

Proceeding

ISSN 2287-4348

2026

한국스마트미디어학회 & 한국디지털산업학회

춘계학술대회

AX기반 스마트미디어
디지털 기술 공진화 패러다임

일시 | 2026년 4월 24일(금) ~ 25일(토)

장소 | 가천대학교 비전타워

2026

한국스마트미디어학회 & 한국디지털산업학회

춘계학술대회

AX기반 스마트미디어
디지털 기술 공진화 패러다임

일시 | 2026년 4월 24일(금) ~ 25일(토)

장소 | 가천대학교 비전타워



포스터 발표 P-6(학부생 논문)

○ 시간	04월 25일 (토) 15:10~16:40
○ 발표장	가천대학교 비전타워 B103 복도 B (유리 부착)
○ 좌장	서채연 교수(홍익대학교)

		Page
P6-01	제목: 소형 객체 탐지를 위한 밀도 기반 기법과 차영상 기반 기법 비교 저자: 박선준, 이상웅(가천대학교)	298
P6-02	제목: 치매 분류를 위한 PET 조영제별 3차원 의료 영상 분석 모델 성능 비교 실험 저자: 이정우, 안성윤, 이상웅(가천대학교)	300
P6-03	제목: 소프트 보팅 앙상블 기법을 활용한 악성 URL 이진 분류 시스템 설계 저자: 채지윤, 정세훈, 심춘보(순천대학교)	302
P6-04	제목: CV 및 센서 데이터 기반 토경 재배 AI 식물 관리 시스템 설계 저자: 정도영, 오현준, 김준형, 김장환, 서채연, 김영철(홍익대학교)	304
P6-05	제목: 기상 및 공간 데이터 이용한 초국소 열섬 지도 기반 이용자 맞춤형 안전 경로 탐색 서비스 저자: 조연후, 송강민, 이지선, 이신영, 서채연, 김영철(홍익대학교)	306
P6-06	제목: 비전 AI 및 RAG 이용한 복약 안전 관리 기반 메카니즘 저자: 강민준, 류강희, 윤성준, 서채연, 김영철(홍익대학교)	308
P6-07	제목: 가상환경내에서 제스처 및 의도 인식 기법 저자: 권성민, 서채연, 김영철(홍익대학교)	310
P6-08	제목: GeoAI 및 XAI 기반 도심 쓰레기 핫스팟 예측과 동적 라우팅 시스템 아키텍처 설계 저자: 김지환, 박태은, 이상현, 이재륜, 최영현, 최광훈(전남대학교)	312
P6-09	제목: 동적 이진 변환 시 코드 생성 최적화에 따른 에뮬레이션 성능 분석 저자: 이정윤, 김민재, 박신혁, 장하림, 민홍(가천대학교)	314
P6-10	제목: 건물 내 이동 경로 안내 프로그램 저자: 정준호, 신민섭, 김한일(제주대학교)	316

비전 AI 및 RAG 이용한 복약 안전 관리 기반 메카니즘

강민준¹, 류강희², 윤성준³, 서채연⁴, 김영철^{5*}
^{1,2,3}홍익대학교 소프트웨어융합학과 학부생
^{4,5*}홍익대학교 소프트웨어융합학과

e-mail : {coja0727¹, ryukh1129², ysjysj1212³}@naver.com,
 {chaeyun⁴, bob^{5*}}@hongik.ac.kr

Medication Safety Management Mechanism Based on Vision AI and RAG

Min Jun Kang¹, Kang Hui Ryu², Seong Jun Yoon³,
 Chaeyun Seo⁴, R. Young Chul Kim^{5*}

^{1,2,3}Undergraduate, Dept. of Software & Communication, Hongik University
^{4,5*}Dept. of Software & Communication, Hongik University

요 약

다제약물 및 건강기능식품의 복합 복용 증가로 부작용 위험이 대두되고 있으나, 기존 복약 관리 시스템은 수동 입력의 한계와 영양제 상호작용 분석의 사각지대를 지닌다. 이를 해결하기 위해 본 연구는 스마트폰 카메라의 비전 AI로 낱알을 자동 식별하고, RAG 기반 LLM을 통해 성분 간 상호작용을 심층 분석하여 충돌을 회피하는 맞춤형 복약 스케줄을 자율적으로 생성하는 지능형 시스템을 제안한다. 제안된 시스템은 사용자 편의성을 극대화하고 약화 사고를 선제적으로 예방함으로써 안전한 맞춤형 복약 환경 조성에 기여할 것으로 기대된다.

1. 서 론

최근 고령화와 건강기능식품 대중화로 다제약물 및 영양제 병용에 따른 부작용 위험이 급증하고 있다 [1,2]. 그러나 기존 DUR은 처방약 위주의 감시와 편의성 부족이라는 한계가 있으며 [3,4], 기존 복약 앱 또한 수동 입력 방식으로 인해 정보 취약계층의 접근성이 낮다 [5]. 이를 해결하고자 본 연구는 비전 AI와 RAG 기반 LLM을 결합한 자율형 복약 안전 관리 시스템을 제안한다. 스마트폰 카메라를 통한 약물 자동 인식으로 입력 편의성을 높이고, 의약품·영양제 간 상호작용 분석을 바탕으로 맞춤형 복약 스케줄을 자율 재배치하는 것이 핵심이다. 본 논문은 2장에서 관련 연구, 3장에서 시스템 설계, 4장에서 구현 및 사례 연구를 다룬 후 5장에서 결론을 맺는다. 본 연구는 홍익대학교 소프트웨어융합학과 학부생들의 종합설계 프로젝트 결과물이며, 홍익대학교 메타버스 융합SW아카데미 6기 교육생들의 프로젝트 결과물이다.

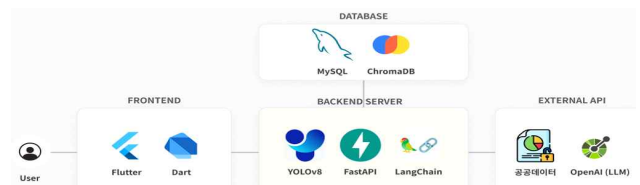
2. 관련 연구

다제약물 복용과 건강기능식품 병용이 증가함에 따라 부작용 예방의 중요성이 커지고 있으나[1], 많은 사용자가 영양제의 안전성을 과대평가하여 임의로 섭취함으로써 약물-영양제 간 상호작용(DNI) 위험이 높아지고 있다[2]. 또한 기존 복약 관리 앱은 수동 텍스트 입력 방식에 의존하고 있어

고령층의 접근성이 낮고 정확한 정보 등록에도 한계가 있다 [5]. 한편, 국가 의약품안전사용서비스(DUR)는 약물 간 상호작용(DDI) 예방에 기여하고 있으나, 잦은 알람으로 인한 사용자 편의성 저하와 사후 모니터링 부재라는 한계를 지니며 [3,4], 특히 의약품 중심으로 설계되어 건강기능식품과의 상호작용은 충분히 반영되지 못하는 사각지대가 존재한다. 이에 따라 단순 경고 제공을 넘어 의약품과 영양제를 포괄하는 통합 지식 베이스를 구축하고, 복약 일정을 능동적으로 조정할 수 있는 환자 중심의 지능형 시스템 고도화가 요구되며, 본 연구에서는 이러한 한계를 극복하기 위해 비전 AI 기반 낱알 자동 인식 기술을 도입하여 입력 편의성과 접근성을 극대화하고자 한다.

3. 비전 AI 및 RAG 기반 안전 관리 시스템 설계

제안하는 지능형 복약 안전 관리 시스템은 사용자 편의성과 실시간 AI 데이터 처리의 효율성을 극대화하기 위해 클라이언트-서버 아키텍처를 기반으로 설계한다.



(그림 1) 지능형 복약 안전 관리 시스템의 전체 구조

그림 1은 본 시스템을 구성하는 프론트엔드, 백엔드 서버, 데이터베이스 및 외부 API 계층의 전체적인 구조와 핵심 기술 스택을 나타낸다. 사용자가 복잡한 텍스트를 입력할 필요 없이 직관적으로 약물을 등록할 수 있도록 비전 AI 파이프라인을 구축한다. 그림 2는 비전 AI기반 낱알 식별 및 공공데이터 매핑 프로세스이다. 스마트폰 카메라를 통해 알약 또는 영양제를 촬영하면 AI 모델이 낱알의 형태, 색상, 분할선, 식별 문자 등의 외형적 특징을 추출한다. 이후 추출된 특징 데이터를 공공데이터포털의 의약품 낱알식별 정보 API와 실시간으로 매핑하여 정확한 제품명과 주성분 데이터를 시스템 내부로 반환한다.



(그림 2) 비전 AI 기반 낱알 식별 및 공공데이터 매핑 프로세스

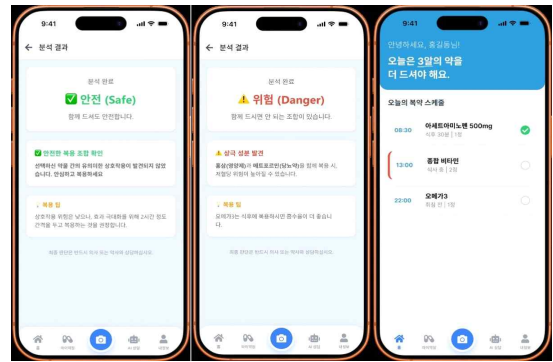
식별된 약물 및 영양제 성분은 시스템의 핵심인 RAG 엔진으로 전달된다. 이때 시스템은 사용자가 사전에 등록한 기저질환 및 알레르기 프로필 데이터를 문맥으로 활용한다. 이를 바탕으로 LLM은 단순히 약학 데이터베이스를 검색하는 것에 그치지 않고, 사용자의 개별 건강 상태와 새로 추가된 약물, 기존 복용 약물 간의 다차원적인 생화학적 충돌 가능성을 논리적으로 추론한다.

4. 시스템 구현 및 사례 연구

제안하는 시스템의 실효성을 검증하기 위해 Flutter 프레임워크를 활용하여 iOS, Android와 같은 크로스 플랫폼 프로토타입 애플리케이션을 구현한다. 사용자는 최초 앱 실행 시 자신의 기저질환과 특이 알레르기 성분을 칩 형태로 직관적으로 선택할 수 있으며, 이 데이터는 RAG 엔진의 기초 추론 자료로 저장된다. 우리는 시스템이 단순한 '경고'를 넘어 실질적인 '해결책'을 제시하는 능동적 스케줄링 기능을 검증하기 위해, 일상생활에서 빈번하게 발생하는 상극 복용 시나리오를 주입하여 테스트를 진행한다.

사례 1: 당뇨병 치료를 위해 처방받은 '메트포르민'과 피로 회복을 위해 일상적으로 섭취하는 건강기능식품인 '홍삼'을 사용자가 동시에 마이약장에 등록한 상황을 모사한다.

시스템 자율 대응: RAG 추론 엔진은 "홍삼이 메트포르민의 혈당 강하 작용을 과도하게 증폭시켜 심각한 저혈당 쇼크를 유발할 수 있다"는 약학적 근거를 성공적으로 탐색한다. 시스템은 사용자에게 즉각적인 위험 경고를 화면에 노출함과 동시에, 두 약물의 성분이 체내에서 겹치지 않도록 복용 시간을 자율적으로 분리하여 안전한 시간 간격을 둔 맞춤형 복용 스케줄을 재배치하여 제공한다.



(그림 3) 다제약물 상극 분석 및 AI 맞춤형 복용 스케줄링 자동 생성 화면

우리가 구현한 시스템은 약효 감소 및 부작용 위험을 사전에 차단하고, 환자가 복잡한 의학 지식 없이도 안전하게 다제약물을 복용할 수 있는 최적의 가이드라인을 자율적으로 생성함을 확인한다.

5. 결론

우리는 비전 AI와 RAG 기반 LLM을 결합하여 다제약물 및 건강기능식품 병용 부작용을 예방하는 지능형 복약 관리 시스템을 구현한다. 기존 DUR의 영양제 사각지대와 복약 앱의 수동 입력 한계를 스마트폰 카메라 기반 자동 낱알 식별 파이프라인으로 해결한다. 단순 경고를 넘어 약물 간 생화학적 충돌을 회피하는 능동적 스케줄링 알고리즘을 통해 고령자 등 정보 취약계층을 위한 환자 중심 안전망을 구축하였다. 향후 다수 알약의 동시 인식을 위한 객체 인식 모델 고도화 및 의료 마이데이터 API연동을 통한 처방내역 자동 동기화 기능을 추가하여 시스템 범용성을 높일 계획이다.

참고문헌

- [1] 김동숙 외, "노인의 다약제 사용 관리방안," 건강보험심사평가원 연구보고서, 2022.
- [2] T. Chiba and N. Tanemura, "Differences in the Perception of Dietary Supplements between Dietary Supplement/Medicine Users and Non-Users," *Nutrients*, vol. 14, no. 19, p. 4114, 2022.
- [3] 오정미 외, "DUR 고도화를 위한 발전방안 연구," 건강보험심사평가원 결과보고서, 2019.
- [4] 김진이, 홍지윤, 손희정, 신영전, "의약품안전사용서비스 (Drug Utilization Review, DUR) 평가연구에 대한 체계적 문헌고찰," *보건사회연구*, vol. 42, no. 2, pp. 158-178, 2022.
- [5] T. Alahmadi, R. Alsaedi, A. Alfadli, O. Alzubaidi, and A. Aldhahri, "A Computer Vision-Based Pill Recognition Application: Bridging Gaps in Medication Understanding for the Elderly," *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, vol. 15, no. 7, 2024.