

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 & Tools

Umsetzung

Features

Featureextraktion

Schwierigkeiten

Experimente

Setup

Evaluation

Ausblick

Literatur

Referenzen

Problemstellung

Daten & Tools

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 & Tools

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 & Tools

Semantic Argument Classification

Julian Baumann, Kevin
Decker, Maximilian
Müller-Eberstein

Problemstellung

Daten & Tools

3

Umsetzung

Features

Featureextraktion

Schwierigkeiten

Experimente

Setup

Evaluation

Ausblick

Literatur

Referenzen

- ▶ Python3.4
- ▶ NLTK 3.0
- ▶ PropBank
- ▶ PennTreeBank
- ▶ Weka 3.7.12



Semantic Argument Classification

Julian Baumann, Kevin Decker, Maximilian Müller-Eberstein

Problemstellung

Daten & Tools

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 & Tools

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



Semantic Argument Classification

Julian Baumann, Kevin
Decker, Maximilian
Müller-Eberstein

Problemstellung

Daten & Tools

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 & Tools

7

Umsetzung

Features
Featureextraktion
Schwierigkeiten

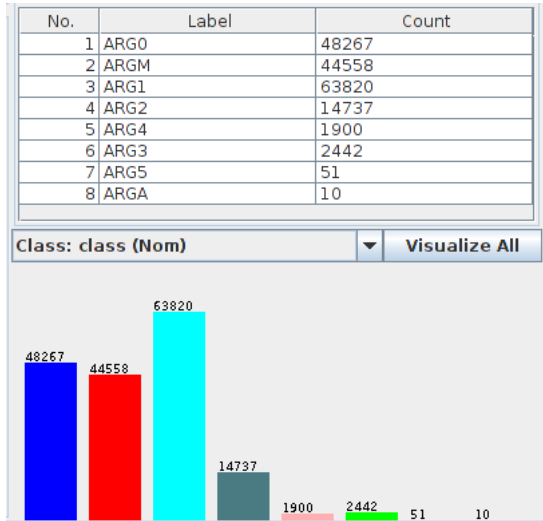
Experimente

Setup
Evaluation

Ausblick

Literatur

Referenzen





Penn Treebank

Semantic Argument Classification

Julian Baumann, Kevin
Decker, Maximilian
Müller-Eberstein

Problemstellung

Daten & Tools

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 & Tools

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 & Tools

Umsetzung

Features

10

Featureextraktion

Schwierigkeiten

Experimente

Setup

Evaluation

Ausblick

Literatur

Referenzen

- ▶ lemmatisierte Prädikat
- ▶ 3966 distinct feature values



Path

Semantic Argument Classification

Julian Baumann, Kevin Decker, Maximilian Müller-Eberstein

Problemstellung

Daten & Tools

Umsetzung

Features

Featureextraktion

Schwierigkeiten

Experimente

Setup

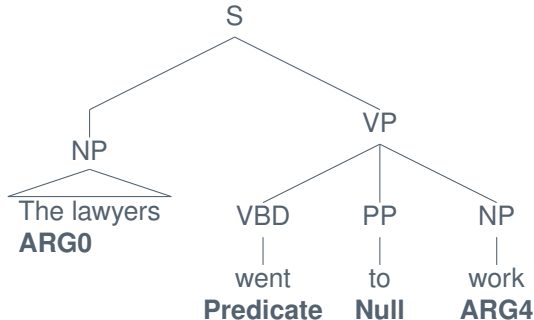
Evaluation

Ausblick

Literatur

Referenzen

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



11

24



Phrase Type

Semantic Argument Classification

Julian Baumann, Kevin Decker, Maximilian Müller-Eberstein

Problemstellung

Daten & Tools

Umsetzung

Features

Featureextraktion

Schwierigkeiten

Experimente

Setup

Evaluation

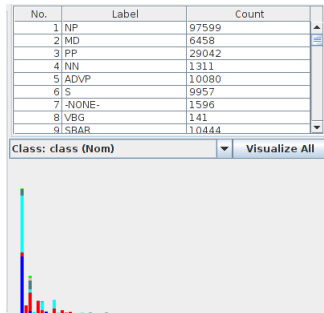
Ausblick

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 & Tools

Umsetzung

Features

Featureextraktion

Schwierigkeiten

Experimente

Setup

Evaluation

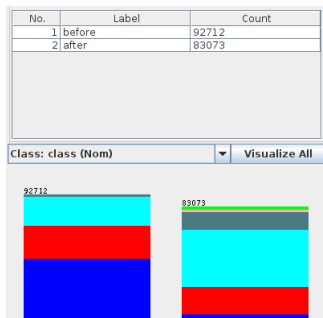
Ausblick

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 & Tools

Umsetzung

Features

Featureextraktion

Schwierigkeiten

Experimente

Setup

Evaluation

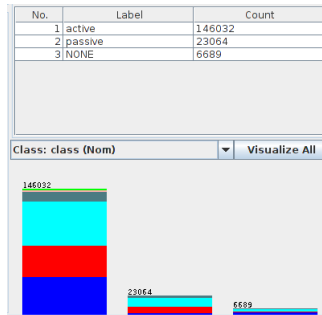
Ausblick

Literatur

Referenzen

14

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



24



Featureextraktion

Semantic Argument Classification

Julian Baumann, Kevin
Decker, Maximilian
Müller-Eberstein

Problemstellung

Daten & Tools

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 & Tools

Umsetzung

Features

Featureextraktion

Schwierigkeiten

Experimente

Setup

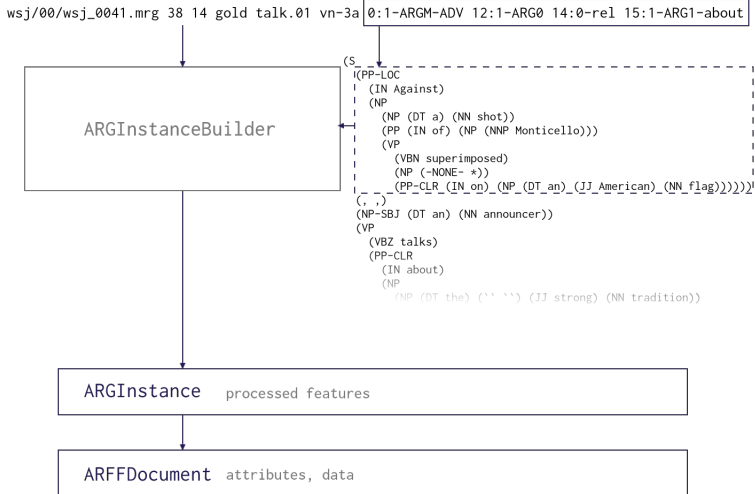
Evaluation

Ausblick

Literatur

Referenzen

16



24



ARFF

Semantic Argument Classification

Julian Baumann, Kevin Decker, Maximilian Müller-Eberstein

Problemstellung

Daten & Tools

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 & Tools

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 & Tools

Umsetzung

Features

Featureextraktion

Schwierigkeiten

Experimente

19

Setup

Evaluation

Ausblick

Literatur

Referenzen

- ▶ 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 & Tools

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 & Tools

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 & Tools

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 & Tools

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 & Tools

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