

第2回ナレッジグラフ推論チャレンジ2019応募作品

2020年7月14日

チーム名：上小田中411

メンバー：鵜飼孝典、岡嶋 成司

■ 2通りを試した

■ 事件当時、動機、機会、手段の3条件をそなえる登場人物を見つけ出す

- 動機と手段の知識をオントロジとして記述
- 推論規則をSPARQL(SHACL)で記述



- ロイロットが遺産目当てで毒蛇を使って殺人を犯した

■ シャーロックホームズの他の小説から機械学習で犯人を見つけ出す

- 他の小説の登場人物を手作業で分類
- 動機、手段につながらそうな記述を手作業で分類



- ロイロットにお金にかかわる動機がありそうなのが分かった

■ 2通りを試した

■ 事件当時、動機、機会、手段の3条件をそなえる登場人物を見つけ出す

- 動機と手段の知識をオントロジとして記述
- 推論規則をSPARQL(SHACL)で記述



- ロイロットが遺産目当てで毒蛇を使って殺人を犯した



- 記述が膨大、それぞれ事件の種類が異なる

■ シャーロックホームズの他の小説から機械学習で犯人を見つけ出す

- 他の小説の登場人物を手作業で分類
- 動機、手段につながりそうな記述を手作業で分類



- ロイロットにお金にかかわる動機がありそうなのが分かった



- これ以上、学習データを増やすのは難しい

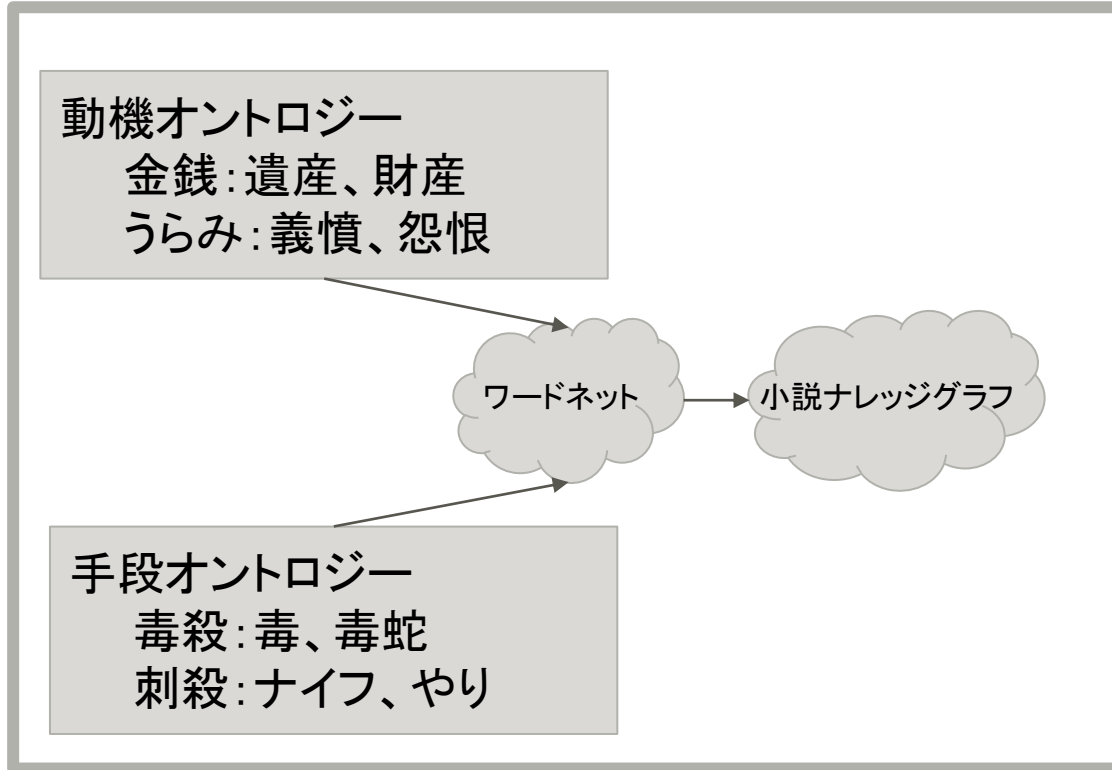
- 一つの仕組みで5つの事件を解く
- 既存の知識(ナレッジグラフ)を利用する

★ 一歩でも『意味』に踏み込む

「既存の知識を利用する」とは

- 前年作成したオントロジの利用
 - 動機オントロジ
 - 手段オントロジ
- 背景知識として、ドメイン非依存の知識を利用
 - Wordnet
 - RDF版を利用
 - Wikipedia
 - fastTextで作成した単語埋め込みデータ

拡大ナレッジグラフの学習と犯人予測



全体のグラフ埋め込みを学習

登場人物、動機、?
登場人物、手段、?

各登場人物に関連する動機、手段を予測



各登場人物に関連する動機、手段に関連するシーンを根拠として出力

具体的手順

- ここでは、まだらのひもを例に用いて説明する
- ただし、オントロジー作成の部分は、全体で共通

■ 動機辞書→動機オントロジー

- うらみ instanceof 動機
- 金銭 instannceOf 動機
- お金 relatedWith 金銭

■ 殺人方法辞書→殺人方法オントロジー

- 毒殺 relatedWith 蛇
- 刺殺 relatedWith ナイフ
- 射殺 relatedWith 銃

- <http://kgc.knowledge-graph.jp/data/SpeckledBand/2>
- rdf:type kgc:Situation;
- kgc:source "ヘレンは怖がっている"@ja ;
- kgc:source "Helen is scared"@en ;
- kgc:hasPredicate <http://kgc.knowledge-graph.jp/data/SpeckledBand/beScared> ;
- kgc:subject <http://kgc.knowledge-graph.jp/data/SpeckledBand/Helen> ;
- :relatedWith "Helen"
- :relatedWith "is"
- :relatedWith "scared"
- 文字列で一致させるのは、さらに他の知識を活用するのに不便ですし、検索性能も悪いので、文字列をIDに置き換えます。
- 今回は、WordNetを利用することにしました
 - 意味や同義語へのリンクなどの構造を利用可能
 - 他の辞書やwikidataなどのリソースとのリンクも容易

動機につながる人を探す

- Select ?subject, ?word, ?motivation where {
- ?s kgc:subject ?subject .
- ?s :relatedWith ?word .
- ?word :relatedWith ?motivation .
- ?motivation :instanceOf :Motivation .
- }

- Subject : ヘレン
- Word : scared (恐れ)
- Motivation: 防衛、護身



- Helen hasMotivation 防衛
- Helen hasMotivation 護身
- などのここで得られた登場人物と動機データを追加しました

■ ヘレン hasMotivation ?motivation .

- うらみ (0.4)
- 金銭(0.3)
- :

■ ロイロット hasMotivation ?motivation .

- 愛(0.6)
- うらみ(0.3)
- :

動機につながるシーンを検索する

- Select ?s ?word where {
- ?s kgc:subject ロイロット.
- ?s :relatedWith ?word .
- ?word :relatedWith 愛.
- }

- kd:113 kgc:source "ロイロット博士はヘレンとパーシィ・アーミ
 ティッジの結婚に反対しない。"@ja , " Royslott is not opposed to
 the marriage between Helen and Persie Armitage."@en ;
 kgc:relatedWith wn31instances:word-marriage

- 結婚というキーワードで、愛ゆえに殺すという動機を示している

■ ロイロット hasMean ?mean .

- 毒殺(0.6)

- 絞殺(0.3)

- :

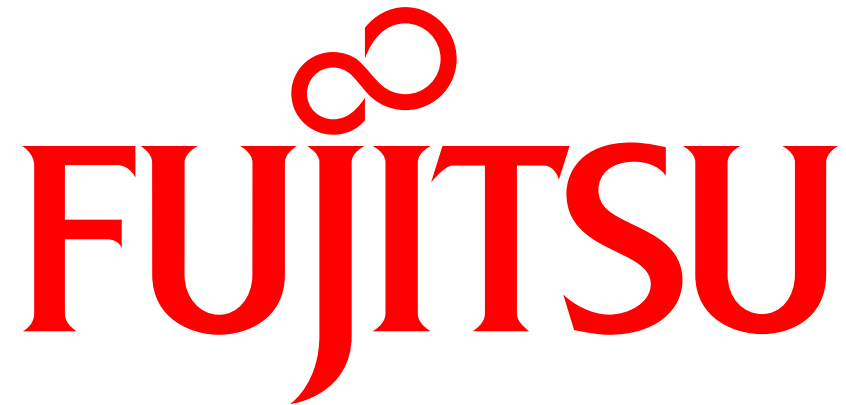
手段につながるシーンを検索する

- Select ?s ?word where {
- ?s ?p ロイロット.
- ?s :relatedWith ?word .
- ?word :relatedWith 毒殺.
- }

- kd:84 kgc:source "事件当夜, ロイロットはジュリアにブランデーを飲ませた"@ja , "On death day of Julia, Royslott gave Julia a drink of brandy"@en ;
- kgcf:relatedWord wn31instances:word-a , wn31instances:word-drink ,
- wn31instances:word-give , wn31instances:word-brandy ,
- wn31instances:word-on , wn31instances:word-death , wn31instances:word-day .

- 飲み物で毒殺を示唆する文を出力した

- 以下のような可能性が出力された（スコア順）
 - ロイロットが財産目的、うらみで殺した
 - ・ 手段としては、毒殺（ブランデーに毒）、絞殺（寝室のひも）などが考えられる
 - 村人がうらみで殺した
 - ・ 手段としては、絞殺（寝室のひも）などが考えられる
 - ヘレンが財産目当て、あるいは恨み、愛ゆえに殺した
 - ・ 手段としては、絞殺（寝室のひも）などが考えられる
- 村人がうらみで殺したという可能性は、ロイロットが嫌われていたというシーンが出力されるので、うらみを持つ相手を学習しなかったということの意味する
- 今後、動機の対象を適切に判断できるような仕組みを組み込む必要がある



shaping tomorrow with you