

게임 도메인 웹 코퍼스를 이용한 감성사전 구축 및 평가

정우영, 배병철, 조성현, 강신진
홍익대학교 대학원 게임학과(공학)
gunyoung@gmail.com, {byuc, scho, directx}@hongik.ac.kr

Construction and Evaluation of a Sentiment Dictionary Using a Web Corpus Collected from Game Domain

Woo-Young Jeong, Byung-Chull Bae, Sung Hyun Cho, Shin-Jin Kang
School of Games, Hongik University

요 약

본 논문은 게임 도메인에서 웹 코퍼스를 이용하여 감성사전을 구축하는 방법과 구축한 감성사전의 평가 결과를 기술한다. 감성사전 구축을 위해 먼저 트위터 형태소 분석기를 이용해 국내 한 포털 사이트의 게임 관련 웹 문서를 기반으로 어휘를 수집하여 감성 사전 어휘 목록을 만들었고, 목록에 있는 단어들 중 동사와 형용사 품사의 단어들에 대해 감성 사전을 구축하였다. 구축된 감성 사전의 평가를 위해 영어 기반의 Senti-word Net(SWN)을 한글로 번역한 한 국어 SWN을 이용하여 정밀도와 재현율 값을 계산하였다. 평가 결과 긍정과 부정 감성의 F-1 값에 대한 평균이 형용사의 경우 0.85, 동사에 대해 0.77을 각각 보여 주었다.

ABSTRACT

This paper describes an approach to building and evaluating a sentiment dictionary using a Web corpus in the game domain. To build a sentiment dictionary, we collected vocabulary based on game-related web documents from a domestic portal site, using the Twitter Korean Processor. From the collected vocabulary, we selected the words whose POS are tagged as either verbs or adjectives, and assigned sentiment score for each selected word. To evaluate the constructed sentiment dictionary, we calculated F1 score with precision and recall, using Korean-SWN that is based on English Senti-word Net(SWN). The evaluation results show that average F1 scores are 0.85 for adjectives and 0.77 for verbs, respectively.

Keywords : Game corpus(게임 말뭉치), NLP(자연어 처리), Sentiment analysis (감성 분석), Sentiment dictionary(감성 사전), Senti-word Net(SWN)

Received: Mar. 20. 2018 Revised: Jun. 29. 2018
Accepted: Oct. 10. 2018
Corresponding Author: Byung-Chull Bae(Hongik University)
E-mail: byuc@hongik.ac.kr

ISSN: 1598-4540 / eISSN: 2287-8211

© The Korea Game Society. All rights reserved. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

1. 서론

인공지능 기술의 발전은 사회 전반에 새로운 가능성을 보여주면서 다양한 분야로 그 영역을 넓혀가고 있다. 인공지능 기술 중에서 사람의 언어를 이해하고 분석하여 컴퓨터가 처리할 수 있도록 하는 자연어 처리(Natural Language Processing, NLP)는 컴퓨터과학, 언어학 등에서 오랫동안 연구되고 있는 기술이다. 최근 인공지능의 활용성이 높을 것으로 예상되는 분야에서도 자연어 처리를 이용하여 웹에 산재해 있는 비정형 데이터를 활용하고자 하는 연구가 지속적으로 진행되어 왔다[1].

자연어 처리 연구의 발달과 함께 텍스트에서 표현된 감성 또는 감정을 자동으로 인식하려는 연구 또한 주목을 받고 있다. 감성에 대한 정의는 여러 방면에서 인용되고 있는데 특히 감정과 관련하여 혼용하여 사용되는 경우가 많다. 연세대 조은경 교수의 논문에 따르면 “감정은 마음에 이는 느낌의 상태이고, 감성은 느낌의 상태들을 성질로 취한다. 감정이 직접적인 느낌이나 상태라면, 감성은 인식 능력이며 의미 표상과 관련된 성질이다.” 라고 정의한다[2]. 이를 근간으로 본 논문에서는 긍정, 부정, 중립으로 구분한 극성과 그 극성의 크기를 포함한 의미로 감성을 다룬다. 자연어의 특성상 도메인에 따른 감성이 다르며[3], 영어를 위한 자연어 감성 분석을 위한 정형화된 사전이 공개되어 있지만 한글을 위한 정형화된 공개 감성사전은 알려져 있지 않다. 특히 게임 도메인의 자연어 문장 단위 감성 처리는 깊게 이루어지지 않고 있는 실정이다. 게임 도메인에서 문장 단위 감성 처리가 이루어지면, 게임의 QA (Quality Assurance) 및 게임 리뷰를 자동으로 분류할 수 있고, 게임 내의 채팅 및 특정 게임에 대한 웹문서의 텍스트에 대하여 오피니언 마이닝을 수행하여 게임에 대한 사용자의 인식 및 관련된 여러 특성을 쉽게 알아볼 수 있다.

2. 기존 연구

2.1 자연어 처리

자연어 처리는 인간의 언어를 컴퓨터로 분석하여 다른 언어로 번역하거나 분석된 그 의미를 다른 전산적 처리의 정보로 이용하는 것을 목적으로 하는 기술이다[4]. 자연어 처리는 다양한 세부 분야 (예: 정보 추출, 질의 응답, 대화 시스템, 기계 번역 등)를 포함하며, 본 논문은 그 중에서 특히 문서로부터 유의미한 정보를 찾는 텍스트 마이닝(Text Mining)과 텍스트에서 저자의 주관적 견해를 검출하는 오피니언 마이닝(Opinion Mining) 분야에 적용할 수 있다.

2.2 감성 분석(Sentiment Analysis)

감성 분석에 대한 정의는 여러 방면에서 인용되고 사용되어지고 있는데 본 논문에서는 자연어로 이루어진 단어, 문장, 문단, 문서 등의 감성을 파악하는 기법으로 정의한다[5].

컴퓨터 언어학 및 기계학습을 연구하는 Peter D. Turney는 감성 분석을 위해 간단한 비지도 학습(Unsupervised Learning) 방법을 제안했다[6]. 그는 ‘추천’, ‘비추천’이 포함되어 있는 영화 리뷰를 분석하여 자동으로 감성 사전을 구축하였고, 이를 바탕으로 감성 분석을 실시했다. 또한 자연어 처리를 이용한 감성 분석을 오랫동안 연구해온 Bo Pang과 Lillian Lee는 다양한 기계학습 알고리즘(Naive Bayesian, Maximum entropy 분류법, SVM)을 적용해 감성사전을 구축하였고 감성 분류를 시도하였다[5].

감성 사전을 구축하는 다른 방법으로는 이미 만들어진 사전을 이용해 감성 사전을 구축하는 연구가 있다. 예를 들면, 영어 기반의 센티워드넷(Sentiwordnet)¹⁾은 워드넷(WordNet)이라는 비슷한 단어들의 집단으로 분류된 영어 사전을 이용해

1) 영문 wordnet 을 이용하여 감성점수를 산출한 감성사전, <http://sentiwordnet.isti.cnr.it/>

단어들의 긍정, 부정적인 극성을 판별하여 감성 사전을 구축하였다[7]. 국내에서는 국어사전에서 감성 표현이 가능한 명사, 형용사, 동사, 부사를 우선 순위에 따라 선정하고, 집단 지성을 이용해 한국어 극성사전을 구축한 연구가 있다[8].

게임을 사용해 감성 사전을 구축한 연구도 있었는데, ‘Guesstiment’의 경우는 2명에서 하는 비동기 게임으로 영어 단어의 극성을 태깅하여 사전을 구축하였다[9]. ‘TSentiment’는 트위터(Twitter) 글을 게임용 데이터로 사용하여 트윗된 글 전체의 감성과 감정을 분류했다[10].

한국어의 경우도 게임을 사용해 극성 분류를 한 연구가 있었는데, ‘Tower of Babel’이라는 이름의 게임은 2명의 플레이어가 동시에 플레이하는 게임으로서, 테트리스와 비슷한 게임플레이를 갖으며, 이를 사용해 감성사전을 구축하였다[11]. 또한, ‘은하공주 합격시키기’라는 이름의 게임은 혼자서 하는 게임으로 위에서 내려오는 단어의 감성을 맞춰서 점수를 얻는 방식의 크라우드소싱 게임 기법을 이용해 감성사전을 구축하였다[12].

2.3 감성 사전

감성 분석에서 기계학습을 이용한 분석 및 감성 분류기법도 중요하지만, 감성 사전 구축이 매우 중요하다. 이러한 감성 사전을 구축하는 방법은 다양한데, 집단지성을 이용한 감성어 사전 구축[13], senti 워드넷(Senti-WordNet)을 기반으로 한국어 SWN(Korean Senti-WordNet) 등을 구축할 수 있다[14]. 그 밖에 영화 리뷰를 통해 감성사전을 구축하고 리뷰를 감성분석을 하거나[15], 상품평을 이용하여 감성사전을 구축하기도 한다[16]. 또한, 기반 감성사전을 이용해 2차 감성사전을 만들어 상품평의 감성을 분석하기도 한다[17]. 게임 도메인의 감성 사전 관련 기술은 대부분 게임의 특징을 이용한 크라우드소싱(Crowdsourcing) 기법으로 게임을 이용하여 감성 사전을 구축하고 있다[12].

2.4 게임 내 감성분석

게임 분야에서 감성분석이 다양한 방향으로 시도되고 있는데, 콘텐츠의 감성분석을 통한 이미지 콘텐츠의 분류[18], 몰입도 증가를 위한 시각 콘텐츠 감성 강화[19], 교감형 감성 콘텐츠[20], 게임 성향 분석[21] 등이 있다. 하지만 게임 분야에서 문장을 감성 분석하는 연구는 아직 초기단계인데 게임분야에 있어서 문장 감성 분석을 자연어 처리 기반으로 수행하는 연구가 아직 활발하게 진행되지 않은 것이 한 이유가 될 수 있다.

3. 감성 사전 설계 및 구축

3.1 감성 사전 생성

본 논문에서는 게임 도메인에서 생성한 감성 사전을 기반으로 문장의 감성 점수를 부여하는 기법을 활용하여 문장에 표현된 감성 분석을 시도한다.

먼저, 2017년 1월부터 2월까지 2개월 동안 검색어 ‘게임’에 대한 블로그 문서들을 수집한 후, python의 한국어 형태소 분석 모듈인 konlpy의 Twitter 형태소 분석기를 통해 형용사, 동사의 목록을 생성하였다.

일반적으로 자연어에서 감성이 포함되는 어휘의 80% 이상은 형용사에서 나타나는 것이 보편적 견해이다[22]. 한국어의 특성상 용언은 형용사와 동사가 포함되어 사용되므로 형용사와 동사를 중심으로 분석을 시도하였다[23].

수집한 어휘는 총 2,841개였으며, 본 문헌에 참여하지 않은 대학원생 3명에게 별도로 의뢰해 3명 모두 감성이 포함되지 않는다고 판단한 어휘는 제외하였다(총 392개 제외). 이를 통해 최종적으로 선정된 2449개의 감성 어휘를 자발적으로 수집한 대학생 20명에게 -2부터 2까지 5단계의 양극성 리커트 척도를 이용해 감성 점수로 작성하게 한 후, 그 평균으로 감성 사전을 생성하였다.

감성 점수(Score)의 산출은 SWN의 점수와 비교하기 위해 각 점수에 선택한 인원(c)에 해당 점수(s)를 곱하여 합산된 결과에 총 선택한 인원 수(n)로 나누고 최대 절대 값인 2로 나누어 -1~1 값으로 산출하였다.

$$Score = \frac{\sum_i s_i * c_i}{n} * \frac{1}{2}$$

예를 들어 ‘힘없다’의 경우 -2(9명), -1(6명), 0(2명), 1(3명), 2(0명)의 점수 분포를 갖으며, 이를 계산하면 ((-2*9)+(-1*6)+(0*2)+(1*3))/20*1/2 = -0.525의 감성 점수를 갖는다. [Fig.1]은 감성 사전 구축을 위해 수집한 감성 어휘에 대한 평균 감성 점수의 예를 나타낸다.

word	pos	score	-2	-1	0	1	2
일정하다	Adjective	0.25	1	0	9	8	2
힘없다	Adjective	-0.525	9	6	2	3	0
안이하다	Adjective	-0.375	3	12	2	3	0
탁하다	Adjective	-0.4	6	9	1	3	1
육신하다	Adjective	0.525	0	0	3	13	4
시큰하다	Adjective	-0.075	2	6	7	3	2
기발하다	Adjective	0.475	1	0	3	11	5
탄탄하다	Adjective	0.525	0	0	3	13	4
우유부단하다	Adjective	-0.325	4	8	5	3	0
함심하다	Adjective	-0.45	9	7	0	1	3
울바르다	Adjective	0.5	1	0	2	12	5
친절하다	Adjective	0.8	0	0	0	8	12
겸손하다	Adjective	0.6	0	0	2	12	6
완고하다	Adjective	-0.05	2	6	6	4	2
느릿하다	Adjective	-0.375	6	6	5	3	0
특수하다	Adjective	0.075	1	1	13	4	1
명확하다	Adjective	0.525	1	0	2	11	6
가녀리다	Adjective	0.075	1	3	10	4	2
시무룩하다	Adjective	-0.4	6	8	2	4	0
창피하다	Adjective	-0.175	2	11	2	2	3
멀다	Adjective	-0.075	3	2	11	3	1
저급하다	Adjective	-0.325	8	6	1	1	4
통하다	Adjective	-0.325	2	12	3	3	0
피터지다	Adjective	-0.4	8	6	3	0	3
넓다	Adjective	0.225	1	1	8	8	2
궁금하다	Adjective	0.3	0	1	9	7	3
마르다	Adjective	-0.125	2	6	8	3	1
명랑하다	Adjective	0.675	0	0	2	9	9
손쉽다	Adjective	0.325	1	2	3	11	3

[Fig.1] Sentiment Score Examples of Selected Sentiment Words

3.2 감성 사전 분석

본 논문에서 구축한 형용사와 동사 품사의 어휘에 대해 긍정 감성과 부정 감성을 분석하였다.

[Fig.2]와 [Fig.3]은 구축된 감성 사전의 긍정과 부정에서 각각 극성 점수 상위 20개 단어의 예이다.

감성 사전에 수록된 형용사 극성 점수의 분포를 살펴보면, 긍정 0.5 이상의 평균 점수를 획득한 형용사 단어가 모두 106개이며, 부정 0.5 이상의 값을 가진 형용사 단어가 모두 22개로 확인되었다. 형용사 전체 극성 단어 중 긍정 단어가 253개이고, 부정 단어가 247개로 거의 같은 비율임에도 불구하고, 높은 긍정 점수의 단어 빈도수가 높은 부정 점수의 단어 빈도수보다 많이 관찰된 점이 특징이다.

No.	Adjective		Verb	
	word	score	word	score
1	가능하다	0.88	사랑받다	0.88
2	재밌다	0.88	깨끗해지다	0.78
3	좋다	0.88	좋아지다	0.75
4	자유롭다	0.85	즐거워하다	0.73
5	신나다	0.83	싱싱하다	0.70
6	편안하다	0.83	친해지다	0.70
7	친절하다	0.80	사귀다	0.65
8	평화롭다	0.78	밝다	0.65
9	편리하다	0.78	웃다	0.60
10	굉장하다	0.75	포용하다	0.60
11	다재다능하다	0.75	이루다	0.60
12	완벽하다	0.75	반가워하다	0.60
13	딱 좋다	0.75	뛰어놀다	0.60
14	예쁘다	0.73	치켜세우다	0.60
15	자애롭다	0.73	즐기다	0.58
16	정중하다	0.73	꿈꾸다	0.58
17	평화스럽다	0.73	이기다	0.58
18	친숙하다	0.73	함께하다	0.58
19	수월하다	0.70	해내다	0.58
20	편하다	0.70	놀다	0.58

[Fig.2] Top 20 Words with Positive Sentiment

No.	Adjective		Verb	
	word	score	word	score
1	나쁘다	-0.63	씨부리다	-0.60
2	암울하다	-0.58	비뚤어지다	-0.55
3	재미없다	-0.58	상심하다	-0.53
4	불가능하다	-0.58	뒤틀리다	-0.53
5	비통하다	-0.58	찢어지다	-0.53
6	불쾌하다	-0.58	날카로워지다	-0.50
7	무섭다	-0.55	미워하다	-0.50
8	위험하다	-0.55	악화시키다	-0.50
9	아프다	-0.55	폐쇄되다	-0.48
10	나약하다	-0.55	칭얼거리다	-0.48
11	싫다	-0.55	난리치다	-0.48
12	힘없다	-0.53	힘들어하다	-0.48
13	불안정하다	-0.53	빠뚱어지다	-0.48
14	심각하다	-0.53	썰리다	-0.45
15	몹다	-0.53	심해지다	-0.45
16	천박하다	-0.53	두려워하다	-0.45
17	짜증나다	-0.53	붙잡히다	-0.45
18	처참하다	-0.53	슬퍼하다	-0.45
19	빡치다	-0.53	씩씩거리다	-0.45
20	패배하다	-0.50	벌주다	-0.45

[Fig.3] Top 20 Words with Negative Sentiment

동사 극성 점수의 경우, 긍정 0.5 이상의 값을 가진 동사 단어가 모두 38개이고, 부정 0.5 이상의 값을 가진 동사 단어가 모두 11개로 조사되었다. 동사 전체 극성 단어 중, 긍정 단어의 개수는 241개, 부정 극성 단어 개수는 249개로 동사의 경우도 형용사의 경우처럼 거의 유사한 비율이지만, 높은 긍정 점수의 단어 빈도수가 높은 부정 점수의 단어 빈도수보다 많이 관찰된 것이 형용사의 경우와 다른 특징이다.

[Table 1] Statistics of Sentiment Words with Polarity Value > 0.5.

	Positive			Negative		
	>0.5	total	rate (%)	>0.5	total	rate (%)
Adjective	106	253	41.9	22	247	15.7
Verb	38	241	8.9	11	249	4.4

설문자가 형용사 및 동사의 감성을 선택한 2~+2까지의 각 점수별 선택된 횟수를 이용하여 평균과 분산을 조사하였다. 20인의 설문자가 다섯 종류의 감정 극성 (-2~+2) 을 선택하였으므로, 각 극성 점수에 대한 선택 횟수의 평균은 4이다.

점수별 선택 횟수에 대한 분산 값이 작은 경우는 설문자가 선택한 점수들에 대해 선택된 횟수가 점수별로 선택 횟수가 고르게 나타난 경우를 의미한다고 볼 수 있다. 즉, -2~2까지 부정과 긍정의 각 점수에 유사한 횟수의 선택이 이루어졌다고 가정할 수 있다. 이때, 많은 설문자들이 서로 다른 감성으로 판단했다고 볼 수 있으므로 특정 감성을 표현하기에 적절성이 낮다고 볼 수 있다.

반대로 점수별 선택 횟수에 대한 분산 값이 큰 경우, 설문자가 선택한 점수의 선택된 횟수에 대한 분포가 편향되어 있다고 볼 수 있다. 즉, -2~2까지 각 점수 중에 특정한 점수의 선택이 다른 점수 선택보다 많이 이루어졌음을 의미하며, 특정 감성에 몰려 있다고 판단할 수 있다. 하지만 점수별 선택 횟수에 대한 분산 값이 큰 경우가 항상 특정 감성에 치우친다고 볼 수는 없다. 따라서 상위 20개씩 점수별 선택 횟수에 대한 분산이 낮은 단어와 분산이 높은 단어를 확인해보았다.

[Fig.4], [Fig.5]의 데이터를 보았을 때 점수별 선택 횟수에 대한 분산 값이 큰 경우 설문자가 특정 점수에 선택을 많이 했고, 이때 긍/부정 양쪽으로 나뉘지 않고 한쪽 극성으로 몰림이 나타난다. 따라서 해당 단어들이 감성을 표현하기에 적당한 단어들을 알 수 있다.

반대로 점수별 선택 횟수에 대한 분산 값이 작은 경우 선택된 점수에 대해 선택된 횟수가 고르게 분포되어 그 의미가 모호하므로 감성을 표현하기에 적당하지 않다고 할 수 있다.

각 품사별 분산 값이 평균보다 낮은 단어의 수는 형용사 1,184개 중 53개(4.5%), 동사 1,213개 중 124개(10.2%)로 동사 어휘의 경우 빈도수가 더 높았다.

No.	Adjective			Verb		
	word	score	Var	word	score	Var
1	간편하다	0.58	43.6	오비다	0.00	28.2
2	좋다	0.88	37.2	썰다	0.13	28.1
3	가능하다	0.88	34	뜨이다	-0.05	27.4
4	재있다	0.88	34	엮드리다	-0.03	26.6
5	자유롭다	0.85	32.4	내보이다	0.28	25.0
6	아쉽다	-0.35	31.2	옳기다	0.28	25.0
7	희한하다	0.13	30.8	끓다	0.10	24.4
8	간단하다	0.35	30.4	응다	0.13	24.4
9	동일하다	0.18	28.4	씻기다	0.45	23.7
10	신나다	0.83	27.6	찾다	0.03	22.6
11	편안하다	0.83	27.6	하비다	-0.10	22.3
12	야무지다	0.50	26.8	비키다	-0.03	22.2
13	주목할만하다	0.50	26.8	끓이다	0.00	22.2
14	친절하다	0.80	25.6	다니다	0.30	21.4
15	친숙하다	0.73	24.4	잘쓰다	0.55	21.0
16	편리하다	0.78	24.4	틀이키다	0.20	20.8
17	딱좋다	0.75	24	주무시다	0.23	20.3
18	근사하다	0.53	23.2	샘솟다	0.50	20.2
19	흥미롭다	0.53	23.2	쉬다	0.40	20.1
20	희다	0.15	23.2	빨다	0.08	20.0

[Fig.4] Top 20 Sentiment Words with Highest Variance Values

No.	Adjective			Verb		
	word	score	Var	word	score	Var
1	그만하다	-0.20	1.6	즐거워하다	0.73	1.1
2	낮다	-0.08	1.6	웃다	0.60	1.1
3	시리다	-0.20	2	사랑받다	0.88	1.2
4	끼부리다	0.14	2.24	즐기다	0.58	1.8
5	걱정스럽다	-0.15	2.4	사귀다	0.65	2.3
6	구태의연하다	-0.03	2.8	포용하다	0.60	2.6
7	불규칙하다	-0.25	2.8	밝다	0.65	2.7
8	애처롭다	-0.25	2.8	돕다	0.55	2.8
9	처절하다	-0.18	2.8	민다	0.55	2.8
10	구부정하다	-0.25	3.2	좋아지다	0.75	3.1
11	남부럽다	0.10	3.2	치료받다	0.50	3.4
12	몰인정하다	-0.20	3.2	떨다	0.00	3.4
13	불우하다	-0.25	3.2	힘쓰다	0.25	3.5
14	산만하다	-0.25	3.2	깨끗해지다	0.78	3.5
15	속상하다	-0.23	3.2	원원하다	0.30	3.8
16	식겁하다	-0.23	3.2	보살피다	0.38	3.9
17	완고하다	-0.05	3.2	반짝거리다	0.33	3.9
18	쭈뼛거리다	-0.10	3.2	몰아치다	0.05	3.9
19	당하다	-0.28	3.6	꿈꾸다	0.58	4.0
20	배고프다	-0.18	3.6	이기다	0.58	4.0

[Fig.5] Top 20 Sentiment Words with Lowest Variance Values

4. 감성 사전 평가

구축한 감성 사전 평가를 위해, 본 논문에서는 영어권에서 감성사전으로 많이 활용하는 Senti-Word Net(이하 SWN)을 이용하여 신뢰도를 평가하였다. SWN의 단어들을 영-한 구글 번역기를 이용하여 번역한 한국어 SWN(Korean-SWN) 감성 단어들과 본 논문에서 구축한 감성 사전의 단어들을 비교하여 같은 단어에 대한 감성 사전 점수의 극성을 비교하였다.

구글 번역기를 이용한 한국어 SWN은 모든 단어를 표현할 수 없기 때문에 우리는 본 논문에서 표현율(representation rate)을 정의하여 사용한다. 본 논문에서 표현율은 사전 내의 단어 중에 한국어 SWN으로 표현되는 단어의 비율을 의미하고, 비표현율은 사전 내의 단어 중에 한국어 SWN으로 표현되지 않는 단어의 비율을 의미한다. [Table 2]는 전체 감성 단어에 대한 표현율과 비표현율을 보여준다.

본 논문에서 생성한 감성 사전의 점수가 한국어 SWN과 일치되는 정도를 본 논문에서는 신뢰도로 정의한다. 평가는 표본 평가 방식을 적용하여 각 품사별로 임의의 단어 500단어를 선정하여 한국어 SWN의 단어와 비교하여 평가하였다. 단어의 감성 값에 대한 감성 크기는 고려하지 않고 오직 극성만을 비교하였다.

[Table 2] Vocabulary Representation rate

	Non-representation rate	Representation rate
Adjective	0.496	0.504
Verb	0.556	0.444

감성 사전에 대한 평가는 [Table 3]에서 나타난 Confusion Matrix를 통해 [Table 4]와 같이 정밀도(Precision), 재현율(Recall), F-1 값(F-1 Measure)를 구했다. Confusion Matrix는 해당 사전의 감성점수를 한국어 SWN의 감성점수와 비교

하여 긍정을 긍정으로, 긍정을 부정으로, 부정을 긍정으로, 부정을 부정으로 판별한 경우의 수를 산정하여 구했다.

[Table 4]의 재현율 (Recall)은 한국어 SWN에서 긍정의 감성점수를 가지고 있을 때 해당 사전이 긍정으로 판별한 정도이며, 정밀도 (Precision)는 해당 사전에서 긍정으로 판별한 단어에 대해 한국어 SWN에서 긍정의 감성점수를 가지고 있는 정도이다.

F-1값 (F-1 Measure)은 정밀도 (Precision)와 재현율 (Recall)을 통해 종합적인 정확도의 척도 값을 의미하며, 정밀도와 재현율의 조화 평균 값이다. [Table 4]에서와 같이 긍정/부정 각각에 대해 F-1값을 구하고 그 평균을 앞에서 기술한 신뢰도로 판단하였다.

[Table 3] Confusion Matrix

		Dictionary				
		Adjective		Verb		
		Positive	Negative	Positive	Negative	
SWN	Positive	98	17	38	13	count
	Negative	16	88	10	38	
	Positive	0.447	0.078	0.384	0.131	rate
	Negative	0.073	0.402	0.101	0.384	

[Table 4] Precision & Recall, F-1 Measure

	Adjective		Verb	
	Positive	Negative	Positive	Negative
Precision	0.860	0.838	0.792	0.745
Recall	0.852	0.846	0.745	0.792
F-1 Measure	0.856	0.842	0.768	0.768

[Table 2]의 표현율과 [Table 4]의 F-1 값 (F-1 Measure)에 대한 평균을 정리 비교하여 [Table 5]에 나타내었다. [Table 5]에 나타난 평가 결과 긍정과 부정 각각 F-1 값에 대한 평균이 형용사에 대해 84% 이상, 동사에 대해 76% 이상이 일치함을 보였다.

[Table 5] Representation rate and Average of F-1 Measure

	Adjective	Verb
Representation rate	0.504	0.444
Average of F-1 Measure	0.849	0.768

4. 결론 및 향후 연구

본 논문은 게임 도메인의 비정형 코퍼스인 웹 블로그의 문장들을 이용하여 감성 사전을 만들고, 한국어로 번역한 한국어 SWN을 이용하여 평가하였다. 평가 결과, 형용사는 84.9%, 동사는 76.8%의 F-1 값을 갖는 감성 사전을 구축하였다.

자연어의 특성상 감성 단어만으로 판단한 감성 뿐 아니라, 문장 단위 혹은 문단 단위에 따라 그 감성이 달라질 수 있기 때문에 단어 단위의 감성 사전만으로는 감성 분석이 완전하지 않을 수 있다. 향후 연구로서 본 감성사전을 기반으로 지도학습 등의 학습 방법을 이용하여 문장 단위 및 문단 단위 감성 분석을 진행할 계획이다.

ACKNOWLEDGEMENT

This research was supported by Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea (NRF) funded by the Ministry of Science, ICT & Future Planning(NRF-2015R1A1A1A05001196) and by the Ministry of Science and ICT (2017R1A2B4010499). This research was supported by Hongik Research Fund.

REFERENCES

- [1] 성동형, 이병기, "Research Trends in Clinical Natural Language Processing", Communications of the Korean Institute of Information Scientists and Engineers, Vol.35, No.5, pp.20-26, 2017.5
- [2] 조은경, "Extracting Lexical functional words and Aboutness in Sentiment Analysis", 한국어어휘학회, Vol.47, No.0, pp.1-26, 2015.3
- [3] Sukjae Choi, Ohbyung Kwon, "The Study of Developing Korean SentiWordNet for Big Data Analytics : Focusing on Anger Emotion", The Journal of Society for e-Business Studies, Vol.19, No.4, pp.1-19, 2014.12
- [4] 장문수, "Problems of Natural Language Processing for Spoken Language and an Approach of Systemic Functional Grammatical Solution", Korean Linguistics Vol.46, pp.123-143, 2010.2
- [5] Bo Pang, Lillian Lee. "Thumbs up?: sentiment classification using machine learning techniques", Proceedings of the Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing, Vol. 10, pp.79-86, 2002.7
- [6] Peter D. Turney, "Thumbs up or thumbs down?: semantic orientation applied to unsupervised classification of reviews", Proceedings of the 40th annual meeting on association for computational linguistics, pp.417-424, 2002.7
- [7] Stefano Baccianella, Andrea Esuli, Fabrizio Sebastiani, "SentiWordNet 3.0: An Enhanced Lexical Resource for Sentiment Analysis and Opinion Mining", LREC, Vol. 10, pp. 2200-2204, 2010.1
- [8] Jungkook An, Hee-Woong Kim, "Building a Korean Sentiment Lexicon Using Collective Intelligence", Journal of Intelligence and Information Systems, pp. 49-67, 2015.6
- [9] Claudiu-Cristian Musat, Alireza Ghasemi, Boi Faltings, "Sentiment analysis using a novel human computation game", Proceedings of the 3rd Workshop on the People's Web Meets NLP: Collaboratively Constructed Semantic Resources and their Applications to NLP, pp. 1-9, 2012.7
- [10] Marco Furini, Manuela Montanero, "TSentiment: on gamifying Twitter sentiment analysis", Computers and Communication (ISCC), IEEE Symposium on, pp. 91-96, 2016.6
- [11] Yoonsung Hong, Haewoon Kwak, Youngmin Baek, Sue Moon, "Tower of Babel: A crowdsourcing game building sentiment lexicons for resource-scarce languages", Korea Game Society, pp. 135-144, 2017.5
- [12] Jun-Gi Kim, Shin-Jin Kang, Byung-Chull Bae "A Crowdsourcing-based Emotional Words Tagging Game for Building a Polarity Lexicon in Korean", Graduate School of Culture, Information, and Public Policy, Vol. 13, No. 2, pp.135~144, 2017.4
- [13] Jungkook An, Hee-Woong Kim, "Building a Korean Sentiment Lexicon Using Collective Intelligence", Korea Intelligent Information Systems Society, Vol.21, No.2, pp.49-67, 2015.6
- [14] Donghyok Shin, Sairom Kim, Donghee Cho, Minh Dieu Nguyen, Soongang Park, Keonjoo Eo, Jeesun Nam, "Performance and Limitations of a Korean Sentiment Lexicon Built on the English SentiWordNet", Korean Language Information Science Society, Vol.28, pp.189-194, 2016.7
- [15] 이상훈, 최정, 김종우, "Sentiment analysis on movie review through building modified sentiment dictionary by movie genre", J Intell Inform Syst, Vol.22, No.2, pp.97-113, 2016.6
- [16] Jae-Young Chang, "A Sentiment Analysis Algorithm for Automatic Product Reviews Classification in On-Line Shopping Mall", The Journal of Society for e-Business Studies, Vol.14, No.4, pp.19-33, 2009.11
- [17] Woo Chul Lee, Hyun Ah Lee, Kong Joo Lee, "Product Evaluation Summarization Through Linguistic Analysis of Product Reviews", Korea Information Processing Society, Vol.17B, Issue 1, pp.93-98, 2010
- [18] Jae-Khun Chang, Seung-Taek Ryoo, Dong-In Jang, "Similar Image Extraction using Emotional Classification of Image Contents", Korea Game Society, Vol.25, No.2,

pp.183-188, 2012.6

- [19] Heekyung Yang, Hyuksung Yang, Kyugha Min, "Enhancing Emotion of Visual Contents Based on Emotion Model For Elevating Absorption Degree of Games", Korea Game Society, Vol.25, No.2, pp.171-176, 2012.6
- [20] Minyoung Kim, Kyoung Shin Park, Dongkeun Kim, Yongjoo Cho, "Open Source Library based Emotional Game Engine and Emotion Sharing Game Contents", Korea Game Society, Vol.25, No.3, pp.15-24, 2012.9
- [21] Suk Jin Kim, Yong Sung Kim, "Game Application Tendency Analysis Based on Bigdata and Emotional color Adjective", Korea Game Society, Vol.29, No.4, pp.177-185, 2016.12
- [22] Vasileios Hatzivassiloglou, Kathleen R. McKeown., "Predicting the Semantic Orientation of Adjectives", In Proceedings of ACL-97, 35th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics, pp.174-181, 1997.7
- [23] Hyun Won Jung, Ken Nah, "A Study on the Meaning of Sensibility and Vocabulary System for Sensibility Evaluation", Journal of the Ergonomics Society of Korea, Vol.26, No.3 pp.17-25, 2007.8



정우영 (Jeong, Woo Young)

약력 :

2017 금오공과대학교 소프트웨어공학 학사
2017-현재 홍익대학교 게임학부 석사과정

관심분야 : 게임, 자연어처리, 감성분석



배병철 (Bae, Byung-Chull)

약력 :

2009 노스캐롤라이나 주립대학교 전산학과 박사
2009-2011 삼성전자 종합기술원 전문 연구원
2011-2014 코펜하겐IT대학 방문학자 및 시간 강사
2014-2015 성균관대학교 BK21 연구교수
2015-현재 홍익대학교 게임학부, 조교수

관심분야 : 인터랙티브 스토리텔링, 감성 컴퓨팅, HCI



조성현 (Cho, Sung Hyun)

약력 :

1978 서울대학교 계산통계학과 이학사
1980 서울대학교 계산통계학과 이학석사
1995 UCLA 컴퓨터과학과 이학박사
1996 -현재 홍익대학교 게임학부 교수

관심분야 : 게임 프로그래밍, 게임 그래픽스, 게임 물리, 분산 시스템



강신진
(Kang, Shin Jin)

약력 :

2011 고려대학교 정보통신대학 컴퓨터학과 이학박사
2003-2006 소니컴퓨터엔터테인먼트코리아
2006-2008 엔씨소프트
2008-현재 홍익대학교 게임학부, 부교수

관심분야 : 감성컴퓨팅, 기계학습, 인디게임

