

第一讲 - 文本分析与数据挖掘概论

张建章

阿里巴巴商学院
杭州师范大学

2023-02-22



- 1 关于课程
- 2 文本挖掘概述
- 3 自然语言文本的特点
- 4 常见的自然语言处理任务
- 5 文本挖掘面临的挑战
- 6 课后实践

目录

- 1 关于课程
- 2 文本挖掘概述
- 3 自然语言文本的特点
- 4 常见的自然语言处理任务
- 5 文本挖掘面临的挑战
- 6 课后实践

课程考核说明

根据教学大纲要求，本课程的考核办法为：

$$\begin{aligned}\text{总成绩} = & \text{期末成绩} \times 50\% + \text{日常作业} \times 30\% \\ & + \text{日常考勤} \times 10\% + \text{课堂表现} \times 10\%\end{aligned}$$

其中，期末考试采用项目实验作业形式。

课程简介

课程名称：《商务文本智能分析》

课程目标：

- ① 理解经典的文本数据分析方法；
- ② 了解最新的文本数据分析方法；
- ③ 掌握文本数据分析实验方法；
- ④ 培养数据驱动的商务计算思维；
- ⑤ 应用文本挖掘方法高效解决商务分析问题。

授课方式：课堂讲授 + 实践案例

实验环境

编程语言: Python 3.X

开发环境: Pycharm + Anaconda

交互环境: [Jupyter-lab](#) (Anaconda 已内置)

常用软件包: NLTK, scikit-learn, pandas, numpy, matplotlib, 上述软件包 Anaconda 均已内置, MLxtend, huggingface, 需要通过 pip 命令自行安装。

操作系统: [Linux 桌面版](#) (推荐), Windows, Mac OS (推荐)

在线环境: Kaggle 或魔搭社区

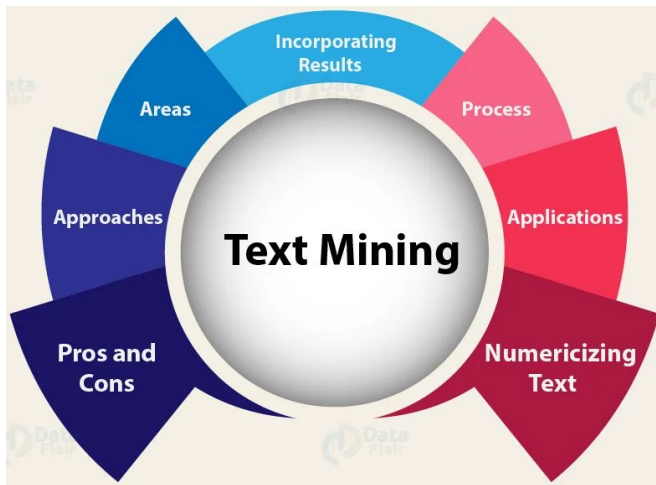
学习资源: Kaggle (推荐), [Towards Data Science](#) (推荐), Stack Overflow (推荐), Github, CSDN, 阿里云天池

目录

- 1 关于课程
- 2 文本挖掘概述**
- 3 自然语言文本的特点
- 4 常见的自然语言处理任务
- 5 文本挖掘面临的挑战
- 6 课后实践

2. 文本挖掘概述

文本挖掘 (Text Mining): 是利用自然语言处理技术从大量文本数据中提取有价值信息的过程，如提取关键信息、识别主题和趋势、发现文本之间的关系等。广泛用于舆情检测、办公自动化、智能助手等多领域。



文本挖掘最新进展

以 BERT、GPT 为代表的超大规模语言模型，训练语料以 TB 计，参数量以十亿计，可支持多种下游任务，在几乎所有自然语言处理任务上取得了突破性进展。



文本挖掘最新进展

2017 谷歌研究者提出的新型神经网络架构 Transformer 在机器翻译任务的质量和训练成本上的表现均优于 RNN 神经网络。与此同时，迁移学习模型 ULMFiT 通过在大规模的多语言语料库上训练 LSTM 网络，使得仅用少量标注样本，即可产生性能优越的分类器。这两种模型为之后一系列基于 Transformer 的模型奠定了重要基础，如 GPT，BERT 等。

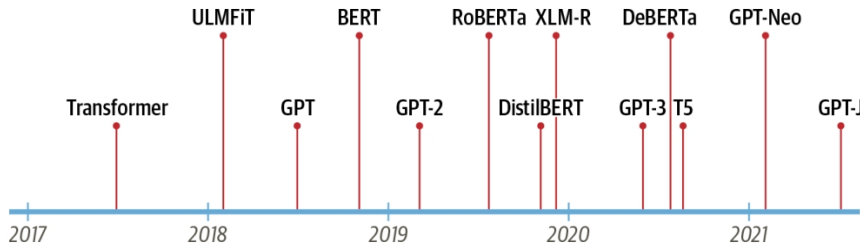


图 1: Transformer 系列模型的提出时间线

Hugging Face Transformers 库为众多基于 Transformer 的模型提供了统一接口，便于将这些模型部署在实际应用场景中。

文本挖掘最新进展

以 GPT、BERT 为代表的大模型背后的三个核心概念分别为：编码解码框架 (Encoder-Decoder Framework)，注意力机制 (Attention Mechanisms)，自然语言处理中的迁移学习 (Transfer Learning)。

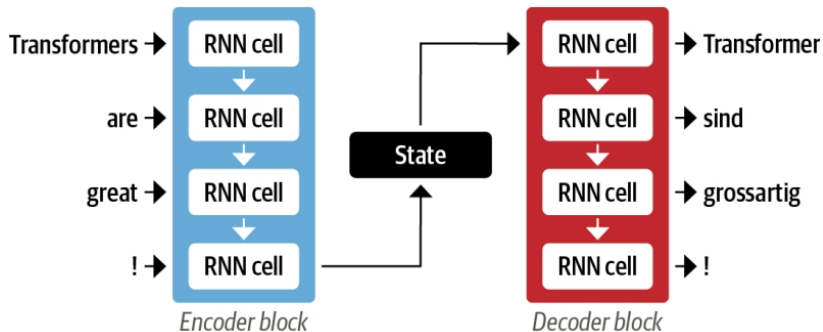


图 2: 编码器-解码器框架示意图

文本挖掘最新进展

以 GPT、BERT 为代表的大模型背后的三个核心概念分别为：编码解码框架 (Encoder-Decoder Framework)，注意力机制 (Attention Mechanisms)，自然语言处理中的迁移学习 (Transfer Learning)。

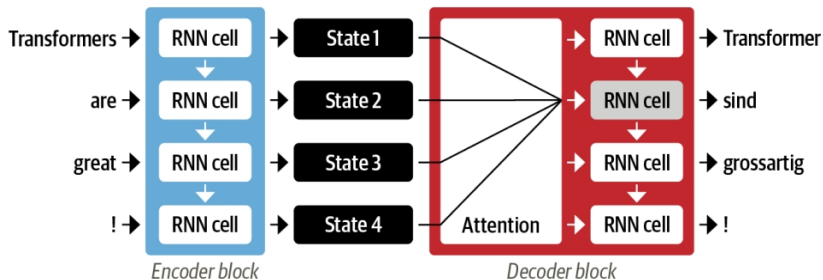


图 3: 注意力机制示意图

文本挖掘最新进展

以 GPT、BERT 为代表的大模型背后的三个核心概念分别为：编码解码框架 (Encoder-Decoder Framework)，注意力机制 (Attention Mechanisms)，自然语言处理中的迁移学习 (Transfer Learning)。

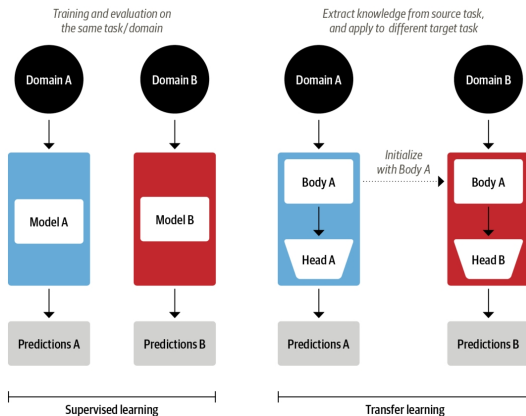


图 4: NLP 中的迁移学习策略示意图

文本挖掘流程 I

- ① 文本预处理：包括文本清洗、分词、词性标注等；

DT M NR NR NR NR AD VV CD NN PU
本 届 世界杯 中 日 韩 都 进 16 强 ！

PN VC NR DEG NN PU
他们 是 亚洲 之 光 。

- ② 特征提取：将文本转换为可用于分析的数值特征，如词频、TF-IDF、embedding 向量等；

Vocabulary:
Man, woman, boy,
girl, prince,
princess, queen,
king, monarch



	1	2	3	4	5	6	7	8	9
man	1	0	0	0	0	0	0	0	0
woman	0	1	0	0	0	0	0	0	0
boy	0	0	1	0	0	0	0	0	0
girl	0	0	0	1	0	0	0	0	0
prince	0	0	0	0	1	0	0	0	0
princess	0	0	0	0	0	1	0	0	0
queen	0	0	0	0	0	0	1	0	0
king	0	0	0	0	0	0	0	1	0
monarch	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Each word gets
a 1x9 vector
representation

文本挖掘流程 II

③ 文本分析：利用机器学习、统计学等技术对文本数据进行分析，如分类、聚类、情感分析、实体识别等；

改了好几次，感觉终于可以确定了。这次的真丝是做了古董感的米金色染色，法蕾也做了同样的颜色。

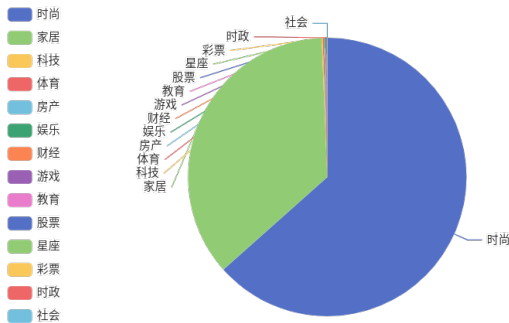


图 5: 文本分类结果

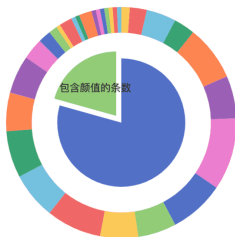
文本挖掘流程 III

④ 可视化展示：将文本挖掘结果可视化展示，帮助人们更好地理解和使用挖掘结果。

单词【颜值】的详细数据

×

单词	颜值	出现次数	183个	词性	名词	出现条数	168条
----	----	------	------	----	----	------	------



情绪值与数量的分布情况

↓

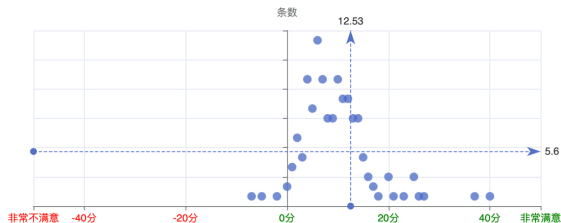


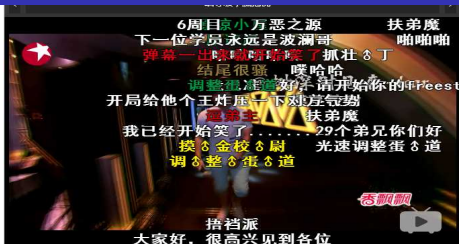
图 6: 文本分析结果可视化示例

目录

- 1 关于课程
- 2 文本挖掘概述
- 3 自然语言文本的特点**
- 4 常见的自然语言处理任务
- 5 文本挖掘面临的挑战
- 6 课后实践

3. 自然语言文本的特点

自然语言文本无处不在



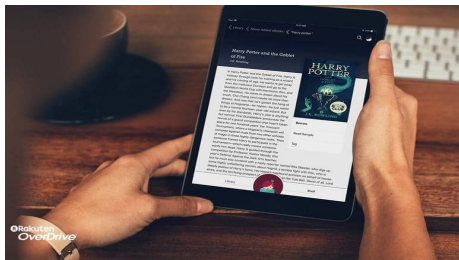
视频弹幕



文件报告



新闻媒体



图书资料

自然语言的特点

- 多样性：多种语言、同一语言中多种方言、专业领域术语；
- 灵活性：同一含义有不同的表达 (主动句-被动句)，同一表达可表达不同的含义 (如，我不介意)；

示例

你把我灌醉。
我被你灌醉。

- 上下文依赖性：自然语言的含义往往依赖于上下文，即前后文的语境和背景。

示例

千元智能机就够用了，小米不错。
杂粮对身体好，小米不错。

- 歧义性：同一词语或句子可能有多种解释。

示例

爸爸抱不动儿子了，因为**他**太胖了。

爸爸抱不动儿子了，因为**他**太瘦了。

本届世界杯**中日韩**都进 16 强！他们是亚洲之光。

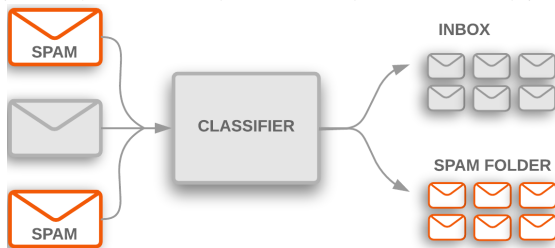
- 错误容忍性：自然语言容忍语法和拼写错误，人们仍然能够理解其含义。这也是自然语言处理中一个重要的挑战。

目录

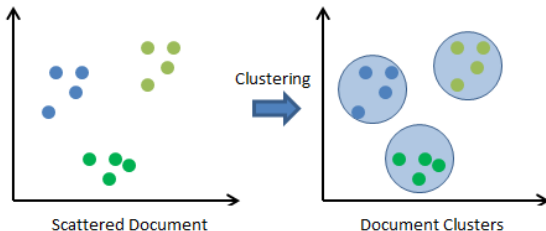
- 1 关于课程
- 2 文本挖掘概述
- 3 自然语言文本的特点
- 4 常见的自然语言处理任务**
- 5 文本挖掘面临的挑战
- 6 课后实践

4. 常见的自然语言处理任务

- 文本分类：将给定的文本划分到事先规定的文本类型。



- 文本聚类：将给定的文本集合划分成不同的类别，通常情况下从不同的角度可以聚类出不同的结果。

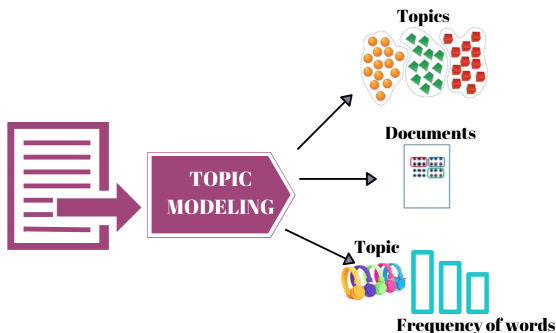


4. 常见的自然语言处理任务

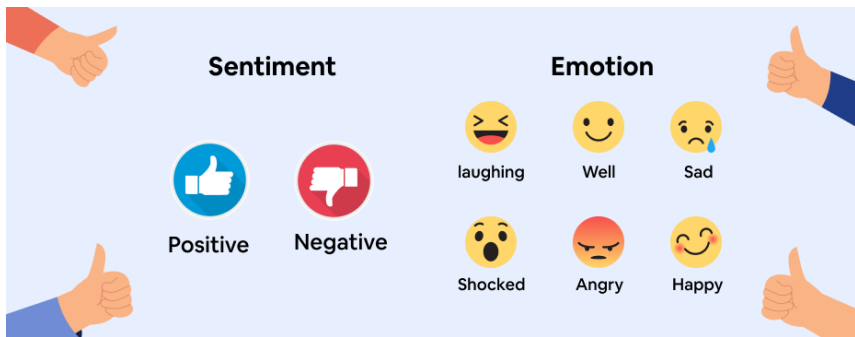
■ 主题模型：通常情况下每一篇文章包含多个主题，而主题可以用一组词汇表示，这些词汇之间有较强的相关性，且其概念和语义基本一致。我们可以认为(假定)某个文档以一定概率选择某个主题，某个主题以一定的概率选择某个词汇，如下(全概率公式)：

$$P(W_j|D_i) = \sum_k P(W_j|T_k, D_i)P(T_k|D_i)$$

其中 W 表示词语， D 表示文档， T 表示主题。

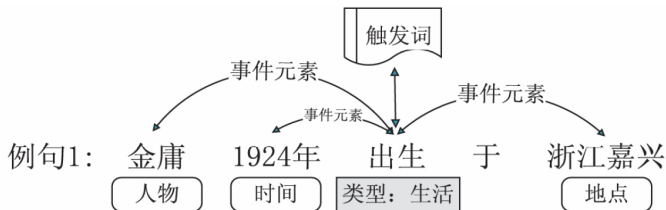


■ 情感分析：指根据文本所表达的观点和态度等主观信息识别作者对事物 (及其属性) 的情感态度，包括属性识别和情感分类。



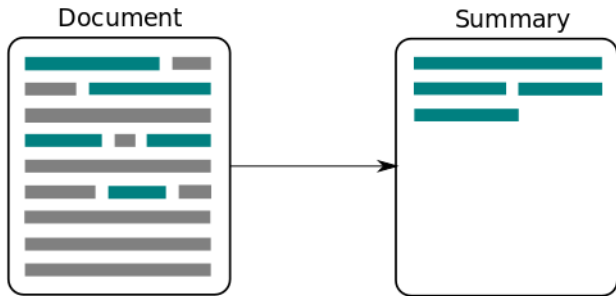
4. 常见的自然语言处理任务

■ 信息抽取：从非结构化、半结构化的自然语言文本 (如网页新闻、学术文献、社交媒体等) 中抽取实体、实体属性、实体间的关系以及事件等事实信息，并形成结构化数据输出的一种文本数据挖掘技术。金融和生物医学文本信息抽取近年来热度上升。



事件类型	生活（出生）	
事件触发词	出生	
事件元素	金庸	角色=人物
	1924 年	角色=时间
	浙江嘉兴	角色=地点

■ **文本摘要：**为长文本生成表达其核心意思的短摘要，有效应对信息过载。例如，信息服务部门需要对大量的新闻报道进行自动分类，然后形成某些个事件报道的摘要，推送给可能感兴趣的用户，或者某些公司、政府舆情监控部门想大致了解某些用户群体所发布言论(短信、微博、微信等)的主要内容，自动摘要技术就派上了用场。



目录

- 1 关于课程
- 2 文本挖掘概述
- 3 自然语言文本的特点
- 4 常见的自然语言处理任务
- 5 文本挖掘面临的挑战**
- 6 课后实践

5. 文本挖掘面临的挑战

- 文本噪声和非规范性表达使得在规范语料上训练得到的 NLP 模型的准确性降低；
- 歧义表达与文本语义的隐蔽性使得推理能力较差的 NLP 模型的准确性降低；

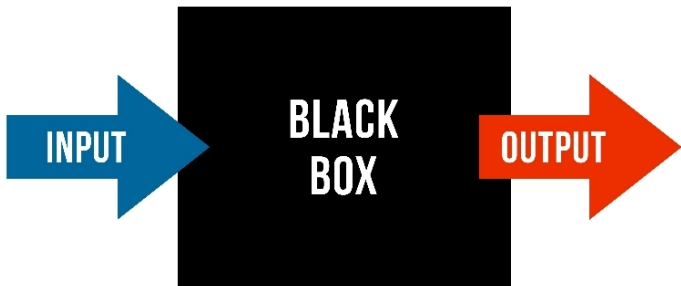


- 样本收集和标注困难使得主要依赖监督学习算法的 NLP 模型训练成本提高。

- 挖掘目标和结果的要求难以准确表达和理解；

例如，我们可以从某些文本中抽取出频率较高的、可以代表这些文本主题和故事的热点词汇，但如何将其组织成以流畅的自然语言表达的故事梗概 (摘要)，却不是一件容易的事情。

- 语义表示和计算模型不甚奏效；



目录

- 1 关于课程
- 2 文本挖掘概述
- 3 自然语言文本的特点
- 4 常见的自然语言处理任务
- 5 文本挖掘面临的挑战
- 6 课后实践**

安装所需软件环境

1. 熟悉Kaggle的用法，学习使用常用的 shell 命令 (文件操作，目录跳转等)。
2. 复习程序设计基础课程中的字符串相关操作。
3. 熟悉常用的 Python 正则表达式语法，用于实现字符串批量查找和替换。

THE END