

## 7.1 文本分析——NLTK

2023 年 9 月 8 日

### 7.1 文本分析——NLTK

NLTK 是一个用于建立 Python 程序来处理人类语言的工具库。它为 50 多个语料库和词汇资源（如 WordNet）提供了易于使用的接口，以及一套用于分类、标记化、词根化、标签化、解析和语义推理的文本处理库。

#### 1. 分词

分词，意思是分割句子与单词。我们使用 NLTK 库的单词分割器（tokenizer）对句子 `At eight o'clock on Thursday morning, Arthur didn't feel very good.` 进行分词：

```
[1]: %pprint
import nltk
sentence = """At eight o'clock on Thursday morning,
            Arthur didn't feel very good."""
tokens = nltk.word_tokenize(sentence, language='english')
tokens
```

Pretty printing has been turned OFF

NLTK 库信息: {'nltk\_data path': 'nltk/nltk\_data', 'nltk\_data included':  
['tokenizers/punkt', 'taggers/averaged\_perceptron\_tagger',  
'taggers/universal\_tagset', 'corpora/.DS\_Store', 'corpora/inaugural',  
'corpora/reuters']}

```
[1]: ['At', 'eight', 'o'clock', 'on', 'Thursday', 'morning', ',', 'Arthur', 'did',  
      'n't', 'feel', 'very', 'good', '.']
```

## 2. 词性标注

早在小学时，你就学会了名词、动词、形容词和副词之间的区别。这些“词类”并不只是语法学家的闲置发明，而可以广泛应用在各类语言处理任务中 [2]。本部分我们来了解如何自动标记文本中的每个词的词性，然后分析文本中词语的词性分布。

```
[2]: tagged = nltk.pos_tag(tokens, tagset='universal')
tagged[7:]
```

```
[2]: [('Arthur', 'NOUN'), ('did', 'VERB'), ('n't', 'ADV'), ('feel', 'VERB'), ('very',
'ADV'), ('good', 'ADJ'), ('.', '.')]


```

### 练习

1. 创建一个字符串变量，包含一个完整的英文句子，例如描述自己当前的状态
2. 应用 NLTK 库的 `word_tokenize` 方法对上面的字符串进行分词
3. 对分词后的单词进行词性标注

```
[ ]:
```

## 3. 词频统计

想象一下，你如何去寻找一本书中出现频率最高的 50 个词。手动的方法是对每个词汇项目进行统计，如下图中所示，例如 `the` 出现了  $3*5+4=19$  次。

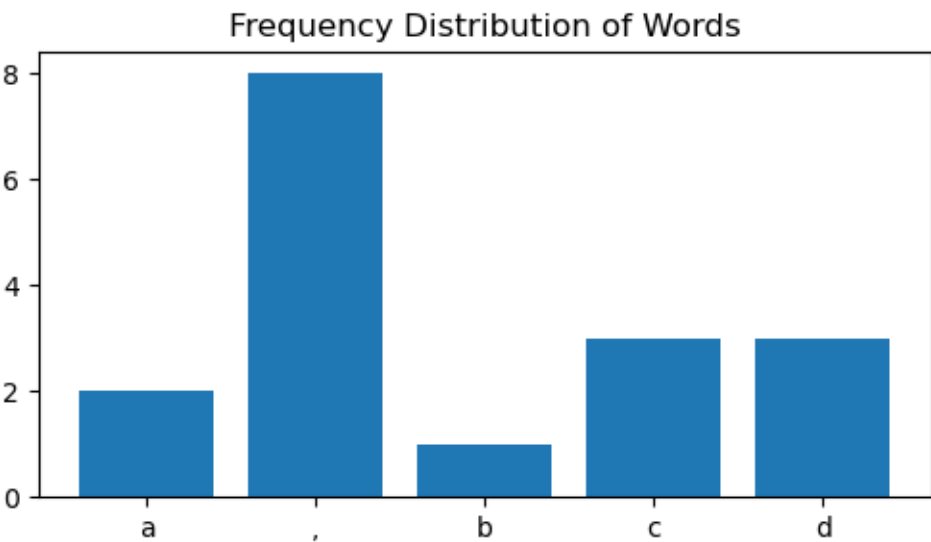
以上通过手工统计是相当费时费力的，下面我们用 Python 里的 `for` 循环，遍历一段文本，统计并绘制其词频分布。

```
[3]: from nltk.tokenize import word_tokenize
sentence = "a, b, c, d, a, c, d, c, d"
fdist = {}
for word in word_tokenize(sentence):
    w = word.lower()
    if w not in fdist: fdist[w] = 0
    fdist[w] += 1
fdist
```

```
[3]: {'a': 2, ',': 8, 'b': 1, 'c': 3, 'd': 3}
```

```
[4]: import matplotlib.pyplot as plt
fig, ax= plt.subplots(figsize=(6,3))
ax.bar(fdist.keys(), fdist.values())
ax.set_title('Frequency Distribution of Words')
```

```
[4]: Text(0.5, 1.0, 'Frequency Distribution of Words')
```



3. 语料库的文本分析

3.1 读取 NLTK 内置的语料库

NLTK 内置了对几十个语料库和训练好的模型的支持，列举如下：

语料库	解释
gutenberg	从古腾堡计划电子文本档案中选出的一小部分文本，其中包含了大约 25000 本免费的电子书
webtext	少量网络文本包括火狐浏览器讨论区的内容、对话、《加勒比海盗》的电影剧本、个人广告和酒评
nps_chat	布朗语料库是第一个百万字级的英语电子语料库 (1961 年创建)。该语料库包含来自 500 个来源的文本，如新闻、社论等

语料库	解释
brown	一个百万词级别的英语电子语料库，这个语料库包含 500 个不同来源的文本，按文体分类有新闻、社论等
reuters	路透社语料库，上万篇新闻方档，约有 1 百万字，分 90 个主题
inaugural	美国总统就职演说语料库，包含 55 个文本的集合

我们以语料库 `inaugural` 为例，读取美国总统就职演说语料库，其包含从 1789 年美国华盛顿 (Washington) 总统，到 2021 年美国拜登 (Biden) 总统的共 55 届总统就职演说的文本。

```
[5]: from nltk.corpus import inaugural
     inaugural.fileids()
```

```
[5]: ['1789-Washington.txt', '1793-Washington.txt', '1797-Adams.txt',
     '1801-Jefferson.txt', '1805-Jefferson.txt', '1809-Madison.txt',
     '1813-Madison.txt', '1817-Monroe.txt', '1821-Monroe.txt', '1825-Adams.txt',
     '1829-Jackson.txt', '1833-Jackson.txt', '1837-VanBuren.txt',
     '1841-Harrison.txt', '1845-Polk.txt', '1849-Taylor.txt', '1853-Pierce.txt',
     '1857-Buchanan.txt', '1861-Lincoln.txt', '1865-Lincoln.txt', '1869-Grant.txt',
     '1873-Grant.txt', '1877-Hayes.txt', '1881-Garfield.txt', '1885-Cleveland.txt',
     '1889-Harrison.txt', '1893-Cleveland.txt', '1897-McKinley.txt',
     '1901-McKinley.txt', '1905-Roosevelt.txt', '1909-Taft.txt', '1913-Wilson.txt',
     '1917-Wilson.txt', '1921-Harding.txt', '1925-Coolidge.txt', '1929-Hoover.txt',
     '1933-Roosevelt.txt', '1937-Roosevelt.txt', '1941-Roosevelt.txt',
     '1945-Roosevelt.txt', '1949-Truman.txt', '1953-Eisenhower.txt',
     '1957-Eisenhower.txt', '1961-Kennedy.txt', '1965-Johnson.txt', '1969-Nixon.txt',
     '1973-Nixon.txt', '1977-Carter.txt', '1981-Reagan.txt', '1985-Reagan.txt',
     '1989-Bush.txt', '1993-Clinton.txt', '1997-Clinton.txt', '2001-Bush.txt',
     '2005-Bush.txt', '2009-Obama.txt', '2013-Obama.txt', '2017-Trump.txt',
     '2021-Biden.txt']
```

如果需要提取语料库 2021 年美国拜登 (Biden) 总统的演说文本，使用下列方法：

```
[6]: inaugural.words('2021-Biden.txt')
```

[6]: ['Chief', 'Justice', 'Roberts', ',', 'Vice', ...]

### 练习：关于美国总统就职演说中提及“战争”的次数

1. 请问 Biden 的就职演说中关于关键词'war'的频数有多少？
2. 请绘制历届总统的就职演说中关键词'war'的频数随年份的变化。

Tips: 注意，每个文本的年份都出现在其文件名中。使用 `fileid[:4]`，提取前四个字符，即可获得年份。

[ ]:

### 参考

[1] NLTK 官网:<https://www.nltk.org/install.html>

[2] Natural Language Processing with Python: <https://www.nltk.org/book/>