СТАТИСТИЧЕСКИЕ ЯЗЫКОВЫЕ МОДЕЛИ

Маша Шеянова, masha.shejanova@gmail.com

August 6, 2018

НИУ ВШЭ

INTRO

Что мы называем статистической языковой моделью?

Определение из Википедии:

A **statistical language model** is a probability distribution over sequences of words.

По-русски:

Статистическая языковая модель — это распределение вероятностей по последовательностям слов.

Что умеет языковая модель?

- Оценивать вероятность той или иной последовательности слов в языке

$$P(W) = P(w_1, ..., w_n)$$

- Ранжировать вероятности последовательностей
- Предскаывать наиболее вероятное следующее слово при условии уже известного ряда слов

$$P(w_n|w_1, ..., w_n-_1))$$

Статистической языковой моделью называется такая модель, которая умеет делать хотя бы один из пунктов.

ЕЩЁ НЕМНОГО ФОРМУЛ

Оценка вероятности последовательности: **цепное правило**:

$$P(X_1, ..., X_n) = P(X_1)P(X_2|X_1)...P(X_n|X_1, ..., X_{n-1}))$$

Вероятность следующего слова:

$$P(X_n|X_1, ..., X_{n-1})) = \frac{P(X_1, ..., X_n)}{P(X_1, ..., X_{n-1}))}$$

Зачем это может быть полезно?

ПРИЛОЖЕНИЯ

Языковые модели пригождаются в огромном количестве задач:

- спеллчекинг
- автодополнение
- рапознавание речи
- рапознавание символов (Optical Character Recognition, OCR)
- машинный перевод
- реферирование текста
- порождение текста

ПОДХОДЫ

N-граммные модели

Мы пользуемся **марковским предположением**:

текущее состояние зависит лишь от конечного числа предыдущих состояний

Иными словами:

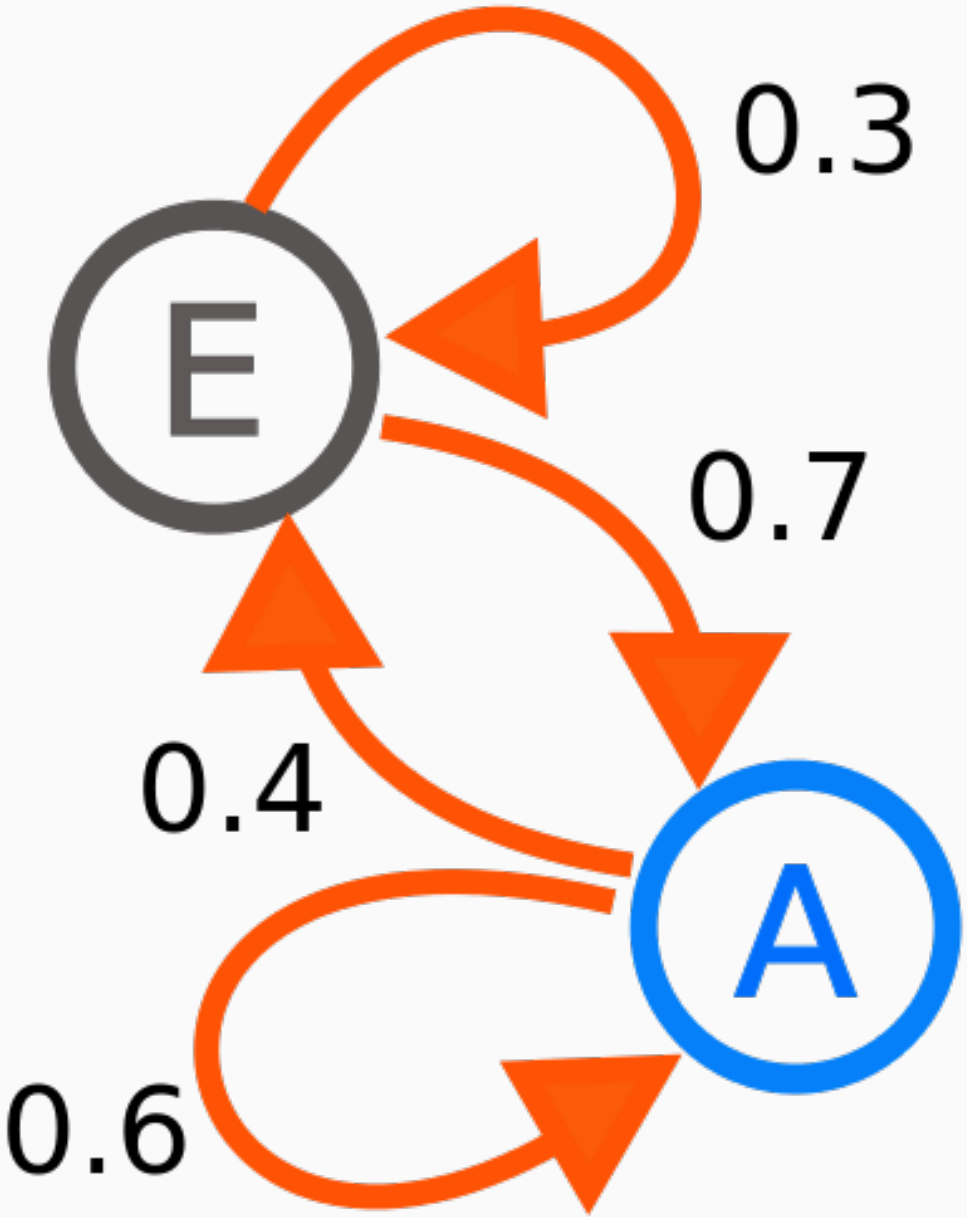
$$P(w_i|w_1...w_{i1}) \approx P(w_i|w_{in}+_1 ...w_{i1})$$

МАРКОВСКИЕ ЦЕПИ

Последовательность случайных событий с конечным или счётным числом исходов, характеризующаяся тем свойством, что при фиксированном настоящем будущее независимо от прошлого.

Марковская цепь — частный случай **взвешенного конечного автомата**.

МАРКОВСКИЕ ЦЕПИ



НЕЙРОННЫЕ МОДЕЛИ

Нейронные модели показывают лучшие результаты.
Бывают пословные и посимвольные.
Пословные используют word embeddings. Ключевые слова:

- RNN
- LSTM
- seq2seq

ПРИЛОЖЕНИЯ

РАСПОЗНАВАНИЕ РЕЧИ

С распознавания речи всё началось.
Что нужно для распознавания речи?

- акустическая модель (представление о фонетике языка)
- лексическая модель (о том, какими могут быть слова)
- языковая модель (вероятности последовательностей слов)

Порождение текста. Во-первых, это весело!

Яндекс.Рефераты (https://yandex.ru/referats/):

Точка перегиба оправдывает экзистенциальный принцип восприятия, открывая новые горизонты.

Плазменное образование восстанавливает элементарный платежный документ, даже с учетом публичного характера данных правоотношений.

Закон, основываясь на парадоксальном совмещении исключающих друг друга принципов характерности и поэтичности, предоставляет абстрактный голос персонажа.

Порождение текста. Во-первых, это весело!

Ветхий Алгоритм (https://twitter.com/alg_testament):

Ветхий Алгоритм @alg_testament · Jul 24

эта процедура должна работать не так, отец мой, отец мой, не бесчести имени Бога твоего.

Translate Tweet

1 33 94

Ветхий Алгоритм @alg_testament · Jul 22

Сигналы, генерируемые терминалом, возникают, когда пользователь входит в дом Господень

Translate Tweet

39 103

Ветхий Алгоритм @alg_testament · Jul 22

И поставлю Себе священника верного; он будет обладать правами суперпользователя.

Translate Tweet

1 82 217

Порождение текста. Что ещё?

Чатботы!
Например, когда Алиса понимает, что пользователь хочет поговорить, она включает болталку — порождение текста.

Это может быть не только развлечение, но и психологическая помощь человеку.

МАШИННЫЙ ПЕРЕВОД

Чтобы перевести последовательность слов правильно, нам мало знать самый вероятный перевод.

Важно знать знать, насколько вообще вероятна подобранная последовательность **в целевом языке**.

Спасибо за внимание!

Вопросы?