2022학년도 1학기 컴퓨터언어학

제12강 합성곱 신경망 (2)

박수지

서울대학교 인문대학 언어학과

2022년 4월 13일 수요일

오늘의 목표

1. Kim (2014)에서 CNN 모형을 사용하여 문장 분류를 훈련한 방법을 설명할 수 있다.

모형 개괄

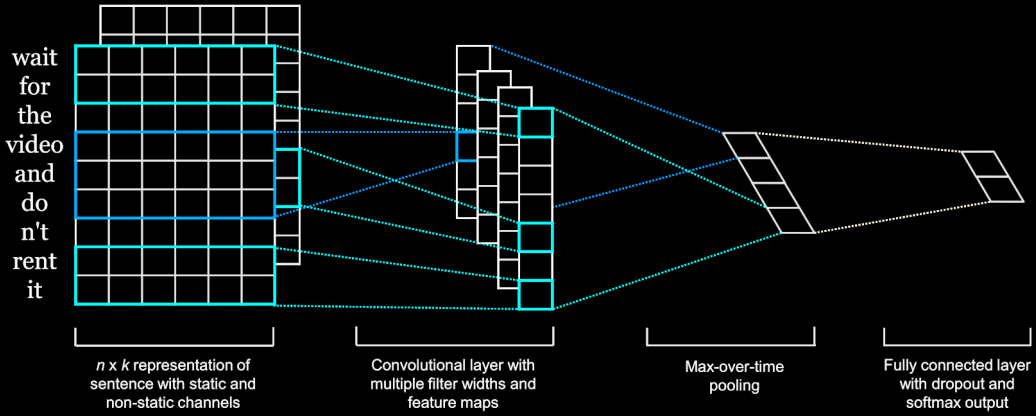
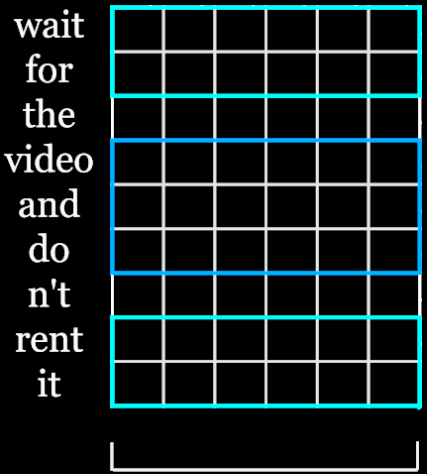


Figure 1: Model architecture with two channels for an example sentence.



재료

- 단어 n개로 이루어진 문장
- 각 단어의 k-**차원**짜리 벡터

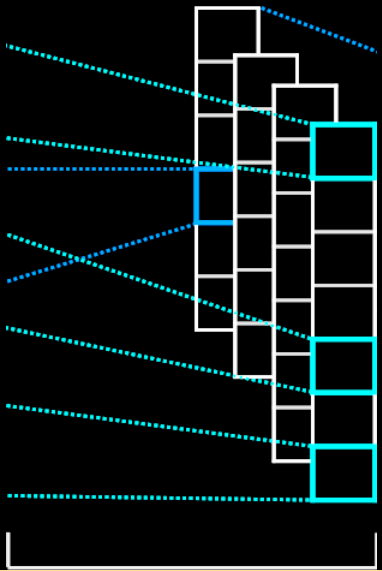
문장의 “이미지”

“높이” n, “너비” k

“차원”의 두 가지 의미

[1, 2, 3, 4, 5]는 몇 차원인가?

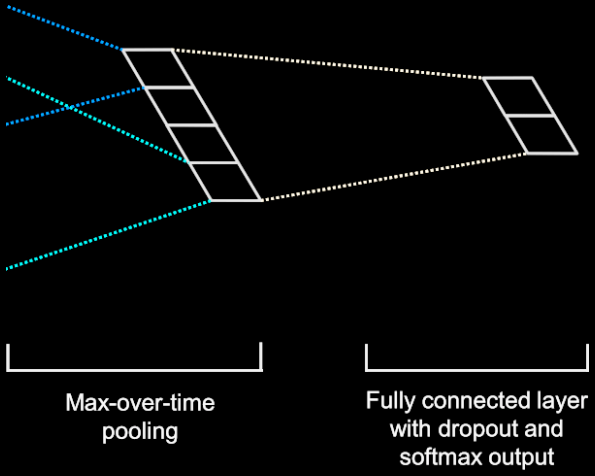
- 5차원 벡터
- 크기가 5인 1차원 배열



합성곱의 차원

2차원 필터가 두 방향으로 움직인다.
1차원 필터가 한 방향으로 움직인다.

사람의 시선은 단어를 따라 이동한다.



오버피팅 피하기

- 드롭아웃
- l_2 정규화: 가중치 패러미터 벡터 W의 크기 $\|W\|_2$가 일정 값 s을 넘지 않도록 한다.

일반적으로 자주 쓰이는 정규화 방식은 아니다.

문장 분류 관련 데이터셋

Data	c	l	N	$\|V\|$	$\|V_{pre}\|$	*Test*
MR	2	20	10662	18765	16448	CV
SST-1	5	18	11855	17836	16262	2210
SST-2	2	19	9613	16185	14838	1821
Subj	2	23	10000	21323	17913	CV
TREC	6	10	5952	9592	9125	500
CR	2	19	3775	5340	5046	CV
MPQA	2	3	10606	6246	6083	CV

Table 1: Summary statistics for the datasets after tokenization. c: Number of target classes. l: Average sentence length. N: Dataset size. $|V|$: Vocabulary size. $|V_{pre}|$: Number of words present in the set of pre-trained word vectors. *Test*: Test set size (CV means there was no standard train/test split and thus 10-fold CV was used).

관찰

- 문장이 짧다.
- 데이터셋이 작다.
- 단어 대부분이 사전학습된 벡터가 있다.

비교적 쉬운 편…

주요 데이터셋: 사용자 생성

MR Movie reviews (Pang and Lee 2005)

- `https://www.cs.cornell.edu/people/pabo/movie-review-data`
- 영어 1문장짜리 영화평 10662개로 구성
  - 긍정 5331개, 부정 5331개
  - Rotten Tomatoes fresh/rotten → 긍정/부정 분류
- 감정분석 연구의 선구: Pang and Lee (2002) “Thumbs up? Sentiment Classification using Machine Learning Techniques”

SST-1 Stanford Sentiment Treebank

SST-2 Stanford Sentiment Treebank

주요 데이터셋: 전문가의 가공·주석

TREC Text REtrieval Conference (1992–)

- https://trec.nist.gov/
- 미국 NIST에서 주최하는 정보 검색 시스템 경진대회
- 트랙별 테스트셋 제공

MPQA Multi-perspective Question Answering (2005)

- http://www.cs.pitt.edu/mpqa
- 감정 표현들의 의미 주석

최근의 동향

크라우드소싱: 불특정 다수의 사람들에게 정답 레이블링을 맡김

- Amazon Mechanical Turk 등

참조: 한국어 데이터셋: 사용자 생성

NSMC Naver Sentiment Movie Corpus (2016)

- https://github.com/e9t/nsmc
- 한국어 140자 이내의 네이버 영화평 20만 개로 구성
  - 띄어쓰기, 철자 변형 등 노이즈가 많음
    - “괜찮네요오랜만포켓몬스터잼밌어요”
    - “한번본적은업지만재미있을것같다”
    - “완전잼없음보지마삼요후회함.”
- 작성자가 부여한 평점에 따라 긍정/부정 분류
  - 긍정: 9–10점, 부정: 1–4점
- 한국어 문장 분류 연구에서 자주 활용됨

구체적 훈련 과정

하이퍼패러미터

활성화 함수	ReLU
필터 크기	3, 4, 5
필터 개수	100
드롭아웃 비율	0.5
l_2 제약	3
미니배치 크기	50

초매개변수

- Word2Vec (CBOW)
- 구글 뉴스 1000억 개 단어에서 학습
- 300차원 벡터

학습된 목록에 없는 단어는 랜덤으로 초기화

CNN 모형들

rand 단어 벡터의 값들을 랜덤으로 초기화 & 업데이트

- Baseline: 아래의 모형들이 이것보다는 잘해야 모형을 만드는 의미가 있다!

static 단어 벡터로 Word2Vec 임베딩 값 사용

non-static 단어 벡터로 Word2Vec 임베딩 값 사용 & 업데이트

multichannel static과 non-static을 별개의 채널로 모두 사용

실험 결과

Model	MR	SST-1	SST-2	Subj	TREC	CR	MPQA
CNN-rand	76.1	45.0	82.7	89.6	91.2	79.8	83.4
CNN-static	81.0	45.5	86.8	93.0	92.8	84.7	**89.6**
CNN-non-static	**81.5**	48.0	87.2	93.4	93.6	84.3	89.5
CNN-multichannel	81.1	47.4	**88.1**	93.2	92.2	**85.0**	89.4
RAE (Socher et al., 2011)	77.7	43.2	82.4	–	–	–	86.4
MV-RNN (Socher et al., 2012)	79.0	44.4	82.9	–	–	–	–
RNTN (Socher et al., 2013)	–	45.7	85.4	–	–	–	–
DCNN (Kalchbrenner et al., 2014)	–	48.5	86.8	–	93.0	–	–
Paragraph-Vec (Le and Mikolov, 2014)	–	**48.7**	87.8	–	–	–	–
CCAE (Hermann and Blunsom, 2013)	77.8	–	–	–	–	–	87.2
Sent-Parser (Dong et al., 2014)	79.5	–	–	–	–	–	86.3
NBSVM (Wang and Manning, 2012)	79.4	–	–	93.2	–	81.8	86.3
MNB (Wang and Manning, 2012)	79.0	–	–	**93.6**	–	80.0	86.3
G-Dropout (Wang and Manning, 2013)	79.0	–	–	93.4	–	82.1	86.1
F-Dropout (Wang and Manning, 2013)	79.1	–	–	**93.6**	–	81.9	86.3
Tree-CRF (Nakagawa et al., 2010)	77.3	–	–	–	–	81.4	86.1
CRF-PR (Yang and Cardie, 2014)	–	–	–	–	–	82.7	–
SVM_S (Silva et al., 2011)	–	–	–	–	**95.0**	–	–

Table 2: Results of our CNN models against other methods. **RAE**: Recursive Autoencoders with pre-trained word vectors from Wikipedia (Socher et al., 2011). **MV-RNN**: Matrix-Vector Recursive Neural Network with parse trees (Socher et al., 2012)

관찰

1. 채널을 두 개 사용하면 성능이 더 좋아지는가?
   ⇒ 그렇지만은 않다(표 2 참조).
2. 훈련 과정에서 단어 벡터의 값들을 업데이트하면 어떻게 되는가?
   ⇒ 과제(예: 감정 분류)의 목적에 맞게 학습된다(표 3 참조).

	Most Similar Words for	
	Static Channel	Non-static Channel
bad	*good* *terrible* *horrible* *lousy*	*terrible* *horrible* *lousy* *stupid*
good	*great* *bad* *terrific* *decent*	*nice* *decent* *solid* *terrific*
n't	*os* *ca* *ireland* *wo*	*not* *never* *nothing* *neither*
!	*2,500* *entire* *jez* *changer*	*2,500* *lush* *beautiful* *terrific*
,	*decasia* *abysmally* *demise* *valiant*	*but* *dragon* *a* *and*

중간고사 종합 정보

일시 2022-04-18 (월)

(001) 15:30–16:45

(002) 17:00–18:15

장소 미정 (추후 eTL 공지사항으로 공고)

만점 25점 (총 17문제)

배점 1문제당 정답 1점, 무답 0.3점, 오답 0점

언어 한국어 또는 영어(섞어서 써도 됨)

주의 아래의 사항을 지키지 않으면 부정행위로 간주됨

1. 연필, 샤프 등 지우개로 지울 수 있는 필기도구 사용 금지
2. 수정액 및 수정테이프 사용 금지
3. 시험 시작 전 eTL에서 로그아웃할 것