

한국어 텍스트 기반 감정분석에 대한 체계적 문헌고찰

양준석¹, 김자희²

¹서울과학기술대학교 IT정책전문대학원 산업정보시스템전공 석사과정

²서울과학기술대학교 IT정책전문대학원 산업정보시스템전공 교수

jsyang789@seoultech.ac.kr, jahee@seoultech.ac.kr

A Systematic Literature Review of Korean Text-Based Emotion Analysis

Junseok Yang¹, Ja-Hee Kim²

¹Dept. of Industrial Information Systems, Graduate School of Public Policy and Information Technology, Seoul National University of Science and Technology

²Dept. of Industrial Information Systems, Graduate School of Public Policy and Information Technology, Seoul National University of Science and Technology

요약

한국어 텍스트는 고유한 언어적 특성으로 인해 감정 분석 모델 개발 및 데이터 세트 구축에 어려움이 있으며, 한국어 텍스트 기반 감정 분석 연구 동향을 종합적으로 파악하려는 체계적 문헌 고찰이 부족하다. 이에 본 연구는 PRISMA 방법론을 적용하여 한국어 텍스트 기반 감정분석에 대한 체계적 문헌고찰을 수행하고, 총 19 편의 논문에서 26 개 데이터 세트와 19 개 모델을 식별하였다. 주요 결과로 텍스트 중심 접근이 여전히 우세하나, 일부 연구는 멀티모달 및 대화형 확장과 특정 그룹 대상 분석을 시도하고 있었다. 모델 측면에서는 인공신경망 기반 모델과 사전학습 기반 모델 활용이 균형을 이루고 있다. 이는 향후 한국어 감정분석 연구에서 다양한 데이터 특성과 고도화된 모델 활용을 통한 정교한 분석이 가능함을 시사한다.

1. 서론

최근 인간-기계 상호작용(Human-Machine Interaction, HMI)에서 감정 인식은 사용자 경험과 상호작용의 질을 결정하는 핵심 요소로 주목받고 있으며, 이는 텍스트 기반 대화 시스템에서도 마찬가지다[1]. 그러나 한국어 텍스트의 경우 복잡한 형태소 구조, 빈번한 생략 표현, 공백 단위 토큰화의 어려움 등 고유한 언어적 특성으로 인해 감정 데이터 세트 확보와 안정적인 분류 모델 개발에 어려움이 따른다[2, 3]. 이러한 문제를 극복하기 위해 다양한 접근법과 기법들이 제안되고 있으나, 감정 분석 분야 전반에 대한 체계적 문헌 고찰은 주로 영어권 텍스트를 중심으로 이루어져 왔으며, 한국어 텍스트에 대한 체계적 문헌 검토(Systematic Literature Review)는 아직까지 충분히 수행되지 않았다. 이에 본 연구는 이러한 공백을 해소하고자 한다.

2. 연구 배경

본 연구의 핵심 주제인 감정 분석(Emotion Analysis)

은 텍스트 등 데이터에서 기쁨, 분노, 슬픔과 같은 구체적인 감정 범주를 식별하는 것을 목표로 하며[2], 이는 단순히 긍정/부정/중립을 판단하는 감성 분석(Sentiment Analysis)보다 더 세분화된 접근이다. 본 연구에서는 이러한 감정 분석을 위해 주로 활용되는 사전학습(Pre-trained) 기반 모델[5]과 인공신경망(Neural Network-based) 기반 모델[6]의 특성을 중점적으로 검토한다. 연구 방법론으로는 체계적 문헌 고찰을 위한 PRISMA(Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) 가이드라인[4]을 준수하였다.

3. 연구 방법

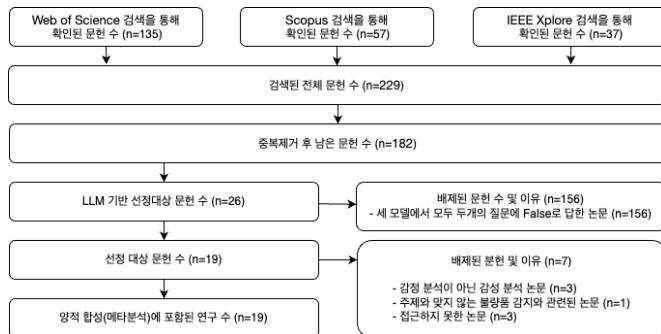
본 연구는 다음 연구질문(Research Questions, RQ)에 답하기 위해 체계적 문헌 고찰을 수행하였다.

RQ1: 한국어 감정 데이터 세트의 특성은 무엇인가?

RQ2: 한국어 텍스트 기반 감정 인식 모델의 특성은 무엇인가?

(그림 1)은 본 연구의 체계적 문헌 고찰 과정에서 수행된 문헌 검색 및 선별 과정을 PRISMA 가이드라

인에 따라 시각적으로 제시한 것이다. 각 단계는 사각형 상자로 표현되며 화살표는 문헌 선별 과정의 순차적 흐름을 나타낸다. 상자 안에는 각 단계에 해당하는 문헌의 수가 명시되어 있다.



(그림 1) PRISMA 흐름도

문헌 검색은 Web of Science, Scopus, IEEE Xplore 등 주요 학술 데이터베이스를 대상으로 수행하였으며, 2024년 11월 18일에 검색을 실시하였다. 검색 기간은 2020년부터 2024년까지로 한정하였다. 검색어는 논문의 제목, 초록, 키워드 필드를 대상으로 하였으며, 'Emotion Analysis', 'Emotion Recognition', 'Emotion Classification' 키워드 중 한가지와 'Korean' 키워드를 모두 포함하는 문헌을 식별하도록 설정하였다. 이를 통해 감정 분석 관련 연구 중 한국어를 대상으로 한 연구를 특정하고자 하였다.

검색된 문헌을 대상으로 포함 여부를 판단하기 위한 1 차 스크리닝에 대규모 언어모델(LLM)을 활용하였다. 이는 신뢰도 높은 프롬프트를 사용할 경우 LLM 기반 검토가 인간 리뷰어 수준의 판별 성능을 보일 수 있다는 선행 연구[7]에 근거한다. 본 연구에서는 gpt-4o-2024-08-06, gemini-1.5-pro, claude-3-5-sonnet-20241022 모델을 사용하였으며, 각 LLM에게 논문의 제목과 초록을 기반으로 다음의 두 가지 포함 기준 충족 여부를 판단하도록 요청하였다.

1. 논문이 한국어로 된 데이터 세트를 사용하여 연구를 수행했는가?
2. 논문이 텍스트 데이터를 기반으로 감정 분석을 수행했는가?

포함 대상은 상기 두 기준 모두에 대해 적어도 하나의 LLM 모델로부터 'True'라는 답변을 받은 문헌으로 한정하였다. 이를 통해 본 연구가 목표로 하는 RQ에 부합하는 문헌을 일관된 방식으로 선별할 수 있었다.

4. 문헌 분석 결과

본 연구는 한국어 감정 인식 분야를 체계적으로 조망하기 위해, 기존 문헌에서 활용된 데이터 세트와 모델을 종합적으로 분류하고 정리하는 것을 목적으로 한다. 이를 통해 RQ1, RQ2을 해결한다.

4.1 데이터 세트의 특성

RQ1 해결을 위해 선정된 문헌에서 다루어진 한국어 감정 인식 데이터 세트를 조사하고 특성을 분석하였다. 분석 결과는 <표 1>에 요약하여 제시하였으며, 이는 현재 한국어 감정 데이터 세트 연구 동향을 구조적으로 파악하는 데 도움을 줄 것이다. <표 1>의 분류 체계는 KJ 기법(KJ Method)[8]을 통해 도출된 세 가지 축 모달리티, 형식 그리고 대상을 기반으로 한다. 표의 행은 데이터의 모달리티를 나타내며, 주요 열은 데이터의 형식과 공개 여부를 보여준다. 각 셀에 표기된 숫자는 해당 특성을 가진 데이터 세트를 사용한 연구의 참고문헌 번호를 의미한다. 특히, 참고문헌 번호에 밑줄이 표시된 경우는 해당 연구가 특정 도메인에 특화된 데이터 세트로 사용했음을 구분하기 위한 표기이다.

분류 축의 의미는 다음과 같다. 첫째, 모달리티는 데이터가 포함하는 정보의 종류를 의미한다. 초기 텍스트 중심 연구에서 나아가, 분석 대상 데이터 세트들은 텍스트 단일모달 뿐 아니라 텍스트와 음성, 이미지 등을 다양하게 결합한 복합 모달리티를 포함하고 있었다. 이는 해당 분야 연구가 점차 다양한 표현 방식을 포괄하며 확장되고 있음을 시사한다.

둘째, 형식은 데이터가 구성된 방식을 뜻한다. 데이터 세트 형식은 단일 발화, 대화, 그리고 대화 발췌 형태로 구분된다. 예를 들어, SNS 댓글이나 리뷰와 같이 독립된 문장 단위의 감정 정보만 있는 경우 단일 발화 형태로 분류할 수 있다. 반면, 연속적인 대화 흐름에서 시간에 따라 감정이 변화하는 양상을 포착할 수 있는 데이터 세트는 대화 형태나 대화의 특정 구간을 추출한 형태로 제공된다. 이와 같은 형식적 다양성은 문맥적 정보의 활용 가능성을 높이며, 복잡한 감정 변화를 추적하는 기반을 제공한다.

셋째, 대상은 데이터 세트가 다루는 도메인 특성을 의미하며, 크게 일반적인 상황에 적용 가능한 범용 데이터 세트와 헬스케어, 미디어 콘텐츠 등 특정 주제나 맥락에 특화된 특정 도메인 데이터 세트로 나뉜다. 이러한 분류는 연구자가 목적과 상황에 맞는 데이터 세트를 선택하거나 신규 구축하는 데 유용한 지침을 제공한다.

<표 1>에 제시된 분포를 통해 나타나는 주요 경향을 살펴보면, 단일 발화 형식의 데이터 세트 12 건과 대화 형식 11 건이 비슷한 비중을 차지함을 알 수 있다. 표에서 여러 참고문헌 번호가 함께 묶여 제시된 경우, 이는 동일한 데이터 세트가 해당 특성 분류 내에서 다수의 연구에 걸쳐 활용되었음을 시사한다. 구체적으로, 텍스트 기반의 단일 발화 데이터 세트[14, 17, 20]이나 텍스트와 음성을 포함하는 대화 형식 데이터 세트[16, 19, 21] 등이 여러 연구에서 공통적으로 사용된 것을 확인할 수 있다. 또한, <표 1>의 밑줄 표시로 구분된 특정 도메인 데이터 세트의 경우, 우울증 진단 관련 연구[12, 22], 병원 상담 데이터[22], 드라마나 영화 등 미디어 콘텐츠 관련 연구[11, 16, 24, 25] 등에서 특화된 데이터 세트가 구축되어 활용되고 있었다. 데이터 공개 측면에서는, 선정된 문헌 중 텍-

스트와 음성을 결합한 데이터 세트 외에 다른 조합의 멀티모달 데이터 세트는 현재 공개된 것이 없다는 점이 주목할 만하다. 이러한 결과는 한국어 감정 분석 연구가 다양한 형식과 대상을 포괄하며 발전하고 있음을 보여준다. 향후 연구 방향 설정 시, <표 1>에 나타난 기존 데이터 세트의 특성과 분포를 고려하여 목적에 맞는 데이터 세트를 선택하는 데 이 표를 활용할 수 있을 것이다.

<표 1> 데이터 세트 분류

모달리티	공개 여부	대화	대화 발췌	단일 발화
텍스트	공개	[14], [18], [20], <u>[22]</u>	<u>[16]</u>	[2], [9], [14], [17], [20]
	비공개	[3], [10], <u>[12]</u> , [17]		[3], [15], <u>[22]</u>
텍스트+음성	공개	[9], [19], <u>[21]</u>		[23]
	비공개	<u>[25]</u>		
텍스트+이미지	비공개	[18]	<u>[11]</u>	
텍스트+이미지+음성	비공개		<u>[24]</u>	[13]

4.2 모델의 특성

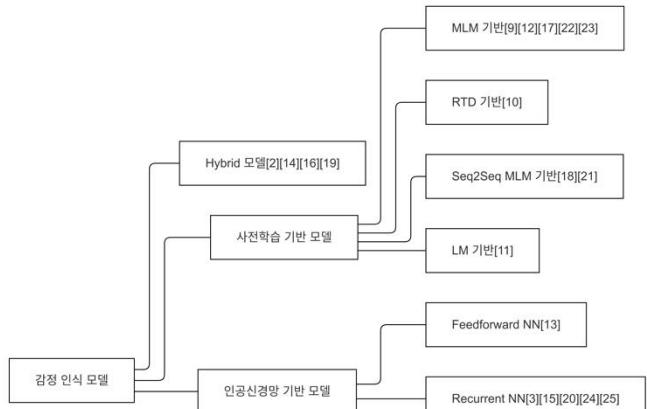
RQ2에 답하기 위해, 선정 문헌에서 사용된 감정 인식 모델들을 조사하고 그 특성에 따라 분류하였다. 결과를 구조적으로 시각화 하여 모델 간의 관계를 보여주는 것이 (그림 2)이다.

(그림 2)는 연구된 모델 접근법들을 계층적 다이어그램 형태로 나타낸다. 최상위 노드인 '감정 인식 모델'에서 시작하여, 크게 인공신경망 기반 모델, 사전 학습 모델, 그리고 이 둘의 장점을 결합한 Hybrid 모델이라는 세 가지 주요 갈래로 구분된다. 각 주요 갈래 아래에는 Recurrent NN, MLM 기반 모델 등 더 세분화된 모델 유형들이 하위 가지로 연결되어 있으며, 각 모델 유형 옆에는 해당 모델을 사용한 연구를 의미하는 참고문헌 번호가 명시되어 있다. 이러한 분류 구조를 통해 검토된 연구에서 사용된 다양한 모델 접근법들의 종류와 그 분포를 한눈에 파악할 수 있다.

본 절에서는 이 분류 틀을 바탕으로, 검토된 문헌 중 한국어 텍스트 데이터를 활용한 연구들을 중심으로 사전학습 모델(PLM)과 인공신경망 기반 모델(NN-based), 그리고 Hybrid 모델의 특징과 활용 양상의 차이를 분석한다. 멀티모달 데이터 생체 신호[9], 음성[9, 19, 21, 24, 25], 이미지[11, 18]를 분석하기 위해 인공신경망 기반 모델을 사용하나, 본 논문에서는 텍스트 기반 모델만 다루도록 한다.

사전학습 모델은 대규모 데이터로 학습된 뛰어난 문맥 이해 능력을 기반으로 파인튜닝 또는 프롬프트 튜닝을 통해 감정 분석에 높은 성능을 보였다[9, 10, 12]. 프롬프트 튜닝 방식은 데이터가 적은 환경(few-shot)에서도 효과적이었다[23]. 모델의 크기와 계산 비

용은 실시간 처리나 경량화가 필요한 환경에서 제약이 될 수 있다[21].



(그림 2) 한국어 감정 인식 모델의 계층적 분류

인공신경망(Neural Network-based) 기반 모델은 순차 정보 처리나 특정 데이터 구조 등 목적에 맞게 설계되는 유연함이 있으나[3, 13, 15, 20, 24, 25], 성능이 학습 데이터의 양과 질에 크게 의존하며 사전 지식 없이 깊은 문맥을 파악하는 데는 한계가 지적되었다[20].

Hybrid 모델은 사전학습 모델의 임베딩에 어텐션 네트워크 등 인공신경망 구조를 결합하여, 한국어의 복잡한 특징을 포착하거나[2] 순차적 정보 및 화자 간 영향을 모델링하려는[19] 시도이다[2, 14, 16, 19]. 이를 통해 성능 향상을 기대할 수 있지만, 모델 구조가 더 복잡해지는 단점이 있다[19].

5. 결론

본 체계적 문헌 고찰을 통해 총 19 편의 논문에서 26 개 데이터 세트와 19 개 모델을 식별하였다. 다수의 연구는 여전히 텍스트 단일 모달리티와 단일 발화 형식을 활용하고 있으나, 점차 멀티모달 접근이나 대화 형식으로 확장하며 특정 도메인에 특화된 데이터 세트를 구축하려는 경향도 나타났다. 모델 유형 분석에서는 인공신경망 기반 모델과 사전학습 기반 모델이 다양하게 활용되고 있었으며, 두 접근법의 장점을 결합하려는 Hybrid 모델의 시도도 확인되었다. 이를 통해 한국어 감정 분석 연구가 단순 텍스트 분석에서 다양한 모달리티, 발화 형태, 대상 범주로 확장되며, 사전학습 모델과 인공신경망 기반 모델의 접목을 통해 성능 향상을 모색하고 있음을 알 수 있다. 본 연구는 한국어 감정 분석 분야의 연구 경향과 발전 가능성을 제시함으로써 향후 보다 정교한 감정 분석 접근법 개발을 위한 기초를 제공한다.

참고문헌

- [1] Byun S-W, Kim J-H, Lee S-P. Multi-Modal Emotion Recognition Using Speech Features and Text-Embedding. Applied Sciences, 11, 17, 7967, 2021.

- [2] Kang, E.; Choi, Y.; Kim, J. Advancements in Korean Emotion Classification: A Comparative Approach Using Attention Mechanism. *Mathematics*, 12, 11, 1637, 2024.
- [3] Y.-J. Lee and H.-J. Choi, "Comparative Study of Emotion Annotation Approaches in Korean Dialogue," 2021 IEEE International Conference on Big Data and Smart Computing (BigComp), Jeju Island, Korea (South), 2021, 354–357.
- [4] Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71, 2021.
- [5] Qiu X, Sun T, Xu Y, et al. Pre-trained models for natural language processing: A survey. *Science China Technological Sciences*, 63, 10, 1872–1897, 2020.
- [6] Schmidhuber J. Deep learning in neural networks: An overview. *Neural Networks*, 61, –, 85–117, 2015.
- [7] Khraisha Q, Put S, Kappenberg J, Warratich A, Hadfield K. Can large language models replace humans in systematic reviews? Evaluating GPT-4's efficacy in screening and extracting data from peer-reviewed and grey literature in multiple languages. *Res Synth Methods*, 15, 4, 616–626, 2024.
- [8] Iba T, Yoshikawa A, Munakata K. Philosophy and methodology of clustering in pattern mining: Japanese anthropologist Jiro Kawakita's KJ method. Proceedings of the 24th Conference on Pattern Languages of Programs, Vancouver, British Columbia, Canada, 2017, 11.
- [9] Kim D-H, Son W-H, Kwak S-S, Yun T-H, Park J-H, Lee J-D. A Hybrid Deep Learning Emotion Classification System Using Multimodal Data. *Sensors*, 23, 23, 9333, 2023.
- [10] Yoo S, Lee H, Song J, et al. A Korean emotion-factor dataset for extracting emotion and factors in Korean conversations. *Sci Rep*, 13, –, 18547, 2023.
- [11] Lee J-H, Kim H-J, Cheong Y-G. A multi-modal approach for emotion recognition of tv drama characters using image and text. 2020 IEEE International Conference on Big Data and Smart Computing (BigComp), Busan South Korea, 2020, 420–424.
- [12] Gu M, Jeong JP. Comparison of KoBERT and BERT for Emotion Classification of Healthcare Text Data. 2023 14th International Conference on Information and Communication Technology Convergence (ICTC), Jeju Island South Korea, 2023, 1771–1775.
- [13] Huynh VT, Yang H-J, Lee G-S, Kim S-H. End-to-End Learning for Multimodal Emotion Recognition in Video With Adaptive Loss. *IEEE MultiMedia*, 28, 2, 59–66, 2021.
- [14] Lim M-J, Yi M-H, Shin J-H. Intrinsic Emotion Recognition Considering the Emotional Association in Dialogues. *Electronics*, 12, 2, 326, 2023.
- [15] Lee Y-J, Lim C-G, Choi H-J. Korean-Specific Emotion Annotation Procedure Using N-Gram-Based Distant Supervision and Korean-Specific-Feature-Based Distant Supervision. Proceedings of the Twelfth Language Resources and Evaluation Conference, Marseille France, 2020, 1603–1610.
- [16] Pant S, et al. Korean Drama Scene Transcript Dataset for Emotion Recognition in Conversations. *IEEE Access*, 10, –, 119221–119231, 2022.
- [17] Chi Y, Kim JH, Sun S. Korean Language NLP Model Based Emotional Analysis of LGBTQ Social Media Communities. 2023 17th International Conference on Ubiquitous Information Management and Communication (IMCOM), Seoul South Korea, 2023, 1–5.
- [18] Yun J, Kim S, Jung M, Shin S, Jang JY. Multi-modal Emotion Recognition Utilizing Korean-English Vision and Language Information Alignment Pre-trained Model. 2023 14th International Conference on Information and Communication Technology Convergence (ICTC), Jeju Island South Korea, 2023, 1841–1843.
- [19] Jo H-K, Seo Y, Hong C-S, Huh E-N. Multi-Still: A lightweight Multi-modal Cross Attention Knowledge Distillation method for the Real-Time Emotion Recognition Service in Edge-to-Cloud Continuum. 2023 International Conference on Advanced Technologies for Communications (ATC), Da Nang, Vietnam, 2023, 296–300.
- [20] Lim M, Yi M, Kim P, Shin J. Multilabel emotion recognition technique considering the characteristics of unstructured conversation data. *Mobile Information Systems*, 2022, 1, 2057198, 2022.
- [21] Jeong E, Kim G, Kang S. Multimodal Prompt Learning in Emotion Recognition Using Context and Audio Information. *Mathematics*, 11, 13, 2908, 2023.
- [22] Park D, Lee G, Kim S, Seo T, Oh H, Kim SJ. Probability-Based Multi-Label Classification Considering Correlation Between Labels—Focusing on DSM-5 Depressive Disorder Diagnostic Criteria. *IEEE Access*, 12, –, 70289–70296, 2024.
- [23] Wen H, Zhang Z. SAKP: A Korean Sentiment Analysis Model via Knowledge Base and Prompt Tuning. 2023 IEEE 3rd International Conference on Computer Communication and Artificial Intelligence (CCAI), Taiyuan China, 2023, 147–152.
- [24] Bujnowski P, Kuźma B, Paziewski B, et al. "Select language, modality or put on a mask!" Experiments with Multimodal Emotion Recognition. *Interspeech 2023*, Convention Centre Dublin, Dublin, Ireland, 2023, 672–673.
- [25] Byun S-W, Kim J-H, Lee S-P. Multi-Modal Emotion Recognition Using Speech Features and Text-Embedding. *Applied Sciences*, 11, 17, 7967, 2021.