

第4章 句子级主客观和情感分类

- 4.1 主观性
- 4.2 句子级主客观分类
- 4.3 句子级情感分类
- 4.4 处理条件句
- 4.5 处理讽刺句
- 4.6 句子级情绪分类

第4章 句子级主客观和情感分类

- 任务：识别每个观点文档中的句子中所包含的情感倾向，判断每个句子包含的是正面、负面还是中性的情感。句子可以看做短文档。
- 句子级分类的假设：一个句子只表达了一个观点，即只含有一种情感。
 - 例如： *I bought a Lenovo Ultrabook T431s two weeks ago. || It is really light, quiet and cool. || The new touchpad is great too. || It is the best laptop that I have ever had although it is a bit expensive.*
 - 表达的情感：中性、正面、正面、正面（比较句）
- 在大多数情况下，如果输入的是一系列实体和他们的属性，句子中对这些实体和其属性所表达的情感可以直接代表该句子的情感倾向。

-
- **定义4.1 句子级情感分类：** 给定句子 x ，判断 x 表达的是正面、负面还是中性的观点。
 - **定义4.2（包含观点）：** 一个句子若表达或隐含了正面或负面情感，则这个句子是含观点信息的。
 - 客观句可能暗含观点
 - *The earphone broke in two days.*
 - 主观句也可能不包含观点
 - *I think he went home.*
 - **定义4.3（不包含观点）：** 一个句子若不表达也不隐含任何正面和负面情感，则它是不含观点的。

4.1 主观性

- 定义4.4 主观性：在人的主观意识中，而不是在客观外部世界中产生的。
- 定义4.5 客观性：真实现实存在的。
- 定义4.6 句子主观性：一个客观句表达的是事实性的信息，而一个主观句表达的是个人感受、观点、判断或信仰。
 - *The iPhone is an Apple product.* 客观句
 - *I like the iPhone.* 主观句
- 在实际的应用中，还会涉及主客观分类。

- 主客观分类需要注意两个问题：
 - **问题1：**一个主观性句子也可能不表达任何正面或负面的情感。文本的主观表达可以表达出观点、评价、评估、指责、愿望、信念、怀疑、猜测和态度，这些概念有的会带有正面或负面情感，有的不会。
 - **1、I think he went home.**
 - **2、I want to buy a camera that can take good photos.**
 - 以上是主观句，但都不含正面或负面情感。
 - **问题2：**客观句也可以隐含观点或情感，因为事实可能是期望发生或不期望发生的。
 - **1、The earphone broke in two days.**
 - **2、I bought the mattress a week ago and a valley has formed in the middle.**
 - 以上都是客观句，但隐含了负面情感。

4.2 句子级主客观分类

- 目前这部分研究主要指的是包含**观点**和**不包含观点**的句子分类。
- 主流研究方法：基于有监督的学习和无监督学习
 - **Wiebe (1999)**：使用朴素贝叶斯（NB）分类器进行主客观分类
 - 选择的特征：代词、形容词、基数词是否出现，**will**以外的情态动词是否出现，**not**之外的副词是否出现等
 - **Wiebe (2000)**: 无监督学习方法
 - **利用种子词并使用分布相似度**（**distributional similarity**）来找出相似的词，可能是主观词，利用可分级性概念，过滤错误的主观表达。结果是精度低，召回率较高
 - **可分级性概念**：是一个语义属性，表示一个词是否可以用于一个比较结构中，并用加强词或减弱词进行修饰。
 - 可分级形容词：描述一种强度可变的属性，并与被修饰名词对应的一定基准相关。
 - 通过一些常见的搭配副词和名词短语（**a little, exceedingly, somewhat**）来找出可分级形容词。

- 使用监督学习的一个瓶颈问题：需要人工标注大量语料
- 解决方法：
 - **Riloff and Wiebe(2003):**基于自举策略（**Bootstrapping**）对数据自动标注
 - 算法：用两个具有高准确度的分类器（**HP-Subj, HP-Obj**）自动发现一些主观句和客观句。两个分类器使用明显表达了主观性的词典项进行主客观判断。
 - 两个分类器的准确率高，召回率低
 - 初步分类后，把提取的句子加入到训练集，训练得到的模板分类更多的主客观句，再把提取的句子加入训练集，进行迭代。
 - 模板实例：

句法模板	模板实例
<subj> passive-verb	<subj>was satisfied
Active-verb<dobj>	Endorsed<dobj>
Noun aux<dobj>	Factis<dobj>

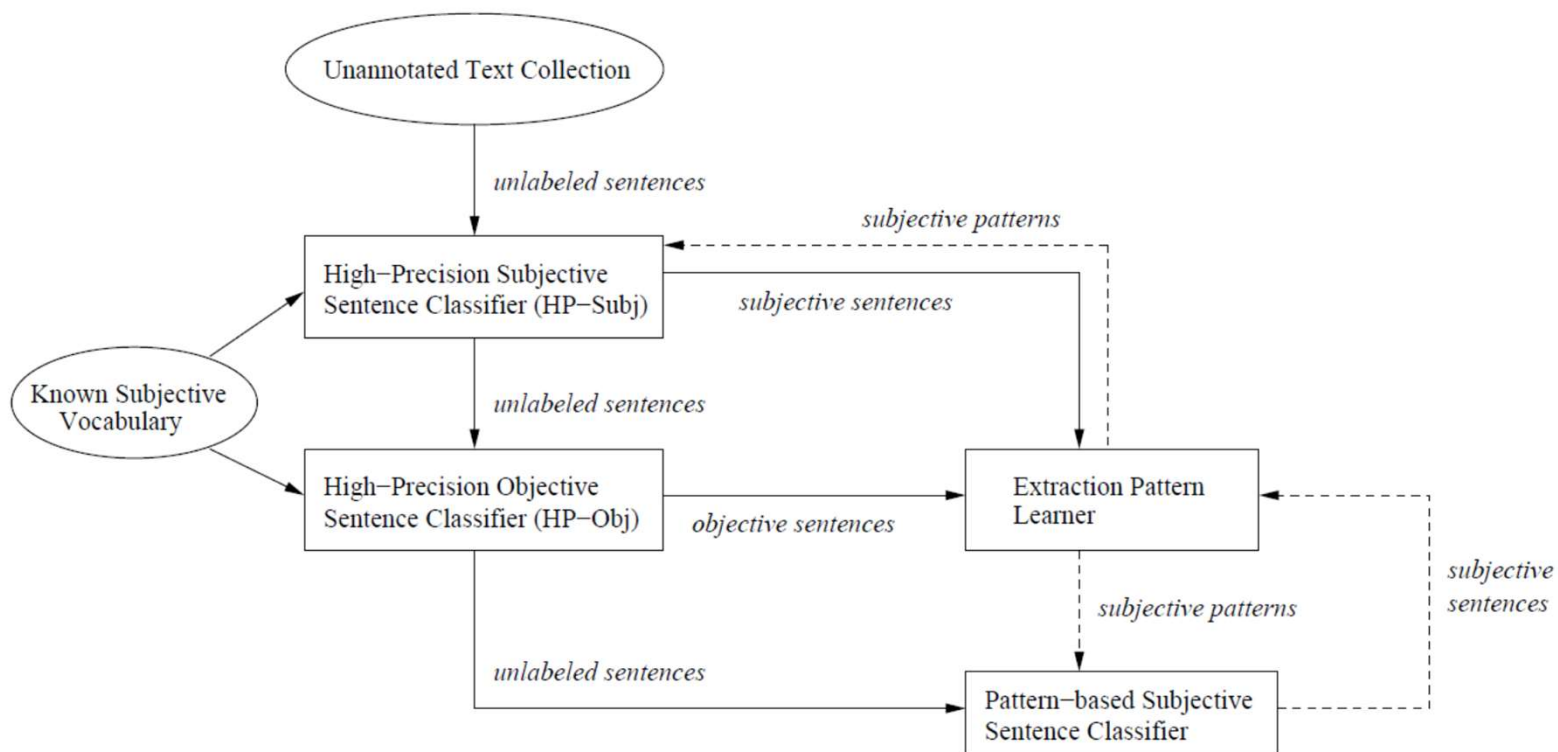


Figure 1: Bootstrapping Process

- **Pang and Lee(2004): 基于最小割 (Graph-cut-based) 的算法**
 - **构建一个观点文档的句子图**
 - 局部标签一致性: 临近的两个句子较有可能拥有相同的类别标签
 - 分类器输出的句子主观性概率
 - 最小割算法: 用局部标签一致性来进行基于单句的主客观分类
- **主客观分类的特征:**
 - **Barbosa and Feng(2010):** 还使用了Twitter上的特征, 标签、链接、大写词、表情符号、感叹号和问号等
 - **Raaijmakers and Kraaij(2008):** 基于字母的n-gram特征, 基于词的n-gram, 基于音素的n-gram。
 - 如: **This car rocks.** 基于字母的bigram有: **th, hi, is, ca, ar, ro, oc, ck, ks**
 - **实验结果: 基于字母的n-gram效果最好**

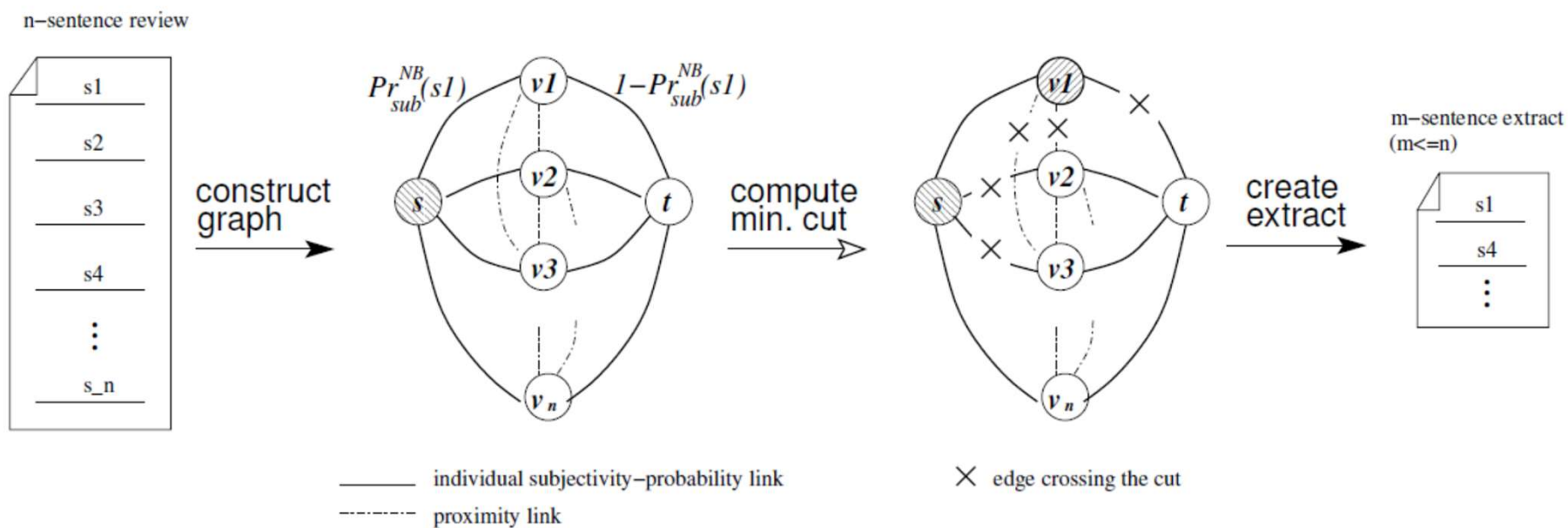


Figure 3: Graph-cut-based creation of subjective extracts.

4.3 句子级情感分类

- 任务：对一个主观或包含观点的句子判断是否表达了一个褒义或贬义的观点。
- 问题：句子中所包含的整体的情感是否可以代表某个具体实体或实体属性的观点？

4.3.1 句子级情感分类的前提假设

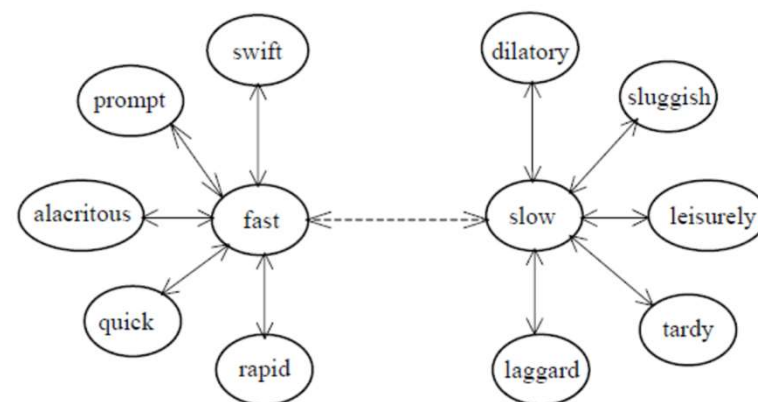
- 假设4.7 一个句子中只表达了一个观点或情感。
 - 1、这个假设只是针对仅带一个情感的简单句（主谓宾）适用
 - 简单句： *Lenovo is doing quite well in this poor PC market.* 正面
 - 复杂句： *The picture quality of this camera is amazing and so is the battery life, but the viewfinder is a little small for such a great camera.* （正面和负面）

- 2、这个假设可能会导致只能判别句子整体层面是正面或负面的情感，会忽略细节，而细节往往是很重要的。
 - 如： *Despite the high unemployment rate, the economy is doing well.*
 - 整体上是褒义的观点，但对失业率是贬义的观点。
 - 需要考虑更细粒度的情感才能解决：属性级情感分析（第5章）
- 3、句子级情感分类任务只适用于那些常规型观点的句子，而不能用于表达比较型观点的句子。
 - 如： *Coke tastes better than Pepsi.*
 - 这类句子不能简单的判断为正面或负面的情感。
 - 属于比较型观点，需要单独处理，第8章继续介绍。

4.3.2 分类方法

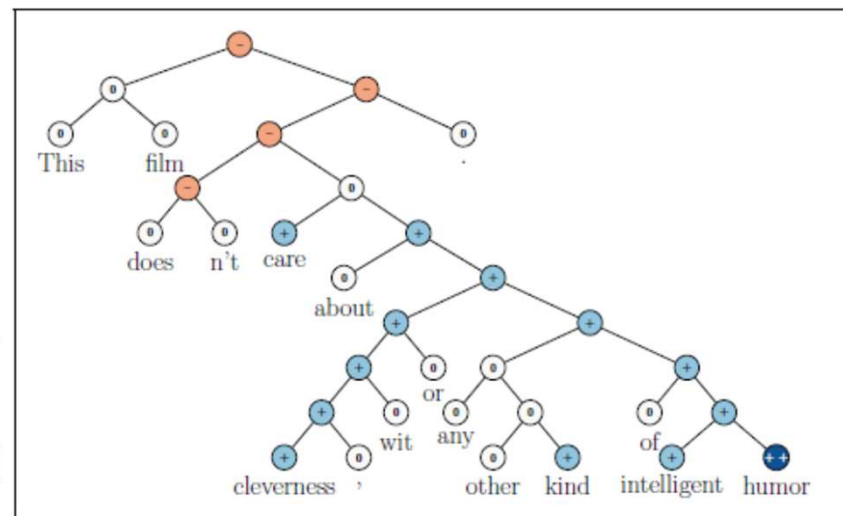
- **Hu and Liu (2004) : 基于词典的算法**

- **自举 (Bootstrapping) 策略**: 通过给定的正负面情感种子词以及Wordnet中的同义词反义词的关系, 得到情感词典。
- 一个句子的情感倾向打分通过对句子中的所有情感词的倾向得分求和得到。(正面词+1, 负面词-1)
- 同时考虑否定词和转折词 (but, however) 的影响。



- **Socher (2013) : 深度学习方法-- 递归神经张量网络 (Recursive Neural Tensor Network)**

- 对句法树（例如右图）中的短语生成了一个语义组合函数。
- 训练时用到给定的情感类别标签，以及一个**softmax**分类器的输出，该分类器的输入则是神经网络组合函数产生的向量。
- **Softmax**分类器的训练也用到句法树结点向量和该结点的类别标签。
- **实验结果显示：方法有效，归因于语义组合准确率比其他监督学习方法更好。**



<https://nlp.stanford.edu/sentiment/treebank.html>

4.4 处理条件句

- **Narayanan等（2009）**认为不太可能有一种万能的技术可以解决所有问题。不同类型的句子表达的情感方式也很不一样，需要关注不同句子类型的分治处理策略。
- **条件句：通常会描述隐含的意思、假设情形及其对应的结果。**
 - 一个条件句会包含相互依赖的两个从句：**条件从句和结果从句**
 - **例如：If someone makes a reliable car, I will buy it.**
 - 不是情感句
 - **If your Nokia phone is not good, buy this Samsung phone.**
 - 对三星手机是正面情感
 - 以往的分类方法不适用于此类条件句的情感判别。

- 条件句模式：产品评论、在线评论和博客文本都很有效
- 每个模式都必须出现在结果从句中，而条件从句常会表达一个要买特定类型产品的一种有条件的意愿。
 - 如： ***If you are looking for a great car, If you like fast cars.....***
 - 条件句模式举例：
 - **POSITIVE::=ENTITY is for you**
| ENTITY is it
.....
NEGATIVE::= forget (this| it| ENTITY)
| keep looking
.....
CHOOSE ::= select|grab|choose|get|buy|prurchase|pick|check|check out
ENTITY:= this|this ENTITY_TYPE|ENTITY_NAME

Table 1: Percent of conditional sentences

Source	% of cond. (total #. of sent.)
Cellphone	8.6 (47711)
Automobile	5.0 (8113)
LCD TV	9.92 (258078)
Audio Systems	8.1 (5702)
Medicine	8.29 (160259)

Table 2: Percentage of sentences with some main conditional connectives

Conditional Connective	% of sentences
If	6.42
Unless	0.32
Even if	0.17
Until	0.10
As (so) long as	0.09
Assuming/supposing	0.04
In case	0.04
Only if	0.03

Table 3: Tenses for identifying conditional types

Type	Linguistic Rule	Condition POS tags	Consequent POS tags
0	If + simple present → simple present	VB/VBP/VBZ	VB/VBP/ VBZ
1	If + simple present → will + bare infinitive	VB/VBP/VBZ /VBG	MD + VB
2	If + past tense → would + infinitive	VBD	MD + VB
3	If + past perfect → present perfect	VBD+VBN	MD + VBD

- 关于条件句的讨论：
 - 1、条件句模式对发现条件句的情感很有用，但对于非条件句可能不适用。
 - 2、其他类型的条件句也可以表达观点或情感
 - *If you do not mind the price, this is a great car.*
 - 对价格表示负面观点，对汽车表示正面观点
 - 3、还有带有情感词的条件句不表达观点，识别困难。
- 疑问句的问题：
 - *Can anyone tell me where I can find a good Nokia phone?*
 - *Can anyone tell me how to fix this lousy Nokia phone?*
- 可以发现：对不同类型的句子采用不同的处理方法，才会获得更加准确的结果。

4.5 处理讽刺句

- 讽刺是一种复杂的语言行为，作者会写出与他们表达意义相反的内容，在语言学、心理学和认知科学都有相关研究
- 在情感分析领域：讽刺是指当一个人表达正面观点时，实际持有的是负面的观点，反之亦然。
 - 讽刺句研究难度大，需要用到常识和语篇分析才能识别。
 - 在产品和服务领域相关研究较少，在政治相关的在线讨论中经常出现。
- 讽刺句的例子：
 - *I love The Cover.* (书) 评价了书的封面，对书的评价是负面的。
 - *Be sure to save your purchase receipt.* (智能手机) 暗示手机可能会被退货。

- 已有典型的研究方法:

- **Tsur(2010): 讽刺句和非讽刺句分类研究**

- 半监督方法: 用少量有标注的种子句子, 通过网页搜索自动扩展种子集。
 - 假设条件: 讽刺句会在文本中和其它讽刺句频繁共现
 - 方法: 将种子集中的句子作为查询词进行搜索, 保存返回的**50条**网页摘要, 加入训练集。
 - 使用的特征: 基于模板的特征和基于标点的特征
 - 模板特征: 高频词的有序序列
 - 标点特征: 叹号、问号和引号的数量, 句中首字母大写的数量, 全大写的单词数量
 - 分类方法: **K**近邻分类

• Riloff(2013)提出了一种自举方法来检测特定类型的讽刺推文

- 类型：一个正面情感后面接一个负面情感的句子。
 - *I love waiting forever for a doctor.*
- 在Twitter上这类句子出现频繁，作者仅关注表达正面情感的动词短语和表语，以及动词短语的否定补足语的情况。
- 作者提出的假设：
 - 一个正面情感短语会出现在一个否定短语的左边，并且靠得很近。
- 方法：
 - 从正面情感种子词love开始，从语料中抽取出一些候选的否定短语，都是在love右边出现的n-gram。
 - 抽取特定形式的动词补语，定义为基于词性的bigram模板。
 - 基于人工标注的数据，对每个候选的短语打分，超过设定阈值就加入到否定短语的集合中。
 - 交替学习正面情感和负面情感短语，直到不能抽取更多的短语停止。

4.6 句子级情绪分类

- 句子级情绪分类比句子级情感分类难度要大。
- 已有工作在情绪分类任务上分类准确性都不高。
- 情绪是非常主观的，人工标注也很困难。
- 已有方法：基于监督学习和基于词典的方法
 - 基于词典的方法：
 - Yang(2007)构建了一个情绪词典，然后做句子级的情绪分类。
 - 具体方法：用一个相似度指标衡量每个词与每个情绪标签的关联程度，得分最高的词很可能指示相应的不同类型的情绪。
 - 实验：一种方法基于词典的情绪分类，对每个句子通过多种投票策略，用词和标签的关联强度来决定句子的情绪类型。另一种用SVM监督学习，特征采用得分最高的k个表达情绪的词。实验表明，SVM方法效果更好。

- **Neviarouskaya(2009):**利用精细的规则来处理不同语法层次上的语言结构。
 - 具体规则：
 - 在词一级，算法使用情绪词典和一些表达情绪的特征，如：**表情、缩写、首字母缩略词、感叹词、问号和叹号、重复的标点、大写字母。**
 - 在短语级别，设计了一些规则处理**形容词短语、名词短语、动词+副词短语、动词+名词短语，动词+形容词短语**等
 - 在句子级别，处理暗示无情绪的句子表达（如：**think, believe, may**等）和条件句。
 - 句子情绪分类的规则：把特定词后面句子成分的情绪得分聚合起来，生成该句子的情绪得分。
 - **实验表明：这个方法在博客语料上，分类准确率很高。**

本章小结

- 句子级情感分类的优点是比文档级分类粒度更细。
- 存在的问题：
 - 在实际应用中，用户有时候想知道，喜欢或讨厌的具体是哪个实体或属性。
 - 句子级情感分类假设每个句子中仅有一个观点，对组合句和复杂句就不适用。
 - 如: *Despite the high unemployment rate, the economy is doing well.*
 - 比较句中的观点或情感不能处理
 - 如: *Coke tastes better than Pepsi.*
 - 所以属性级情感分类研究是很有必要的。