

로그인

회원가입

ID/PW 찾기



발간자료열람

논문심사현황

공지사항

학술대회

MORE

- 국문지 22권 6호 공지사항 2018/06/05
- 2018 춘계종합학술대회 발표문 접수 연장 안내 2018/05/14
- 국문지 22권 5호 접수 공지사항 2018/05/09
- 김광백 명예회장 2018년 제57차 대한핵의학회 춘.. 2018/05/02

국문지 22권 6호 공지사항

★ 수정하셔서 6월 10일까지 업로드 하시면됩니다★ 6월 5일부터 이메일로 게재통보 받은 논문만 6월 10일 (...)

한국의 정보화를 선도하는

KIICE 한국정보통신학회

Korea Institute of Information and Communication Engineering



학회소개



가입안내



페이스북



트위터

행사달력

< 6 >

SUN	MON	TUE	WED	THU	FRI	SAT
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

갤러리

MORE



부산 영도병원과 MOU 체결



부산 영도병원과 MOU 체결



부산 영도병원과 MOU 체결

회원 및 회원사 동정

MORE

- 한국정보통신학회 총무 부회.. 2018/06/05
- - 846 - 한국정보통신학회 .. 2018/05/30
- - 846 - 유정수 교육상임이.. 2018/04/03
- - 846 - 산학부회장 정보통.. 2018/01/10

사무국 Q&A

MORE

- 등록비 영수계산서 요청드립.. 2018/05/31
- 입회비 및 연회비 납부 확인.. 2018/05/25
- 사전등록 납부 취소 부탁드립니다.. 2018/05/23
- 2018 춘계학술대회 발표문 (O.. 2018/05/20

자유게시판

MORE

- [보잉코리아 인사부] 채용 공.. 2018/06/22
- [KISTEP] 국가과학기술표준.. 2018/06/22
- '2019 포스코청암상' 후보.. 2018/06/22
- 생체인식 기술 및 시장 분석.. 2018/06/22

연회비납부 계좌안내

600668-01-003365

(우체국/예금주 : 한국정보통신학회)

JICCE Journal of information and communication convergence engineering
영문지(JICCE)

JKIICE JOURNAL OF THE KOREA INSTITUTE OF INFORMATION AND COMMUNICATION ENGINEERING
국문지(JKIICE)

KIICE THE KOREA INSTITUTE OF INFORMATION AND COMMUNICATION ENGINEERING
국내춘추계학술대회

ICFICE 2018

AWITC 2018

여성ICT학술대회

인공지능 기초 단기강좌

일 시 2018년 5월 31일(목) ~ 6월 2일(토)

ISSN 2092-8017

장 소 전주교육대학교 교사교육센터

KIICE

한국정보통신학회

종합학술대회논문집

2018년 춘계 22권 1호

주 최 사단법인 한국정보통신학회

후 원 LG유플러스, ㈜비온씨이노베이터, ㈜대보정보통신,
세림TSG(주), ㈜아이티센, ㈜한스콤정보통신, ㈜오픈링크시스템,
㈜대신정보통신, 핸드온테크놀러지, ㈜그린텍아이앤씨, 코트넥스,
부국산업, 썸가이팩토리, ㈜알씨엔, ㈜비엠테크, ㈜위디코

- 33-01 협소거주공간 진화를 위한 EO/IR 카메라 구현
박현주 ((주)인포릭스)
- 33-02 Midway OPC를 갖는 광섬유의 길이가 랜덤하게 분포하는 분산 제어 링크
이성렬 (목포해양대학교)
- 33-03 Midway 광 위상 공액기 근처에서 분산 제어를 수행하는 광전송 링크
이성렬 (목포해양대학교)
- 33-04 2.4GHz ISM 대역의 간섭회피를 위한 VLC 기반 ESL 시스템 설계
이상권, 오창현 (한국기술교육대학교)
- 33-05 광섬유 코팅 재료에 따른 펄스 레이저 가공 FBG 센서의 방사선 영향
김종열, 이남호, 손익부 (한국원자력연구원, 고동광기술연구소)
- 33-06 브로드캐스트 방법을 이용한 LED 기반 가시광 통신 시스템
이종성, 오창현 (한국기술교육대학교)
- 34-01 네트워크 기반에서의 스마트 농축산업 위기완화 서비스를 위한 프레임워크
김동일, 정희창 (동의대학교)

Session 35 학생발표논문

(16:10~16:40) 좌장 | 서정욱(남서울대학교), 박형근(한국기술교육대학교) 발표장 | 2층 Hall

- 35-01 유비쿼터스 센서 네트워크에서의 전력 기반 라우팅기법
원종호, 박형근 (한국기술교육대학교)
- 35-02 민들레 - 온라인 심리 치료를 위한 심리 상담 플랫폼
정주영, 김민규, 장민성, 서민수, 이준엽, 고석주 (경북대학교, 마인드엘리베이션)
- 35-03 네트워크 기반 위치 찾기 서비스
조현승, 이기훈, 김신우, 정희창, 김동일 (동의대학교)
- 35-04 IoT기반의 스마트 도어락 구현
박정은, 전영은, 천단비, 정희창, 김동일 (동의대학교)
- 35-05 배변패드 자동세척기
김정현, 정명재, 주민찬, 김동일, 정희창 (동의대학교)
- 35-06 미러리스 자동차 (자동 위협 감지 시스템)
장두현, 손준성, 윤준하, 김동일, 정희창 (동의대학교)
- 35-07 스마트팜 데이터베이스 구축
전해준, 신혜진, 정희창, 김동일 (동의대학교)
- 35-08 가시광 통신 기반의 교통 및 신호 시스템에 관한 연구
금동우, 권경동, 채운창, 황지영, 김철민, 김소용, 고석주 (경북대학교)

- 35-09 모형을 이용한 YOLO 주행 보조 시스템
김재균, 허훈, 오정수 (부경대학교)
- 35-10 얼굴 특징점들을 이용한 근사 정면 얼굴 영상 검출
김수진, 정용석, 오정수 (부경대학교)
- 35-11 DC 모터 드라이버를 이용한 라즈베리 파이 기반의 장난감 자동차 제어 시스템
이혜성, 이창우 (국립군산대학교)
- 35-12 스마트 팜을 이용한 효율적인 작물 재배
권정혁, 이창우 (국립군산대학교)
- 35-13 자율주행자동차의 문제점과 빛의 인식
손혜진, 유서영, 김기환, 이훈재 (동서대학교)
- 35-14 EEG & Pitch 데이터 기반의 학습 집중 판단 시스템
김정상, 김재형, 김진우, 서정욱 (남서울대학교)
- 35-15 병원 내 EMR 시스템 연동을 통한 맞춤형 헬스케어 서비스 시스템 개발
곽대훈, 김석일, 윤서원, 성경화, 정중화, 고석주 (경북대학교)
- 35-16 딥러닝을 이용한 한글 OCR 정확도 향상에 대한 연구
강가현, 고지현, 권용준, 권나영, 고석주 (경북대학교)
- 35-17 FPGA와 OpenCV를 이용한 눈동자 모션인식을 통한 의사소통 시스템
이희빈, 허승원, 이승준, 유운섭 (한경대학교)
- 35-18 OpenCV를 이용한 눈동자 모션인식을 통한 의사소통 시스템 구현
허승원, 이희빈, 이승준, 유운섭 (한경대학교)
- 35-19 Convolutional neural network를 이용한 눈동자 모션인식 시스템 구현
이승준, 허승원, 이희빈, 유운섭 (한경대학교)
- 35-20 비강압적 방법에 의한 원거리에서의 홍채 탐지 기법
박권도, 김동수, 김정민, 송영주, 고석주 (경북대학교)
- 35-21 실버세대의 스마트폰 사용 지원을 위한 원격제어 UI 어플리케이션 설계
유재형, 윤종원, 한창희, 권명준, 오창현 (한국기술교육대학교)
- 35-22 인터넷 상에서 PHP를 이용한 중고거래 시스템의 설계 및 구현
황호연, 권세현, 조수장, 황승진, 유지연, 신성운 (국립군산대학교)



제 18-25호

학생우수논문상

논문제목: 딥러닝을 이용한 한글 OCR 정확도 향상에 대한 연구
저 자: 강가현, 고지현, 권용준, 권나영 (경북대학교 컴퓨터학부)

위 논문은 2018년 춘계종합학술대회 학생우수논문으로 선정되어 이 상을 수여함

2018년 6월 1일

사단
법인

한국정보통신학회



딥러닝을 이용한 한글 OCR 정확도 향상에 대한 연구

강가현 · 고지현 · 권용준 · 권나영 · 고석주

경북대학교 컴퓨터학부

A Study on Improvement of Korean OCR Accuracy Using Deep Learning

Ga-Hyeon Kang · Ji-Hyun Ko · Yong-Jun Kwon · Na-Young Kwon · Seok-Ju Koh

Kyungpook National University

E-mail : rkgus6545@naver.com · iwlgsu1@naver.com · rtyuip1@naver.com ·

kny4262@naver.com · sjkoh@knu.ac.kr

요 약

다음은 본 논문에서는 딥러닝을 통한 한글 OCR 정확도 향상을 제안한다. OCR은 인쇄되거나 손으로 쓴 문자를 광학적 방법으로 감지 인식하여 디지털로 인코딩하는 프로그램이다. 현재 가장 많이 쓰이는 tesseract OCR의 경우, 영문 인식의 정확도가 높다. 하지만 한글은 복잡한 구조에 비해 학습 데이터가 적어 정확도가 떨어진다. 따라서 이 연구에서는 이미지 프로세싱을 통해 원하는 이미지에서 글자 영역을 추출하고, 이를 학습 데이터로 활용한 딥러닝으로 한글 OCR의 정확도를 향상시키는 방법을 제안한다. 기존 영문과 숫자 및 몇 가지 언어에만 국한되어 발전해왔던 OCR을 다양한 언어에도 응용할 수 있을 것으로 기대된다.

ABSTRACT

In this paper, we propose the improvement of Hangul OCR accuracy through deep learning. OCR is a program that senses printed and handwritten characters in an optical way and encodes them digitally. In the case of the most commonly used Tesseract OCR, the accuracy of English recognition is high. However, Hangul has lower accuracy because it has less learning data for a complex structure. Therefore, in this study, we propose a method to improve the accuracy of Hangul OCR by extracting the character region from the desired image through image processing and using deep learning using it as learning data. It is expected that OCR, which has been developed only by existing alphanumeric and several languages, can be applied to various languages.

키워드

OCR, 딥러닝, 이미지 프로세싱, 한글 인식률, 정확도 향상

1. 서 론

컴퓨터의 등장 이전에는 문서 기록을 위한 수단으로 주로 종이 사용되었다. 이후 컴퓨터가 대중화되면서 종이 문서가 스캔을 통하여 전자 문서로 많이 변환되었다. 하지만 이렇게 변환된 전자문서는 사람이 읽기만 가능하고 가공하지 못한다. 가공을 위해서는 변환된 전자문서를 사용자가 편집 가능한 텍스트 문서로 바꾸어야 한다. 이를 사람의 수작업으로 수행한다면 노동의 낭비와 비효율, 그리고 처리 가능한 양의 한계에 부딪히게 된다. 이러한 문제는 이미지 파일에 존재하는 글자를 편집 가능한 텍스트 형태로 바꾸

어 주는 Optical Character Recognition(OCR) 기술을 통해 많은 부분 해결되었다. 이 OCR 기술은 카드 인식, 우편물 분류 등 다양한 분야에서 활용되고 있다.[1][2]

OCR의 활용 가능성이 대두되면서 해당 분야의 성능 향상 연구 및 프로그램 개발이 활발히 이루어지고 있다. 현재 ABBYY FineReader, 아르미, Readdiris Corporate 등 다양한 OCR 프로그램들이 존재한다. 그 중 Tesseract OCR은 구글사의 OCR 프로그램으로 현재 가장 많이 사용되고 있다. Tesseract는 다양한 언어의 텍스트 변환을 지원하고 있다. 하지만 모든 언어에서 동일한 변환 일치율을 보이지는 않는다. 라틴문자와 같

이 한 음운이 한 글자인 언어는 문자인식이 쉽지만, 그에 비해 한글은 음운 하나가 자음과 모음이 합쳐져 음운의 개수에 비해 글자의 경우의 수가 매우 많다. 따라서 한글의 이런 복잡한 구조 때문에 라틴계열의 언어보다 많은 학습 데이터가 필요해 문자인식의 정확도가 떨어진다.

따라서 본 논문에서는 딥러닝으로 한글 OCR의 정확도를 향상시키는 방법을 제안한다. 제안된 방법에서는 한글의 초성, 중성, 종성의 모든 경우의 수를 조합하여 글자의 이미지를 생성한다. 그리고 그 이미지를 Convolutional Neural Networks(CNN)을 이용해 딥러닝으로 학습시킨다.[3] 충분한 학습 후, 테스트할 이미지를 이미지 프로세싱을 통해 글자 영역을 추출한다. 추출한 글자 영역을 테스트 케이스로 OCR을 진행한다.

II. 본 론

2.1 학습 데이터 생성

현재 인식률이 높은 라틴계열의 언어들은 한 음운이 한 글자로 되어있어 구조가 단순하고 글자의 경우의 수가 적다. 그에 비하여 한글은 한 음운이 자음과 모음을 이용해 초, 중, 종성을 조합한 구조로 되어있어 복잡하고 글자의 경우의 수가 많다. 그로 인해 딥러닝하는 OCR 프로그램에 많은 이미지를 학습시키더라도 모든 글자를 학습시키지 못하는 경우가 많다. 따라서 본 장에서는 조합 가능한 모든 한글 글자 이미지를 생성하여 학습 데이터로 이용하려고 한다.

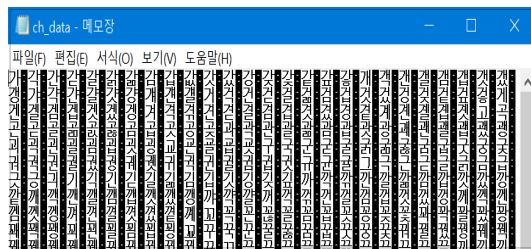


그림 1. 모든 한글 글자를 조합한 텍스트 파일

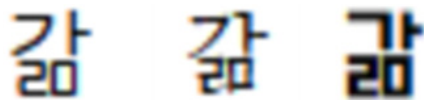


그림 2. 다양한 폰트를 사용한 학습 데이터의 예

먼저, 표기 가능한 모든 경우의 한글 글자를 조합하여 이를 그림 1처럼 텍스트 파일에 저장하도록 한다. 생성된 텍스트 파일에서 한 글자씩 읽어 들인 다음, 지정한 폰트를 이용해 모든 글자를 그림 2처럼 학습 이미지로 만든다. 이 과정을 여러 가지 폰트를 사용해서 다양한 학습 이미지를 생성한다. 그리고 이 이미지들을 딥러닝을 위한 학습 데이터로 사용한다.

2.2 OCR 프로그램 동작과정

이 절에서는 OCR 프로그램이 이미지에서 글자를 인식하고 텍스트로 출력하는 과정을 설명한다. 이때 사용하는 이미지는 임계처리 과정을 거친 것을 사용한다. 이는 이미지에서 검정 글자를 돋보이게 만들어 OCR의 품질을 높이기 위함이다. OCR 프로그램의 글자 인식 과정은 크게 Detection, Prediction, Semantic Analysis, Reconstruction 4 가지 단계로 나뉜다.

1) Detection

이미지에서 글자로 추정되는 영역은 여러 줄로 이루어진 한 문단으로 인식된다. 이 과정에서 인식된 문단에서 한 줄씩 사각형 모양으로 묶는다. 그리고 각 사각형 모서리의 위치 정보를 담은 객체들을 얻는다. 이를 다음 과정으로 전달한다.

2) Prediction

전달받은 객체에서 각 줄에 있는 음운들이 하나씩 들어있는 사각형을 만들고, 그 위치를 담은 객체를 얻는다. 학습시켜놓은 모델을 통해 객체마다 예상되는 초성, 중성, 종성들을 찾는다. 그리고 초성, 중성, 종성들을 한 글자로 조합해 음운별 예상 후보를 배열에 저장하고, 다음 단계로 전달한다. 이때 음운별 예상 후보는 한 가지 이상일 수 있다.

3) Semantic Analysis

전달받은 음운별 예상 후보 중 이미지의 글자와 일치하는 정도가 가장 높은 글자를 반환한다. 이 반환 과정은 문단 내의 모든 글자에 대해서 수행한다.

4) Reconstruction

위 과정을 통해 반환받은 글자들을 합쳐서 한 줄로 만든다. 그리고 그 줄들을 이어서 문단으로 재구성한 결과물을 출력한다.

III. 실험 결과

tesseract 4.0.0-beta.1 버전과 tensorflow 1.7.0 버전을 사용하여 실험을 진행하였다. 흰 바탕에 검은 글씨로 된 무작위의 이미지를 선택하여 tesseract와 본 논문에서 설명한 방법을 이용하여 딥러닝한 OCR 프로그램에 실행하여 텍스트 파일을 얻었다.

14일 원 후보가 제주도지사 후보 토론회 중 한 제주도민이 투척한 달걀에 맞고 뺨을 가격당했고 해당주민은 곧바로 커터칼로 손목을 그어 자해를 시도해 병원으로 이송됐다.

그림 3. OCR 테스트 이미지

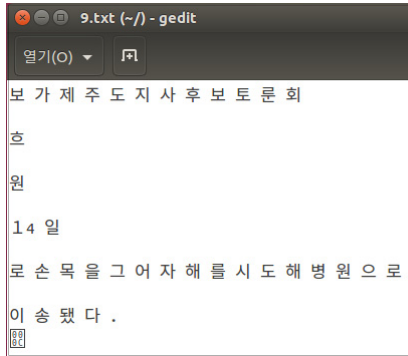


그림 4. tesseract 테스트 결과

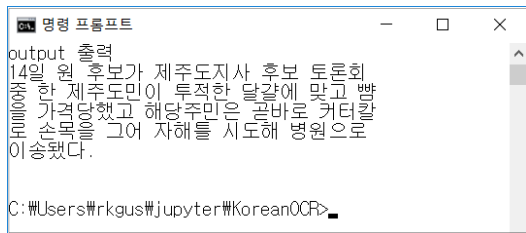


그림 5. 딥러닝 프로그램 테스트 결과

그림 3은 테스트용 이미지이고 그림 4는 tesseract를 사용, 그림 5는 본 논문의 딥러닝 프로그램을 사용하여 테스트한 결과이다. 그림 4에서 보는 것처럼 tesseract는 한글을 인식하여도 순서가 엉망인 경우가 많지만, 그림 5처럼 딥러닝을 사용했을 때는 tesseract 보다 성능이 향상된 것을 확인할 수 있다.

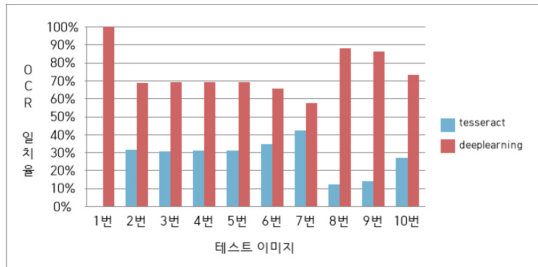


그림 6. 프로그램에 따른 OCR 결과 일치율

앞서 설명한 방식으로 10개의 이미지를 실험하였다. 이미지의 글자와 특수문자 ‘,’ ‘/’를 포함한 모든 글자의 개수를 C 라 하였다. 테스트 이미지와 비교하여 각 글자의 형태와 순서가 일치할 시 정확히 출력한 것으로 판단하였다. 이를 기준으로 tesseract로 인식하였을 때 정확히 출력된 글자의 개수를 L_t , 딥러닝 프로그램으로 인식하였을 때 정확히 출력된 글자의 개수를 L_d 라 하였다.

이때, 각각의 일치율을 $\frac{L_t}{C} \times 100(\%)$, $\frac{L_d}{C} \times 100(\%)$ 로 계산하였다. 그림 6은 tesseract와 딥러닝 프로그램에서 추출한 텍스트들이 실제와 얼마나

일치하는지를 실험한 결과를 나타낸 그래프이다. tesseract와 비교해 딥러닝 프로그램의 일치율이 평균 약 58.8%만큼 높은 것을 확인하였다.

IV. 결 론

본 논문에서는 한글 OCR 프로그램 성능 향상을 위해 조합 가능한 모든 한글 글자를 이미지화하여 이를 학습 데이터로 이용하는 방법을 제안한다. 이후 이를 이용해 OCR 프로그램을 딥러닝시킨다. 본 OCR 프로그램은 Detection, Prediction, Semantic Analysis, Reconstruction의 과정을 통해 동작한다. 제안한 방법으로 딥러닝 시킨 프로그램이 현재 많이 사용되고 있는 OCR 프로그램인 tesseract에 비해 한글 인식에서 향상된 일치율을 보임을 증명하였다.

Acknowledgement

본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기술진흥센터의 SW중심대학사업의 연구결과로 수행되었음(2015-0-00912)

참고문헌

- [1] 왕진원, “광학문자판독(OCR)기술을 이용한 우편물 구분원리와 판독율 향상 방안”, 우정정보 1993권 2호
- [2] 정민철, “신용카드 번호의 광학적 인식”, 반도체 디스플레이기술학회지(한국반도체디스플레이기술학회) 13권 1호
- [3] 임수창, 김승현, 김연호, 김도연, “소 부류 객체 분류를 위한 CNN기반 학습망 설계”, 한국정보통신학회 논문지