

Multi-Agent 기반 지능형 이메일 분류·자동응답을 통한 행정 자동화

2025-2
**AJOU
SOFTCON**

이 름 **창경현**

지도교수 **조현석**

개발동기 및 목적

Target

대학 행정 서비스의 핵심 주체인 **학생** 과 **행정 담당자**

Problem Definition

학생

복잡한 조직도로 인해 정확한 담당자를 찾기 어려움
단순 질의에도 회신을 오래 기다려야 함

행정 담당자

단순 반복적인 문의 응대나, 수신된 문의를 적절한 실무자에게 분류하고 전달하는 수동적인 배분 업무에 과도한 시간 소모

Solution

자동 라우팅

시가 메일 의도를 분석하여, 담당자의 개입 없이 최적의 실무자에게 즉시 업무를 배분

지능형 응답

RAG 기술로 학사 규정을 참조하여 신뢰할 수 있는 답변 초안을 생성

활용방안 및 기대효과

행정 업무 효율화

반복적인 단순 문의의 응대 및 메일 배분 시간을 획기적으로 단축.

사용자 경험 개선

학생들은 복잡한 조직도를 알 필요 없이 단일 창구를 통해 신속한 답변 수신.

확장 가능성

단과대 단위 프로토타입을 넘어 대학 전체 행정 시스템으로 확장 가능한 모듈형 구조.

시스템 워크플로우

수신 및 회신

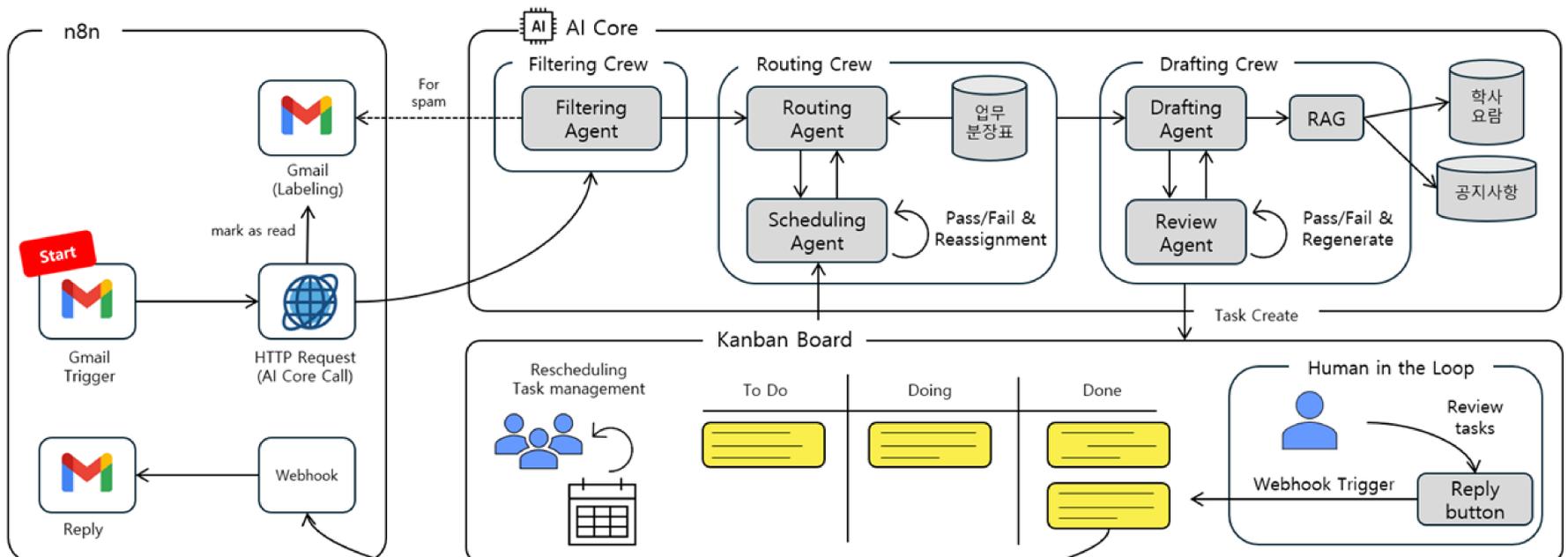
n8n이 Gmail을 모니터링하여 이메일을 수신 및 구조화

AI Core 처리

CrewAI 기반의 에이전트들이 필터링, 라우팅, 초안 작성을 수행.

HITL 검증

생성된 초안은 로컬 칸반 보드로 전송되어 담당자의 최종 승인 후 발송



AI Agents

Filtering Agent

수신된 이메일의 맥락을 분석하여 3가지 유형으로 분류 (단순 질의, 업무, 스팸)

Routing Agent

학생의 문의 내용과 업무분장표를 교차 분석하여 담당자를 1차 매핑
사전 학습 모델 대신, 최신 업무 분장표를 컨텍스트로 제공하는 방식을 채택. 잦은 인사이동과 업무 변경이 발생하는 환경에서 매번 모델을 재 학습시키는 비효율을 방지하고, 항상 최신 조직 정보를 반영하여 유연하게 대응하기 위함

Scheduling Agent

1차 배정된 담당자의 현재 상태(휴가, 업무 과부하 등)를 조회하여 최종 배정 가능 여부를 판단. 불가 시 차순위 담당자로 재배정

Drafting Agent

문의 유형에 따라 적절한 도구(RAG)를 수행하여 근거 기반의 초안을 작성

Review Agent

사실성과 관련성을 점수화하여 평가하며, 기준 점수 미달 시 **Drafting Agent**에게 피드백을 주어 답변을 재생성하게 하는 자가 수정 루프 시행

결과 및 분석

담당자 라우팅 정확도

LLM 기반 합성 데이터셋 100건에서 93% 정확도 달성

RAG 답변 품질 평가

5가지 시나리오에 대해 LLM-as-a-Judge 방법론을 적용
사실성, 관련성, 표현(각 5점 만점)을 기준으로 평균 4.8 달성

운영 효율성 및 비용 분석

복잡한 질의 1건 처리에 약 \$0.015 (약 20원) 소요
실제 대학 행정 시스템 도입의 현실적인 경제성 증명

오픈소스 URL

<https://github.com/ghchang416/AI-Email-Agent.git>

