	#	BodyTemp	#	Weight	#	MRI_Delay
1		0.084973629127851	98	96.2307429559532	36.22485167820368	57.563977538334406	36.42102798431041						
0		0.0169727727863545	78	93.03212234261262	36.18387371663874	56.83233532571359	31.15763328979977						
0		0.0090002496143525	89	93.56650424824132	37.32632077549964	59.75906557063074	37.64843544750589						
0		0.0864372601272126	60	93.90650965853626	37.03061990697326	58.266470938314384	50.67399181390248						
1		0.1507473074294143	67	97.5089936221346	36.06212063799801	67.70502730747357	27.810600824657207						
1		0.1140278054607374	94	94.54675448890542	36.67807148176872	66.59232944717711	21.154863327953077						
1		0.0161937816919137	90	96.42336125143171	37.02463024418686	83.97655278491251	11.350611878535442						
0		0.1611580773368509	98	92.00736986221789	36.05029415603524	69.65356380576068	30.339413413440464						
0		0.0157542488891086	69	99.05948976722445	36.9552585141368	53.72507845650098	36.629686886707255						
1		0.0973395374973267	64	98.31906814213734	36.39628624549445	58.36669799165753	49.17575750625135						
0		0.067495640388519	97	91.9740940094955	37.11506381868478	81.58275528312672	22.28137463274344						

치매 MRI 데이터

<https://www.kaggle.com/datasets/yasserhessein/dataset-alzheimer/data>
중증치매환자, 치매아님 등을 포함한 이미지 데이터셋을 사용하였습니다.

Data Card Code (22) Discussion (5) Suggestions (0)

MildDemented (179 files)

About this directory

[Add Suggestion](#)

This file does not have a description yet.

26 (19).jpg

5.2 kB

26 (20).jpg

5.35 kB

26 (21).jpg

5.35 kB

26 (22).jpg

5.1 kB

26 (23).jpg

4.86 kB

26 (24).jpg

5.42 kB

26 (25).jpg

5.21 kB

26 (26).jpg

5.29 kB

26 (27).jpg

4.88 kB

26 (28).jpg

5.27 kB

26.jpg

5.29 kB

27 (10).jpg

5.14 kB

27 (11).jpg

5.44 kB

27 (12).jpg

5.3 kB

27 (13).jpg

5.44 kB

Version 1 (34.7 MB)

- ▼ [Alzheimer_s Dataset](#)
 - ▼ [test](#)
 - ▼ [MildDemented](#)
 - [26 \(19\).jpg](#)
 - [26 \(20\).jpg](#)
 - [26 \(21\).jpg](#)
 - [26 \(22\).jpg](#)
 - [26 \(23\).jpg](#)
 - [26 \(24\).jpg](#)
 - [26 \(25\).jpg](#)
 - [26 \(26\).jpg](#)
 - [26 \(27\).jpg](#)
 - [26 \(28\).jpg](#)
 - [26.jpg](#)
 - [27 \(10\).jpg](#)
 - [27 \(11\).jpg](#)
 - [27 \(12\).jpg](#)
 - [27 \(13\).jpg](#)
 - [27 \(14\).jpg](#)
 - [27 \(15\).jpg](#)
 - [27 \(16\).jpg](#)
 - [27 \(17\).jpg](#)
 - [27 \(18\).jpg](#)
 - [27 \(19\).jpg](#)
 - [27 \(2\).jpg](#)
 - [27 \(20\).jpg](#)
 - [27 \(21\).jpg](#)

AI-Machine Learning MODEL

BrainHealthProX RXO

Light Gradient Boosting Machine

LightGBM은 Microsoft에서 개발한 효율적이고 확장 가능한 Gradient Boosting 프레임워크입니다. 트리 기반 학습 알고리즘을 사용합니다.

작은데이터 부터 데이터 가 많아져도 높은 성능을 자랑합니다.

이 데이터세트를 사용하여 LightGBM 모델을 활용하여 다음과 같은 이점을 얻을수 있었습니다.

- 1.효율적 데이터 처리: LightGBM은 대용량 데이터셋을 빠르고 효율적으로 처리할 수 있어, 치매 예측 모델을 효과적으로 구축할 수 있습니다.
- 2.높은 예측 정확도: 다양한 변수와 특징을 사용하여 치매 발병 위험을 정확하게 예측할 수 있습니다.
- 3.결측치 처리: LightGBM은 결측치를 자동으로 처리할 수 있어, 데이터 전처리에 드는 시간을 줄일 수 있습니다.
- 4.특성 중요도 파악: 모델 학습 후, 각 특성의 중요도를 쉽게 파악할 수 있어, 어떤 요인이 치매 발병에 중요한지 이해하는 데 도움이 됩니다.

AI-Deep Learning MODEL

BrainHealthProX RXO

Tensorflow 기반 Keras 활용 자체제작 학습모델 **cnn_model_best.h5(CNN)**

텐서플로우 케라스는 고수준의 신경망 API로, TensorFlow 위에서 동작하며 신경망 모델을 쉽게 정의하고 학습할 수 있게 도와줍니다.

CNN은 이미지 처리 및 분석에 특화된 딥러닝 모델로, Convolutional Layer, Pooling Layer, Fully Connected Layer 등을 포함한 구조를 가지고 있습니다.

RXO는 BrainHealth Pro라는 종합 솔루션을 통해 치매 진단 및 예방 서비스를 제공합니다.

이 서비스는 TensorFlow 기반 Keras와 LightGBM을 활용한 AI 모델을 사용하여,

자체적으로 Kaggle에서 수집한 MRI 이미지 데이터를

NVIDIA의 슈퍼컴퓨터 H100을 사용하여 학습시킴으로써 높은 정확도의 모델을 구축하였습니다.

Data preprocessing

BrainHealthProX RXO

주요 데이터 전처리

01 mri_model_train.py
SMOTE 적용

1. 불균형 문제 해결:
소수 클래스 데이터 증강

2. 과적합 방지:
균형 잡힌 데이터셋 생성

대상 클래스:
ModerateDemented,
VeryMildDemented

02 mri_app.py
이미지 정규화

1. 학습 안정성 향상:
안정적이고 빠른 학습

2. 성능 향상: 더 나은 모델 성능

3. 속도 향상: 빠른 학습 속도

4. 범위 조정:
입력 데이터 범위 일정하게 유지

03 app.py
결측치 처리,
데이터 공백 _로 대체
카테고리형 데이터 인코딩

1. 결측치 처리:
Forward Fill로 시간적 연속성 유지

2. 데이터 공백 대체:
공백이 포함된 피처 이름 언더바로 대체, 코드 오류 방지

3. 카테고리형 데이터 인코딩:
문자열 카테고리형 데이터를 숫자로 변환, 데이터 일관성 확보

Model Evaluation Index

BrainHealthProX RXO



01 로컬 GPU 사용

F1_scroe =
0.3747
Testing Accuracy =
49.95%

로컬 gpu를 사용하여
100epoch이하를 테스트로
학습 시킨 후의 평가지표는,
1점만점에 37점, 적중률
49%의 성능을 보였습니다.
치매진단(의료) 의 모델 정확
도는 환자의 생명과 관계가있
다고 생각하기에, 모델 정확
도를 90% 이상 목표로 정확
도 향상을 계획하였습니다.

0.37

```
문제 12 중복 디비그 콘솔 터미널 콘솔 + v bash-Alzheimer_sDataset
13/64 [----->.....] - ETA: 1s - loss: 2.6890 - acc: 0.5048
16/64 [----->.....] - ETA: 1s - loss: 2.6555 - acc: 0.5137
19/64 [----->.....] - ETA: 0s - loss: 2.6391 - acc: 0.5106
22/64 [----->.....] - ETA: 0s - loss: 2.6263 - acc: 0.5176
24/64 [----->.....] - ETA: 0s - loss: 2.6287 - acc: 0.5166
27/64 [----->.....] - ETA: 0s - loss: 2.6061 - acc: 0.5226
30/64 [----->.....] - ETA: 0s - loss: 2.6243 - acc: 0.5246
33/64 [----->.....] - ETA: 0s - loss: 2.6080 - acc: 0.5261
36/64 [----->.....] - ETA: 0s - loss: 2.6010 - acc: 0.5182
39/64 [----->.....] - ETA: 0s - loss: 2.6461 - acc: 0.5184
42/64 [----->.....] - ETA: 0s - loss: 2.6792 - acc: 0.5156
45/64 [----->.....] - ETA: 0s - loss: 2.6888 - acc: 0.5126
47/64 [----->.....] - ETA: 0s - loss: 2.6916 - acc: 0.5120
50/64 [----->.....] - ETA: 0s - loss: 2.7057 - acc: 0.5106
53/64 [----->.....] - ETA: 0s - loss: 2.7013 - acc: 0.5106
56/64 [----->.....] - ETA: 0s - loss: 2.7883 - acc: 0.5076
59/64 [----->.....] - ETA: 0s - loss: 2.7399 - acc: 0.5022
62/64 [----->.....] - ETA: 0s - loss: 2.7557 - acc: 0.4996
64/64 [----->.....] - 1s 22ms/step - loss: 2.7649 - acc: 0.4996
529 - F1_score: 0.3747
Testing Accuracy: 49.95%
(dementia) ubuntu@gpu-1:~/dementia/Alzheimer_sDataset$
```

02 로컬 GPU 사용

```
문제 12 중복 디비그 콘솔 터미널 콘솔 + v bash-Alzheimer_sDataset
13/64 [----->.....] - ETA: 1s - loss: 0.2691 - acc: 0.9
16/64 [----->.....] - ETA: 1s - loss: 0.2977 - acc: 0.9
19/64 [----->.....] - ETA: 1s - loss: 0.2859 - acc: 0.9
22/64 [----->.....] - ETA: 1s - loss: 0.2905 - acc: 0.9
24/64 [----->.....] - ETA: 0s - loss: 0.2891 - acc: 0.9
27/64 [----->.....] - ETA: 0s - loss: 0.2973 - acc: 0.9
30/64 [----->.....] - ETA: 0s - loss: 0.2893 - acc: 0.9
33/64 [----->.....] - ETA: 0s - loss: 0.3008 - acc: 0.9
36/64 [----->.....] - ETA: 0s - loss: 0.2895 - acc: 0.9
39/64 [----->.....] - ETA: 0s - loss: 0.2954 - acc: 0.9
42/64 [----->.....] - ETA: 0s - loss: 0.2924 - acc: 0.9
45/64 [----->.....] - ETA: 0s - loss: 0.2946 - acc: 0.9
47/64 [----->.....] - ETA: 0s - loss: 0.2906 - acc: 0.9
50/64 [----->.....] - ETA: 0s - loss: 0.3061 - acc: 0.9
53/64 [----->.....] - ETA: 0s - loss: 0.3060 - acc: 0.9
56/64 [----->.....] - ETA: 0s - loss: 0.3096 - acc: 0.9
59/64 [----->.....] - ETA: 0s - loss: 0.3041 - acc: 0.9
62/64 [----->.....] - ETA: 0s - loss: 0.2972 - acc: 0.9
64/64 [----->.....] - 1s 21ms/step - loss: 0.2997 - acc: 0.9
527 - F1_score: 0.9326
Testing Accuracy: 93.36%
(dementia) ubuntu@gpu-1:~/dementia/Alzheimer_sDataset$
```

03 H100 GPU 사용

```
문제 12 중복 디비그 콘솔 터미널 콘솔 + v bash-Alzheimer_sDataset
13/64 [----->.....] - ETA: 1s - loss: 0.2691 - acc: 0.9
16/64 [----->.....] - ETA: 1s - loss: 0.2977 - acc: 0.9
19/64 [----->.....] - ETA: 1s - loss: 0.2859 - acc: 0.9
22/64 [----->.....] - ETA: 1s - loss: 0.2905 - acc: 0.9
24/64 [----->.....] - ETA: 0s - loss: 0.2891 - acc: 0.9
27/64 [----->.....] - ETA: 0s - loss: 0.2973 - acc: 0.9
30/64 [----->.....] - ETA: 0s - loss: 0.2893 - acc: 0.9
33/64 [----->.....] - ETA: 0s - loss: 0.3008 - acc: 0.9
36/64 [----->.....] - ETA: 0s - loss: 0.2895 - acc: 0.9
39/64 [----->.....] - ETA: 0s - loss: 0.2954 - acc: 0.9
42/64 [----->.....] - ETA: 0s - loss: 0.2924 - acc: 0.9
45/64 [----->.....] - ETA: 0s - loss: 0.2946 - acc: 0.9
47/64 [----->.....] - ETA: 0s - loss: 0.2906 - acc: 0.9
50/64 [----->.....] - ETA: 0s - loss: 0.3061 - acc: 0.9
53/64 [----->.....] - ETA: 0s - loss: 0.3060 - acc: 0.9
56/64 [----->.....] - ETA: 0s - loss: 0.3096 - acc: 0.9
59/64 [----->.....] - ETA: 0s - loss: 0.3041 - acc: 0.9
62/64 [----->.....] - ETA: 0s - loss: 0.2972 - acc: 0.9
64/64 [----->.....] - 1s 21ms/step - loss: 0.2997 - acc: 0.9
527 - F1_score: 0.9326
Testing Accuracy: 93.36%
(dementia) ubuntu@gpu-1:~/dementia/Alzheimer_sDataset$
```

F1_scroe =
0.7898

로컬 gpu를 사용하여
밀집 레이어와 드롭아웃, 배
치 정규화를 포함하는 블록을
사용하여 학습 안정성을 높이
고 과적합을 방지하여 학습을
진행하였습니다.
1점만점에 78점
모델 성능 개선되었으나, 90
점이상, 정확도 90% 이상을
목표로 하기때문에 정확도를
개선 하기로 계획하였습니다.

0.78

F1_scroe =
0.9326
Testing Accuracy =
93.36%
슈퍼컴퓨터 NHN 사의 H100 gpu를
사용하여 파라미터수정,
EarlyStopping: 일정 에포크 동안 성
능 향상이 없으면 학습을 중지하여 과적
합을 방지하였습니다.
ModelCheckpoint: 가장 성능이 좋
은 모델을 저장하여 최적의 모델을 보존
하였습니다.
Adam 옵티마이저와 Categorical
Crossentropy 손실 함수를 사용하여
모델을 컴파일합니다. 이는 학습 속도와
정확도를 높히는데 성공하였습니다.

0.93



The first function a prediction of the incidence of dementia

첫번째 기능 치매 CDW 데이터를 활용한 치매 발병률 예측

뇌 건강을 위한 종합 솔루션 첫번째 기능.

BrainHealth Pro는 치매 발병 가능성을 조기에 감지하여 사용자에게 경고함으로써, 적절한 예방 조치를 취할 수 있도록 돕습니다. 이를 통해 치매의 진행을 늦추거나 방지하는 효과를 기대할 수 있습니다.

사용자가 나이, 성별, 알콜 섭취, 흡연 여부 등의 입력값을 간편하게 입력하고 결과를 직관적으로 확인할 수 있는 웹 인터페이스를 제공합니다. 이를 통해 남녀노소 누구나 쉽게 사용할 수 있습니다. 사용자는 치매 발병률을 %로 제공받습니다.

RXO 치매 발병 확률 예측

Diabetic (당뇨병 여부):	1
Alcohol Level (음료수 수치):	0.81
Heart Rate (심박수):	75
Blood Oxygen Level (혈증 산소 수치):	98
Body Temperature (체온):	36.8
Weight (체중):	78
MRI Delay (MRI 촬영까지 지연시간):	20
Prescription (처방전 복용 개수):	1
Dosage in mg (약물 복용 양):	10
Age (나이):	38
Smoking Status (흡연 상태):	1
APOE ε4 (유전자 보유 여부):	0
Physical Activity (신체 활동 수준):	1
Depression Status (우울증 상태):	0
Medication History (약물 복용 이력):	1
Nutrition Diet (영양 섭취 상태):	1
Sleep Quality (수면 질 상태):	0
Chronic Health Conditions (慢生 질환 여부):	0

체중계산

치매일 확률:

당신의 치매 발생 확률입니다.: 3.28%



Second feature Prediction of Dementia Stage Using MRI Pictures

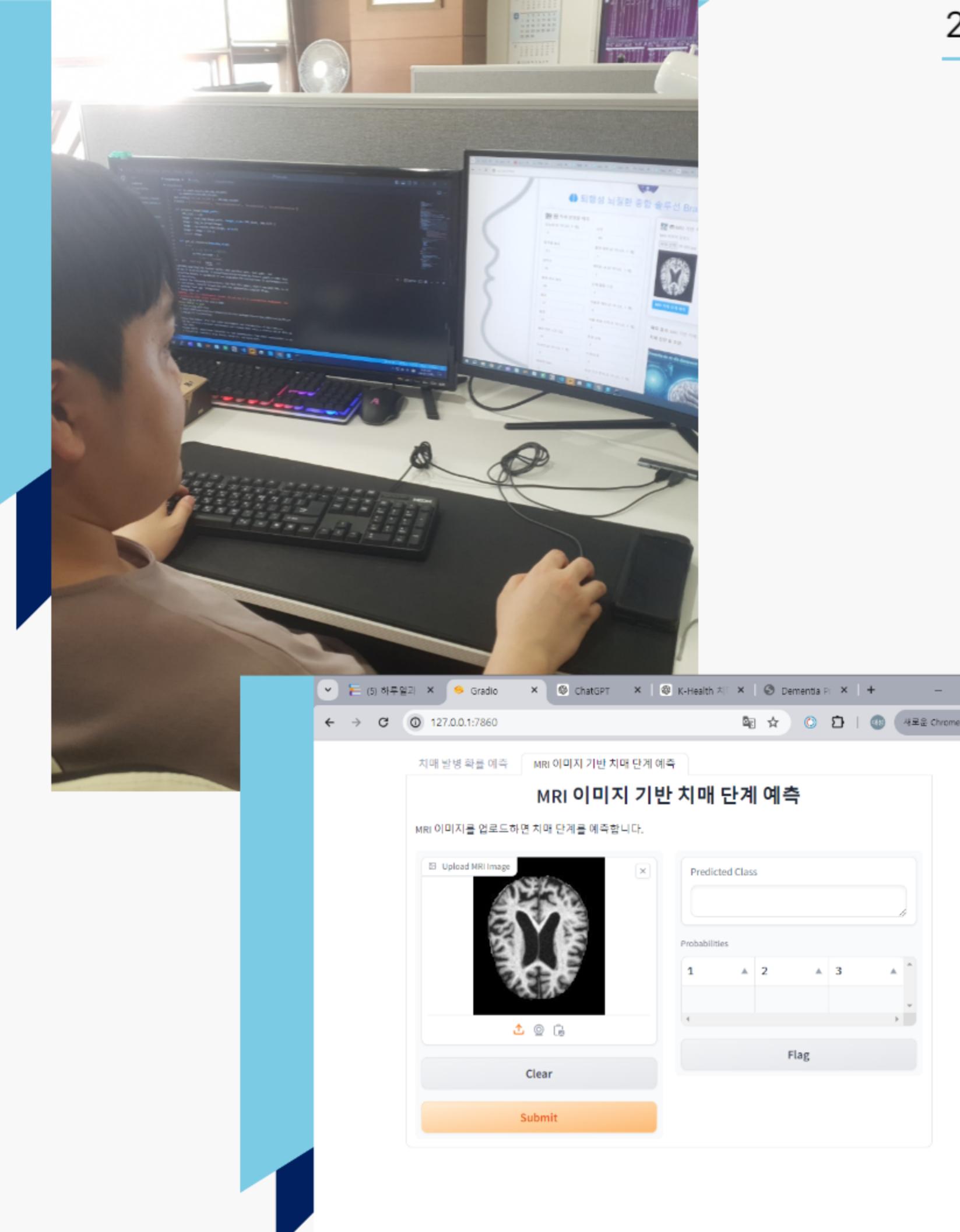
두번째 기능 MRI 사진을 활용한 치매 단계 예측

뇌 건강을 위한 종합 솔루션 두번째 기능.

사용자가 MRI 사진을 업로드하면, 해당 사진의 치매 여부를 중증환자, 경증환자, 정상, 비정상 등 4가지로 분류하고, %로 세부 치매 요소를 제공합니다.

이 솔루션은 24시간 무인 운영 및 저렴한 이용 비용으로 제공되어, 병원을 방문하기 어려운 사용자들에게도 접근성을 제공합니다.

사용자(의사, 일반사용자)는 MRI 사진을 업로드하면 중증치매환자인지, 치매환자가 아닌지 여부를 직관적으로 제공받을 수 있습니다.





Third function Dementia prevention diagnosis using chatbots

세번째 기능 챗봇을 활용한 치매 예방 챗봇

뇌 건강을 위한 종합 솔루션 세번째 기능.

입력값 수집: 사용자가 챗봇을 통해 나이, 성별, 알콜 섭취, 흡연 여부 등의 정보를 입력합니다.
발병률 예측: 챗봇은 입력된 데이터를 바탕으로 치매 발병률을 예측하고 결과를 %로 제공합니다.

예방 조치 안내: 예측된 발병률에 따라 사용자가 취할 수 있는 예방 조치 및 건강 관리 방법을 제시합니다.

이점

편리성: 언제 어디서나 챗봇을 통해 간편하게 치매 발병률을 예측할 수 있습니다.

개인 맞춤형 조언: 입력된 개인 데이터를 바탕으로 맞춤형 예방 조치와 건강 관리 방법을 제시하여 사용자에게 유익한 정보를 제공합니다.

RXO 치매 발병 확률 예측 및 심리 케어

이 챗봇은 RXO의 심리케어 전문가 관점에서 답변합니다. 질문을 입력해보세요.

Diabetic (당뇨병 여부)	0
Alcohol Level (알코올 수치)	35
Heart Rate (심박수)	45
Blood Oxygen Level (혈중 산소 수치)	43
Body Temperature (체온)	36
Weight (체중)	100
MRI Delay (MRI 촬영까지 지연시간)	20
Prescription (처방받은 약물 개수)	0
Dosage in mg (약물 복용량)	1

output

DR.RXO: 치매 위험을 줄이기 위해서는 규칙적인 운동, 건강한 식습관, 충분한 수면이 필요합니다. 먼저 꾸준한 신체 활동을 추천드려요. 적어도 주 3~4회, 한 번에 30분 이상의 유산소 운동이 좋습니다. 그리고 밝은 색깔의 과일과 채소를 많이 섭취하는 것도 도움이 됩니다. 특히 오메가-3가 풍부한 연어나 아보카도 같은 음식들을 섭취하면 뇌건강에 도움이 되죠. 마지막으로 충분한 수면은 기억력 강화와 치매 예방에 중요합니다. 일주일에 평균 7-9시간의 수면을 취하는 것이 이상적입니다.

현재 당신의 치매 발병 확률은 4.52%로, 비교적 낮은 편입니다. 하지만 위에서 언급된 습관들을 유지함으로써 치매 위험률을 더욱 낮출 수 있습니다. 체계적인 생활습관과 올바른 음식선택, 충분한 수면이 당신의 뇌를 건강하게 지킬 수 있도록 도와드릴 것입니다. 환기 잘되는 공간에서 깊은 숨을 쉬며 스트레스 해소에도 힘써보세요. 이 모든 조언이 당신의 치매 예방에 도움이 되길 바랍니다!

Flag



Feature Integration Comprehensive Solution

기능 통합 종합 솔루션

기능 통합 종합 솔루션

발병률 예측, 발병률 기반 DR.RXO 챗봇의 답변, MRI 이미지를 활용한 중증환자 등 퇴행성뇌 질환 단계별 예측 기능을 수행하여 사용자 의 치매 진단을 빠르고 적은비용으로 진단 및 예방 솔루션을 제공하는 플랫폼

퇴행성 뇌질환 종합 솔루션 Brain Health Pro

치매 발병률 예측	
당뇨병 (0: 아니오, 1: 예)	나이
1	19
알코올 농도	흡연 여부 (0: 아니오, 1: 예)
0.9	1
실박수	APOE ε4 (0: 아니오, 1: 예)
82	1
활동 산소 농도	신체 활동 수준
100	1
체온	우울증 여부 (0: 아니오, 1: 예)
38	1
체중	약물 복용 이력 (0: 아니오, 1: 예)
108	1
MRI 자연 시간 (일)	영양 상태
1	0
저방전 (0: 아니오, 1: 예)	수면의 질
1	0
복용량 (mg)	만성 건강 문제 (0: 아니오, 1: 예)
50	1

치매 발병률 예측

MRI 기반 치매 단계 예측

MRI 이미지 업로드:
 선택된 파일 없음

예측 결과: 치매 발병률 예측: 7.61%

치매 진단 및 조언: DR.RXO: 치매 위험도는 7.61%로 나타났네요. 이 확률을 줄이는 방법에 대해 말씀드리겠습니다. 우선, 규칙적인 식사와 충분한 수면이 중요합니다. 특히 오메가-3가 풍부한 연어, 아몬드 등을 섭취하시는 것이 좋습니다. 두 번째로, 정기적인 운동도 치매 예방에 도움이 됩니다. 걷기나 수영 등의 유산소 운동을 주 1회 이상 실시해주세요. 세 번째로, 뇌를 자극하는 활동을 하세요. 새로운 언어를 배우거나 퍼즐 게임 등의 두뇌 훈련을 꾸준히 해주시면 좋습니다. 치매 위험도는 개개인의 생활 습관과 밀접한 관련이 있습니다. 건강한 생활 습관을 유지함으로써 치매 발생 확률을 낮추실 수 있어요!

[jacket_code > Demencia > data > Alzheimer's Dataset > test > VeryMildDemented](#)

MRI 기반 치매 단계 예측

MRI 이미지 업로드:
 선택된 파일 없음

예측 결과: MRI 기반 치매 단계: VeryMildDemented

치매 진단 및 조언:



BrainHealthProX RXO

R X O
w w w . r x o w o r l d . c o m

Thank you



RXO
www.rxoworld.com
E-mail : rxoworld0225@gmail.com