

# AI·로봇 융합 편의점 무인화 솔루션

교과목 융합시스템공학 종합설계 학과 융합시스템공학과 지도교수 고정한(융합시스템공학과)

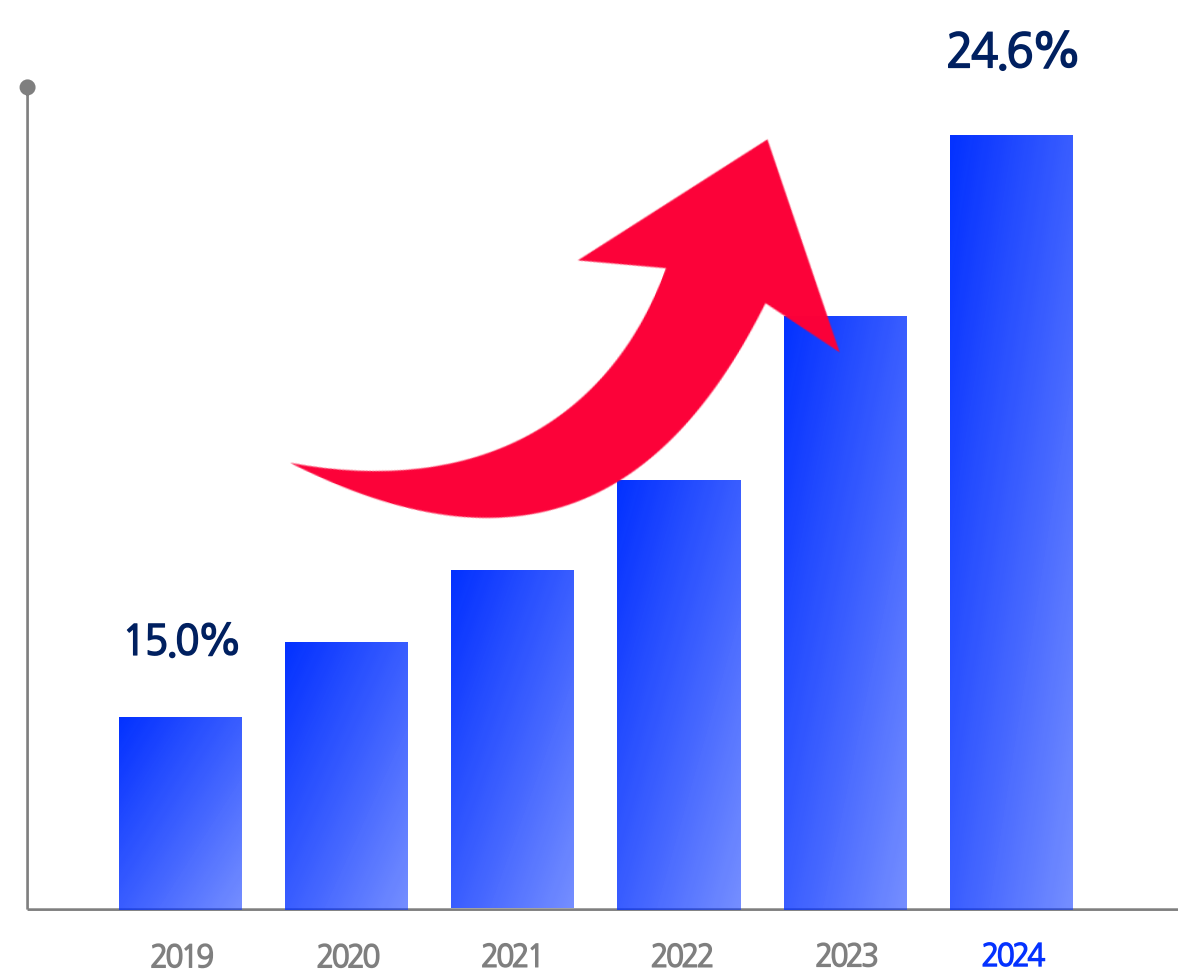
팀원 임준민(융합시스템공학과), 하덕헌, 임예원, 임세빈, 하태욱, 최용준



## 1. 개발 배경 및 목적



'24시간 영업을 하지 않는 점포의 비중'



Issue) 24시간 미영업 점포 점진적 증가 추세

- 공과금 등 고정비용 및 인건비 등 변동비용 ↑
- 비효율적 재고관리로 인한 손실 ↑
- 관련 분야 노동 희망인력 점진적 ↓
- 심야 시간대 매출 지속적 ↓

Solution) AI·로봇 융합 편의점 무인화 시스템

- AI 발주 예측 시스템 구축 ⇒ 재고관리 자동화
- 로봇 활용 ⇒ 상품관리(진열, 폐기 등) 자동화
- 무인화 시스템 도입을 통한 운영 효율성 향상

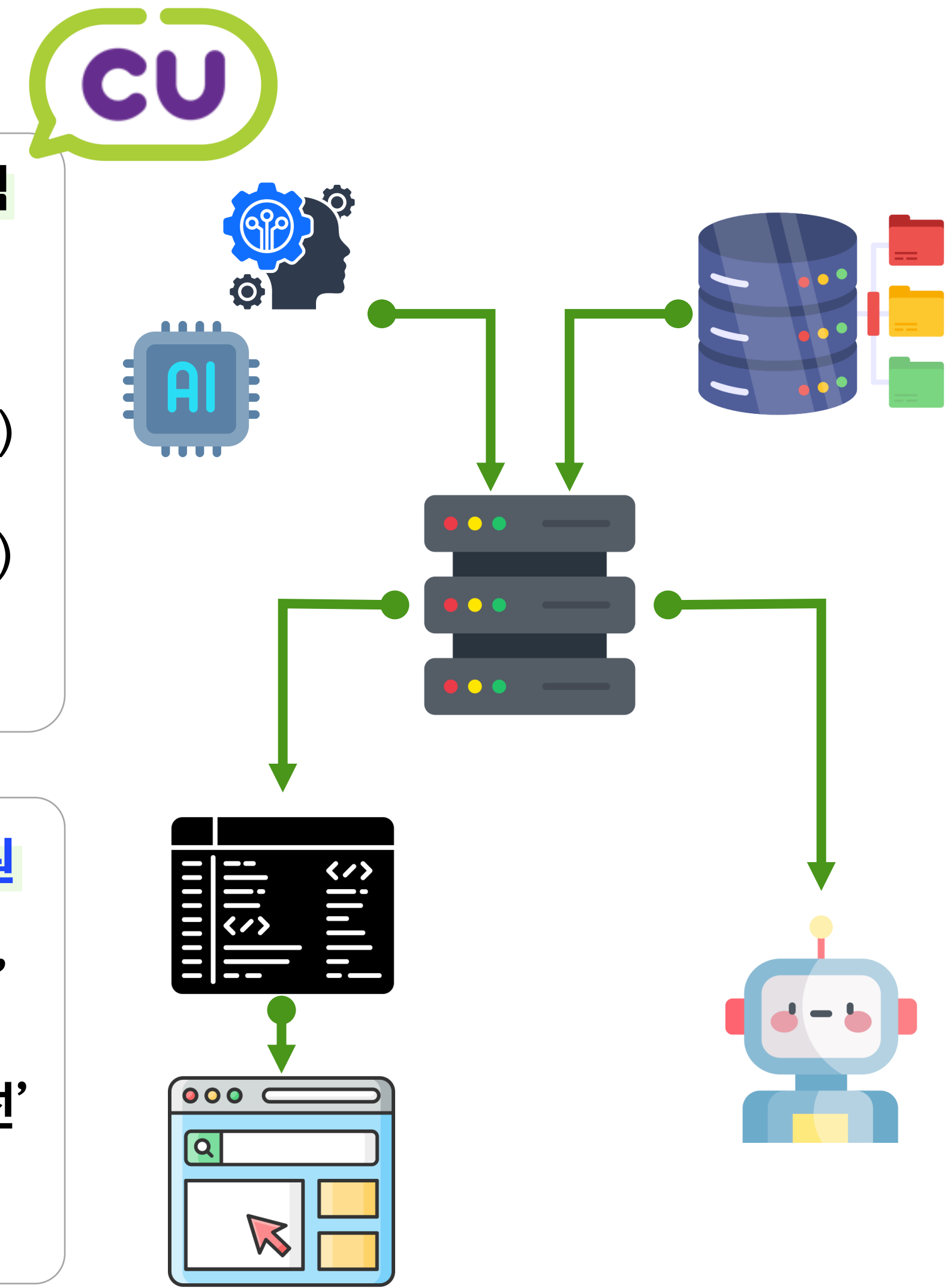
## 2. 시스템 차별화 전략

기존 시스템) CU의 스마트 발주 2.0 시스템

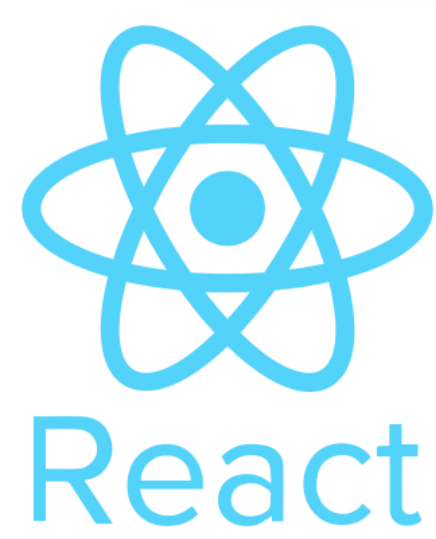
- 복잡한 시스템 이용 절차 (교육 이수 필요)
- 비직관적인 UI / UX (디지털 소외계층 우려)
- 자동 발주 책임 전가 (점주의 재고관리 책임)
- 작업 방법 변화 거부 (수기 발주 선호)

차별화 전략) 생성형 AI를 활용한 발주 지원

- LLM 및 발주 알고리즘 기반의 '추천형 발주'
- 정보 시각화, UI 개선 등 '사용자 친화적 개선'
- 간편 구조의 기능으로 '사용 편의성 향상'



## 3. 운영 프로세스, 기술



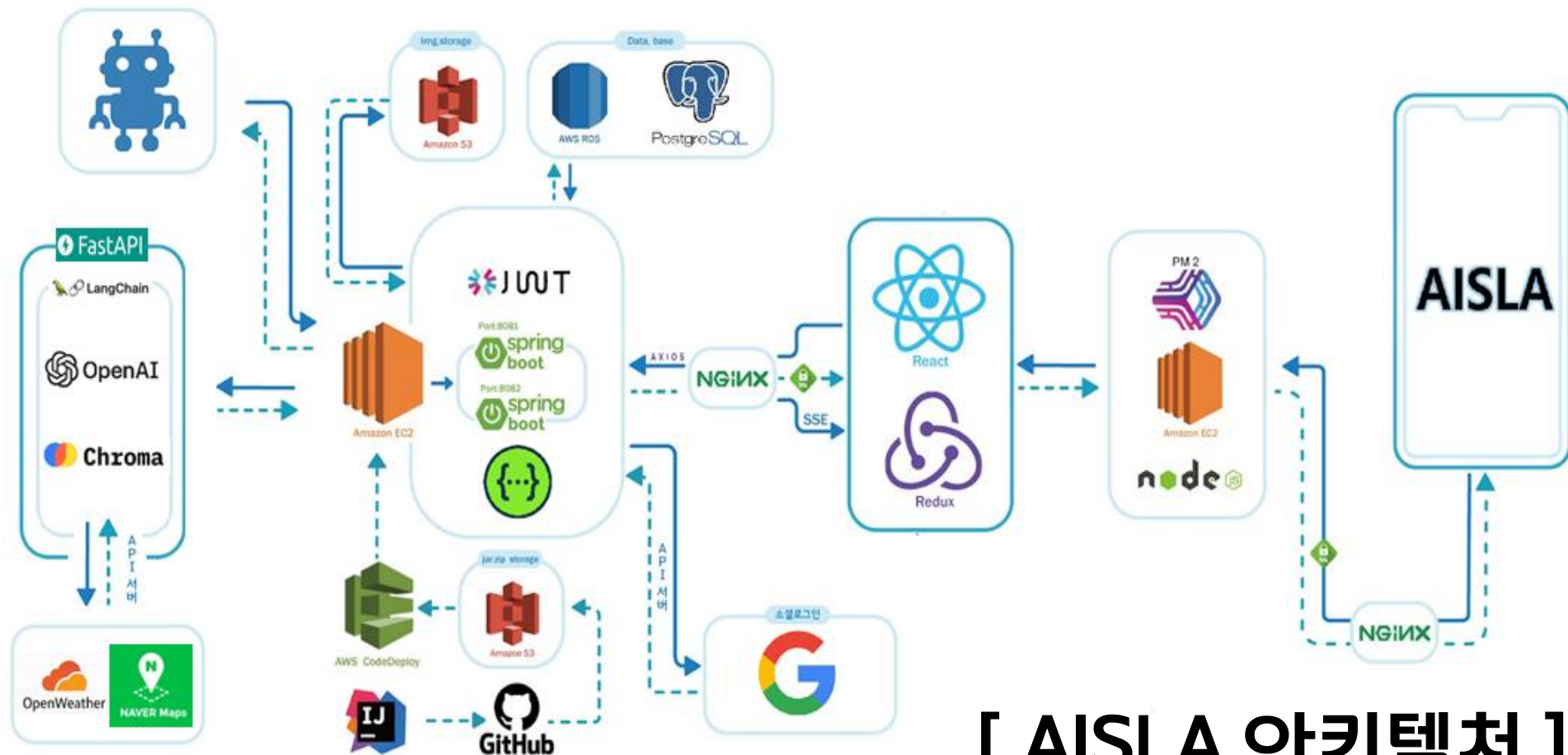
[대시보드] 통합 점포 관리자 웹 운영

- React 기반의 Web Application
- 구글 연동으로 간편 가입 및 사용 편의성 향상
- 판매이력, 재고현황 등 점포 운영 현황 시각화
- 통합 관리를 통한 점포 운영 효율성 증대



[서버, DB] Service 운영 서버 & DB 구축

- Client 처리 및 Service 운영, 데이터 처리 담당
- PostgreSQL 기반 DataBase 구축
- AI, 점포, 센서, 로봇 등의 운영 데이터 중앙집중화
- 운영 데이터 연동을 통한 유기적 공급 체계 구축

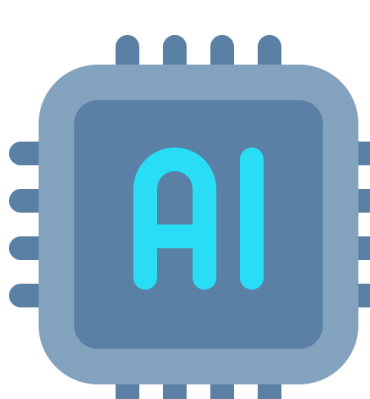
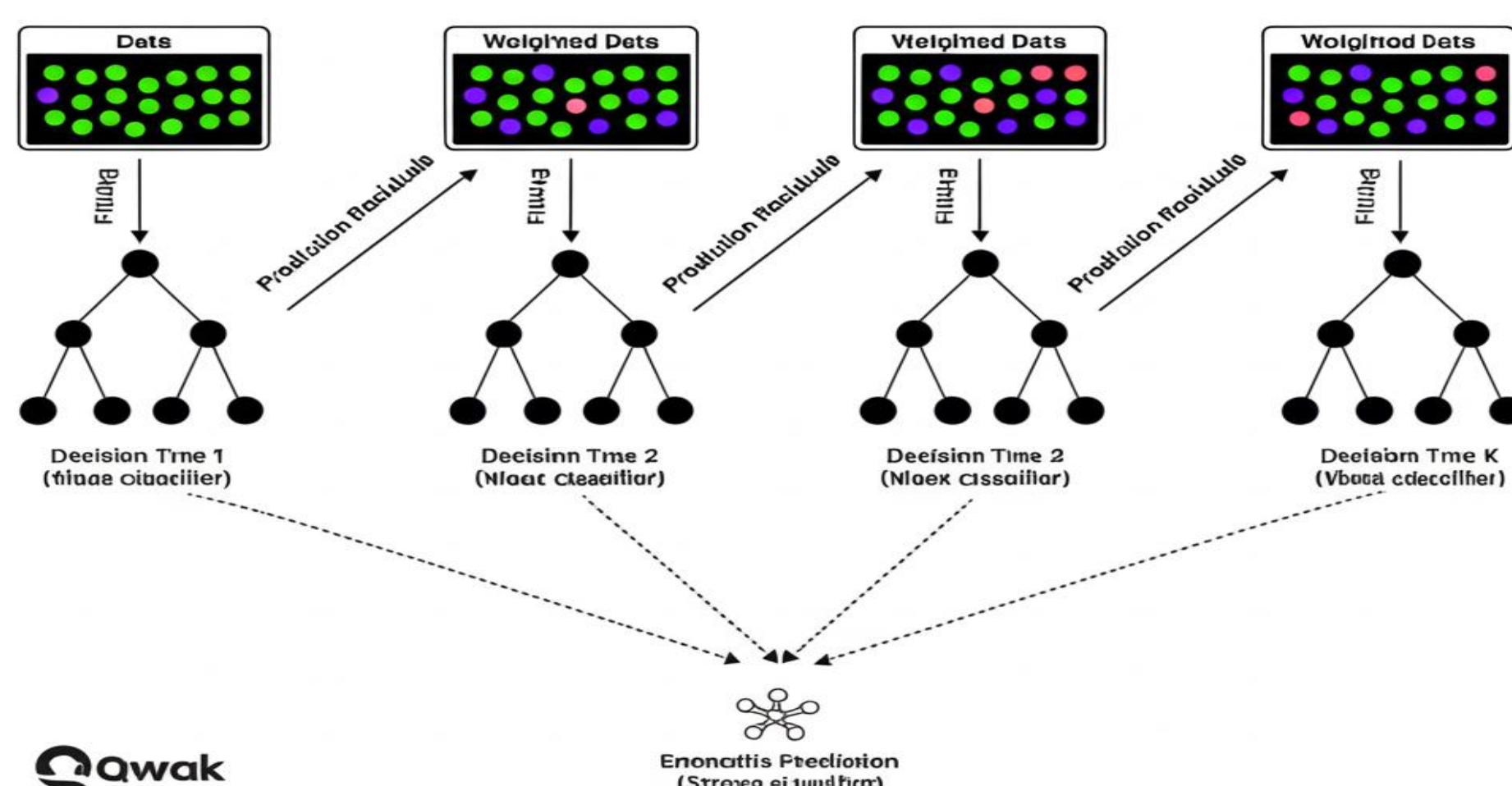


[ AISLA 아키텍처 ]



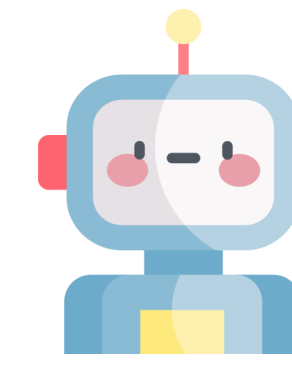
[M.L] 머신러닝을 통한 안전재고/판매량 예측

- 입력) 판매 이력, 기상 Data, 주말/공휴일 여부
- 출력) 상품별 추천 발주량 & 예측 신뢰도
- \* 발주량 = (판매 예측수량 + 안전재고) - 현재 재고
- 점포 운영 중 ~ 후기 (데이터 크기 大) 활용 권장



[AI] GPT 기반 LLM 활용 발주량 의사결정 지원

- 입력) 판매 이력, 기상, 뉴스, 위치 Data
- 출력) AI 응답, 상품별 추천 발주량 & 추천 사유
- 점포 운영 초기 (데이터 크기 小) 활용 권장



[로봇] 상품 자동 관리를 위한 로봇 운영

- LineTracing 기술로 로봇 이동경로 제어
- 진열 / 폐기 명령에 따른 상품 이·적재 수행
- 로봇의 상품 이·적재를 통한 무인화 실현



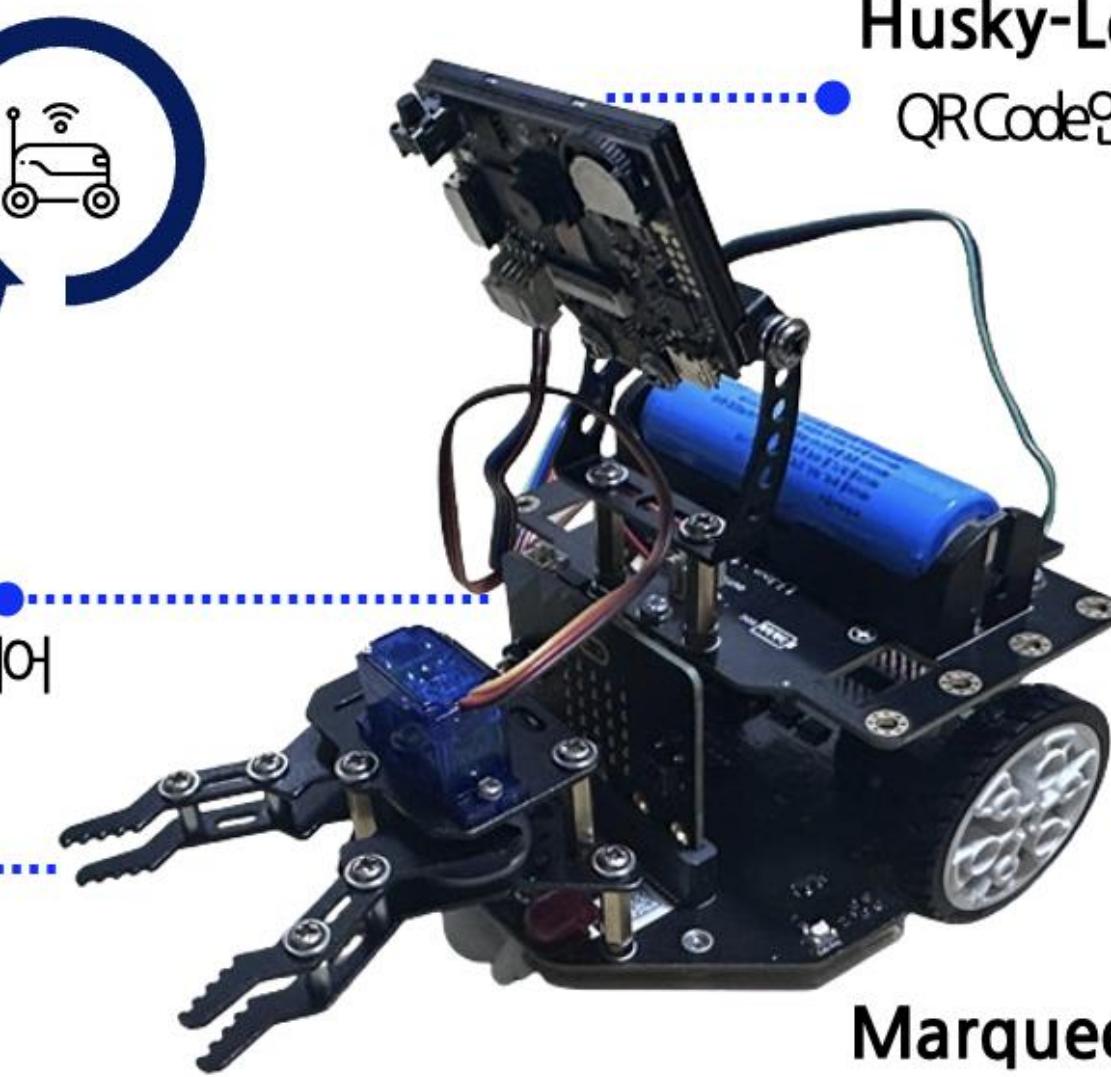
[진열대] IoT 진열대 실시간 재고 파악

- 감지센서를 통해, 진열대 내 상품 입출고 감지
- 실시간 재고 관리 (진열, 폐기 필요 시 로봇 동작)



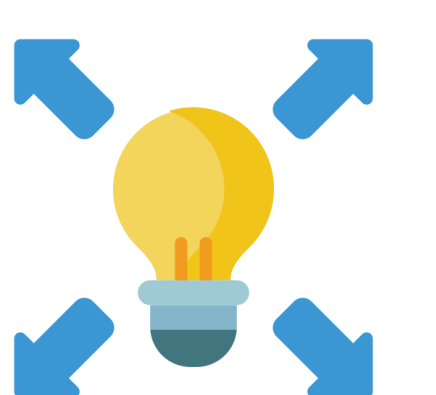
Microbit V2  
Microbit V2 기반 로봇 제어

Bittle  
상품 이·적재



Marqueen Plus V2  
Linetrace 기반 로봇

## 4. 확장성 및 적용 가능성



[기술 확장성] 유형재화를 취급하는 모든 산업에 대하여 기술 확장 가능

- (병원) 처방 패턴, 약품 소비 이력 분석을 통한 수요 예측 & 유통기한 초과 약품 폐기
- (학교) 실험실 소모품 사용 이력 분석을 통한 자동 발주 & 다수의 실험실 통합 관리
- (기업) 근로자 규모, 작업 일정을 기반으로 안전용품 수요 예측 & 대여·반납 자동화



[적용 가능성] 스마트 운영 환경 구축을 통한 점포 운영 효율성 향상 가능

- (적용 가능) AI 발주 예측 시스템, 센서 기반 진열대 모니터링, 웹 기반 UI 대시보드
- (고도화 필요) 로봇 기반 물품관리 자동화 시스템, 모바일·웹 셀프 계산 기능(POS)
- (추가 기능) 점포 내 동선 및 에너지 사용 효율화 시스템, 대시보드 음성 인식 기능

## 5. 도입 시 기대 효과



[정량적 기대효과] 점포 운영기간 중 발생하는 소요비용 & 작업시간 절감 가능

- 비효율적 재고관리(과잉재고, 결품 등)로 인한 손실비용\* 절감 (\* 점포별 상이)
- 야간 근로자 고용비용 약 34,000,000원/년 절감 (현 최저시급 고려)
- 발주 & 재고관리에 대한 의사결정 소요시간 절감 (운영기간에 따른 선행적 효과)



[정성적 기대효과] 스마트 운영 환경 구축을 통한 점포 운영 효율성 향상 가능

- 데이터 시각화 기반의 발주 & 재고관리로 점포 운영에 대한 의사결정 효율성 향상
- 자동화를 통한 작업 프로세스 일관성 확보로 다점포 운영 시 통합 관리 효율성 향상
- 데이터 기반 스마트 운영 시스템으로 중장기 경쟁력 확보를 통한 미래 성장성 향상