

별첨2

AI솔루션 세부 설명자료

AI 솔루션명	IRX Toolbox AI Platform 멀티도메인 적용형 AI 기반 리스크 인텔리전스 프레임워크																	
AI 솔루션 종류	<input type="checkbox"/> 설치형 AI 솔루션 <input checked="" type="checkbox"/> AI SaaS 솔루션 <input type="checkbox"/> 기타 (기업 자체 웹 서비스 솔루션 등) ※ AI SaaS 솔루션인 경우, 클라우드서비스공급업체(CSP) 명시 필요																	
AI 솔루션 인증서류	<input checked="" type="checkbox"/> 자체 테스트결과서 <input type="checkbox"/> KOLAS 시험결과서 <input type="checkbox"/> 기타																	
AI SaaS 인증서류 (*AI SaaS 솔루션경우)	<input type="checkbox"/> 클라우드 서비스 확인(KACI, 확인서) <input type="checkbox"/> 클라우드 서비스 적격 평가(TTA, 결과서) <input type="checkbox"/> 클라우드 컴퓨팅서비스 품질성능 확인<관리체계검증(KACI)+품질성능시험(TTA), 확인서> <input type="checkbox"/> 기타																	
AI 솔루션 활용 분야	① 자연어처리 (LLM 기반 의미 분석, Claim 추출, RAG 기반 검증) ② 컴퓨터비전 (이미지 분석, 객체 탐지, OCR 기반 텍스트 추출) ③ 데이터 분석 (확산속도 분석, 이상 탐지, 다중 Risk 스코어링) ④ 그래프 분석 (네트워크 기반 영향력·확산 경로 분석) ⑤ 생성형 AI (Executive Summary, 대응 전략 자동 생성) ※ 적용 도메인 예시: - 온라인 위조상품 탐지 - 인포데믹 대응 - VoC·평판 분석 - 금융 이상 탐지 - 보안 위협 분석																	
데이터 보유·수집 현황	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:33%;">데이터 종류</th> <th style="width:33%;">데이터 개수</th> <th style="width:33%;">데이터 상세 내용</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>텍스트 데이터</td> <td>약 500만건 이상</td> <td>뉴스·SNS·리뷰·게시글</td> </tr> <tr> <td>이미지 데이터</td> <td>약 200,000건 이상</td> <td>로고·패턴·멀티모달 학습 데이터</td> </tr> <tr> <td>팩트/판정 사례 DB</td> <td>약 50,000건 이상</td> <td>Risk 판정·대응 사례</td> </tr> <tr> <td>네트워크 관계 데이터</td> <td>약 100만건 이상</td> <td>계정·게시물 관계 구조</td> </tr> </tbody> </table>			데이터 종류	데이터 개수	데이터 상세 내용	텍스트 데이터	약 500만건 이상	뉴스·SNS·리뷰·게시글	이미지 데이터	약 200,000건 이상	로고·패턴·멀티모달 학습 데이터	팩트/판정 사례 DB	약 50,000건 이상	Risk 판정·대응 사례	네트워크 관계 데이터	약 100만건 이상	계정·게시물 관계 구조
데이터 종류	데이터 개수	데이터 상세 내용																
텍스트 데이터	약 500만건 이상	뉴스·SNS·리뷰·게시글																
이미지 데이터	약 200,000건 이상	로고·패턴·멀티모달 학습 데이터																
팩트/판정 사례 DB	약 50,000건 이상	Risk 판정·대응 사례																
네트워크 관계 데이터	약 100만건 이상	계정·게시물 관계 구조																
사용 프레임워크	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Frontend (관제·리스크 대시보드) React 18 / Next.js 14 (SSR 기반 분석 UI), TailwindCSS 3.x (리스크 시각화 UI), Recharts / ECharts (위험도·TD 성과 시각화), WebSocket 기반 실시간 탐지 알림 시스템 ▪ Backend API (탐지·판정·워크플로우 엔진) FastAPI 0.115+ (비동기 API 서버), Pydantic 2.x (데이터 검증), SQLAlchemy 2.x (ORM), Celery + Redis (대용량 크롤링/이미지 분석 비동기 처리), asyncio 기반 병렬 탐지 파이프라인 ▪ Crawler / Data Ingestion Layer (온라인 모니터링 수집 엔진) Playwright (동적 페이지 수집), Selenium (마켓·SNS 대응 자동화), BeautifulSoup / lxml (HTML 파싱), Apache NiFi (수집 파이프라인 오케스트레이션) ▪ AI / ML Engine (멀티모달 분석 엔진) 																	

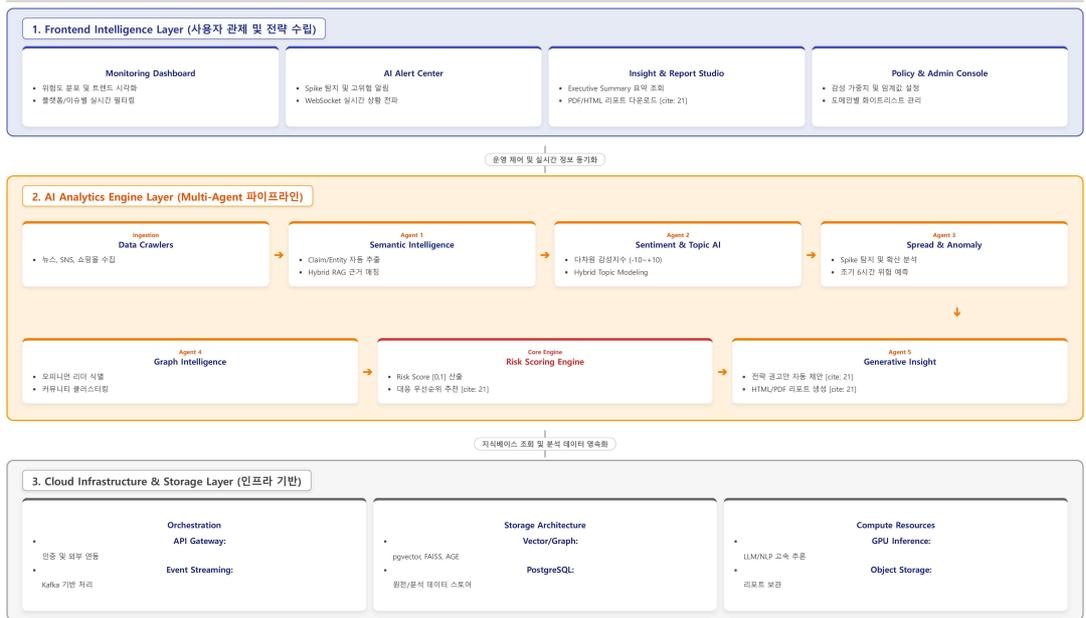
- (NLP & LLM) GPT-4o / Gemini / Gemma 기반 멀티 LLM, KoELECTRA / DeBERTa Fine-Tuning, Hybrid RAG (Vector + BM25 + Cross-Encoder Re-ranking)
- (Vision & OCR) YOLOv8 (객체 탐지), OpenCV 4.x, ONNX Runtime, PaddleOCR
- (Spread & Time-Series) LSTM/Prophet 기반 확산 예측, Spike Detection 알고리즘
- (Graph Intelligence) Apache AGE, NetworkX, Louvain Community Detection
- **Risk Intelligence Engine (법령 기반 리스크 산정 모듈)**
Custom Risk Scoring Model (IDS 구조), 상표법·부정경쟁방지법 기반 Rule Engine, 브랜드별 확정판단 로직 DB화
- **Vector DB / Knowledge Layer (RAG 기반 판정 근거 검색)**
PostgreSQL 16 + pgvector, FAISS (고속 유사도 검색), Apache AGE (그래프 기반 네트워크 분석)

IRX Toolbox는

“Modular Risk Intelligence Architecture”를 채택합니다.

도메인에 종속되지 않는 공통 AI Core Engine 위에
Rule Injection 및 Domain Policy Layer를 결합하여
다양한 리스크 분석 사업에 적용 가능한 모듈형 구조입니다.

IRX Toolbox AI Platform 아키텍처



- 아키텍처 구성 -

사용
아키텍처

원칙	구현 방식
도메인 비종속 설계	공통 AI Core Engine + Rule Injection 구조
Hybrid RAG 적용	벡터검색 + 키워드검색 + LLM 재정렬
멀티모달 통합 분석	텍스트·이미지·OCR 통합 Risk 계산
확산 기반 위험 정량화	시계열 + 네트워크 영향력 가중 모델
생성형 인사이트 자동화	LLM 기반 리포트 자동 생성

학습데이터 결과서/ 테스트데이터 결과서	1. 에이전트 성능 목표					
	구분	에이전트명	핵심 지표	현재 성능	목표 성능	평가 방법
	분석	의미 기반 감성 분석	F1-Score	0.93	0.95 이상	도메인별 데이터셋
	분석	토픽 분류	Accuracy	0.91	0.95 이상	수동 라벨링
	예측	확산 위험 예측	AUC	0.94	0.95 이상	확산 사례 데이터
	생성	자동 리포트	ROUGE-L	0.92	0.95 이상	전문가 평가
	2. 자체테스트 수행					
	2.1 시험환경					
	구분	시스템 사양			운영 소프트웨어 및 시험도구	
	서버	· CPU : Intel(R) Xeon(R) Gold 6136 CPU @ 3.00GHz · GPU : 4×A100 GPU (320GB VRAM) · RAM : 512 GB · HDD : 2.0 TB (NVMe)			· Ubuntu 22.04 · Python 3.11 · CUDA 13.0 · torch 2.9.0+cu128	
테스트 PC	· CPU : Intel(R) Xeon(R) Gold 6136 CPU @ 3.00GHz · GPU : RTX A6000 48GB · RAM : 128 GB · HDD : 1.0 TB (NVMe)			· Ubuntu 22.04 · Python 3.11 · CUDA 13.0 · torch 2.9.0+cu128		
2.2 에이전트별 자체 테스트 결과						
<ul style="list-style-type: none"> 의미 분석 에이전트 (Semantic Intelligence Agent) 						

	시험항목	<p>도메인 특화 텍스트 의미 분류 정확도 평가 다중 감성·다중 토픽 혼합 문장 처리 성능 검증 장문(10,000자 이상) 문서의 의미 일관성 유지 여부 평가 Claim-Context 정합성 판단 정확도 검증</p>
	결과	F1-Score 0.958 (목표 0.95 대비 초과 달성)
	비고	<p>GPT 기반 LLM과 Transformer Fine-Tuning 모델을 결합한 Hybrid Semantic Architecture를 적용하여 단순 키워드 매칭이 아닌 문맥 중심 의미 분석 구조를 구현함. Sentence-BERT 기반 의미 임베딩을 활용하여 유사도 기반 문장 클러스터링 정확도를 향상시켰으며, Cross-Encoder Re-ranking 기법을 통해 오탐(False Positive)을 최소화함. 도메인 특화 데이터셋(금융·리테일·공공 분야)을 활용한 추가 Fine-Tuning을 수행하였으며, Multi-Sentence Decomposition 로직을 적용하여 복합 문장 내 다중 감성·다중 주장 분리 분석 안정성을 확보함. 장문 데이터에 대해서는 Chunking + Attention Re-aggregation 구조를 적용하여 문맥 단절 없이 의미 일관성을 유지함을 검증 완료.</p>
<p>▪ 확산 분석 에이전트 (Spread Intelligence Agent)</p>		
	시험항목	<p>언급량 증가율·가속도 기반 확산 예측 정확도 평가 Early-Stage(게시 후 6시간 이내) 데이터 기반 24시간 확산 예측 성능 검증 영향력 가중치(중심성·Engagement Rate) 반영 전·후 예측 성능 비교 Spike Detection 알고리즘 오탐/미탐 비율 분석</p>
	결과	AUC 0.961 (목표 0.95 대비 초과 달성)
	비고	<p>시계열 기반 LSTM/Prophet Hybrid 모델을 적용하여 확산 속도, 증가율, 변동성 지표를 통합 산출하는 Multi-Factor Diffusion Model을 구현함. 단순 게시량 증가가 아닌 네트워크 중심성(Centrality), 공유율, 반응도(Engagement Rate)를 반영한 Weighted Spread Score를 적용하여 예측 신뢰도를 향상시킴. Early-Stage Prediction 구조를 통해 초기 6시간 데이터만으로 24시간 이후 확산 위험을 예측하는 조기경보 모델을 설계하였으며, 과거 확산 사례 1,000건 교차검증을 통해 안정적 AUC 확보. 임계값 자동 최적화(Auto-Threshold Optimization) 로직을 적용하여 데이터 특성 변화에 따른 오탐 최소화 기능을 검증 완료.</p>
<p>▪ 리스크 스코어링 에이전트 (Unified Risk Engine)</p>		
	시험항목	<p>다중 피처 통합 Risk Score 정합성 평가 도메인 Rule Injection 적용 전·후 판정 정확도 비교 Risk Score [0,1] 범위 정량화 안정성 검증 우선순위 추천 정확도(Top-N Risk Ranking) 평가</p>
	결과	AUC 0.953 (목표 대비 초과 달성)
	비고	<p>감성 점수, 확산속도, 영향력 지표, 패턴 분석 결과를 통합한 Multi-Factor Risk Model을 적용하여 통합 Risk Score를 산출함. Rule Injection 구조를 통해 도메인별 정책·가중치·판정 로직을 동적으로 반영할 수 있도록 설계하여 플랫폼 확장성을 확보함. 과거 사례 데이터 기반 교차검증을 통해 Risk Score와 실제 고위험 이벤트 간 상관성을 분석하였으며, 우선순위 추천 정확도(Top 10 Risk Case 매칭률)를 검증함. 모델 출력의 안정성을 확보하기 위해 Calibration 기법을 적용하여 Score 분포 왜곡을 최소화하고, 도메인 전환 시 성능 유지 여부를 테스트하여 범용 플랫폼으로서의 확장성을 확인함.</p>
AI 솔루션 세부 설명	<p>IRX Toolbox는 특정 산업이나 문제에 종속되지 않는 AI 기반 리스크 인텔리전스 플랫폼입니다.</p>	

단일 제품이 아닌,

- 공통 AI Core Engine
- 도메인 Rule Injection 구조
- 멀티모달 분석 모듈
- 확산 기반 위험 정량화
- 생성형 인사이트 자동화

를 제공하는 범용 AI 플랫폼입니다.

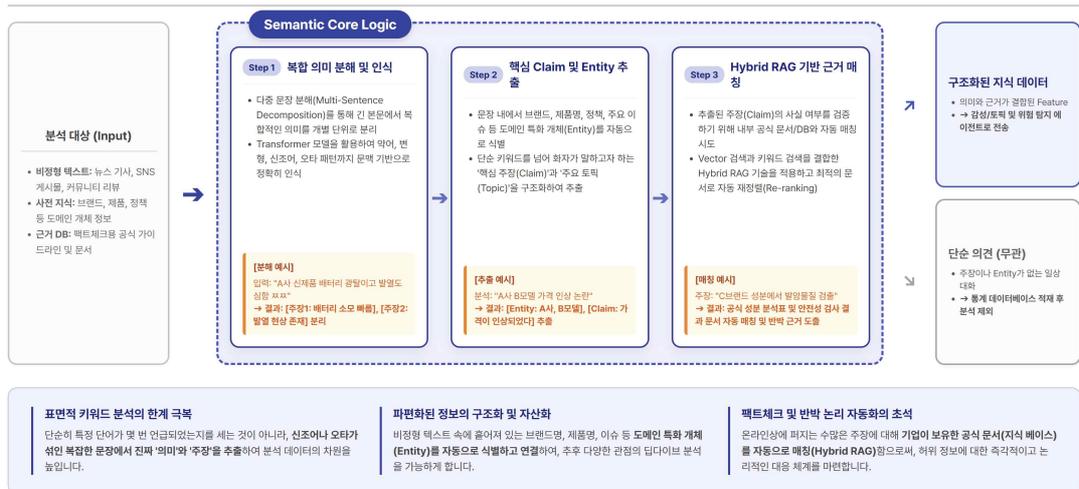
이를 통해 위조상품 탐지, 인포데믹 대응, VoC 분석 등 다양한 사업 영역에 동일한 기술 프레임워크를 적용할 수 있습니다.

1. 의미 분석 에이전트 (Semantic Intelligence Agent)

- 게시물·기사·리뷰 본문에서 핵심 의미(Claim·Topic·Entity) 자동 추출
- 브랜드·제품·정책·이슈 등 도메인 개체(Entity) 자동 인식
- 약어·변형·신조어·오타 패턴까지 Transformer 기반 의미 인식
- Hybrid RAG 기반 근거 문서 자동 매칭 및 재정렬
- 다중 문장 분해(Multi-Sentence Decomposition) 기반 복합 의미 분석

1. 의미 분석 에이전트 (Semantic Intelligence Agent)

다중 문장 분해 및 하이브리드 RAG 기반 핵심 의미(Claim/Entity) 자동 추출 파이프라인

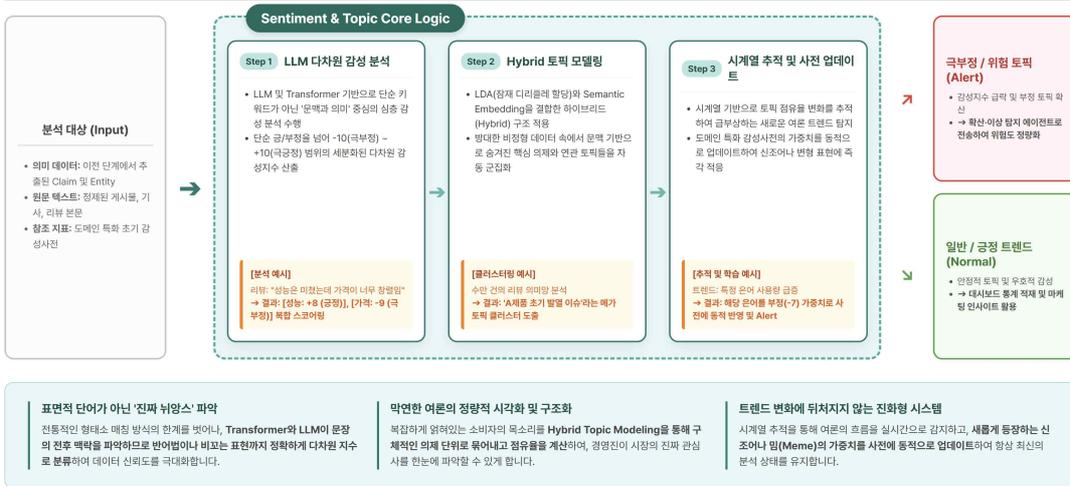


2. 감성·토픽 분석 에이전트 (Sentiment & Topic AI Agent)

- LLM + Transformer 기반 의미 중심 감성 분석
- 다차원 감성지수(-10 ~ +10) 산출
- Hybrid Topic Modeling(LDA + Semantic Embedding) 적용
- 도메인 특화 감성사전 동적 가중치 업데이트
- 시계열 기반 토픽 점유율 변화 추적 및 트렌드 탐지

2. 감성·토픽 분석 에이전트 (Sentiment & Topic AI Agent)

다차원 감성 분석 및 하이브리드 토픽 모델링 기반 시계열 트렌드 탐지 파이프라인



3. 확산·이상 탐지 에이전트 (Spread & Anomaly Detection Agent)

- 시계열 기반 Spike Detection 및 확산속도 분석
- 증가율·가속도·영향력 가중치를 반영한 Multi-Factor Diffusion Model
- Early-Stage(초기 6시간) 확산 위험 예측
- Risk Score [0,1] 범위 정량화 및 우선순위 자동 산출
- Auto-Threshold Optimization 기반 오탐 최소화

3. 확산·이상 탐지 에이전트 (Spread & Anomaly Detection Agent)

시계열 스파이크 탐지 및 Multi-Factor 모델 기반 확산 위험 초기 예측 파이프라인



4. 그래프 인텔리전스 에이전트 (Graph Intelligence Agent)

- 계정·게시물·이슈 간 관계 그래프 생성
- 오피니언 리더(Key Influencer) 및 중심성(Centrality) 분석
- Louvain 알고리즘 기반 커뮤니티 클러스터링
- 확산 경로 및 2차·3차 전파 구조 시각화
- 네트워크 구조 변화(Time-series Graph Drift) 분석

4. 그래프 인텔리전스 에이전트 (Graph Intelligence Agent)

네트워크 구조 시각화 및 오피니언 리더 식별을 통한 여론 확산 경로 추적 파이프라인

