

AI 플랫폼 기반의 심리분석 서비스 PSEMO 사업 분석 보고서

최종보고서 2020.09

Table of Contents

I. PSEMO 프로젝트 개요	2	IV. PSEMO 플랫폼 기반 사업 전략	
		1. PSEMO 플랫폼 형태와 성격 결정	11
		2. 1단계, 2단계 플랫폼 구조화	12
		3. 플랫폼의 네트워크 효과로 인한 특징	13
II. 심리 검사 서비스의 시장 현황	4	V. Why PSEMO? -인공지능기술 활용방안	14
III. Why platform? 왜 심리검사 분야에도 플랫폼이 필요한가?			
1. 4p 의료 서비스 패러다임의 변화	6		
2. 헬스케어 플랫폼 사업의 가능성과 한계에 대한 질문	8		
3. 심리검사서비스의 진화솔루션으로서의 플랫폼	8		
4. 플랫폼 검사 서비스 선진 사례 벤치마킹	9		

Executive Summary

본 보고서는 UX팩토리 인턴으로서 약 2주의 기간 동안 심리분석 서비스 시장에 존재하는 문제점 및 이슈를 분석하고 이를 해결하기 위한 선진 ICT 기술 트렌드에 근거한 플랫폼 기반 심리분석 서비스 선진 기술 동향, 핵심 기술 개요, 선진사례 벤치마킹을 행하였습니다.

이러한 조사 연구를 토대로 현재 PSEMO가 기획하는 플랫폼기반 심리분석 서비스를 고도화하기 위하여 사용자 관점의 니즈 파악 및 서비스 구현 방안 수립, 미래 기술에 대한 로드맵 등을 제시하였습니다.

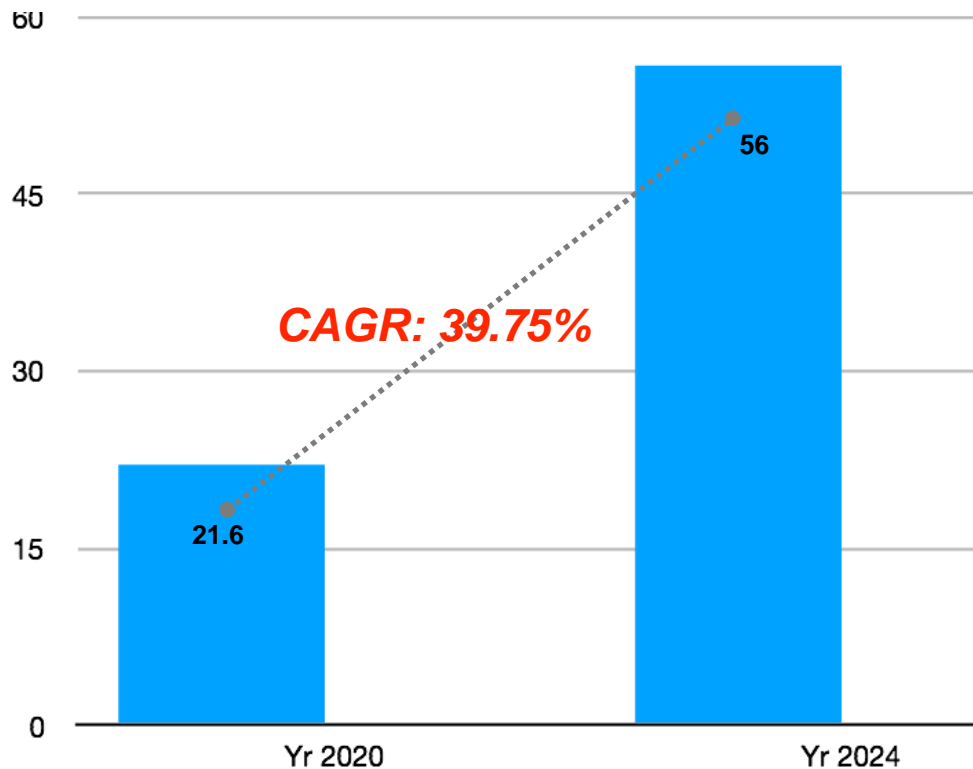
선진 감정분석과학 (Emotional Science)은 얼굴패턴인식, 자연어처리, 시맨틱 웹 등 AI 기술을 활용하고 있으며 이에 대한 기술 개요를 분석하고 PSEMO의 현행 과제를 도출하였습니다.

플랫폼 기반 심리분석 서비스는 원격의료 등 의료서비스에 대한 관련 법과 제도가 한국과 상이하여 벤치마킹하는데 한계가 있으나 한국의 현행 규제와 시장 하에서도 학교 및 다양한 검사기관을 타겟 고객으로 포함시키고 데이터 시각화 등을 통하여 UI를 고도화시켜야 한다고 생각합니다.

심리분석 서비스 산업의 정의 및 현황

PSEMO가 속하는 산업을 한마디로 정의하고 크기를 추정하는 것은 쉽지 않으나 (인공지능) 컴퓨터 및 데이터 분석 기술을 이용하여 심리를 측정하는 Emotion Detection Technology market으로 잠정적으로 정의하며 추산해 볼 수 있음

Emotion Detection(감정 분석) 테클놀로지 시장(단위 bn 달러)



심리검사 서비스 산업의 한계

심리검사 서비스 산업에는 대내외적으로 다음과 같은 여러 문제 및 이슈가 산업이 더욱 발전하는데 장애물로 작용하고 있음

임상심리전문가 커뮤니티의 폐쇄성



임상심리전문가들의 커리어에 관한 정보교류가 부족하며 내담자의 상담과 검사에 관한 평가 및 피드백이 충분하지 않음

심리검사 전문 데이터 관리 시스템의 부재



심리검사 데이터의 수집과 활용이 체계적으로 관리되어 있지 않으며 검사 서비스의 실무 데이터를 활용한 더 나은 서비스 제공 및 비교분석이 불가능

심리검사 서비스의 전문화와 대중화 사이의 딜레마

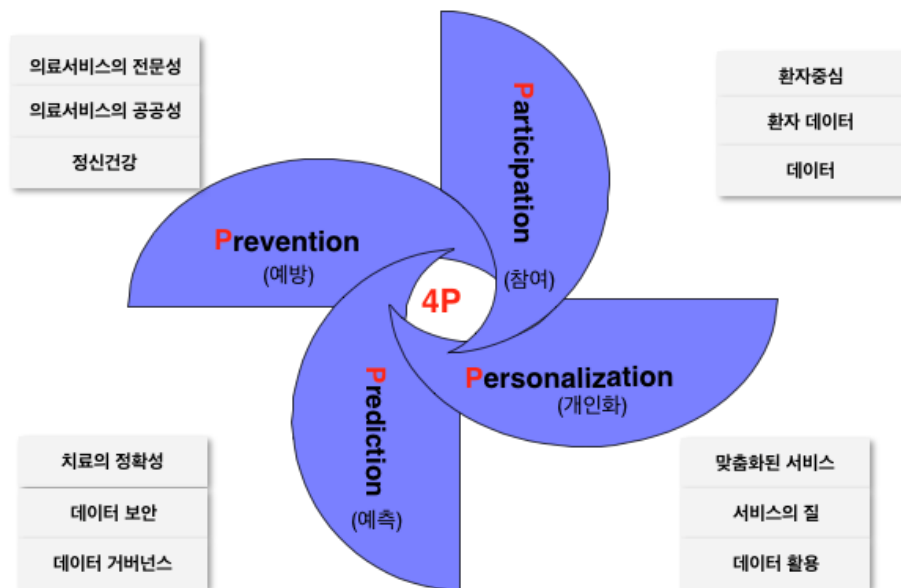


정신과 치료나 심리 검사 서비스에 대한 전문성을 확보하는 것과 대중에 쉽게 다가가는(accessible) 것 사이에 최적화된 서비스를 제공하는 것이 매우 어려운 실정. 심리 치료에 대한 존재하는 잠재 수요자들이 부딪치게 되는 진입 문턱이 높은 것도 이유임. 현재는 온라인이 아닌 오프라인, 즉 병원이나 전문 검사센터에 전문 인력을 배치하여 대응하는 수준임.

Why platform - 왜 심리검사 분야에 플랫폼이 필요한가

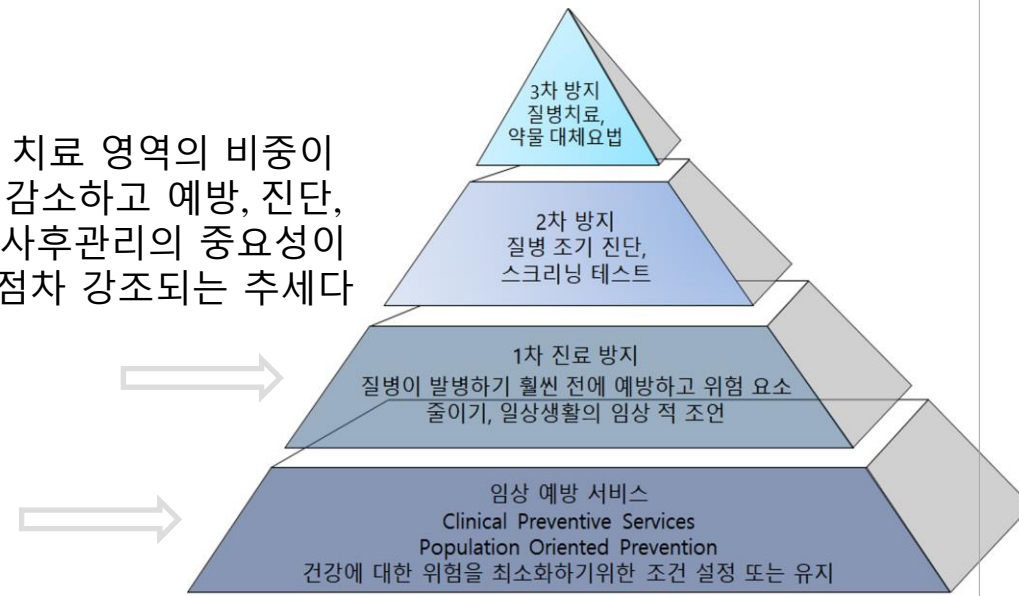
21세기 의료 서비스는 과거 치료 중심의 패러다임에서 예방(Prevention), 환자가 직접 의료 과정에 참여(Participation), 개인의 데이터에 따라 분류하고 맞춤형 의학적인 결정을 내리거나 처방하는 맞춤(Personalization), 질병의 예후를 예측하는 예측(Prediction) 의료로 변화하고 있는데 이를 관리하는데 ICT 기반 디지털 플랫폼이 효과적임

4P의료 서비스 패러다임의 변화



헬스케어 예방 구조 (Prevention Pyramid)

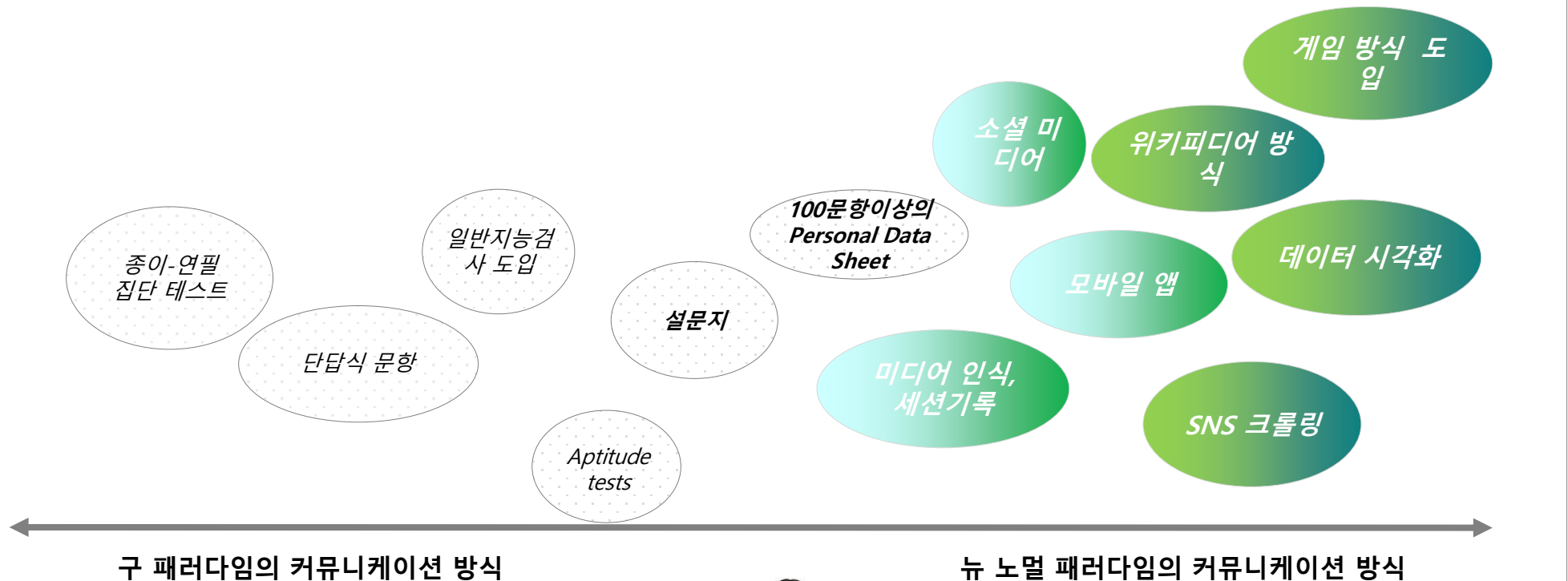
치료 영역의 비중이 감소하고 예방, 진단, 사후관리의 중요성이 점차 강조되는 추세다



Why platform? 왜 심리검사 분야에 플랫폼이 필요한가 (뉴노멀과 언택트 패러다임)

21세기 ICT 뉴노멀 패러다임에 기반한 커뮤니케이션 방식은 원격 온라인, 데이터 시각화, 게임, 위키피디어, 디지털 보고서 등이며 특히 포스트코로나 이후에는 의료서비스에 있어서도 이러한 언택트 방식이 확산되리라 예측함

심리 검사/심리 치료 서비스 제공 방식의 변화



By Mary M Rivas-Rodriguez



Associate Professor, School of Journalism,
College of Communication, The University of Texas at Austin

지금까지 심리 치료의 질에 대한 피드백은 환자에게 설문지에 대한 부담을 주거나 세션 기록에 대한 느리고 노동 집약적 인 인간 평가에 의존 => 현재는 수천 명의 사람이 평가 한 세션에서 empathy 훈련 된 최첨단 기계 학습 기술을 활용하여 세션의 콘텐츠를 실시간으로 처리

Why platform? 왜 심리검사 분야에도 플랫폼이 필요한가

헬스케어 플랫폼 사업의 가능성과 한계에 대한 질문

PSEMO 사업의 근본적인 문제 제기와 접근방향

(1) 국내 의료 서비스 법·제도의 한계점

원격 의료 서비스에 대한 논의가 진행된 지는 오래되었으나 여전히 국내 의료법과 각종 규제에 묶여 있는 것이 현실. 따라서 환자를 직접 타깃하기보다는 기관과 전문가를 대상으로 한 B2B 헬스케어 플랫폼은 법과 제도권 내에서 가능한 사업 모델임.

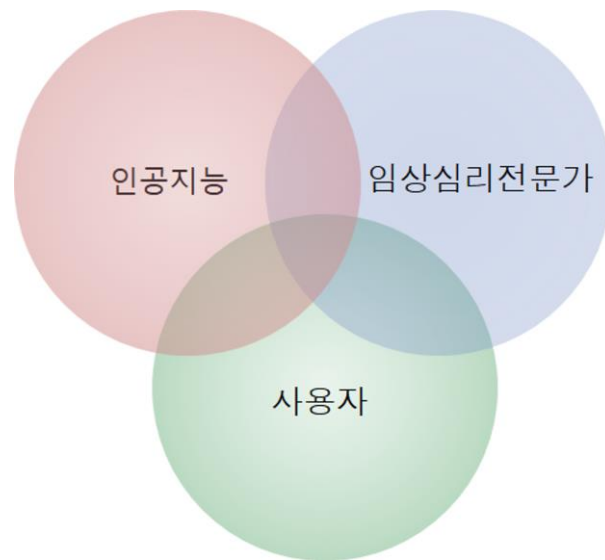
(2) 의료 종사자의 보수성

보수적인 의료기관과 검사자들이 검사수단의 기술도입 서비스를 설득시키는 데의 어려움이 있음
플랫폼의 초기에 고 충분한 공급자(검사자·기관)와 수요자(기관·검사자)를 확보하는 것은 매우 도전적인 문제이면서도 플랫폼의 성패를 좌우할 핵심적인 사안이 됨.

(3) 심리검사 전문 데이터 관리 시스템의 부재

심리검사 데이터의 수집과 활용이 체계적으로 관리되어 있지 않으며 검사 서비스의 실무 데이터를 활용한 더 나은 서비스 제공 및 비교분석이 불가능

사용자, 전문가와 인공지능이 협업하는 통합형 맞춤 심리검사서비스



헬스케어(정신과/심리검사 서비스)의 플랫폼화로 인한 영향으로 모바일 플랫폼, 헬스케어 서비스 사업자 중심으로 예방, 진단 영역에서 새로운 헬스케어 플랫폼 사업 시도 가능

플랫폼 기반 심리분석 서비스 벤치마킹 - B2B & B2C 기반 CogniFit(www.cognifit.com)

CogniFit - 코그니핏은 전문가(정신과, 신경 전문의 및 심리 상담 전문가), 학교 등 기관 고객, 일반 사용자 등 다양한 참여자 플랫폼으로서 전문심리검사 및 진단 뿐만 아니라 게이미피케이션 기능을 활용하여 두뇌향상 훈련프로그램까지 온라인에서 제공하는 전방위적인 심리검사 플랫폼으로 UI, UX에 있어서 사용자 친화적임

B2B & B2C 심리분석 플랫폼 코그니핏(CogniFit)

Implication

- 1. 전문가를 위한 플랫폼
 - 다양한 심리 검사 플랫폼으로서 온라인상에서 다양하고 포괄적 진단검사 가능
 - 환자의 예후, 치료 성과 평가 및 예측 가능
 - 다양한 전산화된 배터리를 활용한 인지기능 활성화 기법 설계 가능

- 2. 학교를 위한 플랫폼
 - 교사들을 위한 학생들의 두뇌 기반 학업향상에 대한 이해와 진단을 돕기 위한 플랫폼으로서 과학적인 원리를 사용한 교육 도구를 지원한다.
 - ex)ADHD 리포트 분석 교육

- 3.일반 사용자를 위한 플랫폼
 - 심리검사를 원하는 일반 사용자 대상 다양한 온라인 툴 제공
 - 온라인 두뇌 향상 훈련 프로그램

- 4. 심리검사 플랫폼
 - 우울증, ADHD에서부터 파킨스병 진단에 이르기까지 다양한 온라인 진단 툴이 있음 (약 50달러의 합리적인 가격)

- 미국의 원격의료서비스에 대한 법제도 및 사업인프라는 한국과는 상이하여 코그니핏을 한국에 똑같이 도입하는 것은 한계가 있음
- 그러나 가능한 한도에서 B2B 모델과 B2C 모델을 병행하는 것이 위험분산과 수익창출을 위한 전략일 수도 있음
- 데이터 시각화, UI, UX 등 매우 사용자 친화적인 디자인 및 합리적 가격정책

PSEMO 에서 학교와 일반 사용자를 위한 상품 서비스에는 무엇이 있을까? 모색해 볼 필요성이 있음



ADHD (CAB-ADHD)
Chemo Fog or Chemo Brain (CAB-CF)
Depression (CAB-DP)
Dyscalculia (CAB-DC)
Dyslexia (CAB-DX)
Fibromyalgia (CAB-FB)
Insomnia (CAB-IN)
Parkinson's (CAB-PK)

1. B2C 플랫폼 기반 정신치료 서비스 벤치마킹 - 리신, Lyssn(<https://www.lyssn.io/>)

Lyssn - 플랫폼은 저렴한 가격의 HIPAA(Health Insurance Portability And Accountability Act) 및 FERPA 준수 녹음 및 품질보증된 인공지능(AI) 기술이 도입된 심리 치료 대화형 심리치료서비스를 제공함

B2C 심리분석-심리치료 플랫폼 Lyssn

Implication

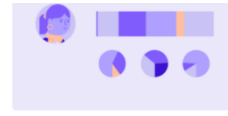


Support for Quality Assurance at Scale

For the first time, Lyssn's AI-enabled platform supports quality assurance and monitoring of evidence-based practice. Our machine learning technology quickly recognizes specific techniques and general skills like counselor empathy in every session. Easy to understand and use, Lyssn's competency in specific evidence-based techniques such as Motivational Interviewing.

1. 심리 치료의 질과 내용에 대한 **통찰력**을
환자에게 직접 제공하는 다음 기술 개발
NLP

Paralinguistics and vocal acoustics
automatic speech recognition
machine learning



3. 검사자(치료자)를 위한 플랫폼

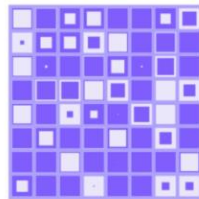
Support for Supervision and Training

Lyssn의 기계 학습 / AI 파이프 라인은 치료의 음성 언어를 사용하여 특정 충실도 벤치 마크와 비교하여 평가한다.
예측 모델은 임상심리전문가(therapist)의 공감, 협력 및 여러 질문들을 자동으로 예측하여 동기 부여 인터뷰 (MI) 및 인지 행동 치료 (CBT, 개발 중)에 대한 자세한 성과 기반 피드백을 제공한다.

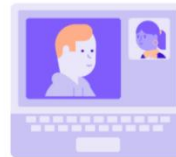
- 상담 세션중에 심리전문가가 얼마나 환자에게 공감하고 있었는지 또는 검사자의 특정한 개입(접근)이 얼마나 효과적이었는지를 분석하고 평가하여 상담 보고서를 자동으로 작성해주는데 PSEMO는 이를 검사 보고서작성물에 활용할 수 있음
- 심리치료-상담에 기계학습이 사용될 경우는 인간과 기계가 진정한 의미에서 상호이해하고 공감하는것인지 판단이 어려움

Secure and Private

We know that patient privacy is important. Our platform meets stringent HIPAA and FERPA compliance regulations through encrypted data transfers and storage, as well as two-factor authentication.



2. 상담 보이스 레코딩을 암호화해서 보안 클라우드 서버에
저장



New Support for Telehealth

The COVID-19 pandemic has impacted us all, changing the way therapists and counselors work and train. Current telehealth solutions make it hard to securely record and share online sessions, get feedback, and provide supervision. Lyssn's new telehealth capability provides all of this in a single HIPAA and FERPA compliant platform.

4. Lyssn은 수천 개의 사람이 평가 한 세션에서 empathy 훈련 된 최첨단 기계 학습 기술을 활용하여 세션의 콘텐츠를 실시간으로 처리한다.

- 보안 클라우드 서버 및 Auth 2.0으로 유저 프라이버시 강화 가능

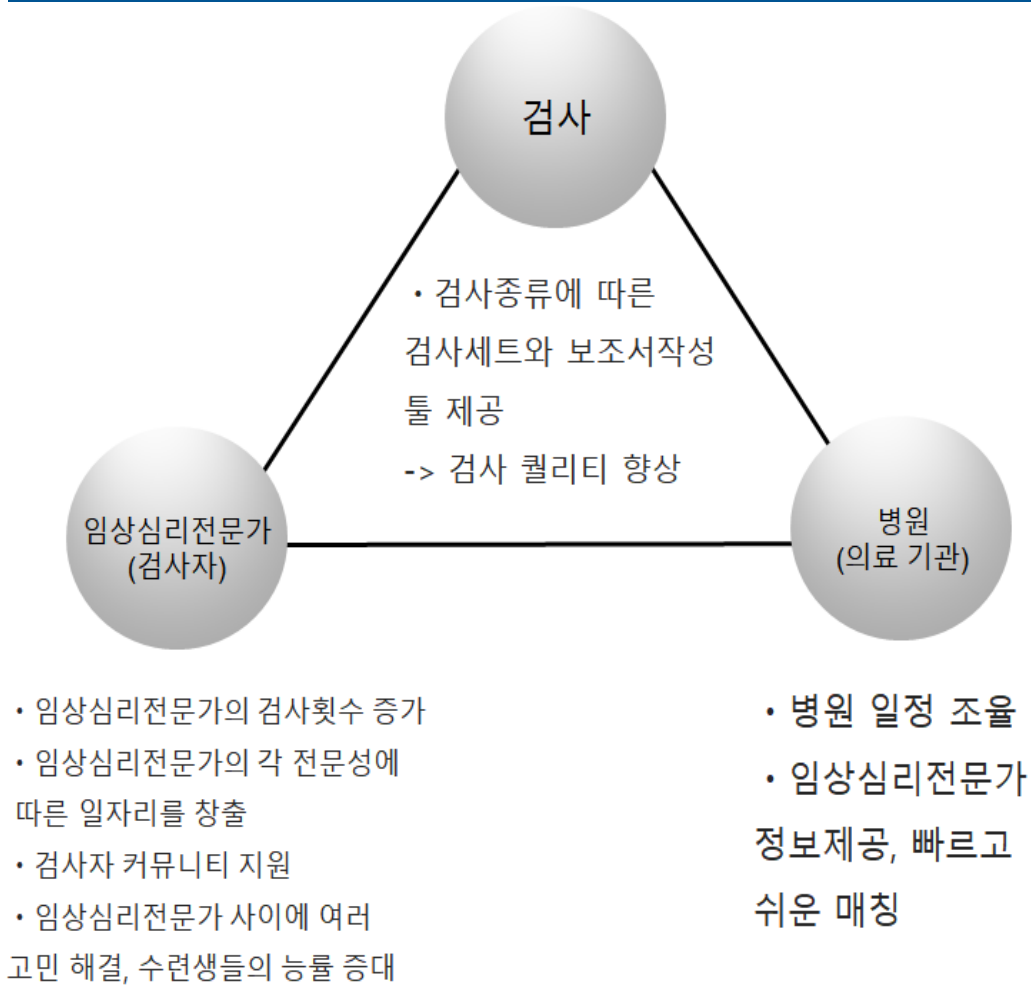
PSEMO의 기술적인 측면이 구체적으로 어떻게 기능할지 모색해보는것이 필수 과제

Psemo 플랫폼 기반 사업 전략 (1단계)

B2B 거래를 중계하면서 인프라, 솔루션, 서비스 제공까지 하는 맞춤형 플랫폼

성격: 병원이라는 전통 사업자 기관이 PSEMO 플랫폼에 주요 플레이어가 된다는 점과 정신건강 또는 심리검사에 관련된 서비스, 즉 사람의 건강을 다루는 산업의 특징을 고려한다면 PSEMO는 디지털 기술에 기반 되어 의료기관과 연결을 통한 B2B 헬스케어 플랫폼의 양상을 띈다.

1단계 플랫폼

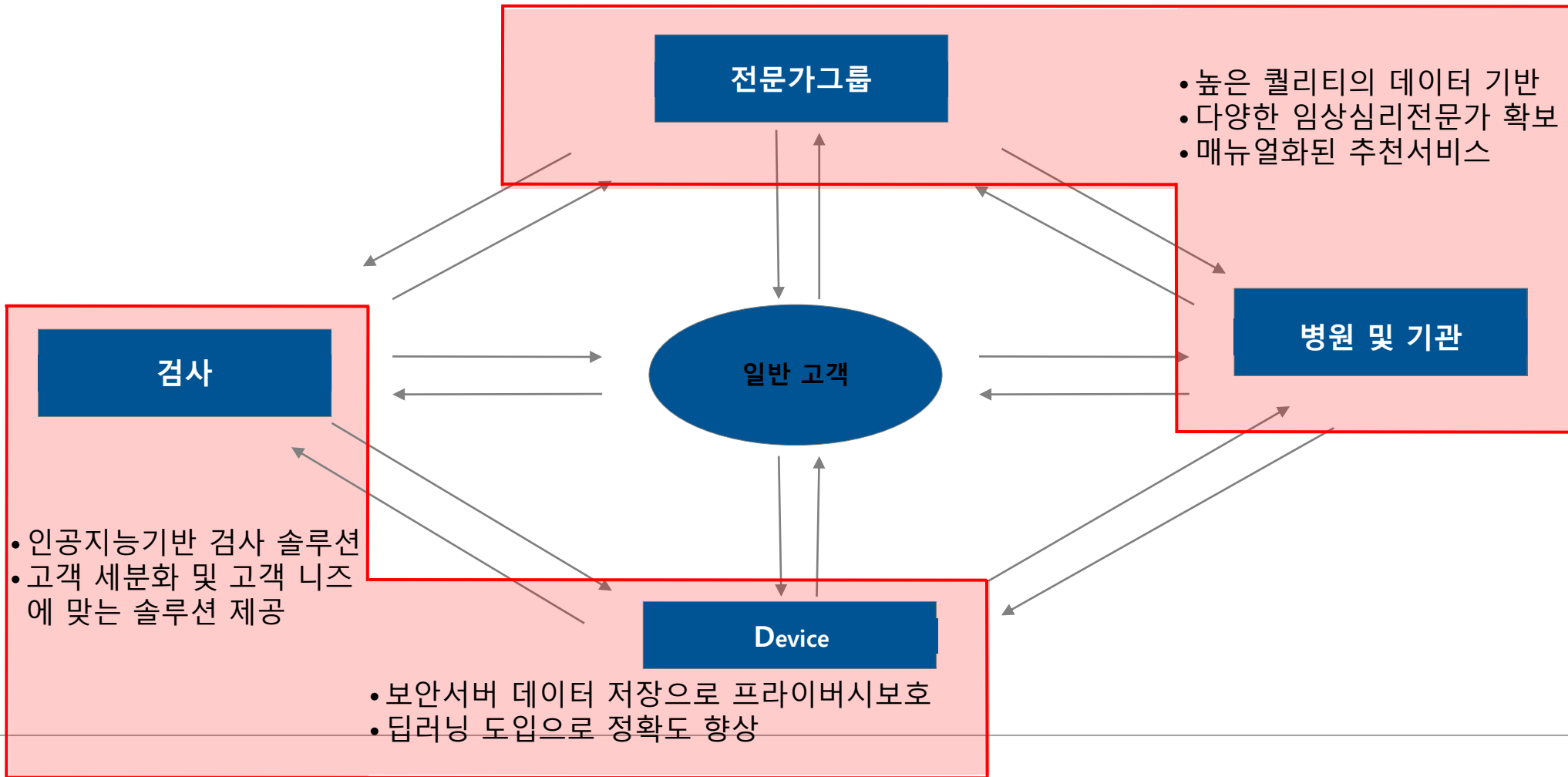


검사자와 병원사이의 검사 매칭으로 B2B
거래를 중계하면서 검사자에게는 인프라와
더 많은 검사 기회를, 병원에게는 일정관리
솔루션을 제공하는 **다면 거래 플랫폼**

Psemo 플랫폼 기반 사업 전략 (2단계)

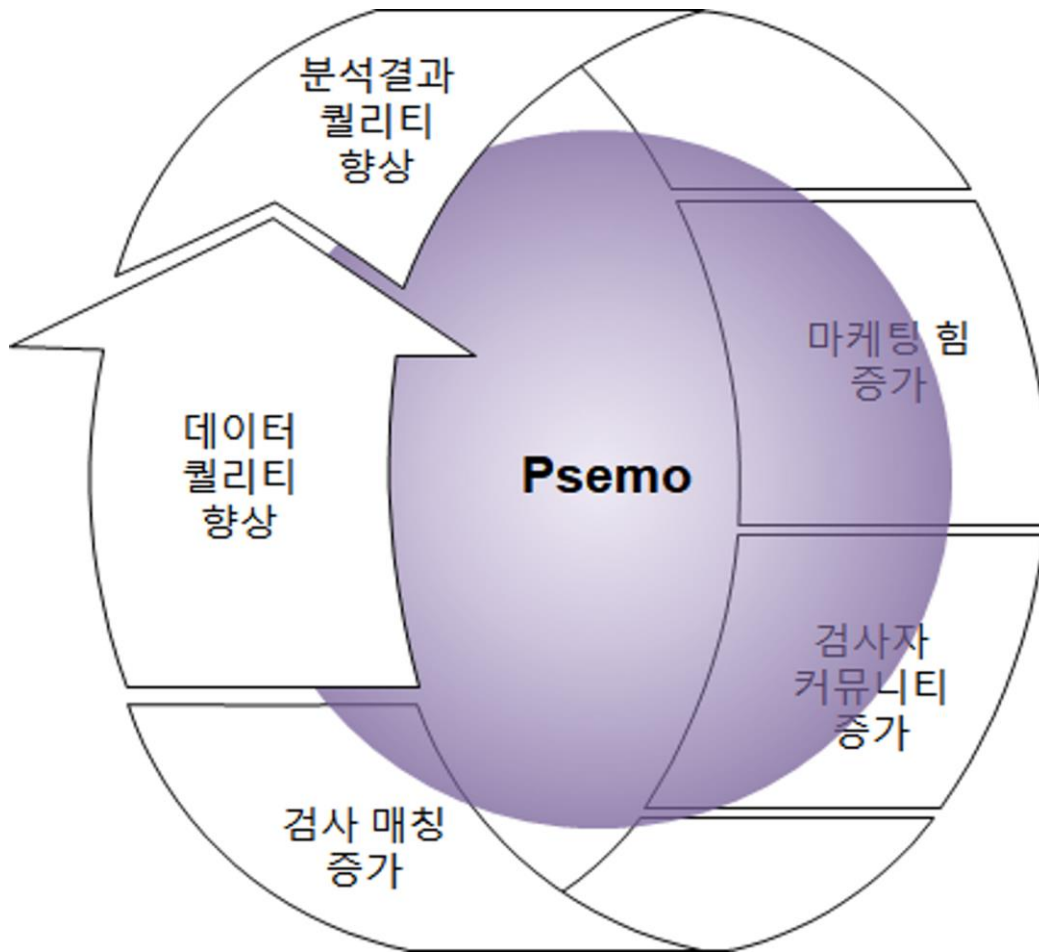
PSEMO 서비스가 2단계로 발전하면 B2B&C 거래를 중계하면서 인프라, 임상심리전문가와 일반 검사자 및 환자의 연결 솔루션으로서 최종 사용자에게 소프트웨어를 활용해 솔루션 서비스 제공까지 원스톱 서비스가 이루어지는 심리분석 생태계 플랫폼이 됨

PSEMO 2단계 플랫폼 기반의 생태계



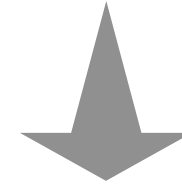
Psemo 플랫폼 기반 사업 전략

플랫폼의 네트워크 효과로 인한 특징



Snowball Effect:

참여자가 늘어나며 참여자들 간 연결과 상호작용이 활성화되어 효
용은 높아지고 강해지는 플랫폼의 매력과 장점이 또 다른 참여자
를 불러들여 플랫폼의 규모가 급격하게 팽창하는 효과



PSEMO가 누리는 플랫폼 팽창 효과:

User Pool 증가 -> 데이터 퀄리티 향상-> 검사 퀄
리티 향상-> 검사자 마케팅 힘 증가 -> 검사자 풀
증가 -> 인프라 매력도 증가 -> 검사매칭 증가

AI 기반 Emotion Detection 핵심 기술 리서치

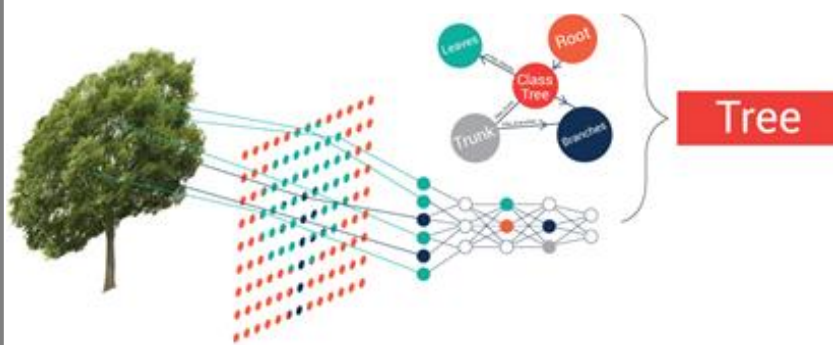
1. 얼굴 표정 패턴인식
2. 자연어처리
3. 시맨틱웹
4. 상황인지컴퓨팅

Why PSEMO? - 인공지능기술 활용방안

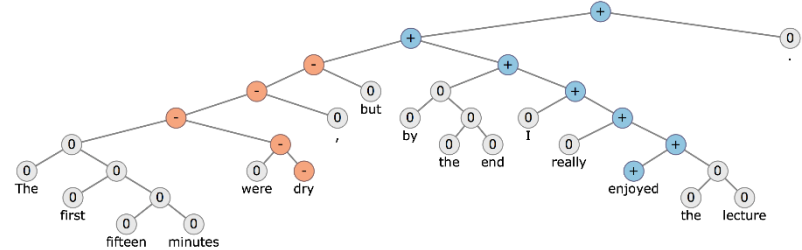
심리검사를 및 검사보고서작성에 도입될 인공지능 기술



1. 패턴인식 (PATTERN RECOGNITION) - 표정인식/음성인식- 기계에 의하여 도형, 문자, 음성 등을 식별시키는 것



3. 시맨틱 웹 (SEMANTIC WEB) 컴퓨터가 정보 자원의 뜻을 이해하고 논리적 추론까지 할 수 있는 차세대 지능형 웹



2. 자연어 처리 (NLP) 인간이 보통 쓰는 언어를 컴퓨터에 인식시켜 처리하는 일 • 정보 검색, 질의 응답, 시스템 자동번역, 통역 등이 포함



4. 상황인지 컴퓨팅 (CONTEXT AWARE COMPUTING) - 가상 공간에서 현실의 상황을 정보화 하고 이를 활용하여 사용자 중심의 지능화된 서비스를 제공하는 기술

Why PSEMO? - 인공지능기술 활용방안 표정인식 실시간 인터페이스 접근방법

기술 개요

API 및 라이브러리 명: OpenCV-python

1. OpenCV를 통해 노트북의 웹캠에서 검출된 얼굴영역 이미지를 가져와서 실시간 interface를 개발하고 CNN 용 이미지를 전처리해서 서버로 보낸다.
2. 서버에서 스크립트는 CNN을 통해 이미지를 실행하고 예측을 얻으면 다양한 얼굴 표정을 묘사하는 한 데이터 세트의 이미지를 학습시킨다.
3. 학습되어 만들어진 예측이 다시 로컬에 올라가기 전에 여러 소스에서 레이블(다양한 감정 카테고리)이 지정된 얼굴 표정 데이터 세트를 수집한다
4. 맞춤형 데이터 세트를 더욱 풍부하게 하기 위해 각 이미지에서 얼굴표정 특징을 추출하는 소프트웨어로 실행해서 카테고리 판단을 한다.
5. 다양한 특징들을 최적화하고 전체적인 새로운 이미지 세트에 대해 특징 점의 최적화를 매핑(mapping)

PSEMO 해결 과제

1. 검출된 표정에대한 분석의 일반성을 위해 많은 양의 데이터세트의 수집이 쉽지 않을 것으로 예상된다
2. 표정 데이터 세트의 레이블링의 최적화 문제 (너무 단순하지 않되 과적합되지 않은 표정분석 테고리 정선을 유지해야 한다) – fear, sad, disgust 는 다른 감정보다 인지 정확성이 낮다.

표정인식 실시간 인터페이스 접근방법

기술 개요

1. CNN 모델 설정

Input 프레임수가 많아질수록 CNN Lip 모델이 가장 높은 정확성과 표정마다 일정한 오차율(정확성) 보인다

Table 1. Test data accuracy of the models at different frame values. Models with highest accuracy are indicated in bold.

Frames	CNN	CNN Lip	RNN	RNN Lip	Frame
5	0.429	0.446	0.423	0.444	0.413
10	0.413	0.448	0.443	0.452	0.421
15	0.458	0.458	0.458	0.442	0.431
20	0.459	0.442	0.462	0.475	0.437
25	0.465	0.509	0.452	0.470	0.439
30	0.475	0.516	0.465	0.513	0.441
35	0.479	0.485	0.476	0.530	0.449
40	0.459	0.509	0.485	0.505	0.450
45	0.452	0.479	0.473	0.533	0.457
50	0.465	0.492	0.479	0.519	0.449
55	0.466	0.508	0.482	0.538	0.444
60	0.462	0.544	0.470	0.594	0.447
65	0.448	0.569	0.482	0.563	0.454

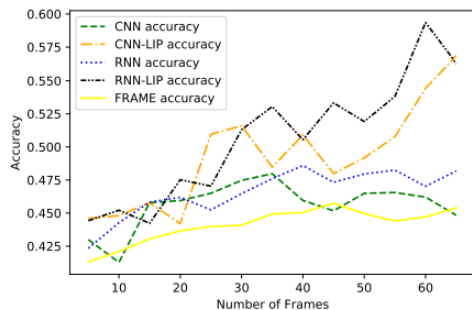


Figure 4. A plot of accuracy of the models on test data.

API 및 라이브러리 명: OpenCV-python

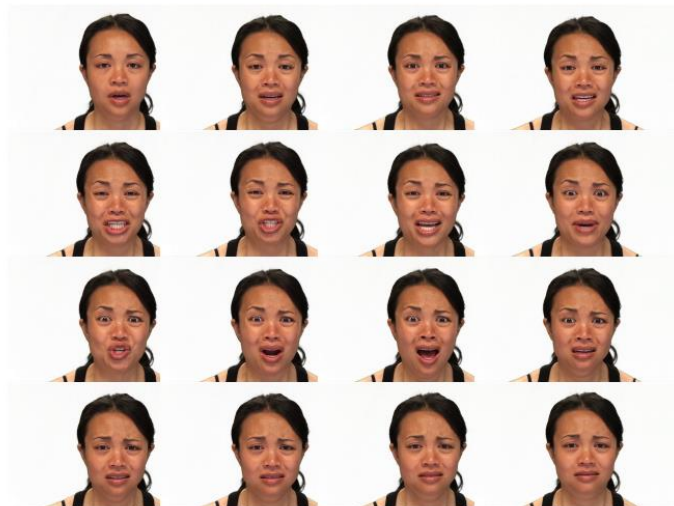


Figure 11. From left to right, top to bottom, frames sequentially extracted in seven frame increments from the RAVDESS dataset of Actor 18 expressing fear and pronouncing "The kids are talking by the door."

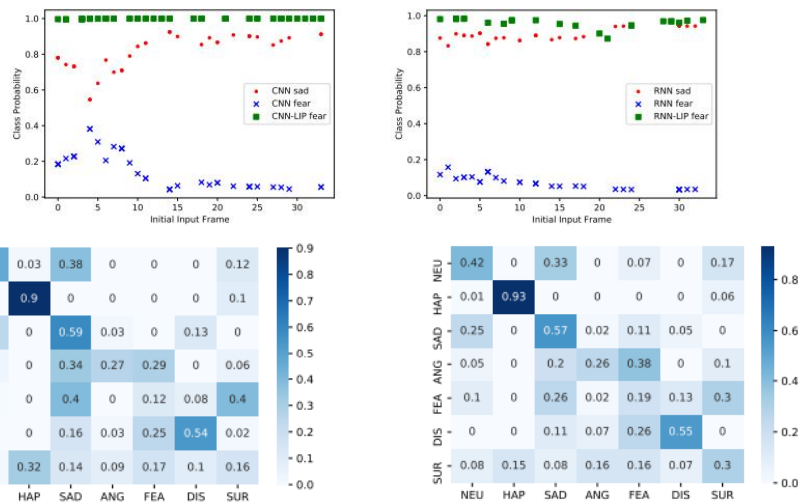


Figure 8. (Left) Confusion matrix of the CNN model with the same number of frames as the best performing CNN lip model. (Right) Confusion matrix of the RNN model with the same number of frames as the best performing RNN lip model.

Why PSEMO? - 인공지능기술 활용방안 자연어 처리 (NLP) 접근방법

기술 개요

API 및 라이브러리 명: RNTN (recursive neural tensor net) NLP library

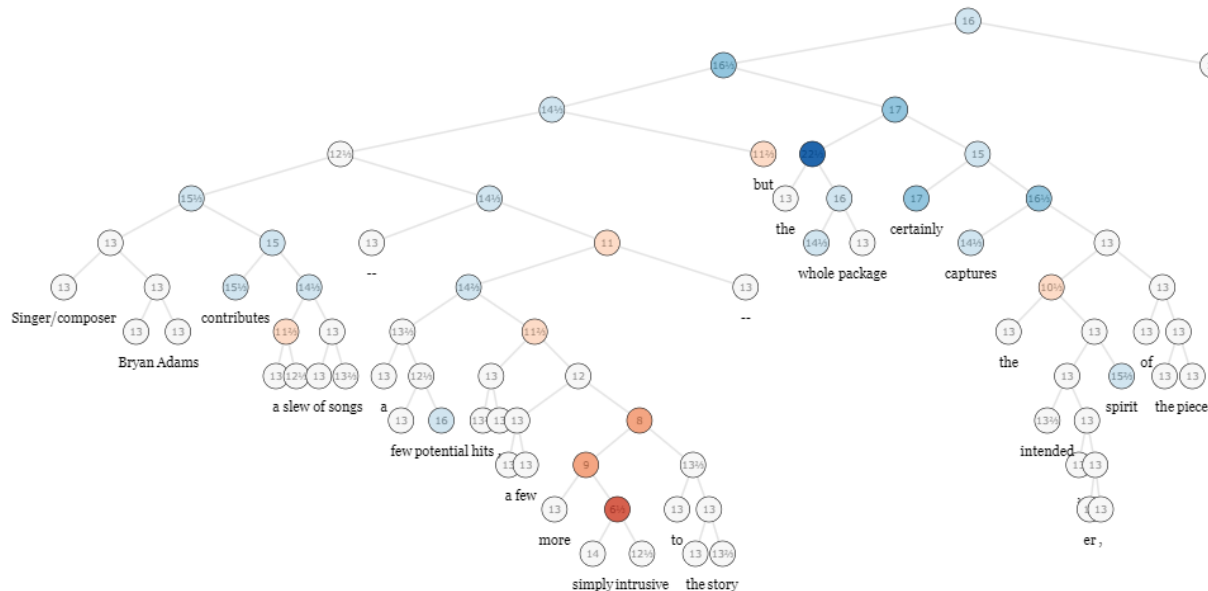
1. RNTN 알고리즘은 먼저 문장을 개별 단어로 분할한 다음 노드가 개별 단어가 인공신경망을 구성한다
2. RNTN의 입력 값의 문장은 단어, 구(phrase) 단위로 파싱(parsing) 되어 있고 단어마다 긍정, 부정 극성(polarity)이 태깅되어 있는 형태여야 한다.
3. 텐서 레이어가 추가되어 모델이 단어와 구 간의 상호 작용을 적절하게 조정할 수 있습니다.
4. 극성이라는 레이블 정보가 주어져 있는 파싱 트리를 기반으로 단어나 구를 벡터로 임베딩하고, 이 벡터를 기반으로 레이블을 예측한다.



이렇게 벡터 모델로 어휘 임베딩을 생성하면 어휘의미의 임베딩을 맥락화 할수있고 이를 인공신경망 모델의 입력에 사용했을 때 눈에 띄는 성능 향상을 가져온다

RNTN 모델 설정

1. RNTN은 RNN의 발전된 형태로 [Socher et al.\(2013\)](#)이 제안한 모델이며 문장의 맥락에 따라 단어 사이의 의미 관계를 도출할수 있다.
2. 또한 단어의 뜻의 intensity 를 측정할 수 있으며 이중부정의 의미 강조를 해석할 수 있다.
3. 입력문장엔 모든 단어, 구에 극성 레이블이 태깅되어 있어 단어, 구 단위 분류 문제를 풀기 때 문에 범주 수만개의 확률 값들이 결과에 존재한다.



Why PSEMO? - 인공지능기술 활용방안

시맨틱 웹 접근방법

기술 개요

API 및 라이브러리 명: RNTN (recursive neural tensor net) NLP library

1. 시맨틱웹은 웹의 정보를 컴퓨터가 자동으로 해석해서 원하는 데이터를 가져다 줌
⇒ 자연어처리기술을 보완해서 의미적 추론에 의한 검색이 가능하고 심리분석 결과에 따른 연관자료 브라우징을 통해 보고서 작성하는데 도움을 준다.
2. 최종사용자가 보고서 내용을 이해하고 검색하는데에도 적용될수 있다.
3. 효과적인 크롤링과 인덱싱을 통해 검색 엔진에 사용자(환자)에게 필요한 정보를 키워드로 검색해서 적절한 리소스를 (문서링크가 아닌 문맥)에 맞는 정보를 제공할수 있다.

PSEMO 해결 과제

1. 웹 콘텐츠가 어떻게 표현되는지에 집중하는 것 뿐만 아니라, 웹에서 보여주고 있는 내용에 맞는 적절한 태그로 HTML 을 작성해야 한다.
2. 웹 상에 존재하는 유저 정보를 크롤링할때 검사에 관련된 다양한 정보를 이용하는것이 필수적이다.

1. Semantic Web 모델 설정

시맨틱 웹(Semantic Web)은 '의미론 적인 웹'이라는 뜻으로, 웹페이지의 메타데이터를 부여해서 기존의 분산되고 잡다한 데이터 집합 웹페이지 리소스 (웹 문서, 음성 파일, 텍스트 등)에 의미와 관련성을 갖는 거대한 DB로 구축하는 프레임워크다.

시맨틱 웹 기술을 PSEMO 웹 애플리케이션에 적용할 시 자연어 처리 기술을 보완해서 환자에 의해 표현된 텍스트구조의 감정을 측정하여 객체와 주제의 복잡한 정체성이 해결된다.

html 로 작성된 문서 바나나 는 노란색 이다.

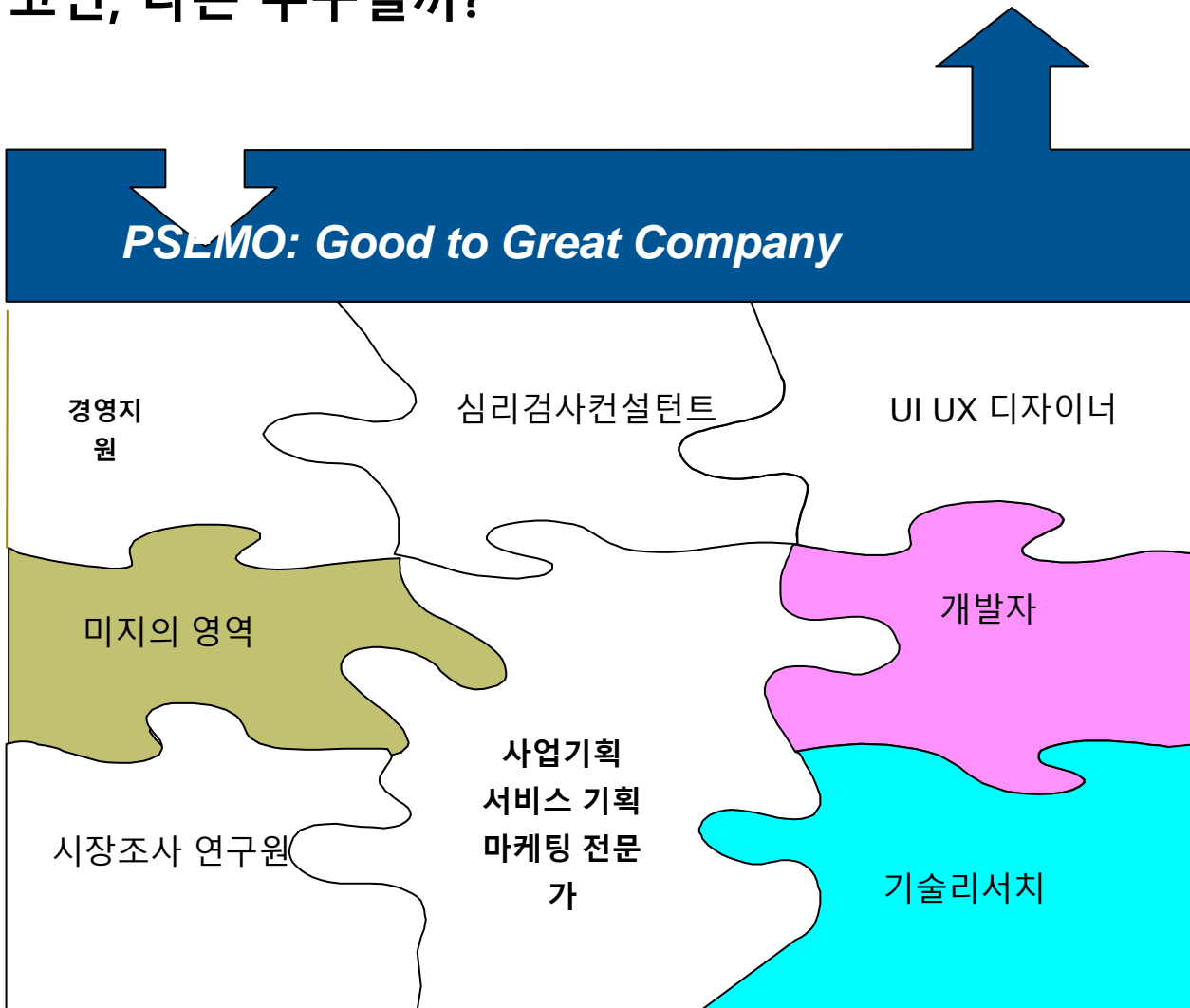
기존의 웹 1.5 -> [HTML](#)을 받아서 처리하면 [바나나](#)라는 개념과 노란색이라는 개념이 어떤 관계를 가지는지 해석할 수 없음.

시맨틱 웹의 가장 단순한 형태인 RDF-> <Subject, Predicate, Object>의 트리플 형태로 개념을 표현하여 <[urn: 바나나](#), [urn: 색](#), [urn: 노랑](#)>과 같이 표현할 수 있음. 이렇게 표현된 트리플을 컴퓨터가 해석하여 [urn: 바나나](#) 라는 개념은 [urn: 노랑](#) 이라는 [urn: 색](#)을 가지고 있다는 개념을 해석하고 처리할 수 있게 된다.

마찬가지로 인간의 감정 용어를 추출할 때 “나는 피해의식과 상실감을 안고 산다” 라는 문장은 urn: 나 라는 개체가 urn: 피해의식 과 urn: 상실감이라는 심리상태를 갖고 있다는 개념을 해석하고 처리할 수 있게 되는 것이다.

부록: 직무 포지셔닝

인턴의 고민, 나는 누구일까?



전문 심리분석으로 가는 길 , 이제 PSEMO가 그 문을 열겠습니다.

AI 플랫폼 기반 심리 분석 서비스 PSEMO



www.psemo.com