An Unsupervised Method for Word Sense Tagging using Parallel Corpora

von Mona Diab und Philip Resnik

Souhail Bouricha
7. Februar 2011

Im Seminar „Word Sense Disambiguation“ bei Stefan Thater

Einleitung

- Fortschritte bei Wordsense Disambiguation durch:
  - Machine Learning
  - Wordnet
  - Große Corpora

Machine Learning

- Supervised Methods:
  - + gute Ergebnisse
  - - teuer
  - - langsam
- Unsupervised Methods:
  - - relativ schlechte Ergebnisse
  - + billig

Beide Vorteile kombinieren?

- Parallele Corpora verwenden

  (einen Text, der in zwei Sprachen vorliegt)

  - Vereint Vorteile:
    - bessere Ergebnisse als rein unsupervised methods
    - billiger als rein supervised methods
  - Können für WS Disambiguation verwendet werden, weil bei Übersetzungen Ambiguitäten entstehen

WSD mit parallelen Corpora

- Ein Wort, das in einer Sprache mehrere Bedeutungen hat, wird in der anderen Sprache im gleichen Kontext mit dem gleichen Wort übersetzt:

  [FR] catastrophe → [EN] disaster, tragedy …

  Jedes dieser Worte (disaster …) ist wieder ambig

Idee des Papers

- Unsupervised Algorithmus verwenden
- Zwei parallele Corpora
- Wordnet (= Sense-Inventar) gibt es nur für Englisch
- Wir finden für diesen Corpus die Bedeutungen mit Hilfe des Parallelcorpus in der anderen Sprache

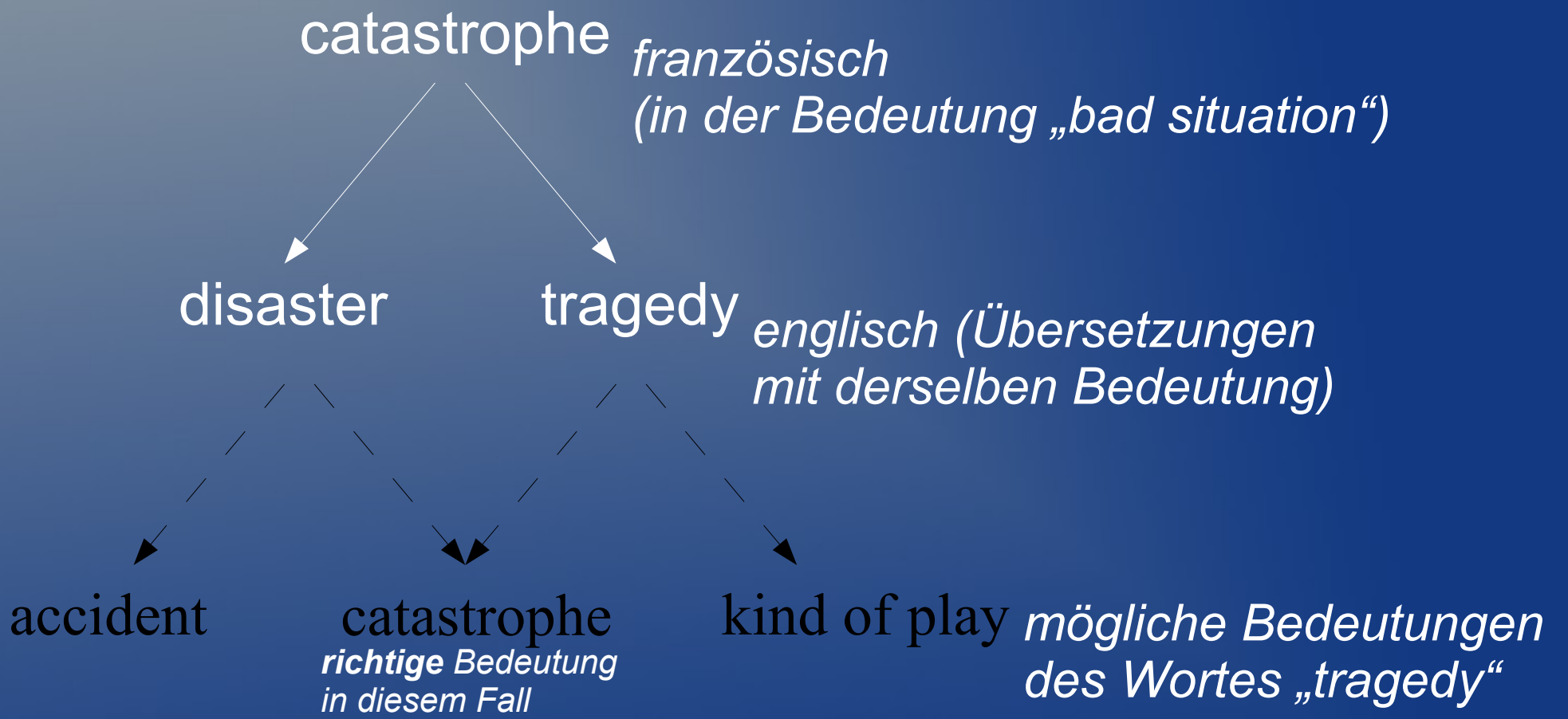
Zwei Hauptziele

- Große Menge von semantisch annotierten Daten produzieren, für die Sprache mit dem Sense-Inventar
- Wir verwenden das gleiche Sense-Inventar für die zweite Sprache
  Das ermöglicht uns, einen sense-tagged Corpus zu erstellen

Zwei Faktoren

- Die Instanzen von einer Word/Sense-Kombination werden konsistent mit wenigen Wörtern in eine andere Sprache übersetzt
- Diese Wörter sind selten ein Singleton-Set

Beispiel (englisch – französisch)



Paper Approach

- Wir identifizieren Wörter in beiden Corpora und ordnen sie aneinander an
- Wir bilden ein Target-Set (Englisch) mit Wörtern, die die gleiche Übersetzung im französischen Text (Source) haben
- Wir suchen die gemeinsame Bedeutung von allen Wörtern im Target-Set
- Die gefundene Bedeutung projezieren wir dann zurück auf den französischen Text (Source)
- Wir evaluieren die Performanz an einem Gold-Standard-Text

Step 1: Alignment

Englischer Corpus (Target)
The chaos in the room …
The disaster of the floods …
The tragedy turned into …

Französischer Corpus (Source)
La catastrophe dans la chambre …
La catastrophe des inondations …
La catastrophe est devenue …

- Alignment ist keine triviale Aufgabe
- Jeder Übersetzer übersetzt anders.

Step 2: Mapping

Wir suchen für jedes französische Wort das englische Wort und bilden mit den gefundenen Wörtern eine Menge:

Englischer Corpus (Target)
The chaos in the room …
The disaster of the floods …
The tragedy turned into …

Französischer Corpus (Source)
La catastrophe dans la chambre …
La catastrophe des inondations …
La catastrophe est devenue …

Step 3: Sense Assignment

Wir suchen die gemeinsame Bedeutung von
{chaos, disaster, tragedy}.

Jedes Wort hat mehrere Bedeutungen:
Chaos: 1. Accident 2. Bad situation 3. Catastrophe
Disaster: 1. Catastrophe 2. Accident
Tragedy: 1. Drama 2. Catastrophe

Wir wählen die Bedeutung, die alle Wörter
(Chaos, Disaster, Tragedy) gemeinsam haben: Catastrophe

Englischer Corpus (Target)
The chaos [cat.] in the room …
The disaster [cat.] of the floods …
The tragedy [cat.] turned into …

Step 4: Meaning projection

- Wir projezieren die Bedeutung,
  die wir für diese englischen Wörter (Synonyme)
  gefunden haben, auf den französischen Text
  (Source)

Englischer Corpus (Target)
The chaos [cat.] in the room …
The disaster [cat.] of the floods …
The tragedy [cat.] turned into …

Französischer Corpus (Source)
La catastrophe [cat.] dans la chambre …
La catastrophe [cat.] des inondations …
La catastrophe [cat.] est devenue …

Evaluation

- Wichtige Punkte in der Evaluation:
  1. Ein paralleler Corpus, mit Englisch auf einer Seite, groß genug, um ein stochastisches Übersetzungsmodell zu erzeugen
  2. Wir annotieren eine Untermenge des Corpus als Gold-Standard
  3. Wir brauchen Vergleichszahlen von anderen Systemen

Evaluation

- Problem: diese drei Bedingungen gleichzeitig zu erfüllen
  - Es gibt nur wenige und kleine menschlich-annotierte Corpora
  - Es gibt kein Gegenstück dazu (auch annotiert) in einer anderne Sprache

Evaluation

- Lösung des Problems:
  - Wir bilden einen großen englischen Corpus mit einem kleinen Teil annotierter Daten (Gold-Standard)
  - Übersetzen den ganzen Corpus mit MT-Technologie und erhalten einen künstlichen parallelen Corpus

Evaluation

- Künstlicher paralleler Corpus:
  - schlechtere Ergebnisse als menschliche Übersetzung
  + Pseudo-Translations können viel leichter erzeugt werden

Data Aquisistion

- Verwendete Corpora:
  - Brown Corpus, Wall Street Journal, Senseval-1 und 2 übersetzt
  - Übersetzung dieses Gesamt-Corpus in Französisch und Spanisch, mit zwei kommerziellen MT-Programmen (Globalink und Systran)

Ergebnis

- Performanz:
  60 % Precision, 50 % Recall
  - Recall hat Probleme wegen Unambiguous Translations, wegen „monotoner“ Übersetzungen der Programme
  - Performanz schlecht wegen einfachem Algorithmus

Conclusion

- Sense-annotierte Daten in zwei Sprachen zu bekommen ist schwierig, aber man kann gute Resultate erwarten
- Es werden keine anderen WSD-Techniken am Target-Corpus verwendet

Fragen und Antworten

- Wie können wir bessere Resulte bekommen?
  - Durch Clustering und Eliminieren von Outliers
- Warum taggen wir nur Nomen?
  - In Wordnet haben die Nomen eine detaillierte Struktur
- Können einzelne Source-Words in Compound Nouns übersetzt werden?
  - Das wäre möglich, wenn es ein Wörterbuch für die Source-Language mit solchen Compound Nouns gäbe

Fragen und Antworten

- Warum gibt es ein Limit für die Satzlänge beim Anordnen (Alignment)?
  - Lange Sätzte haben eine komplexere Struktur und die Alignment-Precision wird schlecht
- Welche Sprachen sollten wir benutzen?
  - Das hängt von der Verfügbarkeit der Daten ab, und davon wie ähnlich die Sprachen sind

Danke!

Noch mehr Fragen?