

Semantic Argument Classification

28. Januar 2015

Julian Baumann, Kevin Decker, Maximilian Müller-Eberstein

Institut für Computerlinguistik
Universität Heidelberg



UNIVERSITÄT
HEIDELBERG
ZUKUNFT
SEIT 1386



Gliederung

Semantic Argument
Classification

Julian Baumann, Kevin
Decker, Maximilian
Müller-Eberstein

Problemstellung

Daten

Umsetzung

Features

Featureextraktion

Schwierigkeiten

Experimente

Setup

Evaluation

Ausblick

Literatur

Referenzen

Problemstellung

Daten

Umsetzung

Features

Featureextraktion

Schwierigkeiten

Experimente

Setup

Evaluation

Ausblick

Literatur



Semantic Argument Classification

Semantic Argument Classification

Julian Baumann, Kevin
Decker, Maximilian
Müller-Eberstein

Problemstellung

2

Daten

Umsetzung

Features

Featureextraktion

Schwierigkeiten

Experimente

Setup

Evaluation

Ausblick

Literatur

Referenzen

Was ist Semantic Argument Classification?

- ▶ Zuweisung bestimmter Rollen in einem Satz ⇒ „Wer tut wem was an?“
- ▶ It operates stores mostly in Iowa and Nebraska
- ▶ `[Arg0 It][Pred operates][Arg1 stores][ArgLoc mostly in Iowa and Nebraska]`



Daten

Semantic Argument Classification

Julian Baumann, Kevin
Decker, Maximilian
Müller-Eberstein

Problemstellung

Daten

3

Umsetzung

Features

Featureextraktion

Schwierigkeiten

Experimente

Setup

Evaluation

Ausblick

Literatur

Referenzen

- ▶ NLTK
- ▶ PropBank

24



Semantic Argument Classification

Julian Baumann, Kevin Decker, Maximilian Müller-Eberstein

Problemstellung

Daten

Umsetzung

Features

Featureextraktion

Schwierigkeiten

Experimente

Setup

Evaluation

Ausblick

Literatur

Referenzen

4

- ▶ versucht generalisierte Argumente zu verwenden → Parser
- ▶ Argumentrollen sind für jedes Verb in Frames organisiert → weniger spezifisch

ARG0	proto-agent
ARG1	proto-patient
ARG2	instrument, benefactive, attribute
ARG3	starting point, benefactive, attribute
ARG4	ending point
ARGM	modifier



Semantic Argument Classification

Julian Baumann, Kevin Decker, Maximilian Müller-Eberstein

Problemstellung

Daten

5

Umsetzung

Features

Featureextraktion

Schwierigkeiten

Experimente

Setup

Evaluation

Ausblick

Literatur

Referenzen

- ▶ [ARG0 *She*][Predicate *writes*][ARG1 *a program*]
- ▶ [ARG0 *She*][Predicate *writes*][ARG2 *about headbands*]
- ▶ [ARG0 *She*][Predicate *writes*][ARG1 *a program*][ARG3 *for BApple™*]
- ▶ [ARGM-TMP *Now*][ARG0 *she*][Predicate *writes*][ARG1 *a program*]
- ▶ → verschieden Rollen



Penn Treebank

Semantic Argument Classification

Julian Baumann, Kevin
Decker, Maximilian
Müller-Eberstein

Problemstellung

Daten

6

Umsetzung

Features

Featureextraktion

Schwierigkeiten

Experimente

Setup

Evaluation

Ausblick

Literatur

Referenzen

- ▶ Subkorpus aus WSJ, bestehend aus ungefähr 1 Millionen Tokens
- ▶ 112.917 Prädikat-Argument Strukturen annotiert nach PropBank-Annotationsschema
- ▶ 292.975 Instanzen
- ▶ wsj/00/wsj_0001.mrg 1 10 gold publish.01 p—a 10:0-rel 11:0-ARG0



Klassenverteilung

Semantic Argument Classification

Julian Baumann, Kevin
Decker, Maximilian
Müller-Eberstein

Problemstellung

Daten

7

Umsetzung

Features
Featureextraktion
Schwierigkeiten

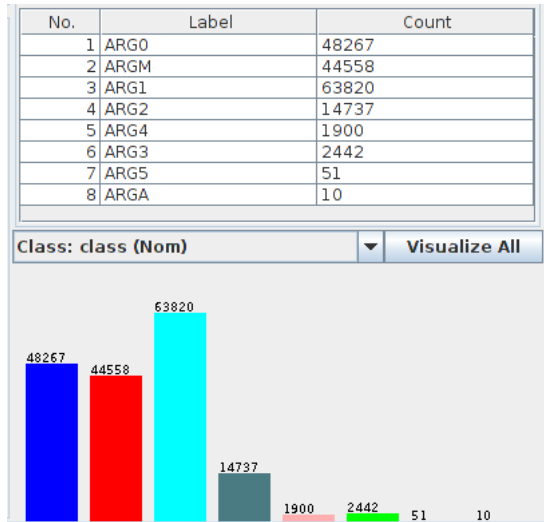
Experimente

Setup
Evaluation

Ausblick

Literatur

Referenzen





Penn Treebank

Semantic Argument Classification

Julian Baumann, Kevin
Decker, Maximilian
Müller-Eberstein

Problemstellung

Daten

Umsetzung

Features

Featureextraktion

Schwierigkeiten

Experimente

Setup

Evaluation

Ausblick

Literatur

Referenzen

8

```
((S
  (NP-MNR-SBJ
    (NP (DT The) (NN way) )
    (SBAR
      (WHADVP-1 (-NONE- 0) )
      (S
        (NP-SBJ (NNP MacArthur) )
        (VP (VBD said)
          (NP (PRP his) (NN line) )
          (ADVP-MNR (-NONE- *T*-1) ))))
    (: - -)
```

24



Features

Semantic Argument Classification

Julian Baumann, Kevin
Decker, Maximilian
Müller-Eberstein

Problemstellung

Daten

Umsetzung

Features

Featureextraktion

Schwierigkeiten

Experimente

Setup

Evaluation

Ausblick

Literatur

Referenzen

9

- ▶ Predicate
- ▶ Path
- ▶ Phrase Type
- ▶ Position
- ▶ Voice

24



Predicate

Semantic Argument Classification

Julian Baumann, Kevin
Decker, Maximilian
Müller-Eberstein

Problemstellung

Daten

Umsetzung

Features

Featureextraktion

Schwierigkeiten

Experimente

Setup

Evaluation

Ausblick

Literatur

Referenzen

10

- ▶ lemmatisierte Prädikat
- ▶ 3966 distinct feature values

24



Path

Semantic Argument Classification

Julian Baumann, Kevin Decker, Maximilian Müller-Eberstein

Problemstellung

Daten

Umsetzung

Features

Featureextraktion

Schwierigkeiten

Experimente

Setup

Evaluation

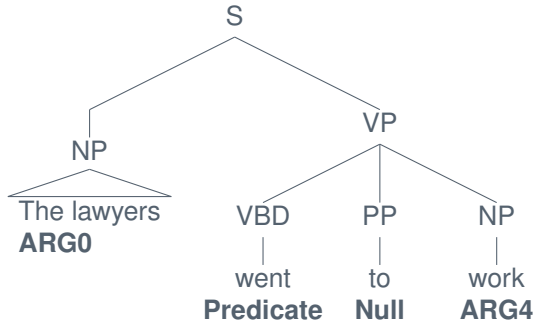
Ausblick

Literatur

Referenzen

11

- ▶ beschreibt Pfad zwischen ARG und Predicate
- ▶ vereinfacht z.B. NP-SBJ \rightarrow NP
- ▶ extrahiert über Lowest Common Ancestor
- ▶ beispielsweise: NP \uparrow S \downarrow VP \downarrow VBD
- ▶ 41737 distinct feature values



24



Phrase Type

Semantic Argument Classification

Julian Baumann, Kevin Decker, Maximilian Müller-Eberstein

Problemstellung

Daten

Umsetzung

Features

Featureextraktion

Schwierigkeiten

Experimente

Setup

Evaluation

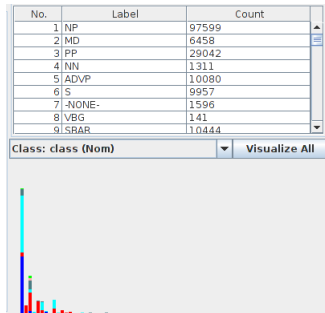
Ausblick

Literatur

Referenzen

- beschreibt die Kategorie des Argument
- z.B: NP, MD, PP, SBAR
- 65 distinct feature values

12





Position

Semantic Argument Classification

Julian Baumann, Kevin Decker, Maximilian Müller-Eberstein

Problemstellung

Daten

Umsetzung

Features

Featureextraktion

Schwierigkeiten

Experimente

Setup

Evaluation

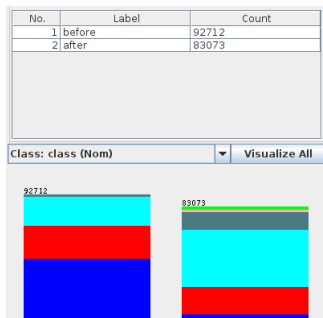
Ausblick

Literatur

Referenzen

13

- Beschreibt, ob das Argument vor oder nach dem Prädikat steht
- Binäres Feature



24



Voice

Semantic Argument Classification

Julian Baumann, Kevin Decker, Maximilian Müller-Eberstein

Problemstellung

Daten

Umsetzung

Features

Featureextraktion

Schwierigkeiten

Experimente

Setup

Evaluation

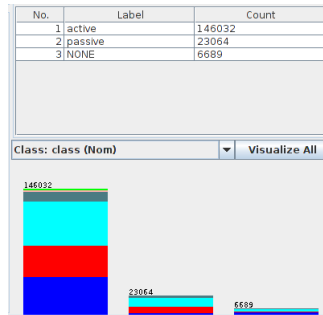
Ausblick

Literatur

Referenzen

14

- ▶ gibt an, ob das Prädikat aktiv oder passiv ist
- ▶ größtenteils annotiert
- ▶ 3 distinct feature values: active, passive, unknown





Featureextraktion

Semantic Argument Classification

Julian Baumann, Kevin
Decker, Maximilian
Müller-Eberstein

Problemstellung

Daten

Umsetzung

Features

Featureextraktion

Schwierigkeiten

Experimente

Setup

Evaluation

Ausblick

Literatur

Referenzen

15

```
featureList = [...] # zu extrahierende Features
extArgList = []
for pbInstance in pbInstances :
    for pbArg in pbInstance.arguments :
        for feature in featureList :
            extArgList.append(extFeature(feature, pbArg, pbInstance))
# write features to file in ARFF
```

24



Featureextraktion

Semantic Argument Classification

Julian Baumann, Kevin Decker, Maximilian Müller-Eberstein

Problemstellung

Daten

Umsetzung

Features

Featureextraktion

Schwierigkeiten

Experimente

Setup

Evaluation

Ausblick

Literatur

Referenzen

16

wsj/00/wsj_0041.mrg 38 14 gold talk.01 vn-3a 0:1-ARGM-ADV 12:1-ARG0 14:0-rel 15:1-ARG1-about

ARGInstanceBuilder

```
(S  
  (PP-LOC  
    (IN Against)  
    (NP  
      (NP (DT a) (NN shot))  
      (PP (IN of) (NP (NNP Monticello)))  
      (VP  
        (VBN superimposed)  
        (NP (-NONE- *)))  
      (PP-CLR (IN on) (NP (DT an) (JJ American) (NN flag))))))  
  (, ,)  
  (NP-SBJ (DT an) (NN announcer))  
  (VP  
    (VBZ talks)  
    (PP-CLR  
      (IN about)  
      (NP  
        (NP (DT the) (`` ``) (JJ strong) (NN tradition))
```

ARGInstance processed features

ARFFDocument attributes, data



ARFF

Semantic Argument Classification

Julian Baumann, Kevin Decker, Maximilian Müller-Eberstein

Problemstellung

Daten

Umsetzung

Features

Featureextraktion

Schwierigkeiten

Experimente

Setup

Evaluation

Ausblick

Literatur

Referenzen

17

@relation SAC_All

@attribute predicate {join,publish,name,use, make, cause, ...}

@attribute phraseType {NP, MD, PP, NN, ADVP, S, ...}

@attribute position {before, after}

@attribute path {NP^S!VP!VP, MD^VP^S!VP!VP,...}

@attribute voice {active, passive, NONE}

@attribute class {ARG0, ARGM, ARGa, ARG1, ...}

@data

join, NP, before, NP^S!VP!VP, active, ARG0

join, MD, before, MD^VP^S!VP!VP, active, ARGM

join, NP, after, NP^VP^VP^S!VP!VP, active, ARG1

join, PP, after, PP^VP^VP^S!VP!VP, active, ARGM

join, NP, after, VP^VP^S!VP!VP, active, ARGM

24



Schwierigkeiten

Semantic Argument Classification

Julian Baumann, Kevin
Decker, Maximilian
Müller-Eberstein

Problemstellung

Daten

Umsetzung

Features

Featureextraktion

Schwierigkeiten

Experimente

Setup

Evaluation

Ausblick

Literatur

Referenzen

18

- ▶ PropBankChain- und PropBankSplitTreePointer
- ▶ Verwendung einer externen PennTreeBank
- ▶ einige Feature (bsp. path) nehmen sehr viele Werte an

24



Setup

Semantic Argument Classification

Julian Baumann, Kevin
Decker, Maximilian
Müller-Eberstein

Problemstellung

Daten

Umsetzung

Features

Featureextraktion

Schwierigkeiten

Experimente

Setup

Evaluation

Ausblick

Literatur

Referenzen

19

- ▶ 60% train, 20% dev, 20% test
- ▶ Baseline: ZeroR
- ▶ Naive Bayes, j48 tree, (*libSVM*)
- ▶ bisher: Training auf train, Evaluierung mit dev

24



Ergebnisse

Semantic Argument Classification

Julian Baumann, Kevin
Decker, Maximilian
Müller-Eberstein

Problemstellung

Daten

Umsetzung

Features

Featureextraktion

Schwierigkeiten

Experimente

Setup

Evaluation

20

Ausblick

Literatur

Referenzen

	Precision	Recall	F-Measure
<i>Baseline</i>	<i>0.132</i>	<i>0.364</i>	<i>0.194</i>
Naive Bayes	0.771	0.778	0.770
j48 Tree	0.784	0.786	0.781

24



Confusion Matrix (Naive Bayes)

Semantic Argument
Classification

Julian Baumann, Kevin
Decker, Maximilian
Müller-Eberstein

Problemstellung

Daten

Umsetzung

Features

Featureextraktion

Schwierigkeiten

Experimente

Setup

Evaluation

Ausblick

Literatur

Referenzen

21

a	b	c	d	e	f	g	h	<– classified as
14497	348	361	272	0	4	0	1	a = ARG0
291	11394	2143	1009	189	48	0	1	b = ARGM
3119	707	17064	375	31	27	0	0	c = ARG1
180	792	1854	2163	29	23	0	0	d = ARG2
2	217	23	141	379	3	0	0	e = ARG3
37	289	144	147	170	99	0	0	f = ARG4
0	13	0	1	0	0	3	0	g = ARG5
5	0	0	0	0	0	0	0	h = ARG6

24



Feature Evaluation

Semantic Argument Classification

Julian Baumann, Kevin Decker, Maximilian Müller-Eberstein

Problemstellung

Daten

Umsetzung

Features

Featureextraktion

Schwierigkeiten

Experimente

Setup

Evaluation

Ausblick

Literatur

Referenzen

22

	Precision	Recall	F-Measure	F-Measure Change
<i>All Features</i>	<i>0.771</i>	<i>0.778</i>	<i>0.770</i>	<i>0</i>
-voice	0.748	0.754	0.745	-0.025
-path	0.778	0.783	0.776	+0.006
-phraseType	0.735	0.747	0.733	-0.037
-position	0.758	0.773	0.757	-0.013
-predicate	0.717	0.732	0.716	-0.54

24



Ausblick

Semantic Argument Classification

Julian Baumann, Kevin
Decker, Maximilian
Müller-Eberstein

Problemstellung

Daten

Umsetzung

Features

Featureextraktion

Schwierigkeiten

Experimente

Setup

Evaluation

Ausblick

Literatur

Referenzen

- ▶ Path Feature überarbeiten
- ▶ HeadWord Feature implementieren
- ▶ genauere Evaluation
- ▶ *SVM?*
- ▶ Abschlussbericht schreiben

23

24



Quellen

Semantic Argument Classification

Julian Baumann, Kevin Decker, Maximilian Müller-Eberstein

Problemstellung

Daten

Umsetzung

Features

Featureextraktion

Schwierigkeiten

Experimente

Setup

Evaluation

Ausblick

Literatur

Referenzen

24

- [1] Omri Abend und Roi Reichart. *Unsupervised Argument Identification for Semantic Role Labeling*.
- [2] Jean Carletta. "Assessing agreement on classification tasks: the kappa statistic". In: *Computational Linguistics* (1996), S. 249–254.
- [3] Daniel Gildea. "Automatic labeling of semantic roles". In: *Computational Linguistics* 28 (2002), S. 245–288.
- [4] Alessandro Moschitti und Cosmin Adrian Bejan. "A Semantic Kernel for Predicate Argument Classification". In: *IN CONLL 2004*. 2004, S. 17–24.
- [5] Sameer Pradhan u. a. *Support Vector Learning for Semantic Argument Classification*. 2005.

24

Vielen Dank für Eure Aufmerksamkeit!
Noch Fragen?



UNIVERSITÄT
HEIDELBERG
ZUKUNFT
SEIT 1386