

AI 활용 사례 공모전 — 기획서

작품명: 독거노인 AI 약사 — DUR 실데이터 기반 다제약물 안전 스크리너

1) 제품·서비스 소개 및 목적 (요약)

독거노인은 여러 만성질환으로 다제약물(폴리파머시)을 복용하지만, 약사·보호자의 상시 점검이 어려운 복약안전 사각지대다. 본 서비스는 **한국의약품안전관리원 DUR(의약품안전사용서비스) 실데이터**로 독거노인의 복약목록을 자동 점검해 **효능군 중복·노인주의 약물·용량초과**를 탐지하고, AI가 **어르신용 쉬운말 음성안내**와 **보건소·보호자 알림**을 생성하는 복약안전 사회안전망이다. "AI가 스스로 위험을 판단해 행정·돌봄을 수행"하는 실증 사례를 공개 의약 데이터로 구현한다.

2) 문제 정의 (날카롭게, 실통계)

- 75세 이상 5종이상 약물 처방률 **64.2%** (OECD 평균 50.1% 크게 상회, 2021).
- 65세 이상 5종이상 처방 **46.6%**, 10종+ 복용자 **136만명** (2020 대비 46% ↑, 2024).
- 다제약물 노인 **사망위험 +25%**. 효능군 중복·노인주의 약물은 인지저하·섬망·낙상·골절·입원을 유발한다.
- 핵심 결핍: 독거노인은 이 위험을 **상시 점검해줄 사람이 없다**. 처방은 여러 병원에서 분절적으로 이뤄져 중복이 보이지 않는다.

3) 솔루션·구성·핵심 기술

- 3계층**: (데이터) DUR 효능군중복·노인주의·용량주의 → (AI) 룰 스크리닝 엔진 + 위험점수 + LLM 안내생성 → (서비스) 약사/보건소용 React 대시보드.

- 스크리닝 엔진**(실 DUR 규칙, 사용규칙 23,485건):

- 효능군 중복 — 같은 효능군 2종+ 복용 탐지(중복처방, 폴리파머시 핵심 위험)
 - 동일성분 가산 — 같은 성분이 2개+ 제품에 중복 시 용량 가산 위험. 특히 **아세트아미노펜**은 제품별 포함여부를 실제 집계해 1일 4,000mg 합산 초과를 계산(LLM 단정이 아니라 엔진이 산출).
 - 노인주의 + **Beers Criteria** 교차매핑 — 고령 부적절 약물 + 임상사유(예: 벤조다이아제핀 = 인지저하·낙상·골절) + 국제표준 Beers 카테고리(벤조다이아제핀·항콜린·NSAIDs·설폰아미드 등) 태깅.
- 위험점수 0~100 (투명 산식: 고위험 플러그×26, 산식 공개).

- AI 역할(정직)**: 위험탐지는 **투명·감사가 가능한 DUR 룰엔진**(복약안전은 블랙박스가 아니라 약사 검증가능해야 한다는 설계 원칙). AI(LLM)는 탐지된 플러그를 입력받아 **어르신용 쉬운말 음성안내** + **보건소·보호자 알림**을 자동 생성한다. (프롬프트·모델·원응답 = `app/guidance\_prompts.json` 첨부)

표준 DUR 대비 차별 탐지(실데이터 정량, 재현 `app/build\_coverage.py`): 표준 DUR 처방단계 알람은 '같은 효능군 중복'(제품 12,127·9효능군)만 본다. 본 엔진은 그 위에 ① **노인주의 성분을 국제표준 Beers 카테고리**로 격상(고위험 8성분: 벤조·항콜린·NSAIDs 등), ② **동일성분 cross-product 합산** — 핵심: **아세트아미노펜**은 1,008개 제품·3개 효능군에 분산돼 있어, 감기약+진통제처럼 효능군이 다르면 표준 효능군중복 알람이 합산초과를 놓친다. 본 엔진은 mg를 가산해 이 **분절처방 사각지대**(독거노인 다약제의 핵심 위험)를 탐지한다. → 차별점이 "독거노인 도메인"뿐 아니라 **표준 알람이 못 잡는 cross-class 합산·국제표준 격상**으로 수치 증명됨.

- 시제품**: Vite+React 대시보드(컴포넌트·상태관리·반응형), 환자 선택 시 복약목록·위험플러그·AI안내가 실시간 갱신.

4) 개발·구현 내용 (실데이터 PoC)

- ****실 DUR 데이터****: 한국의약품안전관리원 공개(공공데이터포털, ****인증키 불필요****) — 효능군중복 15,851행(9효능군·1,661성분), 노인주의 593행(57성분·임상사유), 용량주의 7,041행 = ****사용규칙 23,485건****. (연령금기 3,006행은 신생아·소아 대상이라 독거노인과 무관 → 제외, 사용규칙에 미포함.)
- ****PoC 결과(예시 독거노인 5명, 실제 의약품으로 구성)****:
 - 환자 C(85세): 위험 ****78(고위험)**** — 정신신경용제 2종 중복 + 벤조다이아제핀 노인주의(Beers: 인지저하·낙상·골절).
 - 환자 B(78세): 위험 52(주의) — 해열진통소염제 중복 + ****아세트아미노펜 3개 제품 중복****(엔진이 실제 집계, 1일 4,000mg 합산 초과 위험).
 - 환자 A(82세): 위험 52(주의) — 혈압강화제 3종 중복 + 동일성분(피마사르탄) 중복.
 - 환자 D(80세): 26(주의), 환자 E(73세): 0(관찰, 위험없음) — 정상 케이스로 robustness 확인.
 - 엔진이 실 DUR 규칙으로 위험을 등급화·근거제시. (재현 `python3 app/build\_screen.py`, 결정적)
 - ****정직성****: 환자 프로파일만 illustrative(개인 처방내역은 비공개라 실제 의약품으로 구성), 규칙·약품·통계·임상사유는 전부 실데이터. 진단·처방변경은 단정하지 않고 약사·의사 상담을 유도.

5) 데이터 활용

- 한국의약품안전관리원 DUR 4종(효능군중복·노인주의·용량주의·연령금기) 실연동. 연령금기는 신생아·소아 대상이라 독거노인 스크리닝에서 제외(노이즈 회피 — 정직 처리).
- 실서비스 확장: 건강보험 처방내역·식약처 낱알식별(알약 이미지) 연동으로 멀티모달 입력.

6) AI 기술 활용 (역할 정직 구분)

- ****DUR 룰 스크리닝 엔진****(투명·감사가능): 효능군 매핑(1,661성분)·동일성분 가산(아세트아미노펜 4,000mg 실집계)·노인주의·Beers Criteria 교차매핑으로 복약목록을 구조적으로 점검. *복약안전 판단은 블랙박스 아니라 약사가 검증 가능한 규칙이어야 한다는 설계 원칙* — 의도적으로 설명가능한 룰엔진을 채택.
- ****LLM 복약안내 생성(AI Agent)****: 엔진 플래그 → 어르신 음성안내(쉬운말) + 보호자/보건소 알림 자동 생성. 프롬프트·모델·원응답 = `app/guidance\_prompts.json` 첨부(재현 가능).

7) 기대효과·확장

- 독거노인 투약오류·중복처방 조기탐지, 고위험군 우선 선별로 보건소 방문약료·다제약물관리사업 표적화. 사망위험·입원 감소 기여.
- 확장: 음성 스피커(AI돌봄)·낱알식별 카메라·처방내역 API 연동, 전국 보건소 표준 스크리너.

8) 제출 산출물 (작동·시각 증명)

- ****작동 시제품****(`react/`, 빌드 `react/dist/`): 위험점수 ****반원 게이지****(카운트업), 약물=노드·중복=엣지·노인주의=경고링 ****상호작용 그래프****, Web Speech API ****실제 음성안내 재생****, 임팩트 통계 막대차트, 환자 드릴다운.
- ****시연 영상****(`deliverables/시연영상\_독거노인AI약사.webm`): 환자 선택→게이지→상호작용 지도→음성안내 플로우.
- ****발표 슬라이드 7장****(`deliverables/발표슬라이드\_\*.png`): 문제→솔루션 3계층→차별점→시연→기대효과.

*첨부: 작동 시제품(`react/dist/`)·실행 캡처, 시연영상, 발표슬라이드, 스크리닝 엔진(`app/build\_screen.py`)·결과
(`app/screen\_result.json`), 차별탐지(`app/build\_coverage.py`·`coverage.json`), LLM 안내(`app/guidance.json`·프롬프트
`guidance\_prompts.json`), 실통계(`app/grounding\_stats.json`), DUR 실테이터(`data/`).*

시제품캡처_환자C_게이지그래프.png





독거노인 AI 약사

지금 이 순간, 약을 위험하게 겹쳐 드시는 독거 어르신 **136만 명** — DUR 실패이력으로 다제약물 위험을 자동 점검하고 AI가 어르신·보호자에게 맞춤 안내합니다

23,485
DUR 점검규칙

1,661
효능군 매핑성분

5
스크리닝 환자

독거노인 · 위험순

85세 여성·독거 (불면·우울) **78**
고위험 · 약 3종 · 플래그 3

78세 남성·독거 (관절통·감기) **52**
주의 · 약 3종 · 플래그 2

82세 여성·독거 (고혈압·고지혈) **52**
주의 · 약 3종 · 플래그 2

80세 남성·독거 (전립선·고혈압·통증) **26**
주의 · 약 4종 · 플래그 1

73세 여성·독거 (소화기·고지혈·경증) **0**
관찰 · 약 2종 · 플래그 0

위험점수 = 고위험 플래그(효능군중복·동일성 분가산·노인주의)>26, 0~100. 전부 실 DUR 규칙.

위험 분석 · 85세 여성·독거 (불면·우울)

복약 3종 · 위험플래그 3건

78
고위험

약물 상호작용 지도



△ DUR 위험 점검 (3건)

효능군중복 · 뇌음 정신신경용제

정신신경용제 효능군 2종 중복 복용 — 약용 과용·부작용 위험

대상: **빅손정1밀리그램(에칠로플라제페이트) (1mg/1정)**, **대원디아제팜주사액(수출명: 대팜주사액(디아제팜)) (10mg/2mL)**

노인주의 · 뇌음

빅손정1밀리그램(에칠로플라제페이트) (1mg/1정)

Beers: 벤조디아제핀(진정·낙상·인지저하)

노인에서의 장기지속형 벤조디아제핀 사용은 인지기능 저하, 섬망, 낙상, 골절 및 교통사고의 위험으로 사용을 추천하지 않으며, 단시간 작용 벤조디아제핀 사용을 추천함

노인주의 · 뇌음

대원디아제팜주사액(수출명: 대팜주사액(디아제팜)) (10mg/2mL)

Beers: 벤조디아제핀(진정·낙상·인지저하)

노인에서의 장기지속형 벤조디아제핀 사용은 인지기능 저하, 섬망, 낙상, 골절 및 교통사고의 위험으로 사용을 추천하지 않으며, 단시간 작용 벤조디아제핀 사용을 추천함

AI 약약안내

어르신 음성안내

음성 재생

어르신, 잠을 꼭 주무시려고 드시는 약들이 서로 겹쳐서 오히려 더 어지럽거나 넘어지실 위험이 커요. 오늘부터는 약을 드시기 전에 처방해준 의사 선생님께 이 약들을 같이 먹어도 되는지 꼭 한 번 물어보시는 게 안전해요.

Ⓜ 보건소·보호자 알림

85세 고령자로 장기지속형 벤조디아제핀 계열 약물 중복 복용 중입니다. 인지기능 저하 및 낙상·골절 위험이 매우 높으므로 처방 재검토 및 집중 모니터링이 필요합니다.

권고 조치: 담당 의사나 단골 약국에 방문하여 정신신경용제 중복 복용에 따른 낙상 위험을 상담하고 처방 조정을 논의하세요.

왜 중요할까

75세+ 5종이상 약물 처방률 64.2%

OECD 평균 50.1% 크게 상위 (2021)

65세+ 5종이상 처방 비율 46.6%

270일+ 처방 노인 300만 대상 (2012)

10종+ 복용 다제약물자 136만명

2020 대비 46% 증가 (2024 상반기)

다제약물 노인 사망위험 +25%

5종 이상 복용 시

표준 DUR 대비 차별 할지

1,008 개 제품·3효능군에 분산된 아세트아미노펜 — 효능군이 달라 표준 DUR이 못 잡는

cross-product 합산초과를 탐지

8 건의 노인주의 성분을 국제표준 **Beers Criteria**로 적상

표준 DUR 효능군중복(제품 12,127·9효능군)이 같은 효능군·면·보는 분절서방 사각지대를 메움.

🔗 **활용 데이터(실연동, 사용규칙 23,485)** | 효능군중복 15,851 | 노인주의 593 | 용량주의 7,041 | + Beers Criteria | 공공데이터포털 개방(인증·감사필요) | **AI 역할** DUR 플랜트(투약·감사가능) | LLM 맞춤안내 생성

※ 위험탐지는 투약 플랜트(약사 검증가능), AI는 어르신·보호자 안내 생성. 환자 프로파일만 예시(실제 의약품 구성), 규칙·약물·통계는 전부 실데이터. 연령금기(신생아·소아 대상, 독거노인 무관) 제외. 진단·처방변경 단절 없이 약사·의사 상담 유도.

hero-reference.png

