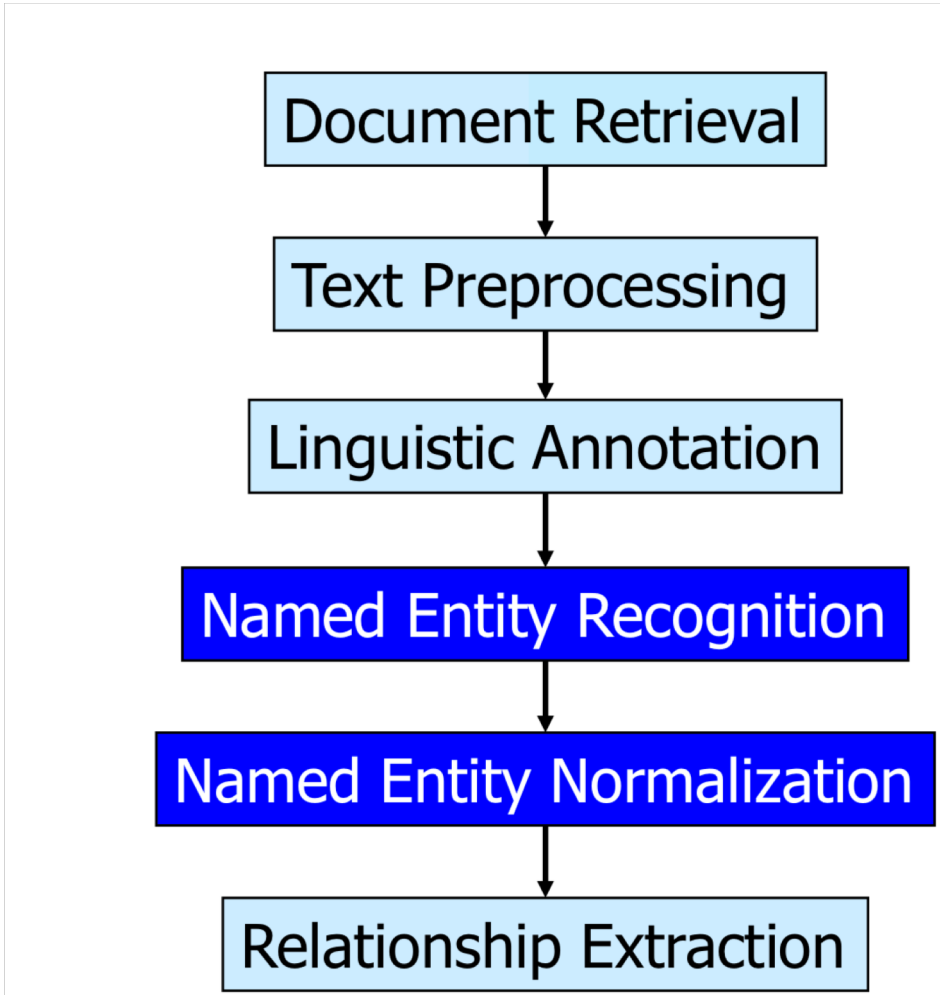
Maschinelle Sprachverarbeitung

Übung

Aufgabe 5: Rule-based Named Entity Recognition

Mario Sänger

Informationsextraktionsworkflow



Informationsextraktion

- Extraktion von Wissen aus unstrukturierten Texten
  - Ziel: Inhalt der Texte „verstehen“ und Informationen gewinnen
  - Spezialisierung auf eine bestimmte Interessensgebiet oder Domäne

- Beispiel: Erkennung von Unternehmensinformationen

IBM hat den deutschen Finanzsicherheitsspezialisten ***IRIS Analytics*** übernommen, teilt der Konzern mit.

company_takeover(„IBM", „IRIS Analytics")

Named Entity Recognition (NER)

- Erkennung von Entitäten ist eine der grundlegenden Problemstellungen in der Informationsextraktion
  - Lokalisierung und Klassifizierung aller Nennungen von Entitäten bzw. Eigennamen im Text
  - Entitäten: Personen, Organisationen, Orte, Datumsangaben, ...

Barack Obama und ***Angela Merkel*** versichern sich zum Abschied ihrer gemeinsamen Werte.

IBM hat den deutschen Finanzsicherheitsspezialisten ***IRIS Analytics*** übernommen, teilt der Konzern mit.

Der Online-Versandhändler ***Amazon*** hat pünktlich zum Weihnachtsgeschäft sein neuntes Versandzentrum in ***Brieselang*** eröffnet.

BioMed Named Entity Recognition

- Entitäten: Genen, Proteinen, Mutationen, Zelltypen, Erkrankungen, Medikamenten, ...

Z-100 is an ***arabinomannan*** extracted from Mycobacterium tuberculosis that has various immunomodulatory activities, such as the induction of **interleukin 12**, **interferon gamma** (**IFN-gamma**) and beta-chemokines. The effects of ***Z-100*** on human immunodeficiency virus type 1 (HIV-1) replication in human **monocyte-derived macrophages** (**MDMs**) are investigated in this paper. In **MDMs**, ***Z-100*** markedly suppressed the replication of not only macrophage-tropic (M-tropic) HIV-1 strain (HIV-1JR-CSF), but also HIV-1 pseudotypes that possessed amphotropic Moloney murine leukemia virus or vesicular stomatitis virus G envelopes. ***Z-100*** was found to inhibit HIV-1 expression, even when added 24 h after infection. In addition, it substantially inhibited the expression of the pNL43lucDeltaenv vector (in which the ***env*** gene is defective and the ***nef*** gene is replaced with the ***firefly luciferase*** gene) when this vector was transfected directly into **MDMs**. These findings suggest that ***Z-100*** inhibits virus replication, mainly at HIV-1 transcription. However, ***Z-100*** also downregulated expression of the cell surface receptors **CD4** and **CCR5** in **MDMs**, suggesting some inhibitory effect on HIV-1 entry. Further experiments revealed that ***Z-100*** induced **IFN-beta**

Herausforderungen

- Mehrdeutigkeit von Begriffen
  - Ford (Unternehmen / Person), April (Monat / Person)
- Verwendung von allgemein-gebräuchlichen Wörtern
  - Allianz (Unternehmen), Dickkopf, Spätzle (Gene)
- Beachtung des Kontexts sehr wichtig!
- Keine exakte Definition der Entitätsklassen und -grenzen
  - Ist Bart Simpsons ein Person?
- Dynamische Domänen
  - Keine vollständige Auflistung aller Entitäten möglich
  - Beispiel: Stetige Neugründung von Unternehmen

Ansätze (Skizze)

- Dictionary-basierte Verfahren
  - Auflistung aller Entitäten in einem Wörterbuch
  - (Fuzzy-) Matching der Wörterbucheinträge mit dem Text
- Regel-basierte Verfahren
  - Entwicklung von Regeln, welche Indikatoren und Situationen von Entitätsnennungen erfassen
  - Beispiel: [Organisation] übernimmt [Organisation]
- Einsatz von Maschinellen Lernen
  - Klassifiziere jeden Token als (Teil einer) Entität oder nicht
  - Lernen eines Modells basierend auf annotierten Trainingsdaten

Aufgabenstellung

- Erkennung von Genen mit einen Regel-/Dictionary-basierten Ansatz
  - Verwendung von Maschinellem Lernen (SVM, HMM, CRF, ANN, ...) ist nicht erlaubt!

- Wir stellen einen Trainingskorpus mit annotierten Gen-/Proteinnamen
  - Korpus ist im IOB-Format annotiert
  - Alle Multi-Token Gene wurden entfernt (nur B-protein-Tags)

https://hu.berlin/ue_masprach1819_ue4_training

IOB-Format

- Weitverbreitetes Annotationsformat für NER
  - B (begin): Token bildet Beginn einer Entität / eines Chunks
  - I (inside): Token liegt innerhalb einer Entität / eines Chunks
  - O (outside): Token ist nicht Teil einer Entität / eines Chunks

```
Alex        B-PER
Larson      I-PER
is          O
going       O
to          O
Los         B-LOC
Angeles     I-LOC
```

Annotationsbeispiel

Number	O
of	O
glucocorticoid	B-protein
receptors	O
in	O
lymphocytes	O
and	O
their	O
sensitivity	O
to	O
hormone	O
action	O
.	O
The	O
study	O
demonstrated	O
a	O

Materialien

- Bereitstellung eines Gen-Wörterbuchs:
  - Auszug aus Entrez Gene (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/gene) mit rund 100.000 Genen vom Menschen
  - Alle Namen sind single-token und lower-case
  - Das Wörterbuch kann beliebig erweitert und bearbeitet werden
  - Verwendung von anderen / weiteren Wörterbüchern ist erlaubt

  https://hu.berlin/ue_masprach1819_ue4_gene_names

- Bereitstellung einer Liste mit ~500 englische Stoppwörtern
  https://hu.berlin/ue_masprach1819_ue4_stop_words

Aufgabenstellung

- Implementation eines regelbasierte Verfahren
  - Verwendung der Edit-Distance, N-Gram-Überschneidung, Stemming, reguläre Ausdrücke, eignes Fuzzy-Matching-Verfahren, eigene Heuristiken, ...
  - Einsatz von Maschinellem Lernen ist nicht erlaubt!
- Regeln müssen „manuell entwickelt werden“:
  - OK: Zählen von POS-n-Gram-Pattern und Umwandlung dieser in spezifische Regeln
  - Nicht OK: Zählen von POS-n-Gram-Pattern und Umwandlung dieser in Features

Aufgabenstellung

- Verwendung eines IE-Frameworks möglich
  - Java: LingPipe, GATE, UIMA, OpenNLP, ...
  - Python: NLTK, ...
  - Aber: Keine Klassifikation! Keine NER-Tools!

- Bei Unklarheit, ob ein Ansatz erlaubt ist oder nicht: Vorher mit mir abstimmen!

Programmaufruf

- Implementation kann in Java, Scala oder Python erfolgen
- Programmablauf:
  - Programm liest (un-annotierte) Texte aus „*input_file*“
  - Anwendung des regelbasierten Verfahrens auf die Texte
  - Programm schreibt annotierte Version der Text nach „*output_file*“

- Aufrufsyntax:

```
java  –jar uebung5-gruppeX.jar input_file output_file

python uebung5-gruppeX.py input_file output_file
```

Ein- und Ausgabedatenformat

input_file

```
Number          O
of              O
glucocorticoid  O
receptors       O
in              O
lymphocytes     O
and             O
their           O
sensitivity     O
to              O
hormone         O
action          O
.               O

The             O
study           O
…..
```

output_file

```
Number          O
of              O
glucocorticoid  B-protein
receptors       O
in              O
lymphocytes     O
and             O
their           O
sensitivity     O
to              O
hormone         O
action          O
.               O

The             O
study           O
…..
```

Evaluation

- Wir stellen ein Evaluationsskript zur Verfügung
  - Prüft die Wirksamkeit der Regeln mit Hilfe des Skripts!
  - Jar-Archiv: https://hu.berlin/ue_masprach1819_ue4_eval

```
java  –jar uebung5-eval.jar goldstandard.iob prediction.iob
```

- Bereitstellung einer Stichprobe der Testdaten (ohne Annotationen): https://hu.berlin/ue_masprach1819_ue4_test_sample

Evaluation - Ausgabe

```
// False positives
FP (RR1,3019,3022)
FP (RNAs,3064,3068)
...
// False negatives
FN (carboxyhemoglobin,961664,961681)
FN (transglutaminase,963570,963586)
...
// Result figures
True Positives:        869.0
False Positives:       979.0
False Negatives:       709.0

Precision:             0.470238
Recall:                0.550697
F1 Score:              0.507297
```

Abgabedetails

- Abgabe eines ZIP-Archivs uebung5-gruppeX.zip
  - Ausführbares Programm und dessen Quellcode
  - Python: Auflistung der Dependencies (requirements.txt)
  - Ergebnisse des Verfahrens auf den Trainingsdaten
    - Verwendet hierzu das Evaluationsprogramm
- Testet Euer Programm vor der Abgabe!
  - F1-Score auf Trainingsdaten muss >= 0,40 sein
- Abgabe bis spätestens Do, 24.01.2019, 23:59 Uhr über: https://hu.berlin/ue_masprach1819_ue5

Wettbewerb

- Die Lösung mit dem höchsten F1-Score gewinnt
  - Evaluation erfolgt auf dem Test-Datensatz
  - Verwendung des Evaluationsprogramms
  - Laufzeit des Programms spielt keine Rolle!

- Die besten 3 Teams erhalten 5/3/1 Punkt(e)

Fragen?