

王俊^{1,2} 史存会^{1,2} 张瑾¹ 俞晓明¹ 刘悦¹ 程学旗¹

1. 中国科学院计算技术研究所 中国科学院网络数据科学与技术重点实验室, 北京 100190; 2. 中国科学院大学, 北京 100049

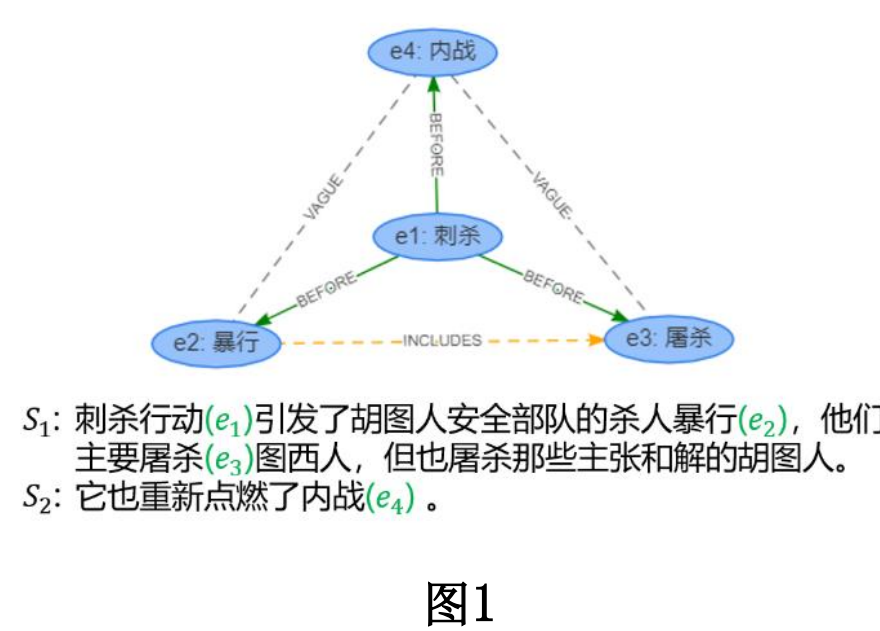
论文摘要

事件时序关系抽取是一项重要的自然语言理解任务, 可以广泛应用于诸如知识图谱构建、问答系统等任务。已有事件时序关系抽取方法往往将该任务视为句子级事件对的分类问题, 而基于有限的局部句子信息导致其抽取的事件时序关系的精度较低, 且无法保证整体时序关系的全局一致性。针对此问题, 本文提出一种融合上下文信息的篇章级事件时序关系抽取方法, 使用基于Bi-LSTM的神经网络模型学习文章中事件对的时序关系表示, 再利用自注意力机制融入上下文中其他事件对信息, 从而得到更丰富的事件对时序关系表示用于时序关系分类。通过TB-Dense和MATRES数据集的实验表明, 本文方法能够取得比当前主流的句子级方法更佳的抽取效果。

任务定义

事件时序关系抽取

- 定义: 将文本中事件间的时序关系抽取出来, 输出事件时序关系图
- 样例: 如图1, 包含四个事件 e1: 刺杀、e2: 暴行、e3: 屠杀和 e4: 内战, 其中可抽出时序图中的6对事件时序关系



系统模型

上下文信息增强的事件时序关系抽取模型 (CE-TRE)

CE-TRE是一个篇章级的事件时序关系抽取模型。整体框架如图2所示, 主要包含三个部分: (1) 事件对的时序关系编码模块; (2) 事件对上下文增强模块; (3) 输出模块

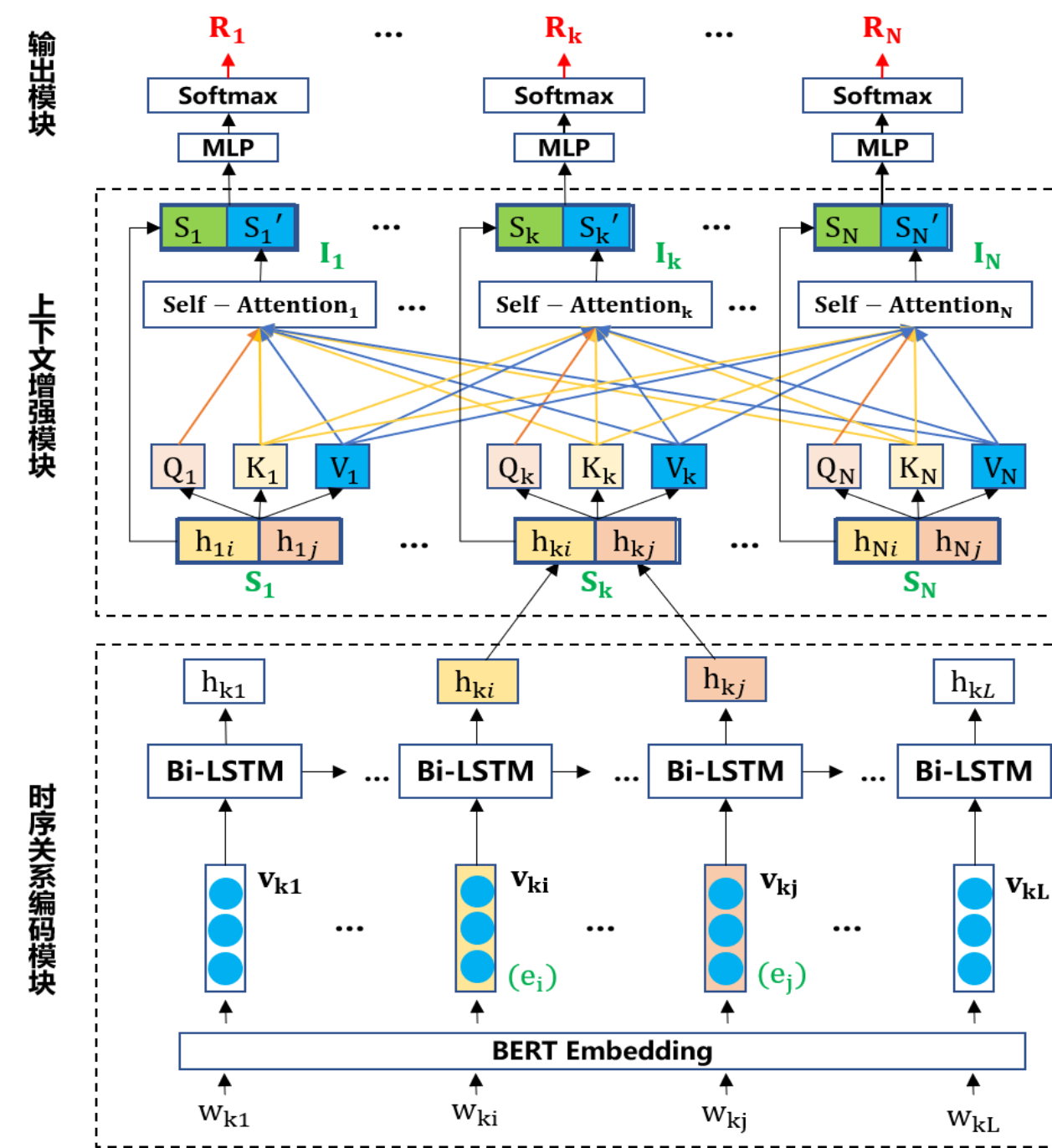


图2

CE-TRE模型以文章作为基本输入单元。按照事件对分句后

- 事件对的时序关系编码模块:** 使用预训练的BERT模型, 得到句子词汇的词嵌入; 使用基于Bi-LSTM的神经网络进行隐层编码, 综合句子前后文的信息, 编码事件对的时序关系表示
- 事件对上下文增强模块:** 利用Self-Attention机制学习事件对与上下文中其他事件对的联系权重, 并基于此权重进行加权求和, 得到初步结合上下文信息的时序关系向量表示 S'_k 。接着, 通过残差连接, 将原向量表示 S_k 与 S'_k 拼接, 得到综合上下文信息的事件对时序关系向量表示
- 输出模块:** 基于上下文增强后的事件对时序关系表示, 通过全连接层和softmax函数, 得到该事件对时序关系类别预测

实验分析

评价指标: 所有时序关系类别的Micro-F1

实验数据

- TB-Dense: 基于TimeBank, 标注相同或相邻句子中的所有事件对的语料, 使用6种时序关系类别
- MATRES: 基于TempReIs3, 使用多轴标注方案与对比事件起点的语料, 使用4中时序关系类别

Micro-F1(%)	TB-Dense	MATRES
CAEVO	49.4	-
CATENA	51.9	-
Cheng and Miyao (2017)	52.9	-
Vashishtha and Van (2019)	56.6	-
Meng and Rumshisky (2018)	57.0	-
Han and Ning (2019)	64.5	75.5
TRE (without CE)	61.9	75.9
CE-TRE	65.7	76.6

实验结果

- CE-TRE模型优于基线模型, 具有不错的模型效果
- 结合上下文信息能够增强事件对时序关系抽取模型的效果

论文结论

事件时序关系抽取技术是一种从文本中获取事件的时序结构信息的重要手段, 有着很高的研究价值和实用价值。现有的事件时序关系抽取方法往往都是句子级的抽取方法, 存在时序关系识别精度低且无法保证全文一致性的问题。本文提出了一种融合上下文信息的篇章级事件时序关系抽取方法, 并通过TB-Dense数据集和MATRES数据集上的多组实验验证了本文方法的有效性。