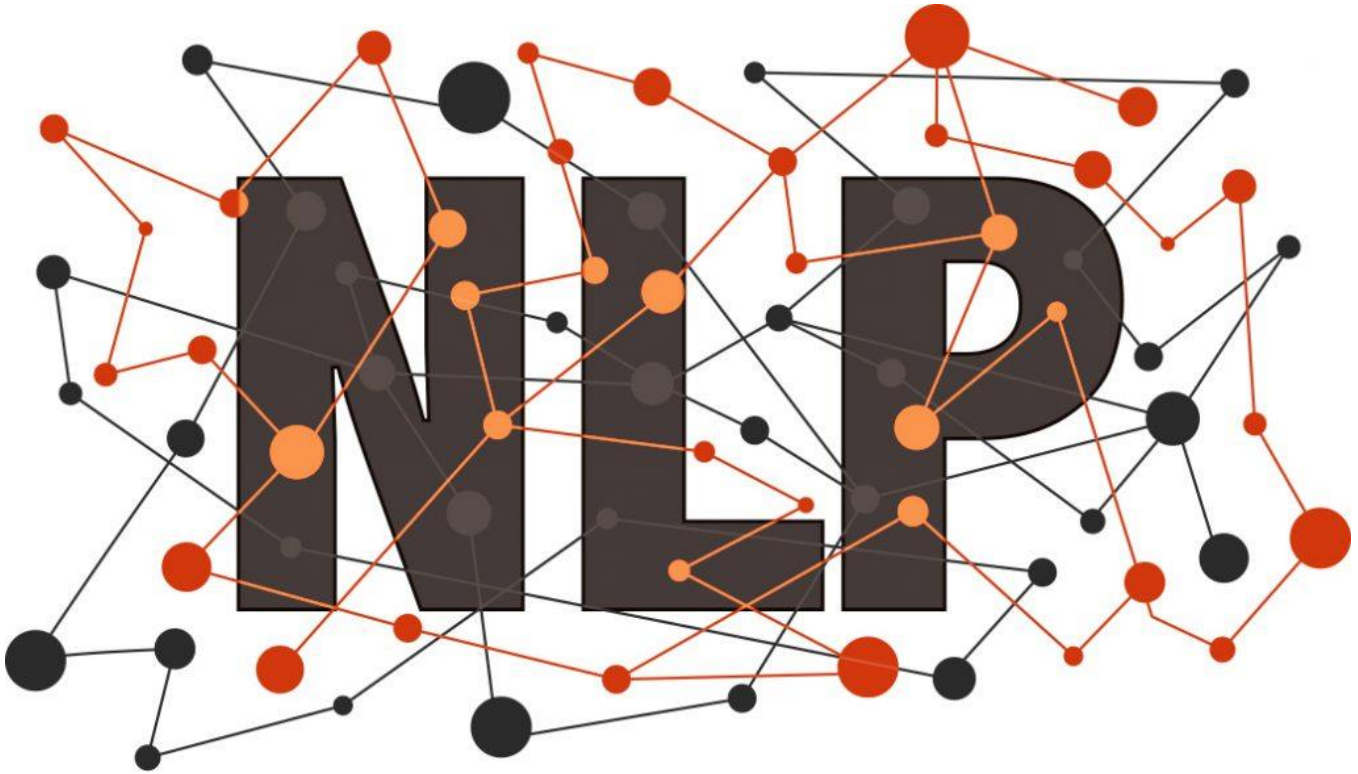


文本数据分析及挖掘

自然语言处理

自然语言处理（natural language processing, NLP）

- 探讨如何处理及运用自然语言
- 任务：
  - 词量统计，词频统计
  - 识别句子边界
  - 词性标注（part-of-speech tagging, POS tagging）
  - 解析句子结构
  - 语义角色标注
  - …

中文分词技术

- 英文分词 vs 中文分词
  - 英文单词之间是以空格作为自然分界符的
  - 汉语是以字为基本的书写单位，词语之间没有明显的区分标记
- 比如：
  - 输入：他是研究生物化学的
  - 可能的分词：
    - 他 是 研究生 物化 学 的
    - 他 是 研究生 物 化学 的
    - 他 是 研究 生物 化学 的 

分词工具

分词 (tokenize)

- 将句子拆分成具有语言语义学上意义的词
- 中英文分词区别
  - 英文中，单词之间是以空格作为自然分界符的
  - 中文中没有一个形式上的分界符，分词比英文复杂的多
- 英文分词工具，NLTK pip install nltk
- 中文分词工具，如结巴分词 pip install jieba
- 得到分词结果后，中英文的后续处理没有太大区别

中文分词工具

结巴分词

- 分词模式
  1. 精确模式：对语句进行最精确地切分
  2. 全模式：把句子中所有的可以成词的词语都扫描出来，但是不能解决歧义
  3. 搜索引擎模式：在精确模式的基础上，对长词再次切分，提高召回率，适合用于搜索引擎分词。
- jieba.cut(sentence, cut_all=False, HMM=True)
  - cut_all:分词模式，True 代表全模式，False 代表精确模式，默认缺失值为 False
- 参考：https://github.com/fxsjy/jieba

分词相关操作

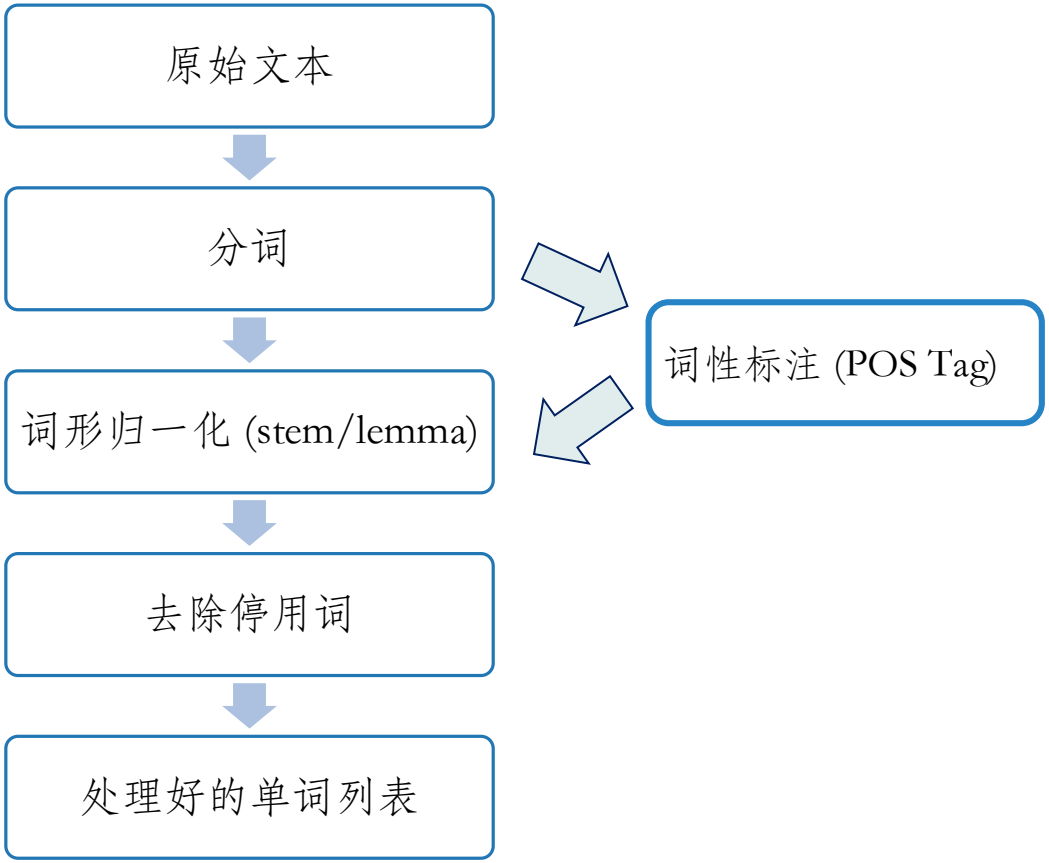
正则表达式去除特殊字符，如：标点符号…

停用词(Stopwords)

- 为节省存储空间和提高搜索效率，NLP中会自动过滤掉某些字或词
- 停用词都是人工输入、非自动化生成的，形成停用词表
- 分类
  - 语言中的功能词，如the, is…
  - 词汇词，通常是使用广泛的词，如“这”，“那”…
  - 语气词，如“嗯”，“啊”…
- 中文停用词表
  - 中文停用词库，哈工大停用词表，四川大学机器智能实验室停用词库
- 其他语言停用词表
  - http://www.ranks.nl/stopwords

文本预处理

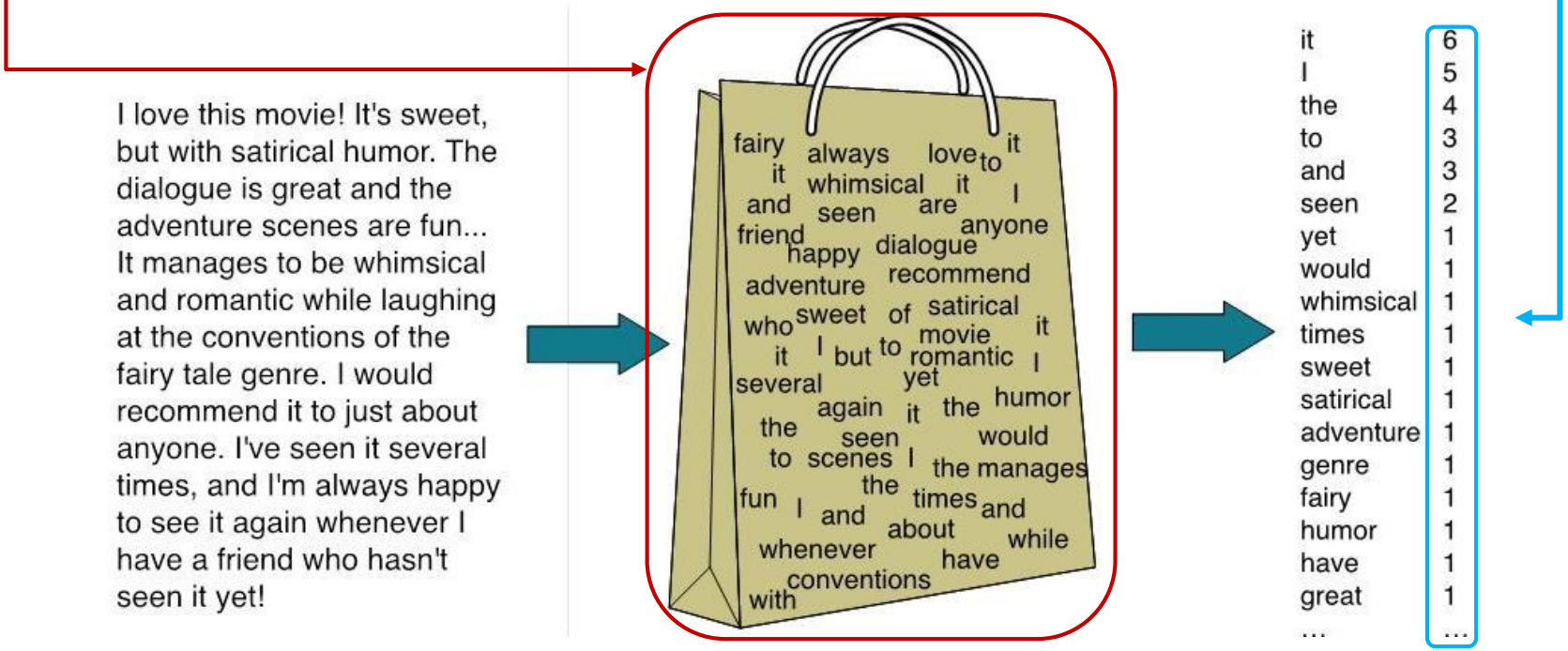
典型的文本预处理流程



词袋模型

词袋模型包括：

1. 词典的构建
2. 如何度量词的出现



文本特征

- 使用词频表示文本特征
  - 文本中单词出现的频率或次数
  - 如

ID	nova	galaxy	heat	h'wood	film	role	diet	fur
A	10	5	3					
B	5	10						
C				10	8	7		
D				9	10	5		
E							10	10
F							9	10
G	5		7			9		
H		6	10	2	8			
I				7	5		1	3

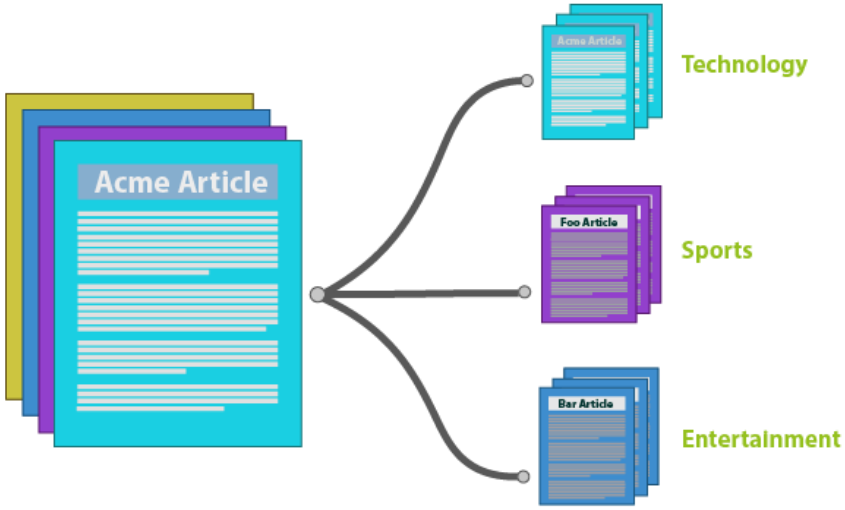
  - 将文本表示成向量

sklearn.feature_extraction.text.CountVectorizer

TF-IDF

TF-IDF （词频-逆文档频率）

- TF, Term Frequency（词频）。某个词在该文件中出现的次数
- IDF，Inverse Document Frequency（逆文档频率），用于衡量某个词普遍的重要性。
- TF-IDF = TF * IDF



$$TF = \frac{\text{当前词在该文档中出现的次数}}{\text{文档中词的总数}}$$

$$IDF = \log\left(\frac{\text{总文档个数}}{\text{当前词出现的文档个数}}\right)$$

TF-IDF

TF-IDF （词频-逆文档频率）

- 例子
- 一个包含100个单词的文档中出现单词cat的次数为3，则TF=3/100=0.03
- 样本中一共有10,000,000个文档，其中出现cat的文档数为1,000个，则 IDF=log(10,000,000/1,000)=4
- TF-IDF = TF * IDF = 0.03 * 4 = 0.12

- IDF的其他计算形式： $\mathrm{idf}(t) = log\frac{1+n_d}{1+\mathrm{df}(d,t)} + 1$

  然后对tf-idf特征再做归一化 $v_{norm} = \frac{v}{||v||_2} = \frac{v}{\sqrt{v_1{}^2+v_2{}^2+\cdots+v_n{}^2}}$
- 常用的文本特征：

http://scikit-learn.org/stable/modules/feature_extraction.html#text-feature-extraction