

HUFS Graduation Project

OCR을 활용한 헬스케어: 처방전 데이터 관리서비스

지도교수 : 박상원 교수님

201501730 송진호

201501114 류준형

Index

01 서론

02 사용 기술 및 테스트 결과

03 관련 논문 및 기술 활용 사례

서론

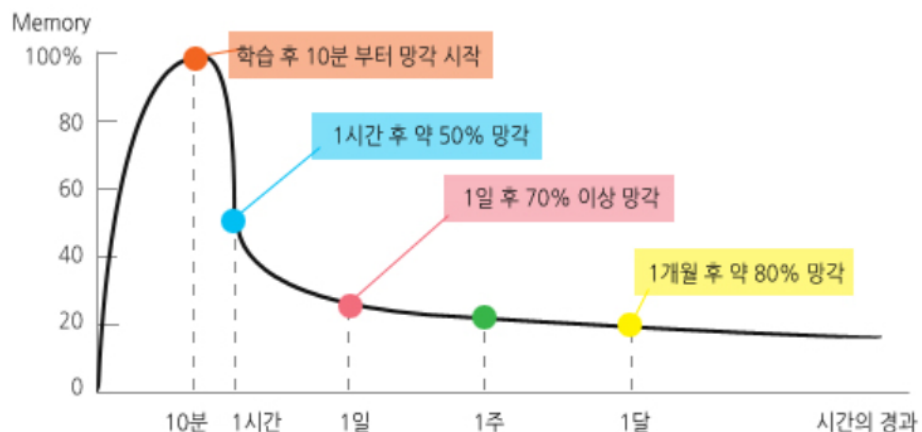
연구 목표 & 연구 배경 & 동작방식



연구 목표



에빙하우스의 망각곡선



▲ 설명을 들은 후에는 시간이 지날수록 기억 내용 감소

<약물오류 환자안전사고 보고 현황>

(2016. 7~2019. 3, 단위 : 건, %)

구분	계	
처방오류	2,081(44%)	용량오류(678), 횡수 및 일수오류(459), 중복처방(334)
조제오류	697(14.7%)	
투약오류	1,798(38%)	환자오인(326), 주사제누출(271), 용량오류(250)
기타	150(3.3%)	
계	4,726(100%)	

자료 : 보건복지부

▲ 약물오류에 대비하기 위한 증거 데이터 수집의 필요성

처방전을 수집해서 보관하는 번거로움 없이
사진 촬영을 통해서 나만의 복약 데이터를 만들고
관리하는 어플을 기획하게 되었습니다.

프로그램 동작방식

[병원 체크표지] (환자보통용)

명칭: **치 방 전**

주소: 중구 8088975251 의료행위: 중구영 () 요양기관번호: 41306578

의료보험: ☒ 의료보험 ☐ 건강보험 ☐ 자영업보험 ☐ 기타 ()

요약번호: 2021년 02월 09일 제 01017 호

환자명: **김민준** 성: **남** 생년월일: **980405** 주민등록번호: **980405**

과: **내과** 의뢰인: **김민준** 의뢰인주소: **서울특별시 중구**

진단: **J 3 0 4** 의: **내과** 의뢰인: **김민준** 의뢰인주소: **서울특별시 중구**

처방: **K 2 9 7** 의: **내과** 의뢰인: **김민준** 의뢰인주소: **서울특별시 중구**

*환자의 요구가 있는 제제는 일반분류기호를 기재하지 않습니다.

처방 의약품의 명칭	1회	1일	총	비고
603002100 대장항문질환/1회	1	3	7	1회 3회
603000000 삼출물/1회	1	1	7	1회 1회
606004000 삼출물/1회	1	1	7	1회 1회
643000710 유두확장/1회	1	3	7	1회 3회
606001500 삼출물/1회	1	3	7	1회 3회
606004800 삼출물/1회	1	1	7	1회 1회

주사제 처방내역(원래조제 ☐ , 분쇄제 ☐)

사용기간: 요부일로부터 (7)일간 *사용기간내에 약제에 제출하여야 합니다.

의약품 조제 내역

조제지침: **조제지침**

조제내역: **조제내역**

조제년월일: **2021년 02월 09일**

병원에서 수령한 처방전 촬영



[병원 체크표지] (환자보통용)

명칭: **치 방 전**

주소: 중구 8088975251 의료행위: 중구영 () 요양기관번호: 41306578

의료보험: ☒ 의료보험 ☐ 건강보험 ☐ 자영업보험 ☐ 기타 ()

요약번호: 2021년 02월 09일 제 01017 호

환자명: **김민준** 성: **남** 생년월일: **980405** 주민등록번호: **980405**

과: **내과** 의뢰인: **김민준** 의뢰인주소: **서울특별시 중구**

진단: **J 3 0 4** 의: **내과** 의뢰인: **김민준** 의뢰인주소: **서울특별시 중구**

처방: **K 2 9 7** 의: **내과** 의뢰인: **김민준** 의뢰인주소: **서울특별시 중구**

*환자의 요구가 있는 제제는 일반분류기호를 기재하지 않습니다.

처방 의약품의 명칭	1회	1일	총	비고
603002100 대장항문질환/1회	1	3	7	1회 3회
603000000 삼출물/1회	1	1	7	1회 1회
606004000 삼출물/1회	1	1	7	1회 1회
643000710 유두확장/1회	1	3	7	1회 3회
606001500 삼출물/1회	1	3	7	1회 3회
606004800 삼출물/1회	1	1	7	1회 1회

주사제 처방내역(원래조제 ☐ , 분쇄제 ☐)

사용기간: 요부일로부터 (7)일간 *사용기간내에 약제에 제출하여야 합니다.

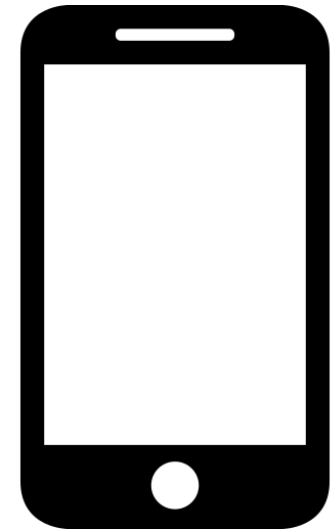
의약품 조제 내역

조제지침: **조제지침**

조제내역: **조제내역**

조제년월일: **2021년 02월 09일**

OCR을 적용하여 문자인식 수행



모바일로 관리 가능한
나만의 헬스케어 데이터 생성



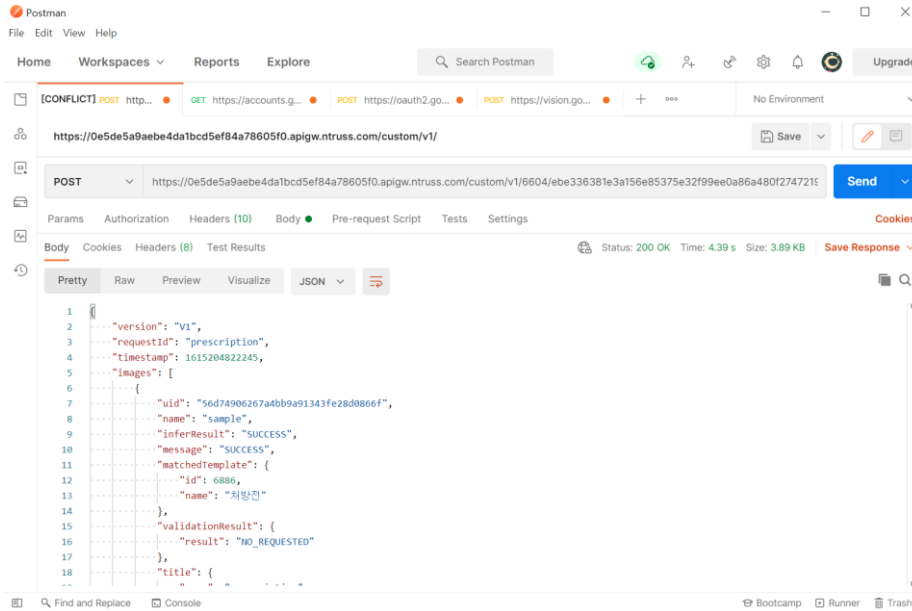
사용 기술 및 테스트 결과

OCR 소개 & API 적용

OCR

- ✓ OCR이란 Optical Character Recognition의 약자로 광학 문자 인식을 뜻합니다.
- ✓ 사진으로 찍은 문서 또는 종이에 인쇄되었거나 수기로 쓴 문자, 기호 등에 빛을 비춰 반사된 광선을 전기 신호로 바꾼 후에 컴퓨터에 입력하는 기술을 말합니다.
- ✓ 보통 세금이나 공공요금 고지서 및 영수증 관리에 많이 쓰이고 있으며, RPA(Robot Process Automation)와 같이 단순하고 반복적인 업무를 자동으로 처리해주는 소프트웨어에도 자주 사용됩니다.
- ✓ 시중에 서비스되고 있는 대중적인 OCR로는 'Naver CLOVA OCR', 'Google Cloud Vision API, Kakao Vision API' 등이 있으며 무료로 제공되는 오픈소스 라이브러리로는 'Tesseract OCR'이 가장 많이 알려져 있습니다.

Naver CLOVA OCR



[Postman 결과]



[Beta Test 결과]

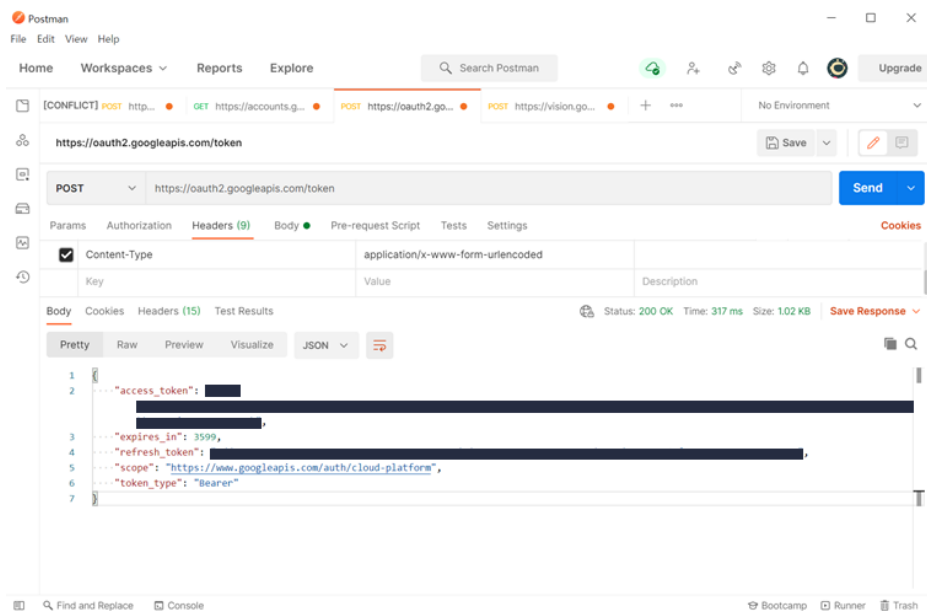
처방전 자동분류 (처방전)

이름	내용
prescription	처방전

판독 영역	이름	내용
필드 01	user_name	송진호
필드 02	hospital_name	수레상사병원
필드 03	hospital_call	031-8022-8288
필드 04	doctor_name	
필드 05	pharmacy_name	(사용되는날인)
필드 06	pharmacist_name	
필드 07	compound_date	박현덕 박현덕
필드 08	medicine_name1	693902160 메리덴캡슐/1캡슐
필드 09	medicine_name2	693900600 알세린정/1정
필드 10	medicine_name3	656004020 상글라정 10mg/1정
필드 11	medicine_name4	643900710 슈다펙도정/1정
필드 12	medicine_name5	669906150 엔피렌정/1정
필드 13	medicine_name6	628800480 라베후정 10mg/1정
필드 14	medicine_name7	
필드 15	medicine_name8	
필드 16	medicine_name9	
필드 17	medicine_name10	
필드 18	medicine_name11	
필드 19	medicine_name12	
필드 20	medicine_name13	

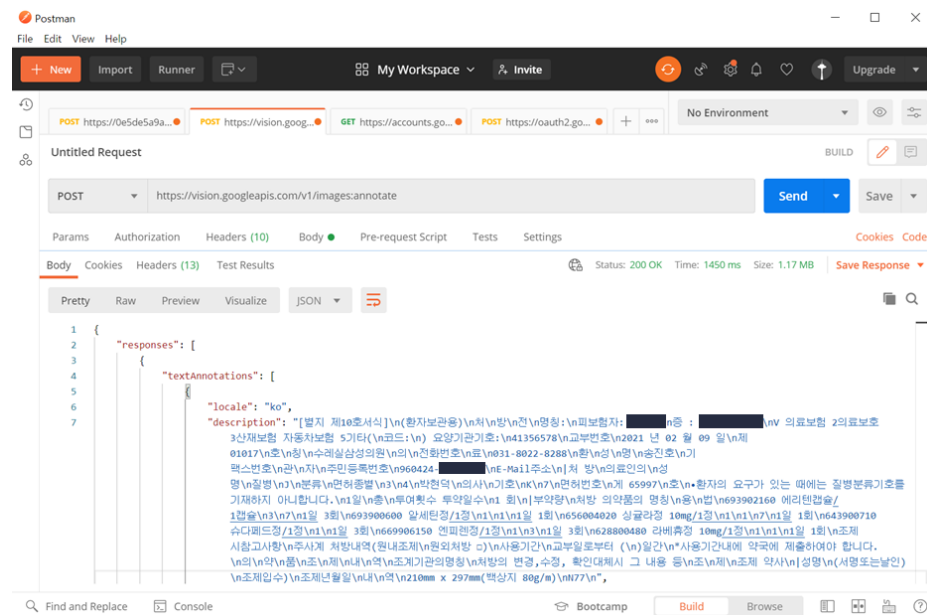
- ✓ 네이버의 AI 기술을 이용하여 주요 비즈니스 활용에 최적화된 고성능 OCR 인식 모델을 적용하였습니다.
- ✓ 문자 인식이 제공되는 언어는 한국어, 영어, 일본어이며, 필기체 인식은 한국어와 일본어가 제공됩니다.
- ✓ 문서 레이아웃 분석 및 글자를 읽는 순서 방향을 추정하여 둥글게 곡선으로 배열되거나 기울어진 문자, 필기체 인식 등 고성능 AI 모델을 바탕으로 높은 수준의 정확도를 제공합니다.

Google Vision API



[OAuth 2.0 인증]

- ✓ Google Cloud Vision API 에서 제공해주는 머신러닝 기반의 OCR입니다.
- ✓ 한국어, 영어, 일본어 외에도 약 60여가지의 OCR 인식 언어를 지원합니다.
- ✓ 사용자가 직접 쓴 필기체의 인식률이 낮은 편이며, ‘책이’라는 단어에 OCR을 적용하면 ‘이’가 0, 1로 인식되는 경우가 종종 있습니다.



[Postman 결과]

기타 OCR

- **사이냅소프트(SYNAP OCR)**

- ✓ 인식 데이터를 통해서 지속적으로 학습이 가능한 딥러닝 기반의 OCR
- ✓ 자체 회전 보정 알고리즘을 사용하여 정확도 향상 가능
- ✓ 클라우드 기반의 서비스가 아닌 설치형 AI OCR 솔루션
- ✓ 학습되지 않은 글꼴 및 왜곡, 노이즈 등의 인식을 방해하는 요소에도 정확한 인식을 자랑

- **Free Online OCR**

- ✓ 한글 및 필기체를 인식하지 못하는 단점이 존재
- ✓ OCR 결과를 Adobe PDF, Microsoft Word, Microsoft Excel, TXT, RTF, HTML 파일 등의 원하는 형식으로 변환 가능
- ✓ SOAP 및 REST 인터페이스를 사용하여 구현되며 HTTP 또는 HTTPS 요청을 통해서 API를 통해 액세스 가능

기타 OCR

- ReTIA(ROSE OCR)

- ✓ 스캔한 문서 파일, 그림, 이미지 및 PDF 파일을 OCR 엔진을 적용하여 결과물을 워드 또는 엑셀 형식으로 변환해주는 무료 온라인 OCR 서비스
- ✓ 한글 인식률이 'Naver'와 'Google'에 비하여 좋지 않은 편이며, 필기체를 인식하지 못함
- ✓ 한글 외에 영어, 한자, 숫자를 추가로 인식 가능

- Easy OCR

- ✓ 네이버의 'CRAFT'를 Detection 모델로 사용하고 있고 CRNN을 기반으로 문자를 인식함
- ✓ 한글을 포함한 40여개의 언어를 지원하며 free-training 모델 또한 같이 제공하고 있음
- ✓ GPU 연산을 지원하기 때문에 처리속도가 빠름

기타 OCR

의약품의

[SYNAP OCR]

11별지 제10호서식 (전자보관용)

처방전

코드: 4136578 중: [redacted] 피보전지: [redacted] 요양기관번호: 031-██-██-82██

과목번호 2021년 02월 09일 - 제 [redacted] 주래실장경의 a

환자명 송진호 생년월일 960424- [redacted] 성별 [redacted]

주소 [redacted] 의사명 [redacted] 의사번호 65997

환자의 요구가 있는 때에는 질병분류기호를 기재하지 않습니다.

처방 의약품의 명칭	량	단위	용법
693902160 에리덴 1g 용/1 병	1	3	1일 3회
69390 00 알레틴정/1 정	1	1	1회 1회
656004020 실라정 10mg/1 정	1	1	1회 1회
643900710 슈다페드정/1 정	1	3	1회 3회
669906150 엔피틴정시정	1	3	1회 3회
628800480 라베유정 10mg/1 정	1	1	1회 1회

주사제 [redacted] 시

사용기간: 교부일로부터 (7) 사용기간내에 약국에 제출하여야 합니다.

제내: [redacted] 의약품 2제 [redacted] 처방의 변경, 수정, 확인 대체시 그 내용

210m x 297mm (박상지 포함)

[ROSE OCR]

1 별지 제10호서식 (전자보관용)

4850 처방전

중: [redacted] 과보장가 송규영

협 의료보장가 이상재보장가 D'통자보장가 1타 [redacted] 양기관가 4 41369518 수래실장성

2021년 02월 00일 제 01017

환자명 송진호 생년월일 960424- [redacted] 성별 [redacted]

주소 [redacted] 의사명 [redacted] 의사번호 1006124

환자의 요구가 있는 때에는 질병분류기호를

저방 의약품의 명칭

633652165 에리 덴틴정/1 정	1	3	1일 3회
633900600 알레틴정/1 정	1	1	1회 1회
D'통자 송규영 1통/1 정	1	1	1회 1회
43300/10 슈다페 드정/1 정	1	3	1회 3회
'69906 150 엔 피 틴 정/1 정	1	3	1회 3회
628800480 라베 유정 10mg/1 정	1	1	1회 1회

주사제 저방내역 (원내조제 □ 원외처방 □)

사용기간: 149! 교부일로부터 1 r 7 1 E

사용기간내에 약침제 * 하어야 합니다.

조제내역

21F8 877V (박상지 포함)

[Free Online OCR]

테스트 결과

● Naver CLOVA OCR

- ✓ ~~한국어 지원이 잘 되어 있어서~~ 처음 접하는 사람도 설명을 읽는데 어려움 없이 사용법을 쉽고 자세하게 설명하였습니다.
- ✓ 이미지 전체에 대해서 OCR을 적용하는 방법과 특정 구간별로 OCR을 적용하는 방법 2가지를 모두 사용할 수 있습니다.
- ✓ 테스트 결과, 한글과 영어를 가리지 않고 모두 100%의 인식률을 보여줬으며 필기체 또한 매우 잘 인식하였습니다.
- ✓ 회원가입 후 약 90일 동안 무료로 이용할 수 있으며, 인식 구간을 많이 설정할수록 청구 금액이 증가하게 됩니다.

● Google Cloud Vision API(OCR)

- ✓ Google API를 사용하려면 OAuth 2.0 인증을 받아야 해서 API를 사용하기 위한 절차가 복잡합니다.
- ✓ OAuth 2.0 인증 절차가 모두 영어로 되어있고, API 사용법 또한 매끄럽지 못한 번역체로 되어있어서 사용자 편의성이 낮습니다.
- ✓ 이미지 전체에 대해서 OCR을 적용하는 방식만 제공하고 있기 때문에 이미지에서 필요한 부분만 OCR을 적용하는 것이 불가능하며, 추가적인 코딩 작업이 필요할 것으로 생각됩니다.

● 기타 OCR

- ✓ SYNAP OCR의 경우 프로그램만 출시되어 API를 사용할 수 있는 방법이 없었습니다.
- ✓ ROSE OCR, Free Online OCR, Easy OCR 등의 경우에는 한글 인식률이 매우 낮기 때문에 사용에 어려움이 있다고 생각합니다.

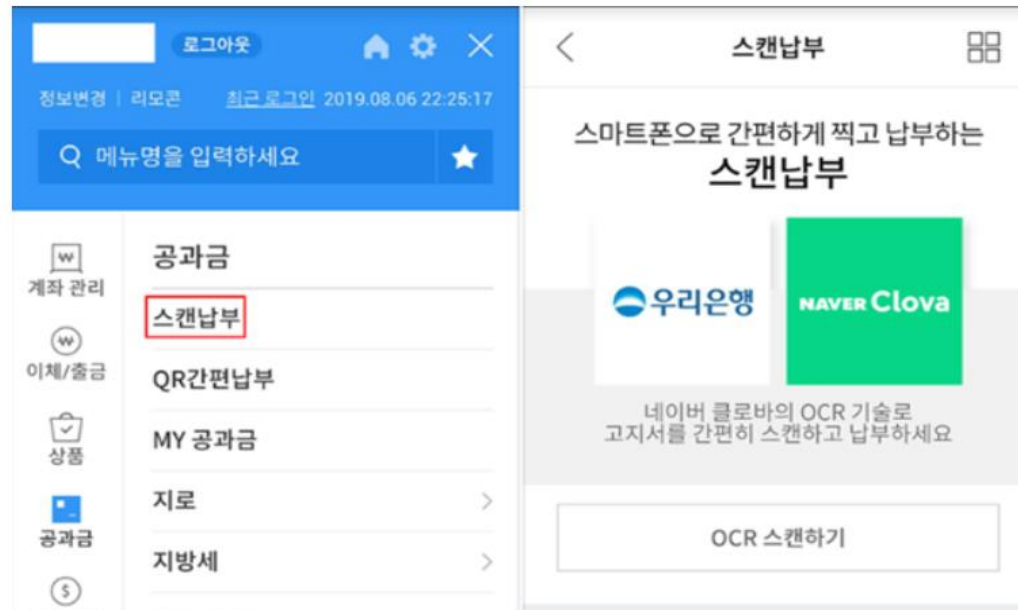


관련 논문 및 기술 활용 사례

OCR 활용 서비스 & 관련 논문자료

OCR 활용 서비스

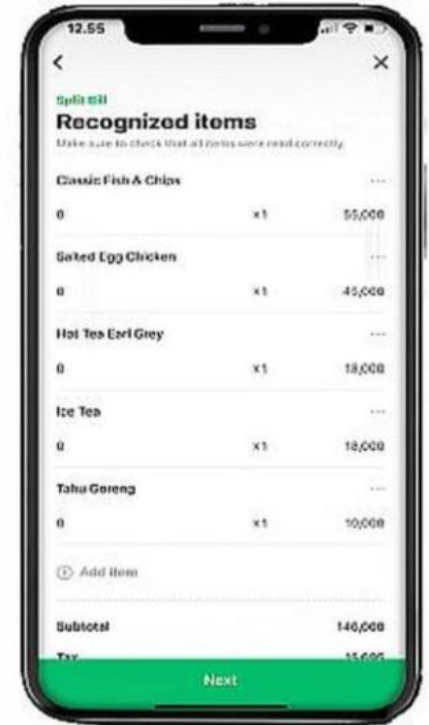
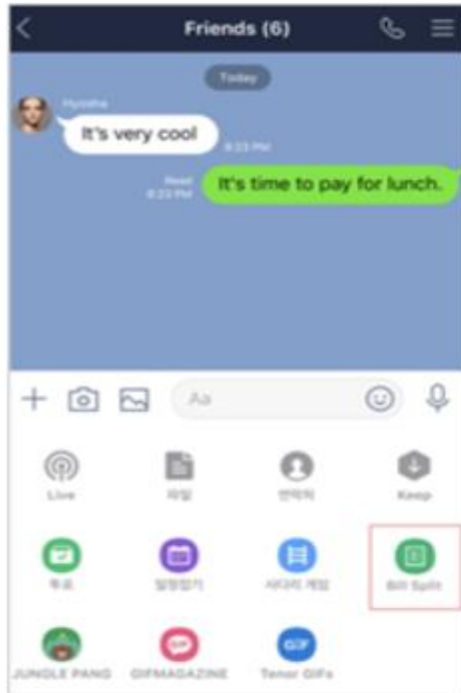
- 우리은행 : 지방세 스캔납부 서비스(Naver CLOVA OCR 적용)



- ✓ 우리은행의 모바일 뱅킹 앱 '원(WON)'에 적용.
- ✓ 모바일 APP에 접속해 지방세 고지서 3종(재산세, 자동차세, 주민세)을 스캔하면 OCR 기술로 납부에 필요한 정보를 정확히 추출하여 지방세 납부 가능.

OCR 활용 서비스

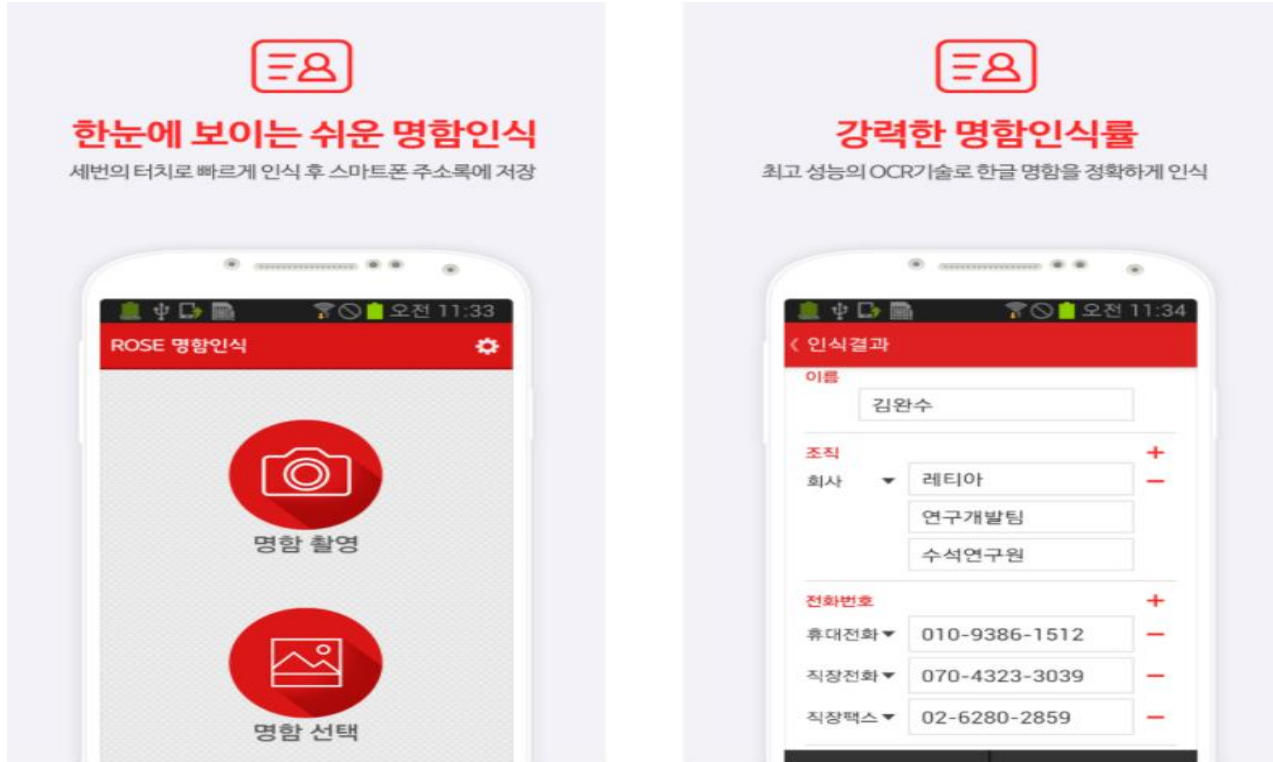
- 라인(LINE) : 영수증 인식 서비스(Naver CLOVA OCR 적용)



- ✓ 인도네시아 라인에서 서비스중인 'Bill Split'
- ✓ 식당 영수증을 촬영하면 개인별로 식사한 금액을 메신저로 알려주고, 한 명이 결제 금액을 모두 지불했을 경우에 그 사람에게 개인별 식사 금액을 송금할 수 있습니다.

OCR 활용 서비스

- ReTIA : ROSE 명함 인식 서비스(ROSE OCR 적용)



- ✓ 스마트폰 카메라로 명함을 촬영하면 자동으로 명함 내의 이름, 회사, 주소, 전화번호, 이메일 등의 여러 정보를 인식할 수 있습니다.

관련 논문자료

- “차량 번호판의 실시간 인식을 위한 딥러닝 기반 OCR설계 (2020)”, 김바다 저
 - ✓ Tesseract 기반
 - ✓ 카메라 이미지 입출력이 가능한 임베디드 보드를 이용
 - ✓ 딥러닝 기반 차량 번호판 OCR시스템을 설계
 - ✓ 차량 촬영 -> 번호판 지역화 -> 전처리 -> 번호판 인식 -> 번호 출력
- “OCR 기술을 이용한 한글 처방전 문자 인식 시스템 (2017)”, 이승훈 외 4인 저
 - ✓ Tesseract 기반
 - ✓ 한글 인식률을 향상시키기 위해 카메라로 입력 받은 영상의 밝기를 조절하고 명암대비를 최대화하는 등 노이즈를 제거하기 위한 전처리 과정
 - ✓ 61.77% -> 83.21%의 향상된 한글 인식률
- “처방전 스캔을 위한 OCR 이미지 인식률 디지털 솔루션 (2017)”, 황준상 외 3인 저
 - ✓ 기존 OCR에 전처리 과정과 후처리 과정을 담은 알고리즘으로 인식 성능 향상 극대화
 - ✓ 39.5% -> 86.5% -> 94.3%의 향상된 한글 인식률