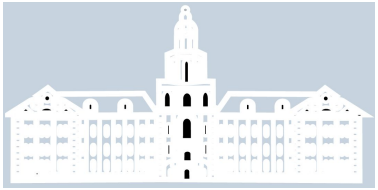


Лекция 4

Как интерпретировать циферки

Частотные списки, коллокации, ключевые слова

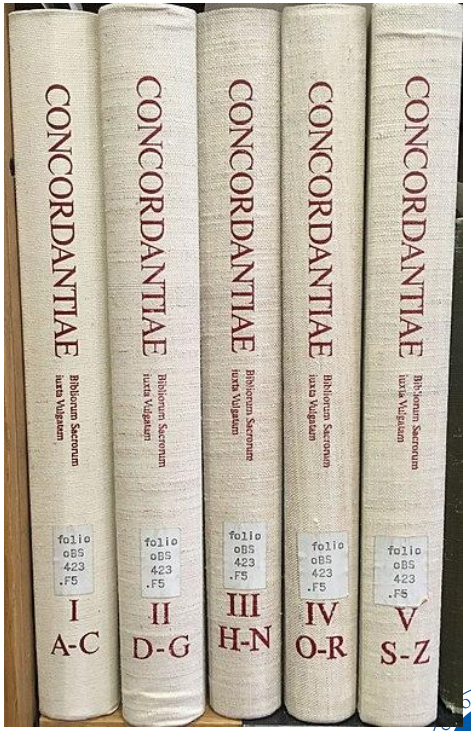
Ольга Ляшевская ** olesar@yandex.ru

Курс “Лингвистические данные”, 1 курс ФиКЛ(б) НИУ ВШЭ

Корпус - не только примеры

Что мы можем узнать из корпуса текстов:

- о словах?
- о корпусе (подкорпусах)?



Какие слова имеют близкие контексты?

WebVectors | Similar words | Visualizations | Calculator | Miscellaneous | Models | About

Computing associates

Enter a word to produce a list of its 10 nearest semantic tag («*tea_NOUN*»). Otherwise, *WebVectors* will detect it.

contest_NOUN

☑ High ☑ Medium ☐ Low

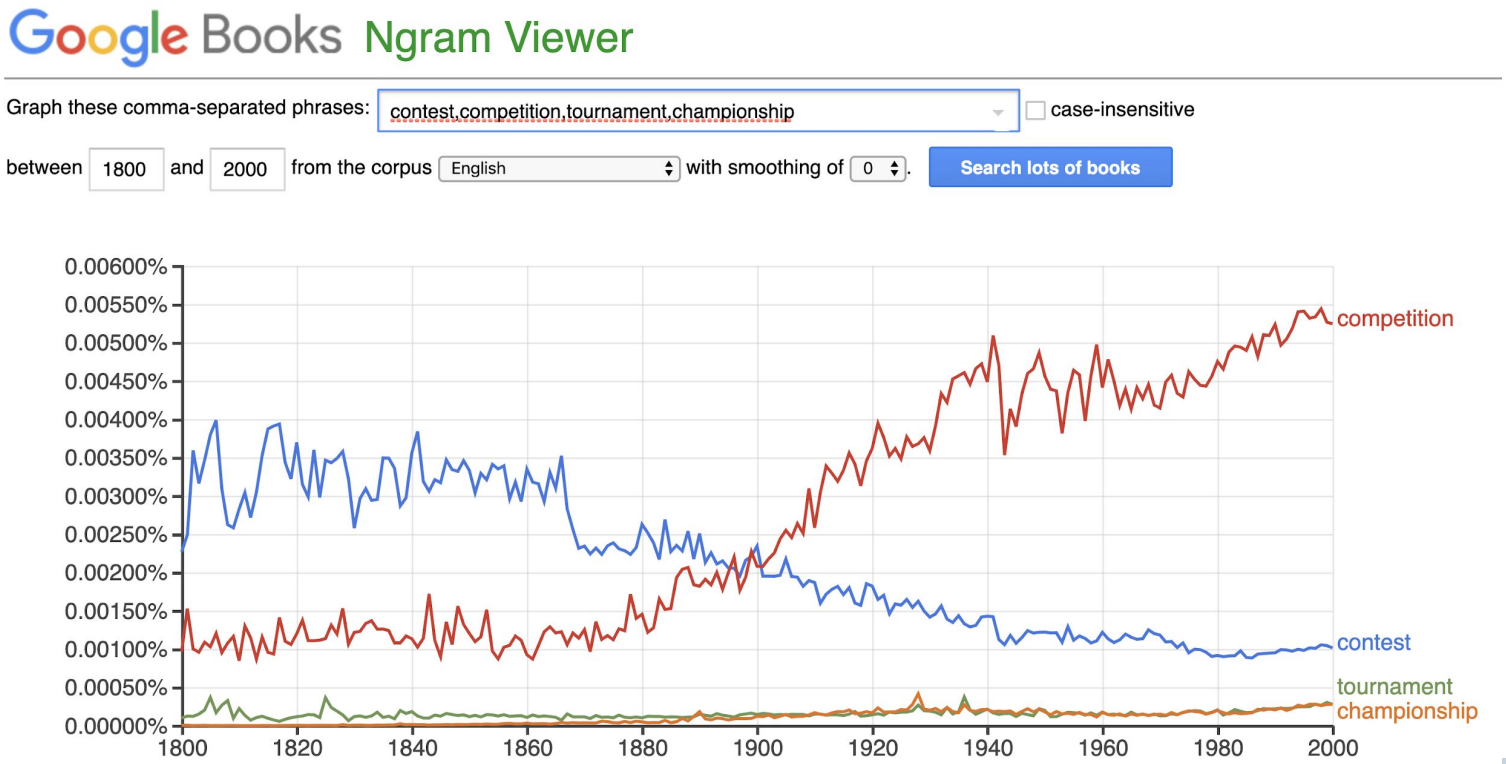
English Wikipedia

1. competition NOUN 0.61
2. eurovision NOUN 0.56
3. entrant NOUN 0.56
4. winner NOUN 0.53
5. pageant NOUN 0.51
6. finalist NOUN 0.51
7. semi-finalist NOUN 0.50
8. preselection NOUN 0.49
9. runner-up NOUN 0.49

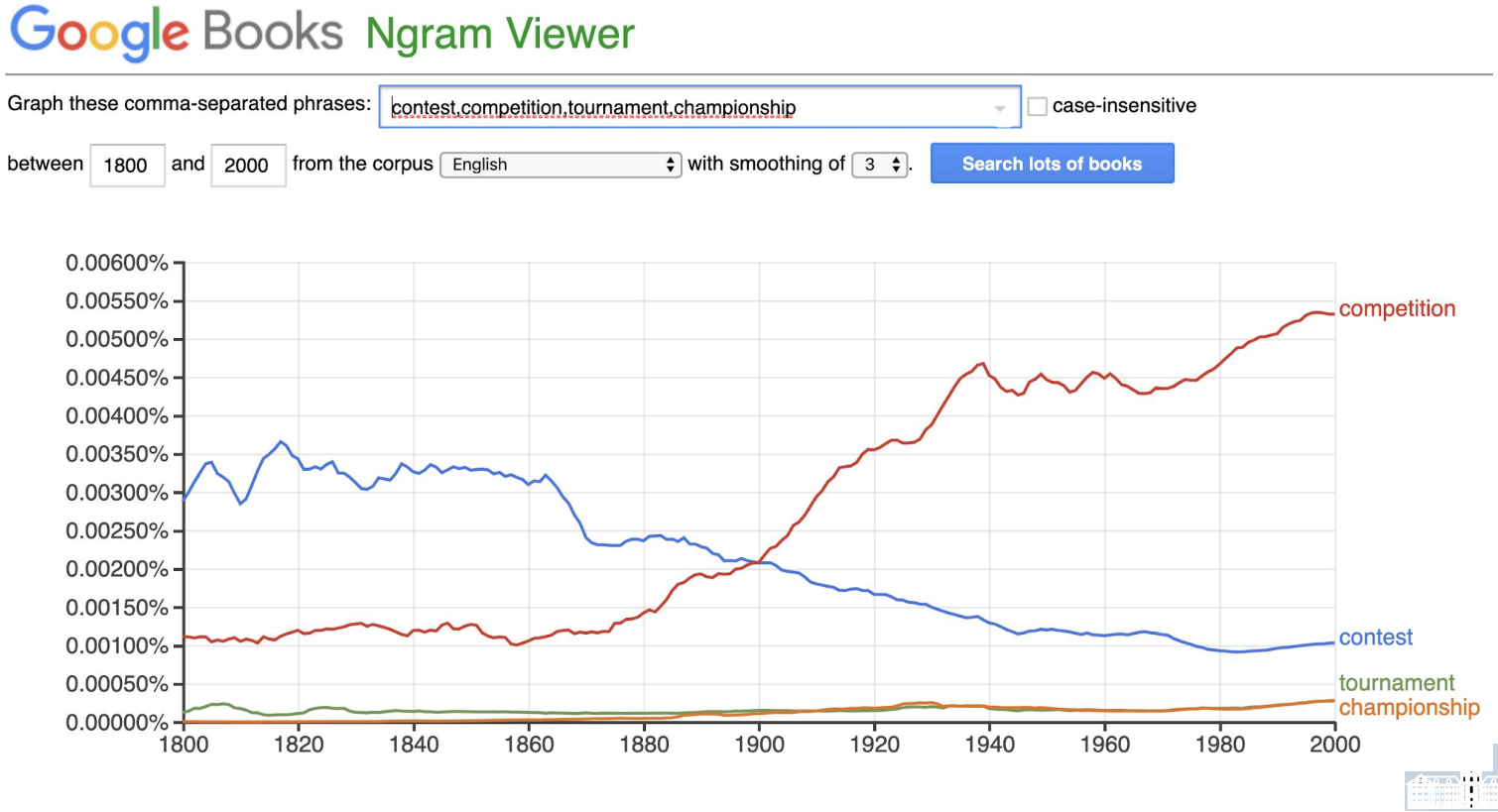
English Gigaword

1. race NOUN 0.61
2. primary NOUN 0.58
3. competition NOUN 0.56
4. contestant NOUN 0.49
5. match-up NOUN 0.49
6. duel NOUN 0.48
7. challenger NOUN 0.45
8. matchup NOUN 0.44
9. rematch NOUN 0.44
10. contender NOUN 0.44

Распределение слов по времени



Распределение слов по времени

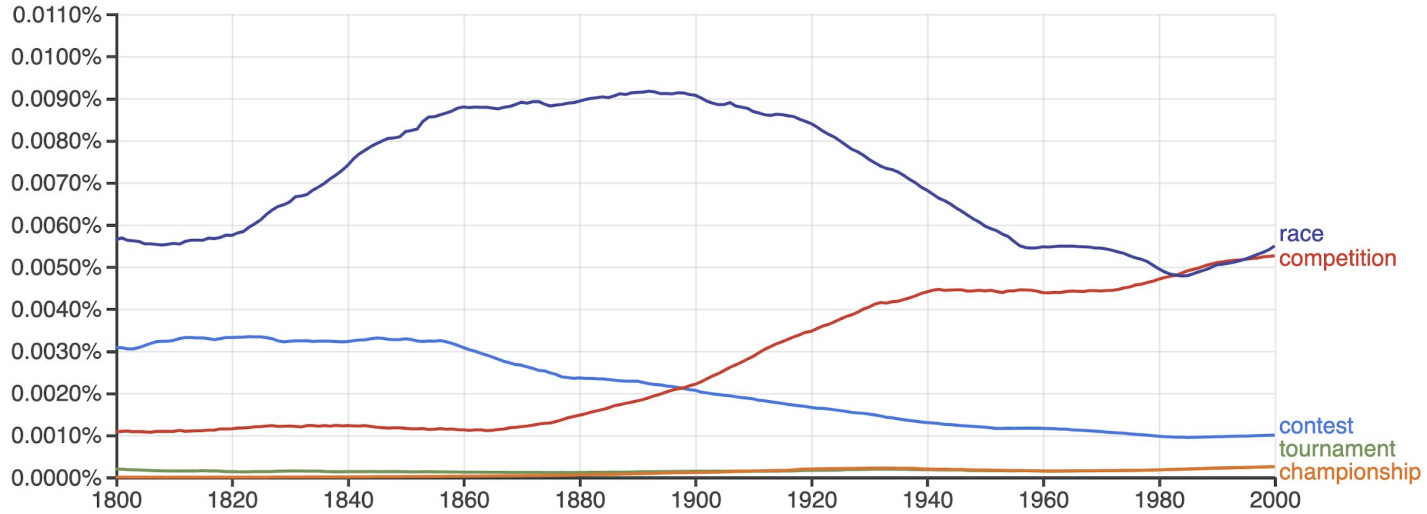


Распределение слов по времени

Google Books Ngram Viewer

Graph these comma-separated phrases: contest,competition,tournament,championship,race case-insensitive

between 1800 and 2000 from the corpus English with smoothing of 10. Search lots of books



Частотные списки

- Составляются для
  - всего корпуса
  - подкорпусов отдельных авторов, жанров, периодов и т. п.
  - для зоны заголовков, рифмовки в поэзии и т. п.

Л.Н.Толстой, Анна Каренина

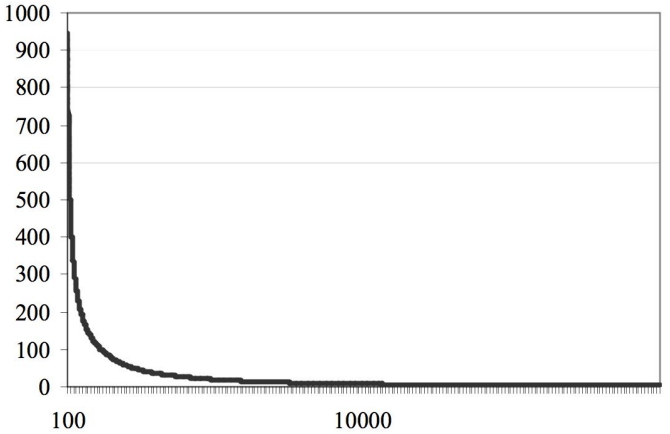
1	и	12851	99	лицо	275	999	можете	27	9999	вытянул	2
2	не	6474	100	сказать	275	1000	мои	27	10000	вытянуть	2
3	что	6070	101	этот	272	1001	Москвы	27	10001	выучить	2
4	в	5689	102	вас	271	1002	несомненно	27	10002	выучиться	2
5	он	5526	103	Левина	271	1003	новым	27	10003	выходившей	2
6	на	3584	104	раз	271	1004	ног	27	10004	выходу	2
…			…			…			…		

Закон Ципфа

Если все слова упорядочить по убыванию частоты, то частота n-ного слова окажется примерно обратно пропорциональна его рангу (порядковому номеру).

Например, второе по частоте слово встреча
примерно в два раза реже, чем первое, треты
три раза реже, чем первое, и т. п.

$$freq(w) * rank(w)^{\gamma} = Const$$



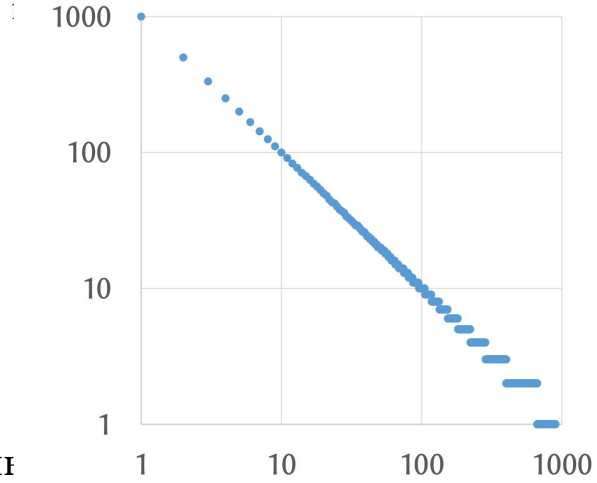
Кстати, на материале больших веб-корпусов этот закон выполняется примерно для половины слов. Для морфологически богатых языков (ср. также словоформы - леммы) скорость убывает иначе.
γ - поправка Бенуа Мандельброта (1965) к закону Джорджа Кингсли Ципфа (1949). Он выделил голову (стоп-слова), среднюю часть и хвост (гапаксы) - broken power law.

Закон Ципфа

Если все слова упорядочить по убыванию частоты, то частота n-ного слова окажется примерно обратно пропорциональна его рангу (порядковому номеру).

Например, второе по частоте слово встреча
примерно в два раза реже, чем первое, треты
три раза реже, чем первое, и т. п.

$$freq(w) * rank(w)^{\gamma} = Const$$



Кстати, на материале больших веб-корпусов этот закон выполн
Для морфологически богатых языков (ср. также словоформы - леммы) скорость убывает иначе.
γ - поправка Бенуа Мандельброта (1965) к закону Джорджа Кингсли Ципфа (1949). Он выделил голову (стоп-слова), среднюю часть и хвост (гапаксы) - broken power law.

Основные параметры частотных списков

- Ранг - место в списке
- Абсолютная частота
- Относительная частота

- Корпус для сравнения (reference corpus)

- ipm - items per million - доля употреблений на миллион слов/токенов
  - = *f*(item) / N(corpus size) * 1 000 000

.

Значимая лексика

- частотная мера keyness
  - Add-N version:

$$K = \frac{f_{foc} / T_{foc} + N}{f_{ref} / T_{ref} + N}$$

f_{foc} -- количество вхождений слова в фокусном подкорпусе
T_{foc} -- объем фокусного корпуса
f_{ref} -- количество вхождений слова в референсном подкорпусе
T_{ref} -- объем референсного корпуса

- мера логарифмического правдоподобия LL

	Подкорпус	Другие тексты	Весь корпус
Частота	a	b	a+b
Размер	c	d	c+d

На основе этой матрицы значение отношения правдоподобия G^2 (LL–score) можно вычислить как:

$$= 2(a \ln(\frac{a}{E1}) + b \ln(\frac{b}{E2})); \text{где } E1 = c\frac{a+b}{c+d}; E2 = d\frac{a+b}{c+d}$$

Здесь a, b, c, d – наблюдаемые величины, а $E1$ и $E2$ – ожидаемый показатель в сравниваемых подкорпусах (см. Rayson & Garside 2000).

Значимая лексика корпуса: примеры

Значимая лексика (лексические маркеры): ремарки у Достоевского (Шайкевич и др. 2003)

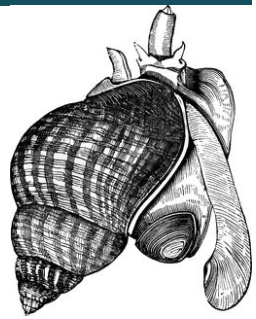
- *ввернуть, вставить, ввязаться, включить, подсказать*
- *заторопиться, протянуть, поспешить, скороговоркой, впопыхах*
- *проворчать, промямлить, промычать, прошамкать*

Значимая лексика корпуса: примеры

- Угадай корпус

1	ну	part	1114.6
2	да	part	787.5
3	вот	part	1785.1
4	там	advpro	1128.1
5	ты	spro	3171.2
6	угу	intj	24.6
7	я	spro	12684.4
8	нет	part	589.2
9	а	conj	8198.0
10	вообще	adv	417.6
11	у	pr	4306.1
12	знать	v	1713.8
13	говорить	v	1755.0
14	ой	intj	64.5
15	э	intj	19.4
16	э-э	intj	11.5
17	ага	intj	40.2
18	да	conj	801.0
19	давай	part	100.3
20	ладно	part	110.3

Ловушки частотных данных



- слова, часто встречающиеся в одном тексте (*веснянка, whelk*)
- стоп-слова: часто встречаются во всех текстах (*и, на, этот...*)
- все частотные меры пытаются оценить, насколько слово характерно для данного подкорпуса и насколько оно нехарактерно для контрастного подкорпуса

Частотные меры

- TF*IDF
  - TF*ICTF (term frequency – inverse collection term-frequency)

$$\text{TF*ICTF} = \frac{f_d}{F_d} * \log \frac{F_D}{f_D}, \text{ где}$$

f_d – количество анализируемых словоформ/лемм (term) в документе,
F_d – количество всех словоформ/лемм в анализируемом документе,
F_D – общее количество словоформ/лемм контрастном подкорпусе,
f_D – количество анализируемых слов/лемм контрастном подкорпусе.

- модифицированная

$$\text{TF*ICTF'} = (0{,}5 + 0{,}5\frac{f_d}{F_d}) * \log \frac{F_D - F_d}{f_D - f_d}, \text{ где}$$

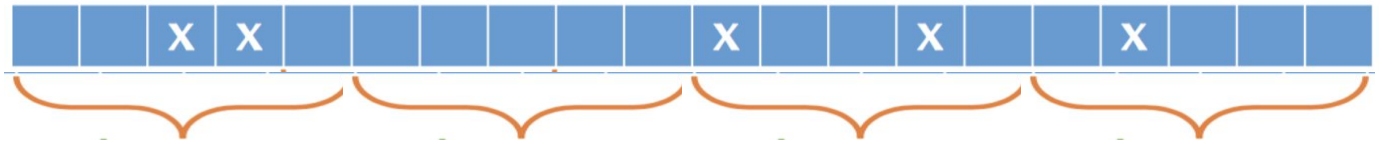
$F_D - F_d$ – объем контрастного подкорпуса без объема документа, в которую входит единица, для которой вычисляется вес,
$f_D - f_d$ – количество анализируемой словоформы в контрастном подкорпусе, кроме количества словоформы в документе, в которую входит анализируемая единица[9].

Меры дистрибуции появления единицы

- Документная частота
- Range (число секций корпуса, в которых встретилось слово, нп. k = 100)
- Коэффициент *D* Жуйяна

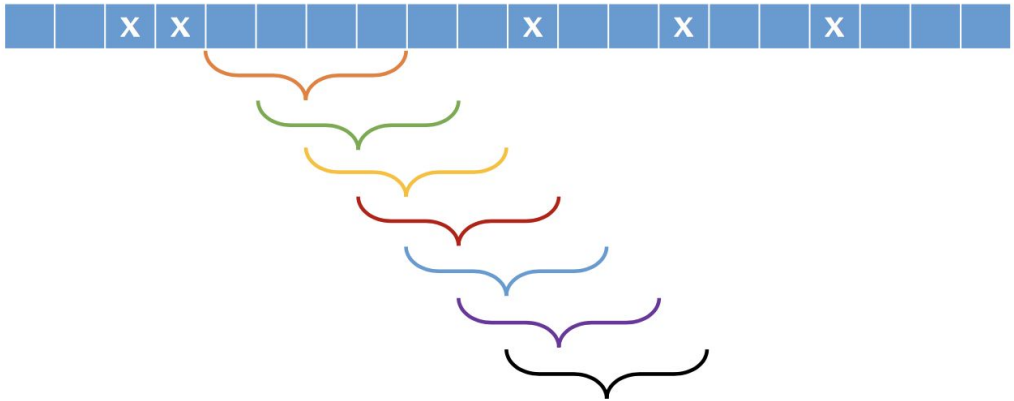
$$D = 100 \times \left(1 - \frac{\sigma}{\bar{v}\sqrt{n}}\right), \text{где} \quad \sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(v_i - \bar{v})^2} \quad ; U = f\,D \quad \text{(D модифиц.)}$$

- Коэффициент *DP* Гриса $DP = \frac{\sum_{i=1}^{n}|O_i - E_i|}{2}$, где O_i, E_i - наблюдаемая и ожидаемая частота в каждом сегменте (могут быть разного размера)



Меры дистрибуции появления единицы

- ARF (Averaged Reduced Frequency)



Не больше v сегментов начиная с $(n_{i-1} + 1)$-го по n_i-й содержат слово x

то же количество секций, что и в Range, но разбиение скользит по корпусу, начинаясь с каждого следующего слова

Частотные списки

- Могут представлять
  - словоформы, лексемы (леммы)
  - части речи, пунктуацию
  - буквы, сочетания букв
  - сочетания слов (биграммы, триграммы - для форм и лемм)
  - (синтаксические) конструкции - более сложные запросы
  - пары синтаксически связанных слов (синтаксические биграммы)

N-граммы

И долго буду тем любезен я народу

- биграмма: сочетание словоформ, не всегда информативна

И долго буду тем любезен я народу

- синтаксическая биграмма: сочетание связанных синтаксическим отношением словоформ или лемм
- могут отличаться в зависимости от выбранного способа анализа:

И долго буду тем любезен я народу

Коллокации

Связанные (несвободные) сочетания слов, характеризуют язык, текст, жанр

N-грамы корпуса на шкале:

случайные сочетания (*и в, красный же…*)

свободные сочетания (вы были)

коллокации (ставить условие, резкий рост)

неоднословные номинации и термины (Иван Грозный, транспортное средство)

фраземы (идиомы) (ничего себе, всего доброго)

Коллокации

Можно также опросить носителей языка: характерные сочетания

между молотом и _____
тогда _____ вопрос, когда же закончится конфликт?
красный как _____
_____ к числу сторонников оппозиции

Интересный лингвистический материал:

- лексическая сочетаемость
- лексическая избирательность конструкций
- “легкие” (семантически почти пустые) глаголы и другие слова-функции
- идиоматика

Коллокации

Связанные (несвободные) сочетания слов, характеризуют язык, текст, жанр

N-грамы корпуса на шкале:

случайные сочетания (*и в, красный же…*)

свободные сочетания (вы были)

коллокации (ставить условие, резкий рост)

неоднословные номинации и термины (Иван Грозный, транспортное средство)

фраземы (идиомы) (ничего себе, всего доброго)

частые N-грамы

редкие N-грамы

Сила коллокации

Сила связности коллокаций: насколько коллокации не случайны?
Самые популярные статистические меры, позволяющие ранжировать выше редкие N-грамы:

- взаимная информация (MI, PMI, MI^3): $MI(n,c)=log_2 \frac{f(n,c)\times N}{f(n)\times f(c)}$
- t-score: $$t-score=\frac{f(n,c)-\frac{f(n)\times f(c)}{N}}{\sqrt{f(n,c)}}$$

$f(n,c)$	$f(n)$
$f(c)$	N

- логарифмическое правдоподобие: $$log\text{-}likelihood = 2\sum_{ij} Oij \times \log \frac{Oij}{Eij}$$
- logDice: $$\log Dice = 14 + \log_2 \frac{2f(n,c)}{f(n)+f(c)}$$

Пользовательские корпуса

Несколько примеров

- корпус твиттера / отзывов booking.com
- корпус Михаила Шолохова
- корпус школьных сочинений
- корпус речей президентов США

Обычно отличаются

- размером (сильно больше или сильно меньше, чем BNC)
- доступностью (для себя)
- разметкой (под свои исследовательские задачи)

Обработка данных для корпуса

Стандартная

- препроцессинг текстов (дубликаты, опечатки, служебная информация)
- метаразметка
- разбиение на предложения, токены
- лемматизация
- ….

Этап могут быть пропущены или добавлены, в зависимости от задач корпуса и нужд исследования

😒 Need more corpus ☕ please!

Ресурсы и литература

- Конкордансер **AntConc** и его производные (для Windows, MacOS, Linux)
- **Voyant tools** -- для работы с собственными корпусами
- **Google N-grams** viewer
- **RusVectōrēs** и его аналоги для вычисления контекстной близости слов

- Ляшевская О. Н., Шаров С. А. Введение к частотному словарю современного русского языка (2011) PDF
- Шайкевич А. Я., В. М. Андрющенко, Н. А. Ребецкая. Статистический словарь языка Достоевского (2003). Введение. PDF
- Захаров В. П., Хохлова М. В. Анализ эффективности статистических методов выявления коллокаций в текстах на русском языке (2010) PDF