

군사용 영상 판독 시스템에서의 빔서치 개선 방안

나형선*, 민찬욱*, 안진현**, 임동혁***

*광운대학교 인공지능융합학과

**제주대학교 경영정보학과

***광운대학교 정보융합학부

nayosk@kw.ac.kr, a4073631@kw.ac.kr, jha@jejunu.ac.kr, dhim@kw.ac.kr

Improvement of Beam Search in Military Image Analysis System

Hyung-Sun Na*, Chan-wook Min*, Jinhyun Ahn**, Dong-Hyuk Im***

*Dept. of Applied Artificial Intelligence, Kwangwoon University

**Dept. of Management Information Systems, Jeju National University

***School of Information Convergence, Kwangwoon University

요 약

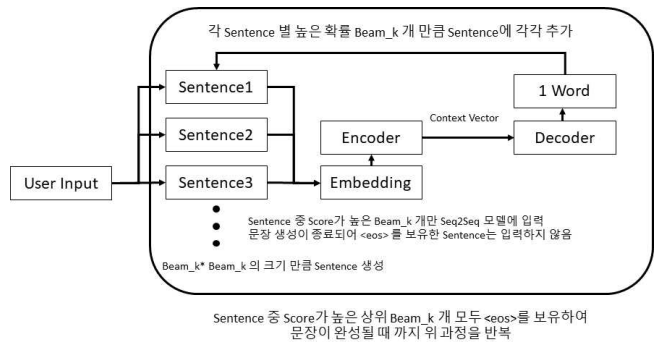
최근 군사 분야에서 사용하는 기존 판독시스템을 개선하기 위해 판독보고서를 기반으로 문장을 추천해주는 시스템이 연구되었다. 제안한 시스템에서 문장을 추천하기 위해 Beam Search 알고리즘을 사용하는데, Beam Search 알고리즘은 추천해 주는 문장의 다양성이 떨어진다는 문제가 있었고, 이를 해결하기 위해 Divers Beam Search 알고리즘을 응용하여 적용하였다. 이는 판독관들의 업무효율을 높임으로써 업무 과 부하를 해결할 수 있을 것이다.

1. 서론

군사 분야에서 사용하는 기존 판독 시스템은 판독관들이 영상을 분석하여 식별된 내용을 판독 보고서의 형태로 기록하고 전파하는 방식을 사용한다.[1] 이러한 과정에서 판독관들의 업무 효율 개선 및 업무 과 부하를 해결하기 위해 이전 판독 보고서에서 추출한 과거 데이터를 기반으로 현재 판독 보고서 작성에 도움을 주는 문장 추천 시스템을 제안했다 [2]. 이전 연구에서 제안한 문장 추천 시스템은 Sequence to Sequence 기반 언어모델로, 입력된 단어 혹은 문장을 인코더에 입력 후 디코더에서 다음 단어를 예측한 후 예측한 단어를 기존의 문장과 결합하여 위 과정을 반복하는 메커니즘이다. 이는 기존의 Sequence to Sequence와 다르게 단어를 입력해도 문장을 생성할 수 있는 장점이 있다. (그림 1)은 문장 추천 시스템의 도식화이다.

또한 Beam Search를 사용하여 기존의 Greedy Search 보다 높은 유사도의 문장을 추천한다. 하지만 Beam Search의 특성상 추천한 최종 문장들의 유사도가 높아 다양성이 떨어진다는 단점이 있다[3]. 본 논문에서는 이러한 Beam Search의 단점을 해결하기 위해 [3]논문에서 제안한 Divers Beam Search

알고리즘을 응용하여 적용하였고, 기존 알고리즘과 비교실험을 진행하였다. 실험 결과 기존 알고리즘보다 더 다양한 문장을 추천해 주는 것을 확인 하였고, 이는 판독관들의 효율적인 업무를 지원할 수 있을 것이다.



(그림 1) 문장 추천 시스템 Beam Search 알고리즘 도식화

2. 관련연구

[3]의 논문은 Beam Search의 다양성을 증가시키기 위해 임의의 G 그룹으로 나누어 각 그룹마다 Beam Search를 진행하고, 각 그룹의 다양성을 보장하기 위해 각 그룹간의 다양성 증가 점수를 계산한다. [4]의 논문은 Beam Search 알고리즘에서 문장

의 길이가 짧아지는 문제를 해결하기 위해 Score 계산식을 정규화 시켜 문제를 해결하고자 하였다. [5]의 논문은 디코딩 경로를 희생시켜 Beam Search의 학습 속도를 향상시키고자 하였다.

3. 개선된 Beam_Search 적용 방안

본 논문에서는 판독보고서의 형식을 고려하여, 문장 추천 시스템에서 적용되는 Beam_Search 알고리즘을 개선하고자 한다. 알고리즘을 개선하는 다양한 방법들 중 본 논문은 문장의 다양성에 초점을 맞추어 진행하였다.

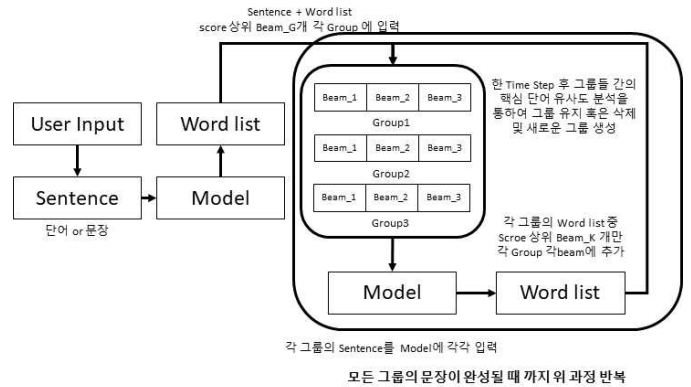
이전 연구에서 제안한 문장 추천 시스템은 단어 단위로 진행되는 모델이고 사용자의 입력을 받아 동작하기 때문에 기존의 문장 혹은 이미지를 입력으로 하는 언어 모델들에 비해 실시간 성이 강조된다는 특징이 있다. 따라서 다양성을 보장하면서 시간의 제약이 크지 않은 [3]논문에서 제안한 Divers Beam Search 알고리즘을 응용하여 적용하였다.

판독 보고서의 경우 장비 이름 등의 핵심 단어가 중요한데, 각각의 문장에 같은 핵심 단어가 존재할 경우 유사도가 높다고 할 수 있다. 즉 [3]번 논문에서 다양성을 확보하기 위해 유사도 분석을 N-gram을 활용하여 진행하는데, 본 논문에서는 문장 전체의 유사도를 분석하는 것이 아닌 핵심 단어가 얼마나 겹쳐있는지를 비교하여 다양성을 확보하였다.

3.1. 개선된 Beam_search 알고리즘

사용되는 하이퍼 파라미터는 Beam_K, Beam_G, Beam_S이며 이는 각각, Beam Search가 탐색하는 크기와 다양성을 보장하기 위한 그룹의 개수, 각 그룹을 유지하기 위한 유사도 기준을 뜻한다.

초기에 추천되는 단어들을 확률 순으로 Beam_G에 할당된 후 Beam_K의 크기만큼 Beam Search를 진행한다. Time step이 진행될 때마다 각 그룹들의 핵심단어 유사도를 측정하여 만약 유사도가 Beam_S의 값 보다 높을 경우 Score가 낮은 그룹을 제거한 후 새로운 그룹을 생성한다. (그림 2)는 앞서 설명한 알고리즘의 도식화이다.



(그림 2) 알고리즘 도식화

4. 실험 및 결과

판독보고서 기반 문장 추천 시스템에서 기존 Beam Search 알고리즘과 본 논문에서 개선한 Beam Search 알고리즘과 응용한 알고리즘과 유사도 비교 실험을 진행하였다. 유사도 비교실험은 N-Gram을 활용해 모델이 추천한 첫 번째 문장과 나머지 문장들과의 유사도들의 평균을 구하였고, 유사도가 낮을수록 다양한 문장을 추천한다. 그리고 실험에 사용한 데이터는 테스트 데이터로 진행하였다. <표 1>의 결과를 확인해 보면 두 알고리즘 사이의 유사도의 차이는 크지 않았지만, 본 논문에서 개선한 Beam Search의 추천 문장이 기존 추천 문장보다 더욱 다양한 문장을 추천하는 것을 확인하였다.

<표 1> 유사도 비교 표

	Beam Search	개선된 Beam Search
Beam_3	0.443	0.309
Beam_5	0.421	0.359
Beam_7	0.534	0.419

5. 결론 및 향후계획

판독보고서 기반 문장 추천 시스템에서 Beam Search 알고리즘의 단점인 다양성의 부족을 Divers Beam Search 알고리즘을 응용하여 해결하였다. 이는 판독관들에게 더 다양한 문장을 추천해 줌으로써 판독관들의 업무 효율을 높일 수 있다. 향후계획으로는 문장 추천 시스템의 성능을 더욱 높이고 Beam Search 알고리즘의 속도 개선을 통해 실시간성 문제를 해결하는 것이다.

Acknowledgement

본 연구는 국방과학연구소의 지원을 받아 수행되었음 (과제명: 지능형 행위기반 영상정보 분석기법 연구, 과제번호: UD190025FD) 또한, 본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기술진흥센터의 대학 ICT연구센터지원사업의 연구결과로 수행되었음 (IITP-2021-2018-0-01417).

참고문헌

- [1] T.H. Jeon, H.S. Na, J.H. Ahn, D.H. Im "Pre-processing and implementation for intelligent imagery interpretation system" Proceedings of the Korea Information Processing Society Conference , vol. 28, pp.305-307, 2021.
- [2] H.S. Na, T.H. Jeon, H.S Kang, J.H. Ahn, D.H. Im "Sentence Recommendation using Beam Search in a military Intelligent Image Analysis System." submitted KIPS Transactions on software data engineering 2021.
- [3] Vijayakumar, A. K., Cogswell, M., Selvaraju, R. R., Sun, Q., Lee, S., Crandall, D., & Batra, D. "Diverse beam search for improved description of complex scenes." Thirty-Second AAAI Conference on Artificial Intelligence. 2018.
- [4] Murray, Kenton, and David Chiang. "Correcting Length Bias in Neural Machine Translation." Proceedings of the Third Conference on Machine Translation: Research Papers. 2018.
- [5] Ari Holtzman , JanBuys, LiDu, MaxwellForbes, and YejinChoi. "The curious case of neural text degeneration." In International Conference on Learning Representations. 2020.