Использование фактов для поиска мнений в новостях

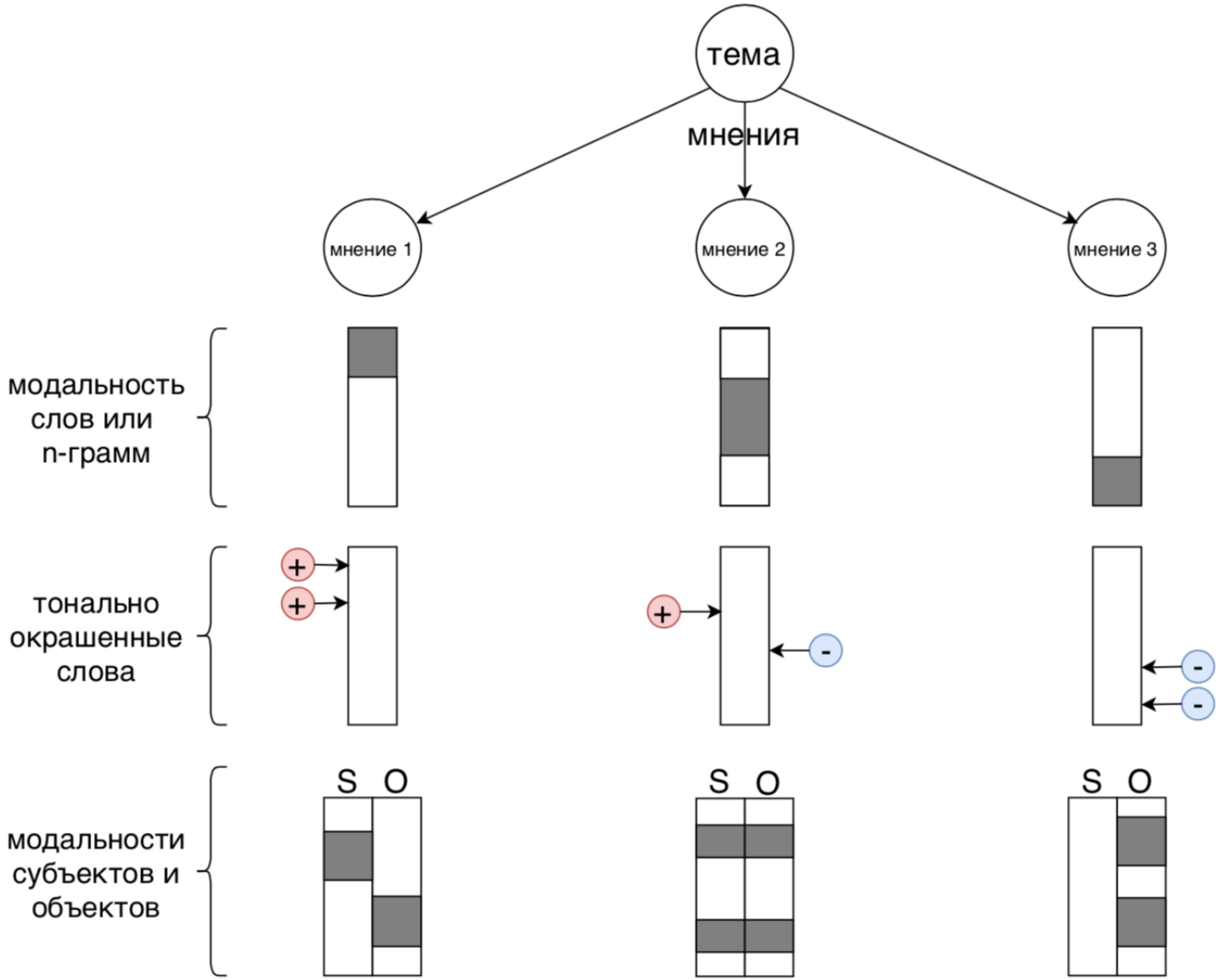
Фельдман Даниил

Московский физико-технический институт

28 июня 2018

Научный руководитель: д.ф-м.н. Серебряков В.А.

Определение мнения



Постановка задачи

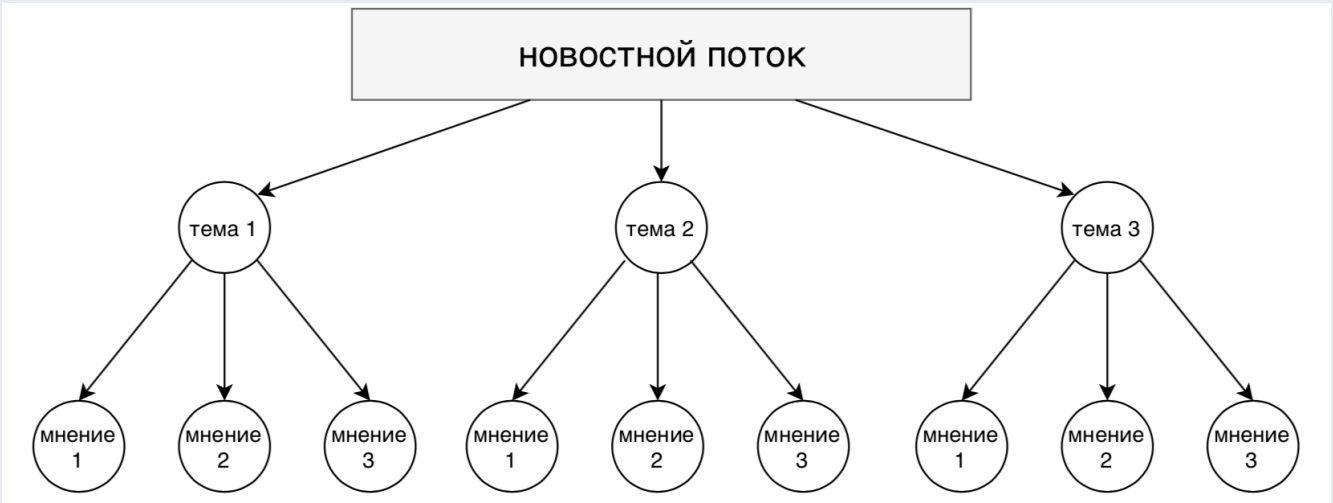
Дано

Корпус текстовых документов D на заранее выбранную тему и число мнений $|O|$

Задача

Распределить все документы в корпусе на $|O|$ групп, в которых все документы выражают некоторое мнение.

Применение



Вероятностная тематическа модель мнений

Представление текста

Последовательность троек $(w_i, o_i, d_i)_{i=1}^n \in W \times O \times D$

$$p(w|d) = \sum_{o \in O} p(w|o)p(o|d) = \sum_{o \in O} \varphi_{wo}\theta_{od}$$

предполагаем, что $p(w|o, d) = p(w|o)$

Введем матрицы $\Phi = \{\varphi_{wo}\}_{W \times O}$, $\Theta = \{\theta_{od}\}_{O \times D}$, $F = \{p(w|d)\}_{W \times D}$

Функция правдоподобия

$$L((w_i, d_i)_{i=1}^n; \Phi, \Theta) = \prod_{i=1}^{n} p(w_i, d_i) = \prod_{d \in D} \prod_{w \in W} p(w|d)^{n_{dw}} p(d)^{n_{dw}} \to \max_{\Phi, \Theta}$$

Синтаксический анализатор Google SyntaxNet

SyntaxNet — предобученная нейросеть поверх TensorFlow, поддерживает 40 языков, включая русский.

Вход:

- список предложений

Выход, для каждого слова в каждом предложении:

- id (порядковый номер слова в предложении)
- id родительского слова (0 для корня)
- исходное слово
- нормальная форма
- часть речи: `NOUN`, `VERB`, `ADJ`, `ADV`, ...
- отношения с другими словами: `nsubj`, `dobj`, `conj`, `cc`, `nmod`, ...

[0] *D.Andor, C.Alberti, D.dWeiss, A.Severyn, A.Presta, K.Ganchev, S.Petrov, M.Collins.* Globally Normalized Transition-Based Neural Networks. 2016.

SPO триплеты

Типы триплетов

- Субъект-глагол-объект
- Субъект-причастие-объект
- Субъект-"есть"-объект
- Субъект-"есть"-прилагательное

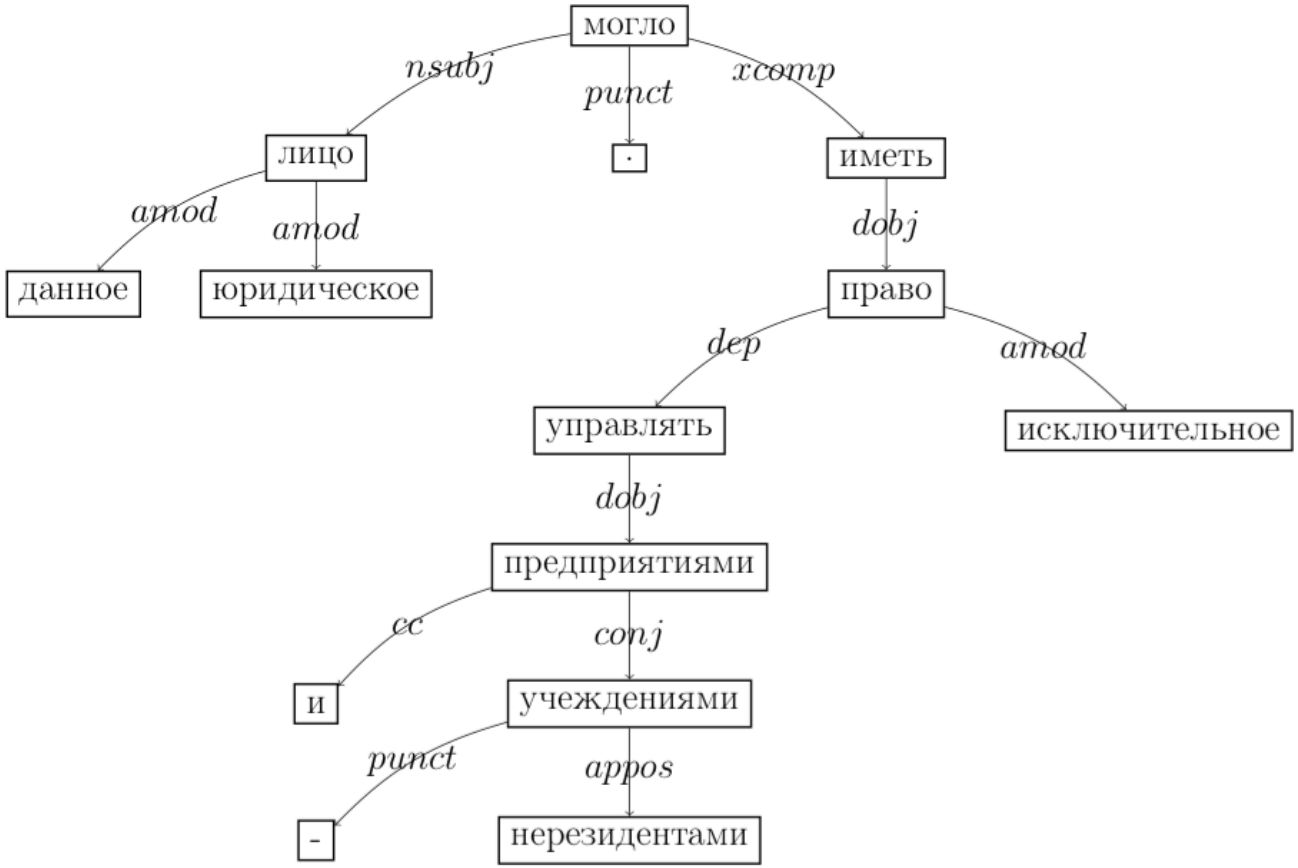
Поиск триплетов

1. Обработка однородных членов
2. Обработка имен и метоимений
3. Обработка сложных глаголов
4. Поиск основы триплета (глаголов, причастий, прилагательных и дополнительных существительных)
5. Дополнение основ до триплетов

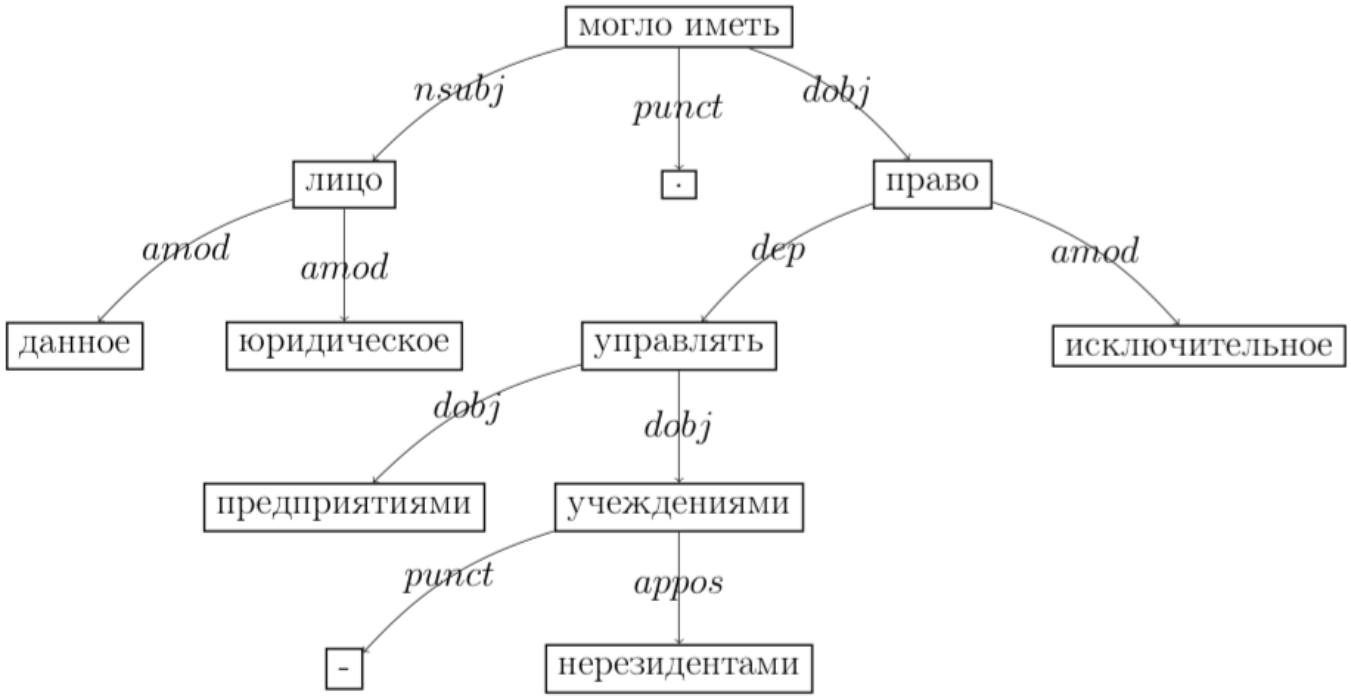
SPO триплеты

Синтаксическое дерево

Данное юридическое лицо могло иметь исключительное право управлять предприятиями и учереждениями-нерезидентами



SPO триплеты



Модальности - субъекты и объекты

$$n_{dw} = \sum_{(s,p,o) \in T_d} [s = w],\ w \in W^m$$

Регуляризаторы

Разреживающий регуляризатор

$$R(\Phi, \Theta) = -\beta_0 \sum_{o \in O} \sum_{w \in W} \beta_w \ln \varphi_{wo} - \alpha_0 \sum_{d \in D} \sum_{o \in O} \alpha_o \ln \theta_{od}$$

Максиимизирует разницу между моделируемыми распределениями φ_o и θ_d и заданными распределениями $\beta = (\beta_w)_{w \in W}$, $\alpha = (\alpha_o)_{o \in O}$.

Сглаживающий регуляризатор

$$R(\Phi, \Theta) = \beta_0 \sum_{o \in O} \sum_{w \in W} \beta_w \ln \varphi_{wo} + \alpha_0 \sum_{d \in D} \sum_{o \in O} \alpha_o \ln \theta_{od}$$

Регуляризатор декоррелирования

$$R(\Phi, \Theta) = -\gamma \sum_{o \in O} \sum_{o' \in O \setminus o} \sum_{w \in W} \varphi_{wo} \varphi_{wo'}$$

Увеличиваем расстояние между φ_o

Эксперименты

Гипотезы

1. Построение вероятностных моделей оправдано
2. Использование SPO триплетов дает прирост качества

Описание данных

Два размеченных корпуса:

1. 100 текстов про национализацию предприятий в ЛНР и ДНР
2. 220 текстов про решение Трампа выйти из Парижского соглашения

Метрика качества

Корпус разделен на кластеры $D = D_1 \cap D_2 \cap \cdots \cap D_{|O|}$

$$PW(D) = \frac{\sum_{i=1}^{|O|} |\{c(d_1) = c(d_2)|\ (d_1, d_2) \in D_i \times D_i\}|}{\sum_{i=1}^{|O|} |\{(d_1, d_2) \in D_i \times D_i\}|}$$

Лексические Признаки

TF-IDF

$$f(d) = \{\text{tf-idf}(w_i),\ w \in W\}$$

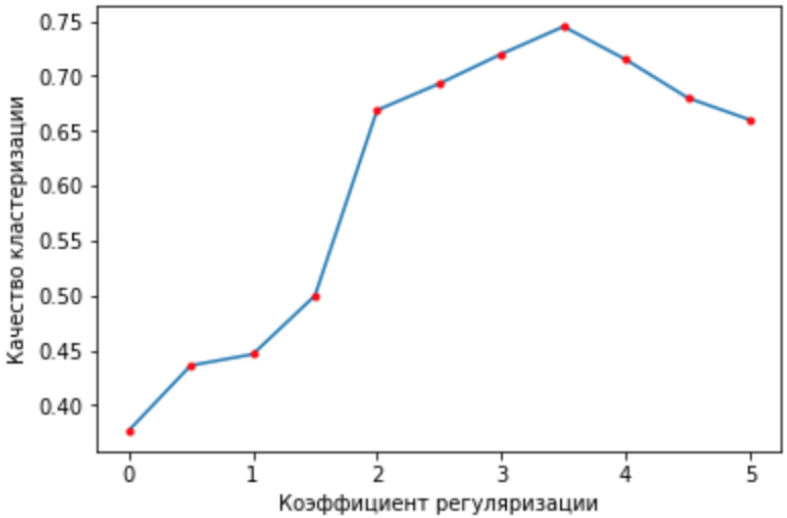
Среднее Word2Vec

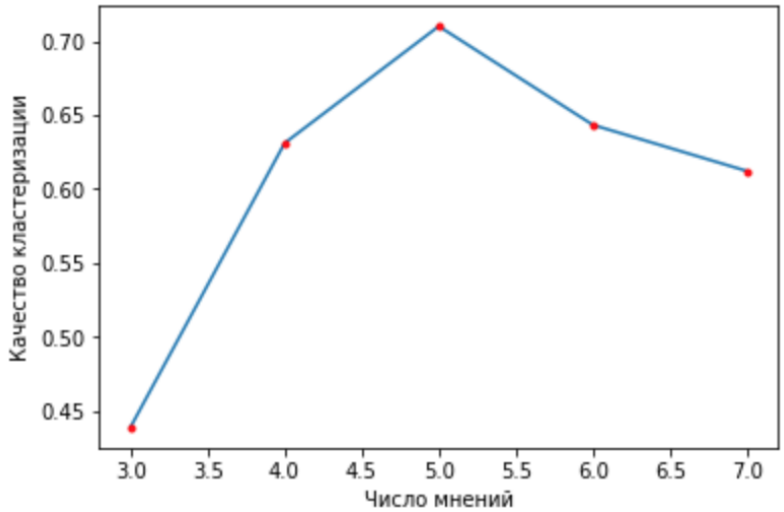
$$d = (w_1, w_2, \ldots, w_{n_d})$$

$$f(d) = \frac{1}{n_d} \begin{bmatrix} Word2Vec(w_1) \\ + \\ Word2Vec(w_2) \\ + \\ \ldots \\ + \\ Word2Vec(w_{n_d}) \end{bmatrix}$$

Подбор параметров

	Корпус 1	Корпус 2
Число мнений	5	5
Число фоновых мнений	2	2
Минимальный tf	3	3
Вес субъектов	0.8	0.75
Коэффициент регуляризации	3.5	3.0





Результаты

	$PW(D)$
TF-IDF	0.41
Word2Vec mean	0.42
ARTM	0.65
ARTM+SPO	0.74

Table: Предприятия ЛНР и ДНР

	$PW(D)$
TF-IDF	0.42
Word2Vec mean	0.39
ARTM	0.56
ARTM+SPO	0.62

Table: Парижское соглашение

Выводы

1. Лексических признаков недостаточно для кластеризации по мнениям
2. Использование SPO триплетов дает стабильный прирост качества в задаче поиска мнений

Спасибо за внимание!