




제52회 2019 추계학술발표대회 프로그램

일 자 2019년 11월 1일(금) ~ 2일(토)

장 소 제주대학교(아라캠퍼스)

주 최  **한국정보처리학회**
KIPS Korea Information Processing Society

주 관  제주대학교 소프트웨어중심대학사업단

협 찬  **아이티센**  **삼성SDS**  **KCC정보통신**

 **대우정보시스템** |  **Metanet**  **NAVER**  **을포랜드**  **Comtec**
Comtec Systems Co., Ltd.

 **KCC오토**  **비트컴퓨터**  **제주특별자치도개발공사**
JEJU PROVINCE DEVELOPMENT CO.  **Bigsun**
SYSTEMS



 **한국정보처리학회**
KIPS Korea Information Processing Society

목 차

초대의 말씀	4
위원회 명단	5
행사일정 안내	6
주제강연 및 신진학자 워크숍 안내	7
2019년도 추계학술발표대회	8
개회식 및 제 51차 임시총회 안내	8
수상자 명단	10
OPEN SESSION	12
• 햅틱 컨트롤러 기반 인지재활 가상현실 콘텐츠 개발 클러스터 세미나	12
행사장 및 발표장 안내	13
참가 및 등록 안내	16
발표자 및 좌장 숙지사항	17
포스터 논문발표 순서 1	18
• 포스터 논문 1	18
• 포스터 논문 2	22
• 포스터 논문 3	26
• 포스터 논문 4	30
구두 논문발표 순서	34
• 구두 논문 1	34
• 구두 논문 2	38
색 인	42
행사장 오시는 길	50

- 04. 키워드 요약의 세 가지 방법론 비교 KIPS_C2019B0139
강종렬*, 남지성, 박지나, 김용섭(동국대학교)
- 05. 정규화 기법 적용에 따른 GAN 모델의 성능 비교 연구 KIPS_C2019B0149
곽정기*, 고한석(고려대학교)
- 06. 로컬 커버링 규칙 획득기법을 활용한 섬망 환자의 분류 KIPS_C2019B0152
손창식*, 강원석(대구경북과학기술원), 이종하, 문경자(계명대학교)



T1-6 소프트웨어공학

좌장 심준용 수석연구원(LIG넥스원)
일시 : 11월 2일(토) 09:20-10:50, 장소 : 1층 0159호

- 01. 말뚝치 정규화와 의미 규칙 기반 요구사항 정제를 통한 원인-결과 그래프 자동 생성 KIPS_C2019B0253
장우성*, 김영철(홍익대학교)
- 02. Go 언어 기반 블록체인 코드의 품질 검증을 위한 효율적인 정적분석기 개발 KIPS_C2019B0258
안현식*(홍익대학교), 박지훈(한국정보통신기술협회), 박보경, 김영철(홍익대학교)
- 03. 무장데이터링크 시뮬레이션 환경에서 유도탄모델 확장성과 프로토콜 변경용이성을 고려한 네트워크기반 유도탄모델 시뮬레이션 구조 설계 KIPS_C2019B0290
김성태*, 심준용, 이원식, 위성혁(LIG넥스원), 김기범(국방과학연구소)
- 04. 고객 요구사항으로부터 UCP 기반 소프트웨어 공수 산정 KIPS_C2019B0296
박보경*, 박영식, 김영철(홍익대학교)
- 05. 객체지향 코드 품질 분석을 위한 효율적인 정적분석기 개발 및 가시화 사례 KIPS_C2019B0317
이원영*, 문소영, 김영철(홍익대학교)
- 06. 시뮬레이션 및 실 환경에서 상호 운용이 용이한 센서 시뮬레이터 설계 KIPS_C2019B0318
심준용*, 위성혁(LIG넥스원)

T1-7 사물인터넷

좌장 민복기 책임(에임시스템)
일시 : 11월 2일(토) 09:20-10:50, 장소 : 1층 0160호

- 01. 엣지 컴퓨팅 기반 무인 마켓 사례 연구: 자원 분배 효율성 극대화 KIPS_C2019B0028
▶ 박지훈*, 류형오, 김경률, 김세화(한국외국어대학교)
- 02. 웹 GUI 기반 스마트 팩토리 공정 관리 및 공유 시스템 KIPS_C2019B0108
▶ 이상정*, 홍석준, 정택성, 한건욱, 이인혜, 정민교, 민홍(호서대학교)
- 03. 원격 의료 서비스를 위한 EHR 데이터 비식별화 기법 제안 KIPS_C2019B0140
▶ 윤준호*(경일대학교), 김현성(경일대학교, 말라위대학교)
- 04. 데이터 중심의 스마트 시티를 위한 보안 공격 분류 KIPS_C2019B0148
▶ 황현재*(경일대학교), 김현성(경일대학교, 말라위대학교)
- 05. 초음파와 소음 감지 센서를 이용한 학교 급식실 대기 시간과 연관 요소 분석 KIPS_C2019B0172
▶ 정지민*, 신예빈, 이은지, 김지은(대전노은고등학교)
- 06. PID 제어를 이용한 자율주행자동차의 차선 추적 KIPS_C2019B0228
▶ 김현식*, 장재영, 김찬수, 전중남(충북대학교)



- 02. 태양 에너지 기반 무선 센서 네트워크에서 에너지와 링크 품질을 고려한 향상된 FEC 기법 KIPS_C2019B0340
길건욱*, 강민재, 고정현, 노동건(숭실대학교)
- 03. 모바일 싱크 기반의 태양 에너지 수집형 무선 센서 네트워크에서 무선 전력 전송을 이용한 효율적인 클러스터 관리 기법 KIPS_C2019B0342
손영재*, 강민재, 고정현, 노동건(숭실대학교)
- 04. 얼굴인식을 위한 다중입력 CNN의 기본 구현 KIPS_C2019B0328
Usman Cheema*, Seungbin Moon(Sejong University)
- 05. 딥CNN에서의 Different Scale Information Fusion (DSIF) 의 영향에 대한 이해 KIPS_C2019B0330
Kai Liu*, Usman Cheema, Seungbin Moon(Sejong University)
- 06. RNN을 이용한 태양광 에너지 생산 예측 KIPS_C2019B0363
Mudassar Liaq*, 변영철, 이상준(제주대학교)

T2-4 인공지능

좌장 오세창 연구위원(솔트룩스)

일시 : 11월 2일(토) 11:00~12:30, 장소 : 1층 0154호

- 01. 기술적 지표 기반의 주가 움직임 예측을 위한 모델 분석 KIPS_C2019B0193
최진영*, 김민구(아주대학교)
- 02. X-ray 영상에서 그리드 아티팩트 제거를 위한 복합형 기법 KIPS_C2019B0212
김혜원(한동대학교), 김경우, 김형규, 정중은(주제이피아이헬스케어), 박준혁, 김동현, 김호준(한동대학교)
- 03. 소셜 데이터의 감성 분석을 위한 신조어 및 이모티콘 감성 사전 구축 KIPS_C2019B0223
양진술*, 윤경일, 조영훈, 정광식(한국방송통신대학교)
- 04. 모바일 환경에서의 감성 기반 지능형 챗봇 연구 KIPS_C2019B0225
윤경일*, 양진술, 조영훈, 정광식(한국방송통신대학교)
- 05. 비디오에서 YOLOv3 기반 차량 인식 및 계수 방안 KIPS_C2019B0245
이혜진*, 이은지, 박소현, 임선영, 박영호(숙명여자대학교)
- 06. 비용 예측 모형 기반 열처리로 작업 계획 최적화 KIPS_C2019B0248
허형록*, 김세영, 류광렬(부산대학교)

T2-5 인공지능

좌장 양근탁 박사(제주대학교)

일시 : 11월 2일(토) 11:00~12:30, 장소 : 1층 0158호

- 01. GAN 모델에서 손실함수 분석 KIPS_C2019B0251
이초연(한국방송통신대학교), 박지수(동국대학교), 손진곤(한국방송통신대학교)
- 02. 어텐션 중심을 이용한 글자 단위 영역 검출 KIPS_C2019B0262
김지인*, 정창성(고려대학교)
- 03. Text-CNN 알고리즘 적용한 교육장터 플랫폼 기반 맞춤형 교육 콘텐츠 추천 메커니즘 개발 KIPS_C2019B0294
홍제성*, 박보경(홍익대학교), 광제일(제일에듀스), 손현승(모아소프트㈜), 김영철(홍익대학교)
- 04. 가변 길이의 붓넷 트래픽 분류를 위한 마코브 체인 모델 설계 KIPS_C2019B0299
이현중*, 어성윤, 김정미(주케이사인), 김준호, 김영호(단국대학교)
- 05. 기록물 검색 챗봇 설계 및 구축 KIPS_C2019B0311
박은비*, 박성희(한남대학교)

Text-CNN 알고리즘 적용한 교육장터 플랫폼 기반 맞춤형 교육 콘텐츠 추천 메커니즘 개발

홍제성*¹, 박보경*², 꺾제일**³, 손현승***⁴, 김영철*⁵

*홍익대학교 소프트웨어공학연구소

**제일에듀스

***모아소프트(주) SW개발팀

e-mail:({*¹hong, *²park, *³bob}@selab.hongik.ac.kr, **jeiledus@naver.com, ***hson@moasoftware.co.kr

Implementation of User Focused Education content Recommendation on Educational Marketplace Platform using Text-CNN

Je Seong Hong*¹, Bo Kyung Park*², Jeil Kwak**³, Hyun Seung Son***⁴, R. Young Chul Kim*⁵

*SE Lab, Dept of Software and Communications Engineering, Hongik University

**Jeil Edus

*** SW Team, Moasoft

요 약

현재에는 다양한 교육 서비스, 자료, 기구가 개발되어 산재되어 있다. 그래서 학생에 맞는 맞춤형 교육으로 학생들의 적성, 진로에 관한 안목을 높이고, 교육의 질을 높이는 것이 중요하다. 기존의 교육 플랫폼은 교육 프로그램 및 교구 자료들이 여러 곳에 분산되어 있어 자료 선택이 어렵다. 이를 해결하기 위하여 맞춤형 교육 서비스 자료, 기구 등을 선생님(사용자)들에게 추천하는 메커니즘을 제안한다. 본 새로운 플랫폼에서 CNN 알고리즘을 통해 학급, 학생들에게 맞는 추천 콘텐츠를 제공한다. 이 메커니즘을 통해 자료 선택에 도움을 주어 교육의 질을 높이고자 한다.

1. 서론

본 연구는 2019년 중기청 프로젝트로 제일에듀스와 함께 하는 교육 추천 시스템 개발이다.

최근 다양하고 창의적인 학습 방법이 적용됨에 따라 교육과 관련하여 학생들에게 맞춤형 교육과정을 적용하는 사례가 증가하고 있다. 다양한 체험활동과 진로탐색 및 실습 프로그램을 통해 학생들의 진로에 관한 안목을 높이는 목적이다. 교육 콘텐츠들은 방대하며, 여러 곳에 분리되어 있기 때문에 기존의 교육 업체들로는 맞춤형 교육 콘텐츠를 제공하기가 어렵다. 사용자 자신에게 맞는 콘텐츠를 찾는 데 어려움이 있다. 따라서 다양한 교육 콘텐츠 및 교구를 한 플랫폼에서 찾는 것이 가능하고, 선생님들이 소속되어 담당하고 있는 학생들에게 맞는 콘텐츠를 추천해주어 원하는 자료를 찾는 시간을 줄여주는 것이 필요하다.

본 논문은 교육장터 플랫폼에서 교육자가 학생들에게 맞는 프로그램, 교구 선택에 도움을 주기 위해 인공 신경망 기술 중 CNN(Convolution Neural Network)[1]을 활용한다. CNN을 통해 선생님들의 개인 프로필과 담당 학급, 학급 프로필 그리고 선생님들이 사용했던 프로그램 또는 교구 데이터의 프로필 정보를 CNN 알고리즘으로 학습한

다. 학습된 알고리즘으로 사용자들에게 맞는 추천 목록을 제공한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장은 교육장터 플랫폼, Word Embedding과 Text-CNN을 설명한다. 3장은 교육장터 플랫폼의 프로그램 및 교구 추천 방법을 설명한다. 4장은 구현 적용 사례로써, 교육장터 플랫폼에서의 사용자 맞춤형 추천 기능을 기술한다. 5장은 결론을 언급한다.

2. 관련 연구

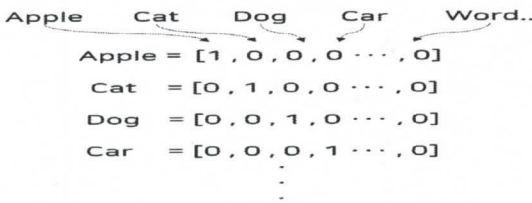
2.1 교육장터 플랫폼

교육장터 플랫폼은 전국을 대상으로 한다. 교육 프로그램 및 교구를 등록 또는 요청을 하여 교육기관, 업체와 사용자들을 연결해 주는 온라인 중개 플랫폼이다. 판매자인 교육 업체, 기관이 교구와 프로그램을 게시하고, 주 구매 고객인 선생님들은 자신이 속한 학교의 유형, 지역, 원하는 교육 주제, 교육 장소, 학급 수, 교육 기간, 비용 등의 환경을 고려하여 원하는 프로그램을 요청 할 수 있다. 키워드를 통한 검색으로 이에 맞는 프로그램 또는 교구 자료를 찾아볼 수 있는 플랫폼이다. CNN을 활용한 학습을

통해 맞춤형 콘텐츠를 추천 목록으로 제공하여 선생님들의 자료 선택에 편리함을 준다.

2.2 Word Embedding

본 논문에서는 텍스트 데이터를 기반으로 하여 CNN 알고리즘을 통한 학습을 한다. 따라서 컴퓨터에 입력되어 사용할 수 있도록 사람이 사용하는 자연어를 변환시켜야 한다. 이러한 자연어 처리를 위해 Word Embedding을 수행한다.[2] 텍스트 데이터인 단어를 숫자로 이루어진 벡터 값으로 변환하는 Word Embedding 방법 중 하나인 One-Hot Encoding 방법을 사용한다. One-Hot Encoding 방법은 단어 데이터들을 저차원 벡터 데이터로 변경하기 위해 여러 데이터 중 해당되는 데이터만 "1"로 변경하고, 이외의 데이터는 "0"으로 변경한다. 아래 그림[1]은 One-Hot Encoding 방법의 예시이다.



(그림 1) One-Hot Encoding 예

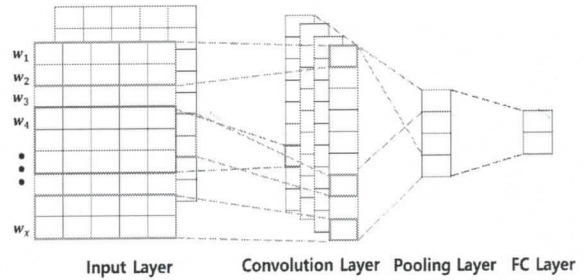
단어 Apple, Cat, Dog, Car 총 4개의 단어가 있다고 가정한다. 등장한 단어의 클래스에 맞게 Apple은 [1,0,0,0], Cat은 [0,1,0,0], Dog은 [0,0,1,0], Car은 [0,0,0,1]의 벡터로 독립적으로 나타낼 수 있다.

2.3 Text-CNN

딥러닝 기술 중 CNN 알고리즘은 주로 이미지 데이터 분류에 사용되어 높은 성능을 자랑한다. 이와 더불어, 텍스트 데이터 분류에도 좋은 성능을 보인다[3]. 우측 상단의 그림[2]는 Text-CNN 신경망 구조를 나타낸다.

학습하고자 하는 단어들을 One-Hot Encoding을 통해

변환하여 2차원 데이터로 임베딩 되어 Input Layer에 입력된다. 이를 Convolution Layer를 통해 데이터의 특징을 추출한다. 추출된 특징으로 Feature Map을 생성한다. 이



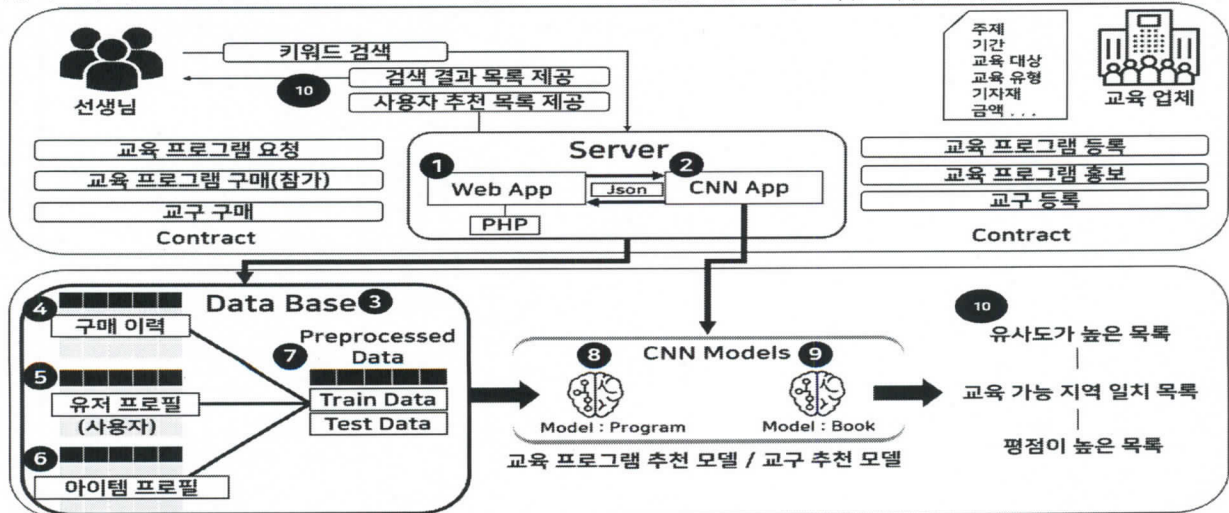
(그림 2) Text-CNN 신경망 구조

를 다시 강화하는 Pooling Layer에 데이터들이 입력된다. 이는 Feature Map 안에서 가장 큰 값을 뽑아내는 과정인 Max Pooling을 수행한다. 마지막으로 FC Layer(Fully Connected Layer)를 통해 연결된 네트워크들의 특징을 기반으로 데이터 분류를 수행한다.

3. 교육장터 플랫폼 맞춤형 교육 콘텐츠 추천 메커니즘

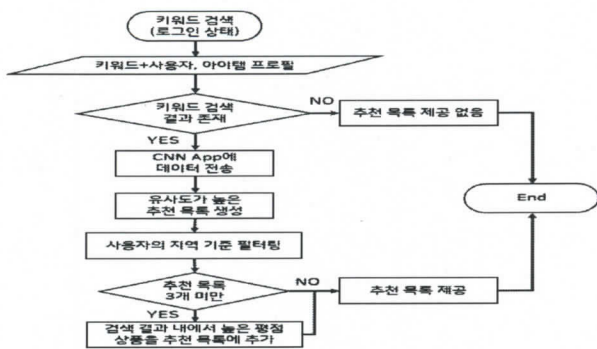
그림[3]은 교육장터 플랫폼의 전체 구조를 나타낸 것이다. 교육장터 플랫폼의 서버는 교육장터의 웹 서비스를 제공하는 php 기반의 1)Web App과 CNN 유사도를 측정해 추천 목록을 제공하기 위한 2)CNN App 그리고 선생님들의 이용 정보, 프로그램 및 교구에 관한 정보를 저장하는 3)데이터베이스로 이루어져 있다.

웹 페이지를 통해 선생님들의 4)구매 이력, 5)사용자 프로필, 6)아이템 프로필을 데이터베이스에 저장한다. 선생님들의 사용자 프로필에는 자신이 속한 학교의 지역, 학교 유형, 성별, 담당 업무, 학급 유형, 관심 지역 데이터가 있다. 상품의 프로필에는 검색 해시 태그, 교육 가능 지역, 교육 기간, 강의 유형, 활동 유형, 교육 대상이 있다. 이 데이터들은 전처리 과정을 거친다. 7)전처리 된 데이터는 Text-CNN 알고리즘 학습을 위한 Train/Test 데이터 세



(그림 3) 교육장터 플랫폼의 전체 구조

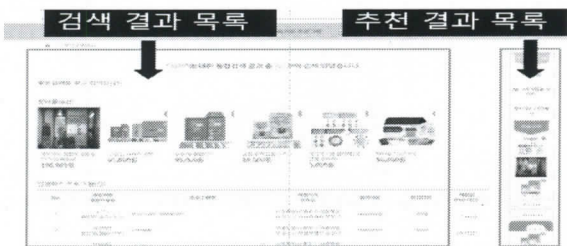
트를 생성하여 학습을 진행한다. CNN App에는 교육 프로그램 추천과 교구 추천을 위해서 8)교육 프로그램 추천 모델과 9)교구 추천 모델 두 가지로 분리되어 있다. 이 모델들은 모든 사용자들의 구매 이력을 통해 학습된 모델들이다. 사용자들의 프로필, 상품의 프로필을 통해 학습된 모델이기 때문에 자신과 비슷한 환경의 사용자들이 선택한 상품, 자신이 선택했던 상품과 비슷한 조건의 상품을 추천해 준다. 10)추천 기능은 사용자가 키워드로 검색했을 때 검색 결과로 나온 목록 내에서 추천을 한다. 이때, Web App과 CNN App은 검색 이벤트 발생시 Json 방식으로 검색 키워드와 추천 알고리즘에 필요한 데이터를 송수신한다. 아래 그림[4]는 추천 결과를 뽑는 과정을 도식화 한 것이다.



(그림 4) 맞춤형 콘텐츠 추천 과정 알고리즘

CNN App의 결과 값에서 유사도가 높은 상품 목록들 중 사용자의 담당 지역과 교육 프로그램의 교육 가능 지역이 일치하지 않는 교육 프로그램을 제외하며, 추천 목록이 다양하지 않을 경우에는 평점이 높은 상품을 추천 목록에 올리는 필터링 작업을 통해 추천 결과를 나타내도록 구현하였다.

4. 제일에듀스에 프로그램 및 교구 추천 적용 사례



(그림 5) Text-CNN을 활용한 추천 기능 적용 화면

위 그림[5]는 교육장터 플랫폼에 Text-CNN을 활용한 프로그램 및 교구 추천 기능을 적용한 화면이다. 그림의 웹 페이지는 사용자가 키워드로 검색한 결과 목록을 제공해 주며, 오른쪽에는 결과 목록에서 CNN 기반의 추천 결과 목록을 제공한다. 검색 결과 목록에는 검색 키워드와 프로그램, 교구에 등록된 해시태그 또는 명칭과 일치하는

정보를 제공한다. 추천 결과 목록에서는 사용자에게 맞는 프로그램, 교구를 최대 3개씩 추천해주는 모습이다

아래 그림[6]은 서로 다른 사용자가 같은 검색 키워드인 "비전"을 검색을 했을 때 나오는 결과를 Json 형태로 반환하는 모습이다. 비슷한 사용자, 상품 유사도를 측정하기 때문에 사용자마다 다른 추천 결과 목록 제공한다.

```

"result_program":
["미래직업",
"어린이 직업 체험 교육 리틀 타운",
"유시민 글쓰기 특강"],
"result_book":
["에듀아노 첫번째 상품입니다.(교육dvd)",
"애니그래프 검사지 (성인용 검사지)",
"공정 성격 만들기 카드"],
"keyword": "비전", 검색 키워드
-----
"result_program":
["미래직업",
"유시민 글쓰기 특강",
"YOUTUBE 크리에이터"],
"result_book":
["에듀아노 첫번째 상품입니다.(교육dvd)",
"애니그래프 검사지 (성인용 검사지)",
"공정 성격 만들기 카드"],
"keyword": "비전", 검색 키워드
    
```

(그림 6) 추천 목록 결과의 Json 값

5. 결론

현재의 교육은 다양한 교육 방법이 적용됨에 따라 교육 콘텐츠 및 교구 자료가 방대해지고 있다. 이는 분산되어 있기 때문에 사용자들이 자료를 찾기가 어려워 필요한 정보를 찾는데 시간이 오래 걸리는 문제점이 있다. 본 논문은 선생님들이 각자의 환경에 맞는 자료를 편하게 선택할 수 있도록 도움을 주기 위해 교육장터 플랫폼에서 CNN 알고리즘을 활용한 교육 프로그램 및 교구 추천을 제안하였다. 개선한 교육장터 플랫폼은 교육 자료들이 다양하고, 분산되어 자료 탐색 및 선택이 불편한 점을 교육장터 플랫폼에서 다양한 자료를 증개하고 사용자 맞춤형 목록을 추천하여 사용자들의 편의를 높일 수 있다. 향후에는 학생들의 인·적성 검사 데이터를 추가하여 추천 알고리즘에 적용할 것이다.

ACKNOWLEDGEMENT

본 논문은 2019년도 산업통상자원부의'창의산업융합 특성화 인재양성사업'(과제번호 N0000717)과 중소벤처기업부의 기술개발사업(S2685061)의 지원을 받아 연구되었음.

참고문헌

[1] M.Quab, L.Bottou,I.Laptev, and J.Sivic,“Learning and transferring mid-level image representations using convolutional neural networks”, 2014 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition(CVPR), pp.1717-1724, 2014

[2] 김영수, 이승우 (2018). 문서 분류를 위한 신경망 모델에 적합한 텍스트 전처리와 워드 임베딩의 조합. 정보과학회논문지, 45(7), 690-700

[3] Yoon Kim, “Convolutional Neural Networks for Sentence Classification”, 25 Aug 2014