Основы обработки текстов

лекция 1

О курсе

- Лекторы: **Турдаков Денис Юрьевич**
  - Майоров Владимир Дмитриевич
  - Трифонов Владислав Дмитриевич
  - Архипенко Константин Владимирович
  - Недумов Ярослав Ростиславович
- Лекции каждую **среду в 10.30 ауд. 523**
  - предполагаются минимальные знания
    - линейной алгебры,
    - теории вероятности и математической статистики
    - программирования
  - не все имеют одинаковые знания
    - предполагается, что студенты могут быстро учиться

План на сегодня

- Подробнее о курсе и практикуме
- Язык программирования Python
- Проблемы обработки текстов

Часть 1

О курсе

- Курс состоит из
  - –лекций,
  - –практикума и
  - –итогового экзамена
- Язык программирования Python 3
- Вся информация: http://tpc.at.ispras.ru

Практическая часть

- Одна из открытых задач обработки текстов
  - В этом году: одна из задач разметки последовательностей
- Веб-интерфейс для проверки и задание будут доступны в начале октября

Часть 2

Python

«Читаемость имеет значение»

PEP 20 - The Zen of Python

- Код читается гораздо чаще, чем пишется
  - PEP 8 -- Style Guide for Python Code
  - Используйте средства автоматической проверки на соответствие PEP 8 (Pylint, PyFlakes, …) или комбинированные средства (Pylama, Flake8)
- Комментарии помогают
  - PEP 257 -- Docstring Conventions
  - Автоматическая генерация документации (Sphinx)
  - Автогенерация тестов (Doctest)

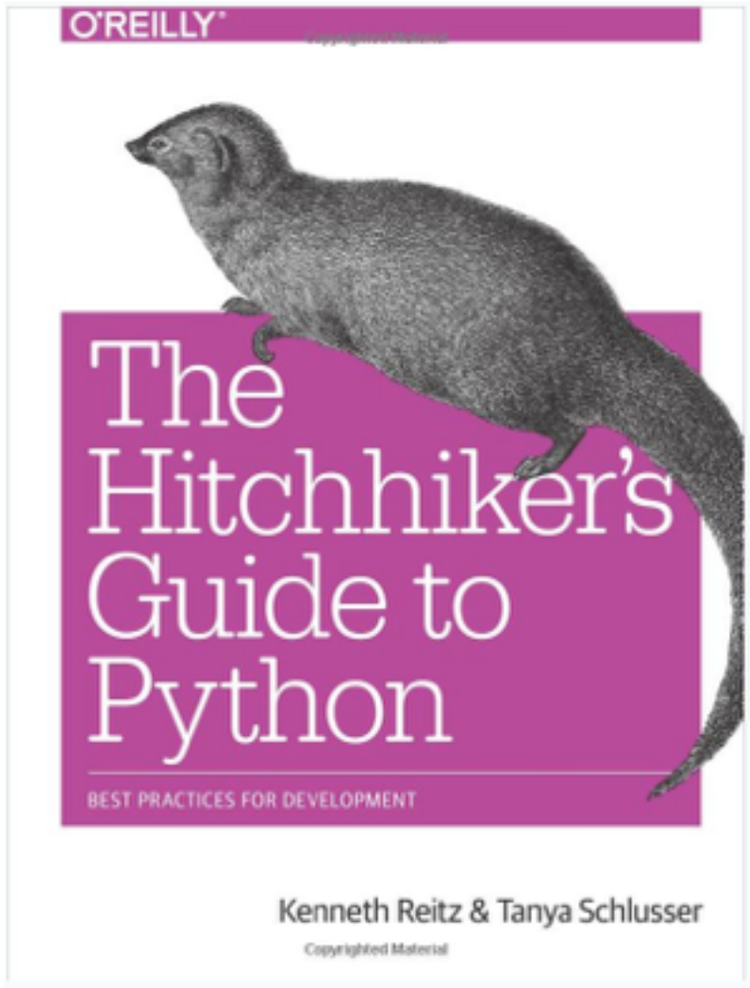
Python

- Значимые пробелы

```
if x==1:
    print ‘x is 1’
    print ‘внутри блока’
print ‘вне блока’
```

- Используйте IDE: PyCharm, Jupyter и т.д.

Python



- Правильная установка и использование
  - Прочитайте про pip и virtualenv
- Прочитайте о возможностях языка, и попробуйте их использовать в своих проектах
  - Но прежде чем отсылать решение подумайте, действительно ли стало проще читать ваш код?

https://docs.python-guide.org

Python и обработка текстов

- NLTK
- http://www.nltk.org
- NLTK book

```
import nltk
text = "Hello world!"
tokens = nltk.word_tokenize(text)
print tokens

> ['Hello', 'world', '!']
```

Python и машинное обучение

- scikit-learn
- http://scikit-learn.org

```
from sklearn.naive_bayes import GaussianNB
x = [[0,0],[1,1]]
y = [0,1]

classifier = GaussianNB()
trained_classifier = classifier.fit(x,y)
predicted_value = trained_classifier.predict([0.6,0.6])

  > [1]
```

- Keras, PyTorch, TensorFlow

См. спецкурс:
https://mlcourse.at.ispras.ru/

Часть 3

Классические задачи обработки текстов

- Информационный поиск (IR)
- Извлечение информации (IE)
- Вопросно-ответные системы (QA)
- Классификация и кластеризация
- Автоматическое аннотирование и реферирование
- Диалоговые системы
- Машинный перевод

Приложения обработки текстов

Уровни обработки текстов

- Морфологический
  - I’m - I am
  - кошка-кошки, дно-?
- Синтаксический
  - Мне один черный кофе и один сладкий булка...
- Семантический
  - Сколько китайского шелка было экспортировано в Западную Европу в конце 18 века?
  - лексическая и композиционная семантика
- Прагматический (дискурс)
  - Сколько тогда было штатов в США?
  - установление кореферентности (coreference resolution)

Многозначность

- Ключевая проблема обработки текстов
- Я траву **косил косой**,

  Дождик вдруг пошел **косой**.

  Бросил я тогда **косить**

  И на Стешу стал **косить**.

  Ну а Стеша,ох,краса,

  Как огонь её **коса**!

Многозначность

- Морфологическая
  - –часть речи
  - –мой (-- нос, -- руки)
  - –look (look at me, have a look)

Алгоритмы определения частей речи (part of speech tagging)

- Синтаксическая
  - –мужу изменять нельзя
  - –мать любит дочь
  - –Flying planes can be dangerous

Синтаксический разбор (parsing)

Многозначность

- Лексическая (семантическая)
  - –Омонимия (ключ)
  - –полисемия (платформа)
  - –семантическая многозначность (лиса)
- Прагматическая
  - –Огонь! (в армии или в комнате)
  - –You have a green light

разрешение лексической многозначности (word sense disambiguation)

Многозначность и перевод

- **Help для Windows 95**

  ... Мышь может неадекватно реагировать на щелчок по почкам. Но не спешите! Это могут быть физические проблемы, а не клоп Окон 95.

  Почистите вашу мышь.
  Отсоедините ее поводок от компьютера, вытащите гениталий и промойте его и ролики внутренностей спиртом.
  Снова зашейте мышь.
  Проверьте на переломы поводка.
  Подсоедините мышь к компьютеру.
  Приглядитесь к вашей прокладке (подушке) - она не должна быть источником мусора и пыли в гениталии и роликах.
  Поверхность прокладки не должна стеснять движения мыши.

  ...

Сложность языка

- Естественный язык:
  - –многозначен на всех уровнях
  - –сложное, едва уловимое использование контекста для передачи значения
  - –включает знания и рассуждения о мире
- Но обработка естественного языка может быть иногда очень простой
  - –использование грубых признаков часто позволяют достичь очень хороших результатов

Понимание

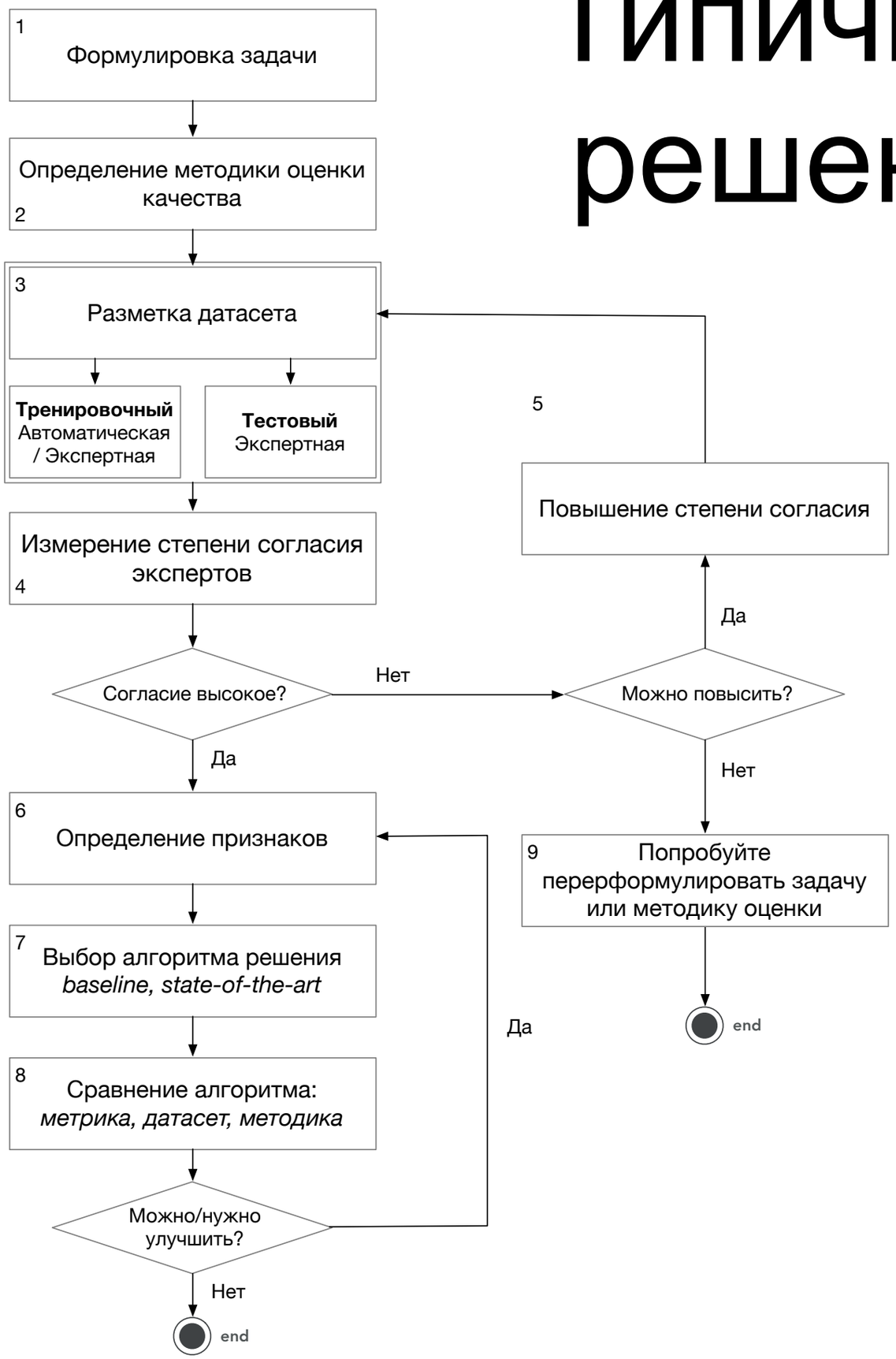
- Тест Тьюринга
- Китайская комната
- ELIZA (1966)
  - „I am unhappy.“
  - „How long have you been unhappy?“
  - „Six months. Can you help me?“
  - „What makes you think I help you?“
  - „You remind me of my sister.“
  - „Can you tell me more about your sister?“
  - „I like teasing my sister.“
  - „Does anyone else in your family like teasing your sister?“
  - „No. Only me.“
  - „Please go on.“

ELIZA

User: Men are all alike.
ELIZA: IN WHAT WAY?
User: They’re always bugging us about something other
ELIZA: CAN YOU THINK OF A SPECIFIC EXAMPLE?
User: My boyfriend made me come here
ELIZA: YOUR BOYFRIEND MADE YOU COME HERE
User: He says I’m depressed much of the time
ELIZA: I AM SORRY TO HEAR YOU ARE DEPRESSED

```
import re
...
sentence=re.sub("I’m","YOU ARE", sentence)
...
sentence=re.sub(".* YOU ARE (depressed|sad) .*","I'M SORRY TO HEAR YOU ARE \\1",sentence)
sentence=re.sub(".* all .*","IN WHAT WAY?",sentence)
sentence=re.sub(".* always .*","CAN YOU THINK OF A SPECIFIC EXAMPLE?”, sentence)
```

Типичная схема решения задач



- На каждом шаге производится *исследовательский поиск*
- Способ оценки качества часто влияет на постановку задачи
- Тестировать алгоритм надо на данных, которые он никогда “не видел”
- Согласие экспертов показывает разрешимость задачи людьми и определяет *верхнюю границу* качества
- Для честного сравнения алгоритмов должны быть зафиксированы датасет и методика
- В реальных задачах шаги 1-5 занимают до 90% всего времени

Пример

В начале 2019 года аппарат миссии NASA "Вояджер" (Voyager-2) пересек гелиопаузу и вышел в межзвездное пространство. Его брат-близнец (Voyager-1) сделал это шестью годами ранее. Зонды, запущенные в 1977-м для исследования планет-гигантов, до сих пор работоспособны, запасов радиоактивного топлива хватит до 2030 года.

- Определите ключевые слова текста

Резюме

- Хороший способ понять проблемы обработки текстов - сделать систему машинного перевода, вопросно-ответную систему или разговорного агента
- Обработка текста основана на формальных моделях
- Основы обработки текста лежат в компьютерных науках, математике, лингвистике, электротехнике и психологии
- Сейчас - удивительное время, когда революционные разработки используются повсеместно

Дополнительные ресурсы

- Конференции: ACL, EACL, COLING, CoNLL, EMNLP, Диалог
- http://www.aclweb.org/anthology-new/
- Книги:
  - D. Jurafsky, J.H. Martin. Speech and Language processing.
  - C. Manning, H. Schutze. Foundations of Statistical Natural Language Processing
  - Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville. Deep learning. MIT Press. 2016
- Курс 2016: https://www.youtube.com/playlist?list=PL5cBzMoPJgCUn6TbfhqilyToW5lScOdd3

Следующая лекция

- Методы классификации текстов
  - –Логистическая регрессия
  - –Машины опорных векторов (SVM)
  - –Скрытая марковская модель (HMM, MEMM)
  - –Условные случайные поля (CRF)
- Задача распознавания и классификации именованных сущностей (NERC)