

文献紹介

2014/11/04

長岡技術科学大学
自然言語処理研究室
岡田 正平

文献情報

Sebastian Ebert and Hinrich Schütze

Fine-Grained Contextual Predictions for Hard Sentiment Words

In Proceedings of the 2014 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing, pp 1210-1215.

2014.

概要

仮説

「高精度な感情解析には，感情極性が異なる語義を
正確に識別することが不可欠」

語義による感情極性の異なりを扱う

1. “hard”という語に対して解析（仮説の検証）
2. 語義曖昧性解消のための特徴量を学習
3. 実験による精度向上の確認

概要

仮説

「高精度な感情解析には，感情極性が異なる語義を
正確に識別することが不可欠」

語義による感情極性の異なりを扱う

1. “hard”という語に対して解析（仮説の検証）
2. 語義曖昧性解消のための特徴量を学習
3. 実験による精度向上の確認

Linguistic analysis of sentiment contexts of “hard”

語 “hard” についての解析

- Amazon Product Review Data より 5,000 文脈を取得
- うち 4,600 文脈に対して解析を行う
 - 語義・極性・文脈
 - 語義は Cobuild (Sinclair, 1987) をベースにしている
 - Cobuild 16 語義 → 10 語義
- 200 文脈に対して2名のPhD学生が 10語義 をアノテート
 - $\kappa=0.78$ (かなりの一致)

		Cobuild	syntax	meaning	example	patterns	sent.	# train	# test
1	FIRM	1	ADJ	firm, stiff	<i>hard floor</i>		neu	78	5
2	DIFFICULT	2, 4, 9, 10, 11	ADJ	difficult	<i>hard question</i>	<i>hard for, hard on, hard to V</i>	neg	2561	120
3	ADVERB	3a, 5, 6, 7	ADV	intensely	<i>work hard</i>		neu	425	19
4	INTENSE	3b	ADJ	intense	<i>hard look</i>	<i>be hard at it</i>	neu	24	7
5	HARD-MAN	8	ADJ	unkind	<i>hard man</i>		neg	15	0
6	HARD-TRUTH	12	attributive ADJ	definitely true	<i>hard truth</i>		neu	5	6
7	MUSIC		ADJ	hard-rock-type music	<i>hard beats</i>		neu	347	15
8	CONTRAST		ADJ	opposite of soft transition	<i>hard edge</i>		neu	3	1
9	NEGATIVE-P	13, 15	phrases				neg	36	2
10	NEUTRAL-P	14, 16	phrases				neu	375	27

		Cobuild	syntax	meaning	example	patterns	sent.	# train	# test
1	FIRM	1	ADJ	firm, stiff	<i>hard floor</i>		neu	78	5
2	DIFFICULT	2, 4, 9, 10, 11	ADJ	difficult	<i>hard question</i>	<i>hard for, hard on, hard to V</i>	neg	2561	120
3	ADVERB	3a, 5, 6, 7	ADV	intensely	<i>work hard</i>		neu	425	19
4	INTENSE	3b	ADJ	intense	<i>hard look</i>	<i>be hard at it</i>	neu	24	7
5	HARD-MAN	8	ADJ	unkind	<i>hard man</i>		neg	15	0
6	HARD-TRUTH	12	attributive ADJ	definitely true	<i>hard truth</i>		neu	5	6
7	MUSIC		ADJ	hard-rock-type music	<i>hard beats</i>		neu	347	15
8	CONTRAST		ADJ	opposite of soft transition	<i>hard edge</i>		neu	3	1
9	NEGATIVE-P	13, 15	phrases				neg	36	2
10	NEUTRAL-P	14, 16	phrases				neu	375	27

概要

仮説

「高精度な感情解析には，感情極性が異なる語義を
正確に識別することが不可欠」

語義による感情極性の異なりを扱う

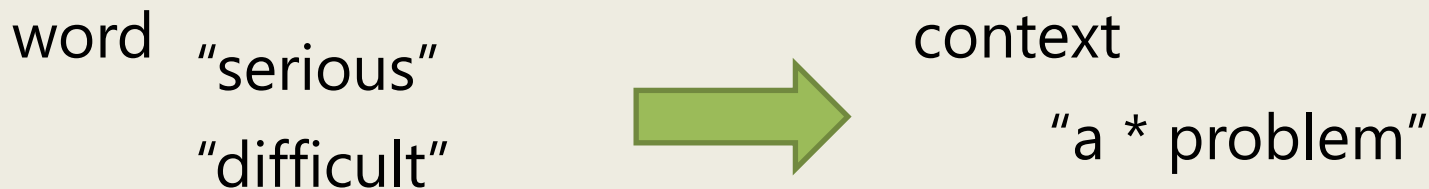
1. “hard”という語に対して解析（仮説の検証）
2. 語義曖昧性解消のための特徴量を学習
3. 実験による精度向上の確認

Deep learning features

Deep learning features

語義曖昧性解消を行えるようにするため Deep learning を用いて以下2つの特徴量を学習する

- word embeddings
- deep learning language model (LM)
 - 文脈を推定するモデル
(predicted context distribution (PCD))



- vectorized log-bilinear language model (vLBL)

$$\hat{q}(c) = \sum_{i=1}^n d_i \odot r_{w_i}$$

$c = w_1, \dots, w_n$: context

r_w : input representation of word w

q_w : target representation

- 語と文脈の類似度が計算できる

$$s_{\theta}(w, c) = \hat{q}(c)^T q_w + b_w$$

- パラメータ θ は
 - 入力空間および対象空間の word embeddings
 - 文中の位置による重みベクトル $d_i \in D$
 - バイアス $b_w \in \mathbf{b}$

- English Wikipedia 中の頻出 100,000 語 が対象
- 無作為に抽出された13億の7-gramを用いて4回学習

概要

仮説

「高精度な感情解析には，感情極性が異なる語義を
正確に識別することが不可欠」

語義による感情極性の異なりを扱う

1. “hard”という語に対して解析（仮説の検証）
2. 語義曖昧性解消のための特徴量を学習
3. 実験による精度向上の確認

Experiments

実験 1

- 語義曖昧性解消に統計的な分類モデルを使用
 - liblinear を利用
- 3種の素性
 - ngrams ($n = 1\sim 3$)
 - embeddings (Blacoe and Lapata (2012))
 - PCDs (提案手法)
- 4,600 文脈 → training: 4,000, development: 600

	ngram	PCD	embed	acc	prec	rec	F_1
1				.62	.62	1.00	.76
2	+			.90	.91	.94	.92
3		+		.90	.91	.92	.92
4			+	.87	.87	.92	.90
5	+	+		.92	.92	.94	.93
6	+		+	.91	.90	.95	.92
7		+	+	.86	.83	.96	.89
8	+	+	+	.92	.93	.95	.94

	1	2	3	4	5	6	7	8
1								
2	‡							
3	‡							
4	‡	‡	.					
5	‡			‡				
6	‡			‡				
7	‡	‡	*		‡	‡		
8	‡	*	*	‡		*	‡	

‡: p=0.01, *: p=0.05, ∴: p=0.1

実験 2

- 4,000 文脈を 100 クラスタにクラスタリング
- 各クラスタにアノテーションを行い同様の実験
 - アノテーションコストの軽減

	ngram	PCD	embed	acc	prec	rec	F_1
1				.62	.62	1.00	.76
2	+			.90	.91	.94	.92
3		+		.90	.91	.92	.92
4			+	.87	.87	.92	.90
5	+	+		.92	.92	.94	.93
6	+		+	.91	.90	.95	.92
7		+	+	.86	.83	.96	.89
8	+	+	+	.92	.93	.95	.94

	ngram	PCD	embed	acc	prec	rec	F_1
9	+			.85	.87	.89	.88
10		+		.85	.87	.89	.88
11			+	.76	.73	.98	.83
12	+	+		.85	.87	.89	.88
13	+		+	.85	.87	.89	.88
14		+	+	.85	.89	.87	.88
15	+	+	+	.86	.87	.90	.89

実験 3

- テストセットに対しての性能評価（オープンテスト）

	ngram	PCD	embed	acc	prec	rec	F_1
1				.62	.62	1.00	.76
8	+	+	+	.92	.93	.95	.94
15	+	+	+	.86	.87	.90	.89

		ngram	PCD	embed	acc	prec	rec	F_1
bl	16				.66	.66	1.00	.80
fully	17	+	+	+	.90	.89	.96	.92
semi	18	+	+	+	.85	.85	.91	.88