

OCR API 성능 비교를 통한 복약 정보 검색 시스템 구현

박정민* · 최성경** · 김준영*** · 정세훈**** · 심춘보*****

Implementation of a Drug Information Retrieval System Through
OCR API pErformance Comparison

Jeong-Min Park* · Sung-Kyeong Choi** · Jun-Yeong Kim*** · Se-Hoon Jung**** · Chun-Bo Sim*****

요약

급격한 인구 고령화 및 식습관의 변화로 만성질환과 디지털 헬스케어에 대한 관심이 증가하고 있다. 2020년 노인실태조사에 따르면 우리나라 65세 이상 인구 중 84%가 한 가지 이상의 만성질환을 앓고 있으며, 고령층이 복용하는 약물의 종류 및 복용 기간도 증가하고 있다. 만성질환자의 순응을 높이는 관리는 합병증의 발병을 예방하여 심각한 질환으로 이어지는 것을 방지할 수 있기 때문에 약 복용에 대한 습관이 매우 중요하다. 본 논문에서는 OCR 기술을 활용한 복약 정보 검색 시스템을 제안한다. Google Cloud Vision API를 활용하여 의약품명을 검출 및 인식하고, 인식된 의약품명을 DB에서 검색하여 사용자에게 복약 정보 및 복약 일정 관리 서비스를 제공한다. 복약 정보 검색을 통해 올바른 의약품 정보를 제공함으로써 복약 방법과 습관에 변화를 줄 수 있다. 또한, OCR 기술을 통해 직접 입력에 따른 불편을 제거하여 사용자에게 정보를 신속하게 전달함으로써 편의가 증진될 것으로 기대된다.

ABSTRACT

As diseases are already increasing due to aging population and changes in eating habits, interest in digital healthcare is increasing. According to the 2020 Elderly Status Survey, 84% of South Koreans aged 65 and older suffer from at least one chronic disease, and the number and duration of drugs taken by the elderly are also increasing. Effective management that enhances compliance of chronic disease patients can prevent the onset of complications, thereby averting progression to severe illnesses. Thus, a proper medication-taking habit is crucial. This paper proposes a medication information retrieval system using OCR technology. By leveraging Google Cloud Vision API, the system detects and recognizes the names of medicines. Once recognized, the medication name is searched in a database to provide users with medication information and medication schedule management services. By providing accurate medication information through the search, it is possible to induce changes in medication methods and habits. By eliminating the inconvenience of direct input through OCR technology, we anticipate enhancing user convenience by promptly delivering information.

키워드

OCR, Medicine, Prescription, Healthcare
광학 문자 인식, 의약품, 처방전, 건강 관리

* 순천대학교 IT-Bio융합시스템전공(1230076@s.scnu.ac.kr)

** 순천대학교 IT-Bio융합시스템전공(1230145@s.scnu.ac.kr)

*** 순천대학교 IT-Bio융합시스템전공(jy_kim@scnu.ac.kr)

**** 순천대학교 컴퓨터공학과(shjung@scnu.ac.kr)

***** 교신저자 : 순천대학교 IT-Bio융합시스템전공

• Received : Aug. 28, 2023, Revised : Sep. 19 2023, Accepted : Oct. 17, 2023

• Corresponding Author : Chun-Bo Sim

• Interdisciplinary Program in IT-Bio Convergence System,

Suncheon National University

Email : cbsim@scnu.ac.kr

• 접수일 : 2023. 08. 28

• 수정완료일 : 2023. 09. 19

• 게재확정일 : 2023. 10. 17

1. 서론

급격한 인구 고령화 및 식습관의 변화로 만성질환과 디지털 헬스케어에 대한 관심이 증가하고 있다. IoT(Internet of Things), 빅데이터, 모바일 등 4차 산업혁명기술이 접목된 디지털 헬스케어는 빠르게 성장하고 있는 추세이다. 비대면 의료서비스를 통해 의료기관에 환자 또는 방문객이 방문할 경우 스마트폰에 설치되어 있는 IoT 디바이스의 비콘 신호를 수신하여 애플리케이션과 상호작용하는 사례가 있다[1]. 환자의 증상정보를 기반으로 가장 의심되는 희귀질환조기 발견 보조시스템을 통해, 직접 겪고 있는 증상을 입력하면 가장 의심되는 후보 희귀질환을 유사도 순으로 제시한다. 증상정보 데이터셋 구축 및 분석을 위해 웹크롤링 및 텍스트마이닝 기술을 적용한다[2]. 가장 최신인 2021년 디지털 헬스케어 산업 실태조사에 따르면, 글로벌 디지털 헬스케어 산업은 6년간('14~'20) 연평균 39% 성장했고 향후('20~'27) 연평균 18.8%의 높은 성장세를 이어 나갈 것으로 전망된다[3].

2021년 한국은 결핵환자 발생률이 인구 10만 명 기준 OECD(Organization for Economic Cooperation and Development) 평균보다 4.5배 높은 수준으로, 1위를 차지하고 있다. 결핵 치료에는 약을 6개월 이상 복용해야 하는 번거로움이 존재한다. 특히 20-30대 연령층에서 이러한 번거로움 때문에 치료 중단 사례가 발생하고 있다[4]. 또한, 2012년부터는 약국 외의 장소에서도 안전상비의약품을 구매할 수 있게 되었다¹⁾. 의약품 및 안전상비의약품을 손쉽게 구할 수 있게 된 만큼 복용하는 부작용 등과 같은 문제에 주의해야 한다. 의약품 판매가 약국 이외의 장소로 확대되면서 환자는 약사의 복약지도를 받지 못할 뿐만 아니라, 안전상비의약품을 사용함으로써 발생할 수 있는 부작용과 사고에 대한 책임을 스스로 져야 한다[5].

2020년도 노인실태조사에 따르면 우리나라 65세 이상 고령층 중 84%가 한 가지 이상의 만성질환을 앓고 있고, 고령층들이 복용하는 의약품의 종류 및 복용 기간도 증가하고 있다[6]. 장기 투약이 필요한 만성질환을 앓고 있는 경우 의료비 급증의 원인으로 작용하

고 있다. 따라서 약물의 미복용과 오복용 및 과복용에 대한 관리는 매우 중요하다[7]. 이러한 만성질환자의 복용을 관리하기 위한 연구로 스마트 약상자가 있다. 스마트 약상자는 무게를 측정하여 약병이 아닌 포지 단위로 제공되는 우리나라 약 처방 방식을 지원하고 시나리오별 환자의 복용 여부를 판단할 수 있다[8].

본 논문에서는 복약 관리 등을 위해 광학 문자 인식(Optical Character Recognition, OCR) 기술을 활용한 복약 정보 검색 시스템을 제안한다. 제안한 시스템은 Google Cloud Vision API(Application Programming Interface)를 활용하여 의약품명을 검출 및 인식한다. 인식된 의약품명을 DB(Database)에서 검색하여 사용자에게 복약 정보를 제공하며, 복약 일정 관리 서비스도 함께 제공한다. 제안한 시스템을 이용하면 의약품 정보 접근이 용이해지고, 사용자가 지정한 복용 시간을 맞출 수 있어 복약 순응도를 높일 것이라 기대한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 OCR 및 의약품 관련 OCR 시스템에 대한 기존 연구를 소개하고, 3장에서는 제안하는 OCR 기술을 활용한 복약 정보 검색 시스템 설계에 대해 설명한다. 4장에서는 제안한 웹페이지 구현 결과와 기존 헬스케어 서비스에 대한 비교 평가 내용을 기술한다. 5장에서는 결론 및 향후 연구를 제시한다.

II. 관련 연구

2.1 OCR

OCR은 사람이 쓴 문자 또는 작성한 문서의 글자 이미지를 컴퓨터가 읽을 수 있는 글자 형식으로 변환하는 기술이다. 기존에는 숫자 또는 텍스트 위주에 사용됐으나, OCR 기술의 발달로 정형, 비정형 문서의 분류도 가능해졌다. 대표적인 정형 문서로 인감 증명서, 기본 증명서 등이 있으며, 비정형 문서로는 처방전, 진단서, 재무제표 등이 있다[9].

상용화된 OCR API는 Google Cloud Vision API²⁾, EasyOCR³⁾, Naver Clova OCR⁴⁾, Tesseract OCR⁵⁾

1) <http://www.newsmpr.com/news/articleView.html?idxno=187856>

2) <https://cloud.google.com/vision/docs/ocr?hl=ko>

3) <https://github.com/JaidedAI/EasyOCR.git>

4) <https://www.ncloud.com/product/aiService/ocr>

등이 있다. [10]의 연구에서는 Google Cloud Vision API, Naver Clova OCR에 관한 특징을 분석하고, 직접 구축한 데이터셋을 기반으로 API의 성능을 확인하였다. Google Cloud Vision API는 35개국의 언어가 지원되며, 회전 각도로 비교한 실험 결과는 모든 각도의 텍스트를 정확히 인식했다. Naver Clova OCR은 문서를 구조 단위로 나누어 필요한 영역을 가져오고 가공하는 것에 특화되어 있으며, 한국어, 영어, 일본어, 중국어 번체 중 하나를 선택하여 지원한다. 0~180 사이의 각도에서 실험한 결과 모두 정확히 인식했다. 입력 글자 수별 인식 속도는 영어로 작성된 논문을 입력 데이터로 사용하며, 919개인 영상부터 7,532개 영상으로 늘려가며 글자 수별 인식 속도를 측정했다. 결론은 제공하는 서비스가 요구하는 평균 문자 수, 인식 성능 및 속도를 고려하여 알맞은 API를 선택해야 한다.

2.2 의약품 관련 OCR 시스템

[11]의 연구에서는 의약품에 대한 기본적인 정보뿐만 아니라 다른 의약품과의 상호작용 등 필요할 만한 정보에 쉽게 접근할 수 있는 애플리케이션을 제안했다. OCR 모델을 통해 이미지에서 글자를 인식한 뒤, 이를 DB에 존재하는 후보군의 식별자와 비교한다. 이후 애플리케이션을 통해 해당 의약품 정보를 출력한다. 최종적으로 사용자에게서 받은 이미지로 의약품 식별, 사용자의 의약품 리스트 관리, 근처 약국 정보 및 길 찾기 서비스를 제공한다.

[12]의 연구에서는 Tesseract OCR을 이용해 약 정보 이미지에서 성분들의 상세 정보 검색 및 출력 시스템을 제안했다. 전문가가 아닌 소비자에게 복용 방법 및 의약품 성분 정보 전달이 가능했다. 테스트 결과, 각 성분 구분이 명확하지 않아 인식 정확도가 약 65%에 그쳤다.

[13]의 연구에서는 효율적인 고령층의 투약을 위한 시스템을 제안했다. 의사가 환자의 복약 정보를 서버를 통해 입력하면 스마트 디바이스는 전달받은 복약 정보를 기반으로 환자에게 알람 서비스를 제공한다.

III. OCR을 활용한 복약 정보 검색 시스템 설계

3.1 시스템 개요

Fig. 1은 제안하는 복약 정보 검색 시스템이다. 사용자가 처방전의 의약품명 영역을 촬영하여 업로드하면 OCR API를 통해 전처리, 의약품명 검출 및 인식 과정을 거쳐 해당 정보를 추출한다. 의약품 정보 DB에서 일치하는 의약품명을 검색하여 업체명, 효능, 주의사항 정보를 웹페이지를 통해 사용자에게 제공한다. 이외에도 직접 검색 기능을 통해 의약품에 대한 정보를 확인할 수 있다. 복약 알람 기능은 사용자가 알람의 이름과 시간, 날짜를 설정할 수 있으며, 설정한 알람 목록을 확인 및 수정할 수도 있다.

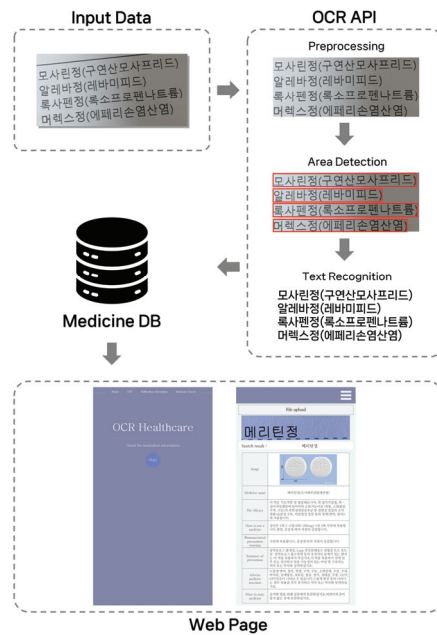


그림 1. 복약 정보 검색 시스템
Fig. 1 The medication information search system

3.2 의약품 데이터 수집

본 논문에서는 식품의약품안전처에서 관리하는 의약품개요정보인 e약은요 데이터(이하)를 사용한다. 업체명, 제품명, 품목기준코드, 효능, 사용법, 주의사항경고, 주

5) <https://tesseract-ocr.github.io/tessdoc>

6) <https://www.data.go.kr/data/15075057/openapi.do>

의사항, 상호작용, 부작용, 보관법, 낱알 이미지 등 1,499건의 데이터로 구성되어 있다. Table 1은 의약품에 대한 11가지 필드 구조이다. entpName은 의약품 제조 업체명이고, itemName은 제품명으로써 사용자가 OCR 기능을 이용해 출력된 결과값과 비교했다. itemSeq는 의약품 품목기준코드로써 의약품을 식별하기 위해 고유하게 설정된 번호이다. efcyQesitm는 의약품 효능을 나타내며, useMethodQesitm은 의약품 복용 방법에 관한 내용을 나타낸다. atpnWarnQesitm은 의약품 사용 전 반드시 알아야 할 내용으로 구성된다. atpnQesitm은 사용 중 주의사항, intrcQesitm은 사용 중 주의해야 할 의약품 또는 음식이 무엇인지 나타낸다. seQesitm은 어떤 이상 반응에 관한 정보를 나타낸다. depositMethodQesitm은 의약품 보관법, itemImage는 의약품 사진으로 구성된다.

표 1. 의약품 DB의 11가지 필드 구조
Table 1. Full field list of medicine DB

| No | Field name | Description |
|----|---------------------|------------------------------------|
| 1 | entpName | The enterprise name |
| 2 | itemName | Name of the medicine |
| 3 | itemSeq | Item reference code |
| 4 | efcyQesitm | The efficacy of a medicine |
| 5 | useMethodQesitm | How to use a medicine |
| 6 | atpnWarnQesitm | Pharmaceutical precautions warning |
| 7 | atpnQesitm | Summary of precautions |
| 8 | intrcQesitm | Medicine interaction |
| 9 | seQesitm | Adverse medicine reactions |
| 10 | depositMethodQesitm | How to store medicine |
| 11 | itemImage | Medicine image |

3.3 DB 설계

Fig. 2는 복약 정보 검색 시스템의 ERD(: Entity Relationship Diagram)다. user 테이블은 아이디, 비밀번호,

번호, 전화번호로 구성되어 있다. medicine 테이블은 OCR 시스템 DB의 메인 테이블로 11개의 필드로 구성되어 있다. alarm_info 테이블은 알람명, 알람 날짜, 알람 시간, 설정한 의약품 필드로 구성되어 있으며 alarm 테이블은 각 테이블의 고유 PK(: Primary Key)와 연결된다.

alarm 테이블은 user 테이블과 일대다 관계로 알람, 의약품, 유저 데이터를 연결한다. medicine 테이블과는 다대일 관계이며 alarm_info 테이블과는 일대일 관계로 연결된다.

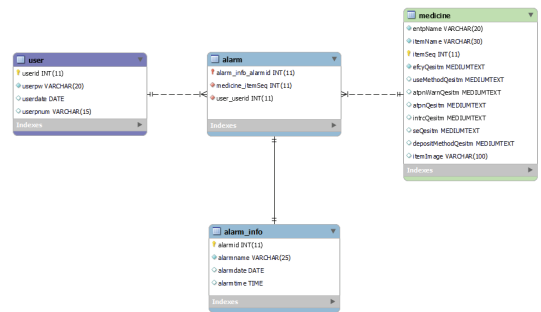


그림 2. OCR을 활용한 복약 정보 검색 시스템 ERD
Fig. 2 ERD of medication information search system using OCR

3.4. 웹페이지 설계

Fig. 3은 OCR 기술을 활용한 복약 정보 검색 시스템 클래스 다이어그램이다. 사용자는 로그인 후 UI(: User Interface)를 통하여 원하는 기능을 요청할 수 있다. 사용자가 처방전 사진을 촬영한 후, 이미지를 업로드하면 OCR Module을 통해 출력된 결과를 DB에 검색하여 정보를 조회할 수 있다. 또한, Search Module을 통해 직접 검색하여 의약품 정보를 조회할 수 있으며, Alarm Module은 원하는 의약품에 날짜 및 시간을 설정하여 알람을 설정할 수 있다.

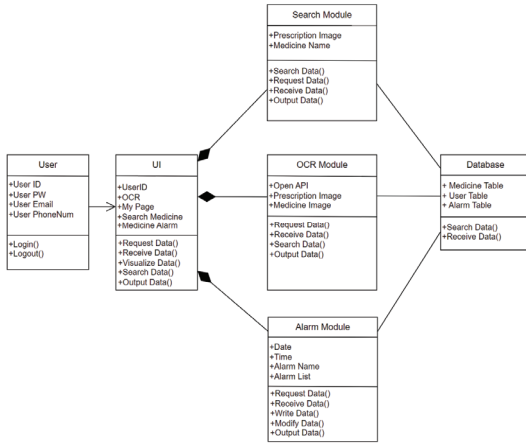


그림 3. OCR을 활용한 복약 정보 검색 시스템 클래스 다이어그램
 Fig. 3 Class diagram of medication information search system using OCR

Fig. 4는 검색 모듈 시퀀스 다이어그램이다. 사용자가 의약품명을 입력하면 관련된 정보를 확인할 수 있는 모듈이다. 사용자가 UI Searcher에 의약품명을 입력하면 해당 정보를 DB에서 검색한다. 입력한 의약품명과 일치하는 데이터에 대한 정보를 출력하여 사용자에게 결과를 제공하며 의약품명, 업체명, 효능, 사용법 등에 관한 정보가 출력된다.

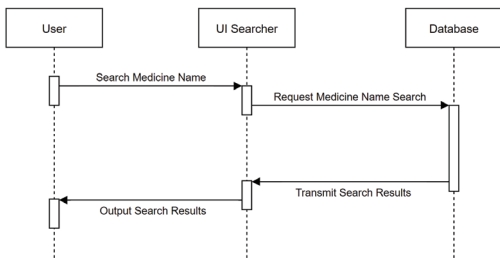


그림 4. 검색 모듈 시퀀스 다이어그램
 Fig. 4 Search module sequence diagram

Fig. 5는 OCR 검색 모듈 시퀀스 다이어그램이다. 사용자가 의약품명이 표기된 이미지를 업로드하면 이미지는 OCR Open API로 전달된다. 이후 OCR Open API는 이미지 크기 조정 및 굴곡 보정 전처리와 의약품명 인식 과정을 거친다. 인식된 의약품명을 의약품 정보 DB에서 검색하여 사용자에게 의약품 정보를

출력한다.

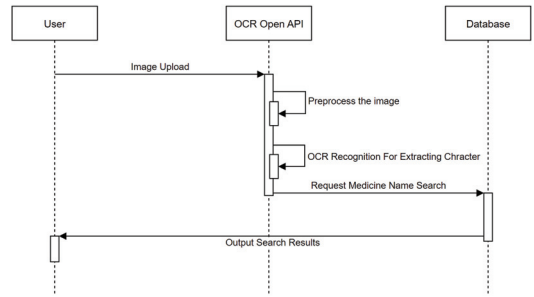


그림 5. OCR 검색 모듈 시퀀스 다이어그램
 Fig. 5 OCR Search module sequence diagram

IV. 웹페이지 구현 및 성능평가

4.1 개발 환경

개발 환경은 Table 2와 같다.

표 2. 시스템 개발 환경
 Table 2. System development environment

| Category | Development environment |
|------------|---------------------------|
| OS | Windows 10 education |
| IDE | Visual Studio Code 1.81.0 |
| Web Server | Apache 2.4.56 |
| DB | MySQL 8.0.34 |
| Front-end | HTML |
| | CSS |
| | JavaScript |
| Back-end | Python 3.8.10 |
| OCR API | Google Cloud Vision API |
| Browser | Google Chrome |

4.2 OCR API 인식 성능 비교

Table 3은 Fig. 6을 이용한 OCR API별 출력 결과 예시이다. Tesseract OCR은 명암 유무, 굴곡 요인에 따라 인식률이 크게 떨어졌으며, 다른 API에 비해 가장 낮은 성능을 보였다. EasyOCR은 좁은 글자 간격에서 정확도가 떨어졌다. Google Cloud Vision API와 Naver Clova OCR은 명암, 각도의 영향을 받아도 높은 인식률을 보였다. Google Cloud Vision API는

Naver Clova OCR과 비교했을 때 한글 인식 및 개별 글자 검출에서 우수한 성능을 보였다. 따라서 Google Cloud Vision API를 활용하여 OCR 검색 기능을 구현하였다.

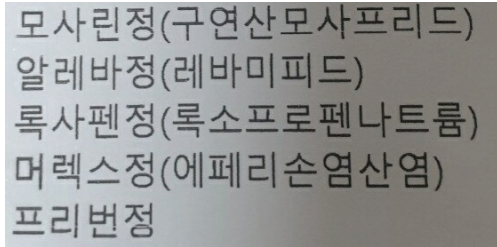


그림 6. 원본 이미지
Fig. 6 Original image

표 3. OCR API 별 출력 결과 예시
Table 3. Example of output results by OCR API

| OCR API | Result |
|-------------------------|--|
| Tesseract OCR | 모사린정(구연산모사프리드) 알레바정(레바미피드) 록사펜정(록소프로펜나트륨) 머렉스정(에페리손염산염) 프리번정 |
| EasyOCR | 모사린정(구연산모사프리드) 알레바정(레바미피드) 록사펜정(록소프로펜나트륨) 머렉스정(에페리손염산염) 프리번정 |
| Naver Clova OCR | 모사린정(구연산모사프리드) 알레바정(레바미피드) 록사펜정(록소프로펜나트륨) 머렉스정(에페리손염산염) 프리번정 |
| Google Cloud Vision API | 모사린정(구연산모사프리드) 알레바정(레바미피드) 록사펜정(록소프로펜나트륨) 머렉스정(에페리손염산염) 프리번정 |

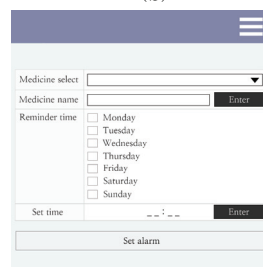
Fig. 7은 무작위로 추출한 샘플 100장을 이용한 OCR API 간 인식 성능 비교 결과를 그래프로 나타낸 것이다. 약 봉투 및 처방전의 의약품명은 최소 3글자부터 최대 21글자로 구성되어 있다. OCR API 별 인식 결과와 정답 레이블 간 글자를 비교하여 평가했다. Tesseract OCR은 49.2%로 가장 낮은 인식률을



(a)



(b)



(c)

그림 8. OCR을 활용한 복약 정보 검색 시스템 GUI
Fig. 8. Medication information search system using OCR web page GUI.

(a) Medicine search using OCR (b) Medicine name search (c) Medicine alarm

보였다. EasyOCR은 82.5%, Naver Clova OCR은 97.5%이다. Google Cloud Vision API는 99.5%로 가

장 높은 정확도를 보였다.

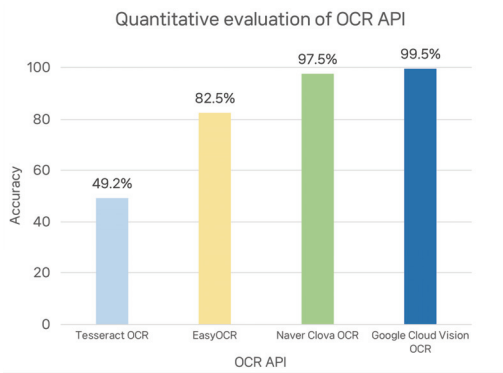


그림 7. OCR API 성능평가

Fig. 7 OCR API performance evaluation

4.3 OCR을 활용한 복약 정보 검색 시스템 구현

Fig. 8은 OCR을 활용한 복약 정보 검색 시스템의 구현 화면이다. 복약 정보 검색 시스템은 반응형 웹으로 구현하여 PC 및 모바일에서 모두 확인 가능하다. 반응형 웹이란 화면크기, 방향에 실시간으로 대응하여 최적화시키는 웹페이지 접근 방식을 말한다[14].

Fig. 8의 (a)는 OCR 검색 기능 화면으로써 사용자가 촬영한 이미지를 업로드할 수 있다. OCR을 통해 인식된 의약품명을 DB에서 검색하여 의약품 사진, 의약품명, 복용법, 부작용, 주의사항에 관한 정보를 출력한다. Fig. 8의 (b)는 사용자가 직접 의약품명을 검색하는 화면이다. 원하는 의약품명을 검색창에 입력하여 관련된 정보를 확인할 수 있다. OCR 검색과 동일한 정보가 출력된다. Fig. 8의 (c)는 복약 알람 설정 화면으로 사용자가 지정한 날짜 및 시간에 푸시 알람을 출력한다. 알람 목록에서 등록된 알람을 수정 및 삭제할 수도 있다.

4.4 기존 시스템과의 정성 평가

Table 4는 기존 의약품 검색 시스템과 본 연구에서 제안한 시스템을 비교한 표이다. [13]의 연구를 제외한 연구에서는 OCR을 활용한 의약품명 검색 기능을 제공한다. [11]의 연구에서는 의약품명 검색 기능은 있었으나 복약 알람 설정 기능이 없었다. [12]의 연구에서는 사용자가 직접 의약품명을 입력하여 검색

하는 기능과 복약 알람 설정 기능이 부재했다. [13]의 연구에서는 OCR을 활용한 의약품명 검색 기능과 사용자가 직접 의약품명을 입력하여 검색하는 기능을 제외한 복약 알람 기능만 제공했다. 제안하는 시스템에서는 세 가지 기능을 모두 제공함으로써 사용자의 복약 순응도를 향상시키고 의약품 정보 접근에 대한 편의성이 증가할 것으로 기대된다.

표 4. 기존 시스템과의 성능 비교
Table 4. Comparison of performance with previous system

| | [11] | [12] | [13] | Proposed |
|-------------------------------------|------|------|------|----------|
| Search for medicine names using OCR | ○ | ○ | X | ○ |
| Medicine Name Search | ○ | X | X | ○ |
| Medication Reminder Settings | X | X | ○ | ○ |

V. 결론

급격한 인구 고령화 및 식습관 변화로 인해 만성질환이 증가하고 있다. 만성질환은 약물요법 및 생활습관의 변화를 통해 효과적으로 관리해야 한다. 만성질환자의 복약 순응도를 높이는 관리는 심각한 질환으로 이어지는 것을 방지하기 때문에, 의약품 복용에 대한 습관 역시 매우 중요하다.

본 논문에서는 OCR을 활용한 복약 정보 검색 시스템을 설계 및 구현했다. Google Cloud Vision API를 연동하여 이미지 내 의약품명을 인식하고, 이를 DB에서 검색하여 의약품에 관한 정보를 확인할 수 있다. 사용자가 의약품명을 직접 입력하여 의약품 정보를 확인할 수 있는 기능과 복약 알람 설정 기능도 제공한다. 의약품 정보는 의약품 사진, 의약품명, 복용

법, 부작용, 주의사항 등이 있으며 총 1,499건의 데이터로 구성되어 있다. 또한 웹의 경우 사용자 접근성을 고려하여 반응형 웹으로 구현했으며 간단한 인터페이스에 집중하여 고령층이 편리하게 사용할 수 있도록 했다.

제안한 시스템을 통해 올바른 의약품 정보를 제공함으로써 복약 방법과 습관에 변화를 줄 수 있다. OCR 기술을 이용해 직접 입력에 따른 불편을 제거하여 사용자에게 정보를 신속하게 전달함으로써 편의도 증진될 수 있을 것으로 기대된다.

향후 검색한 의약품명 목록에 즐겨찾기 기능을 추가하여 사용자가 자주 찾는 의약품 정보를 손쉽게 열람할 수 있게 하며, 더 많은 데이터를 수집하여 검색 결과의 정확도를 향상하고자 한다.

References

- [1] Y.Baek, J.Oh and H.Lee, "Design and implementation of reception systems for non-face-to-face medical services," *Journal of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol.16, no.5, 2021, pp. 975-980.
- [2] J.Choi and S.Kim, "Early Detection Assistance System for Rare Diseases based on Patient's Symptom Information," *Journal of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol.18, no.2, 2023, pp. 373-378.
- [3] Ministry of Trade, Industry and Energy, "Announcement of 2021 Digital Healthcare Industry Survey Report," *policy report*, Mar. 2023.
- [4] H. lee, J. Kim, K. Park, and H. Choi, "Global Burden of Tuberculosis in 2021," *Public Health Weekly report*, May, 2023.
- [5] S. Hwang, "The Economic and Social Impact of Over-the-Counter Medicine Sales Outside of Pharmacies," *Research Institute for Healthcare Policy Korean Medical Association*, vol. 10, no. 3, 2012, pp. 94-99.
- [6] Ministry of Health and Wealfare, "Report on the Results of the 2020 Survey on the Elderly," *Policy report*, July 2021.
- [7] B. Kim, "A Multi-User Authentication Scheme for a Smart Medication Management and Monitoring System," *Journal of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 10, no. 5, 2015, pp. 571-578.
- [8] B. Kim, "Development of a smart pillbox and improvement of the medication adherence for the efficient management of medicine administration," *Journal of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 8, no. 9, 2013, pp. 1391-1397.
- [9] S. Ahn, H. Hwang, and J. Hee, "A Case Study on the Application of AI-OCR for Data Transformation of Paper Records," *Journal of Information Management Society*, vol. 39, no. 3, 2022, pp. 165-193.
- [10] D. Jang, E. Choi, and S. Woo, "Performance Comparison Analysis of Deep learning-based open OCR API," *Conference of the Korean Society of Electronics and Engineering*, Jeju, South Korea, 2022, pp. 1189-1191.
- [11] H. Cho, H. Seo, H. Jung, H. Lim, and J. Joo, "Drug identification application for aged group," *Academic Conference of the Korean Society for Information Processing*, vol. 29, no. 2, 2022, pp. 673-675.
- [12] J. Park and S. Park, "OCR-based Medication Ingredient Information Retrieval System," *Korean Computer Information Society Academic Papers*, vol. 30, no. 1, 2022, pp. 83-84.
- [13] H. Kwon and I. Kim, "Medication reminder application for elderly patients taking multiple medications," *Korean Institute of Information Scientists and Engineers*, vol. 43, no. 2, 2016, pp. 252-254.
- [14] S. Jang, "Reactive web of prototypes according to interface structure," *Journal of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 13, no. 3, 2018, pp. 609-616.

저자 소개



박정민(Jeong-Min Park)

2023년 순천대학교 멀티미디어공학과 졸업(공학사)
2023년 ~현재 순천대학교 대학원 IT-Bio융합시스템전공 석사과정

※ 관심분야 : 컴퓨터 비전, 딥러닝, 객체 탐지



최성경(Sung-Kyeong Choi)

2023년 순천대학교 멀티미디어공학과 졸업(공학사)
2023년 ~현재 순천대학교 대학원 IT-Bio융합시스템전공 석사과정

※ 관심분야 : 컴퓨터 비전, 딥러닝



김준영(Jun-Yeong Kim)

2019년 순천대학교 멀티미디어공학과 졸업(공학사)
2021년 순천대학교 대학원 멀티미디어공학과 졸업(공학석사)

2021년 ~현재 순천대학교 대학원 IT-Bio융합시스템전공 박사과정

※ 관심분야 : 컴퓨터 비전, 딥러닝, 객체 탐지



정세훈(Se-Hoon Jung)

2010년 순천대학교 멀티미디어공학과 졸업(공학사)
2012년 순천대학교 대학원 멀티미디어공학과 졸업(공학석사)

2017년 순천대학교 대학원 멀티미디어공학과 졸업(공학박사)

2018년 영산대학교 빅데이터융합전공 조교수

2020년 안동대학교 창의융합학부 조교수

2022년 ~현재 순천대학교 컴퓨터공학과 조교수

※ 관심분야 : 소프트웨어공학, 강화학습, 블록체인, 딥러닝, 데이터 마이닝, 빅데이터 분석 및 예측



심춘보(Chun-Bo Sim)

1996년 전북대학교 컴퓨터공학과 졸업(공학사)

1998년 전북대학교 대학원 컴퓨터공학과 졸업(공학석사)

2003년 전북대학교 대학원 컴퓨터공학과 졸업(공학박사)

2005년 ~현재 순천대학교 인공지능공학부 교수

※ 관심분야 : 빅데이터, 블록체인, 딥러닝, 생성모델, 자연어 처리, 강화학습

