

A brief review of some papers about FrameNet

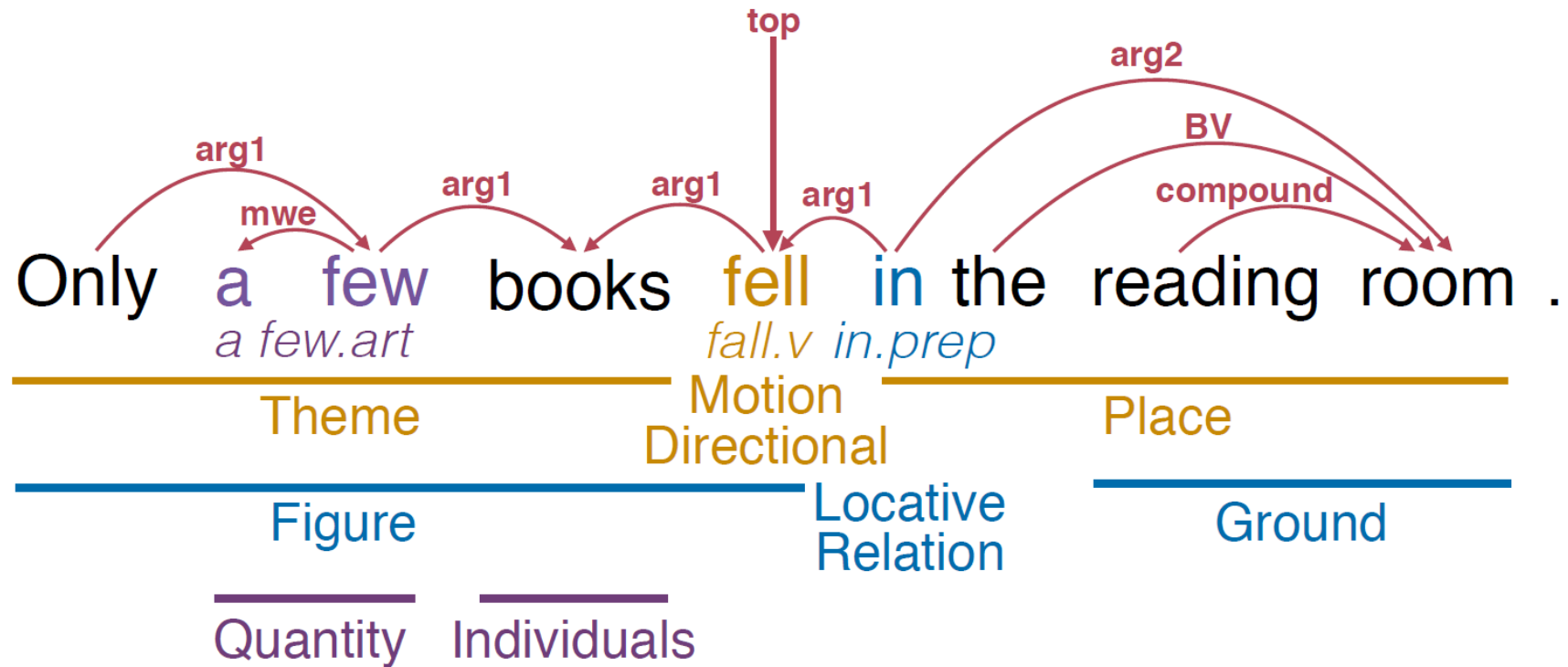
Zheng ce

2020-08-16

FrameNet

- 语义框架 (Frame) 是一段对事件、关系、实体以及参与者的描述
- 一个Frame通常包含一些能够激活这个Frame的Lexical Units (LUs)
- 而这个Frame中涉及到的事件、关系、实体等被称为Frame Elements (FEs), 在一些任务中也被称为这个Frame上下文里的Semantic Role

FrameNet



Task Introduction

- Target detection: 找到能够激活frame的目标token
- Frame identification: 通过target token找到对应的frame, 通常包含子任务——Frame disambiguation
- Argument identification/Semantic Role Labeling: 给定target和frame, 找到句子中所有能够对应FE的span, 并分配给每个span对应的语义角色

Traditional Method

- Johansson and Nugues, 2007
- 通过lexical unit匹配, 确定候选的frame集合
- Frame Disambiguation
- Argument Identification: 先判断一个span是否是elements
- Argument Classification: 对于找到的spans, 为其进行角色标注
- 所有的决策都采用SVM分类的形式

Distributed Representations

- FitzGerald et al., 2015
- 在第二阶段加入表示学习的方法
- 多分类进行决策，将一个frame下所有的roles都看作原子信号，没有考虑到细粒度的相似性，同时也面临数据稀疏的问题；需要手动设置一些特征用于分类。
- 将所有的candidate spans和semantic roles都嵌入到一个低维度度量空间，用点积衡量一个span和分配给它的semantic role的匹配程度
- span的嵌入需要考虑句法信息
- 枚举所有可能的span，通过动态规划的图算法获得最佳匹配

Distributed Representations

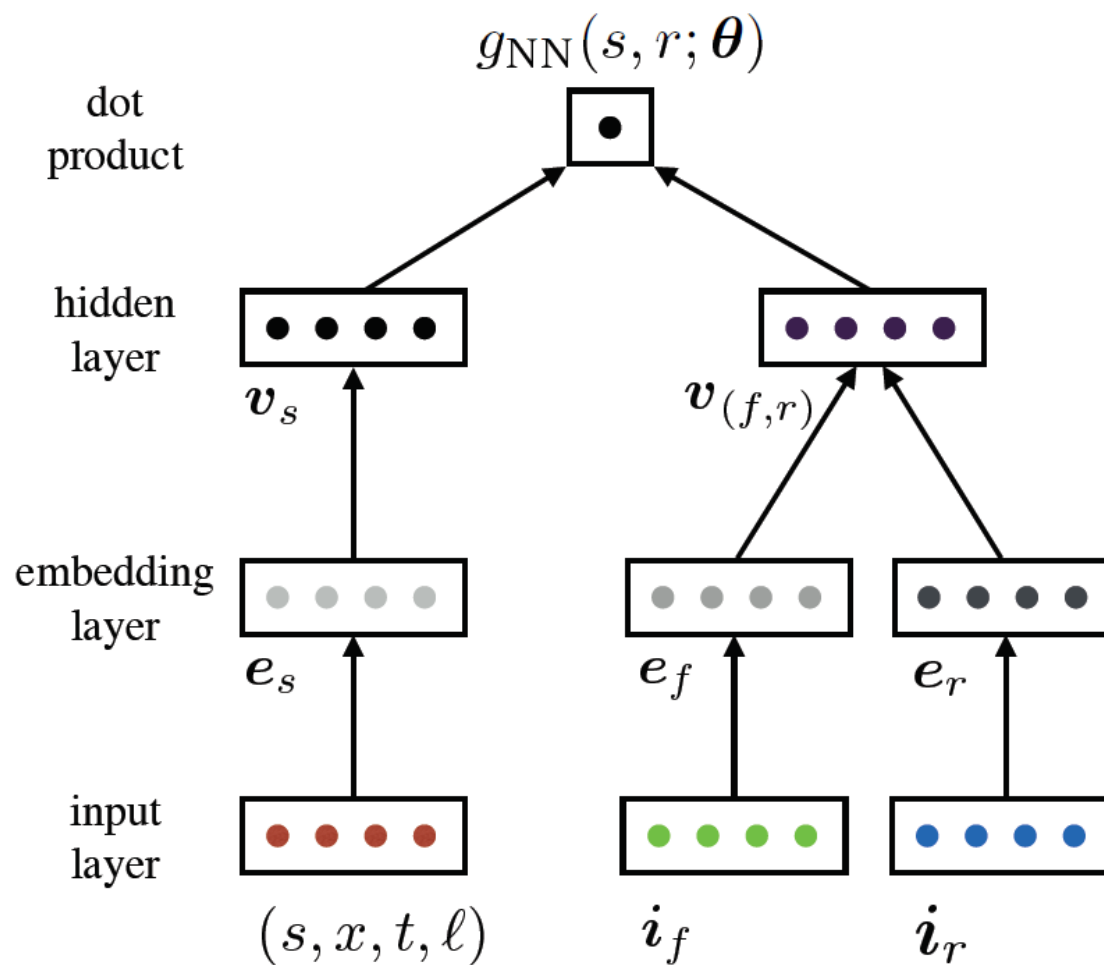


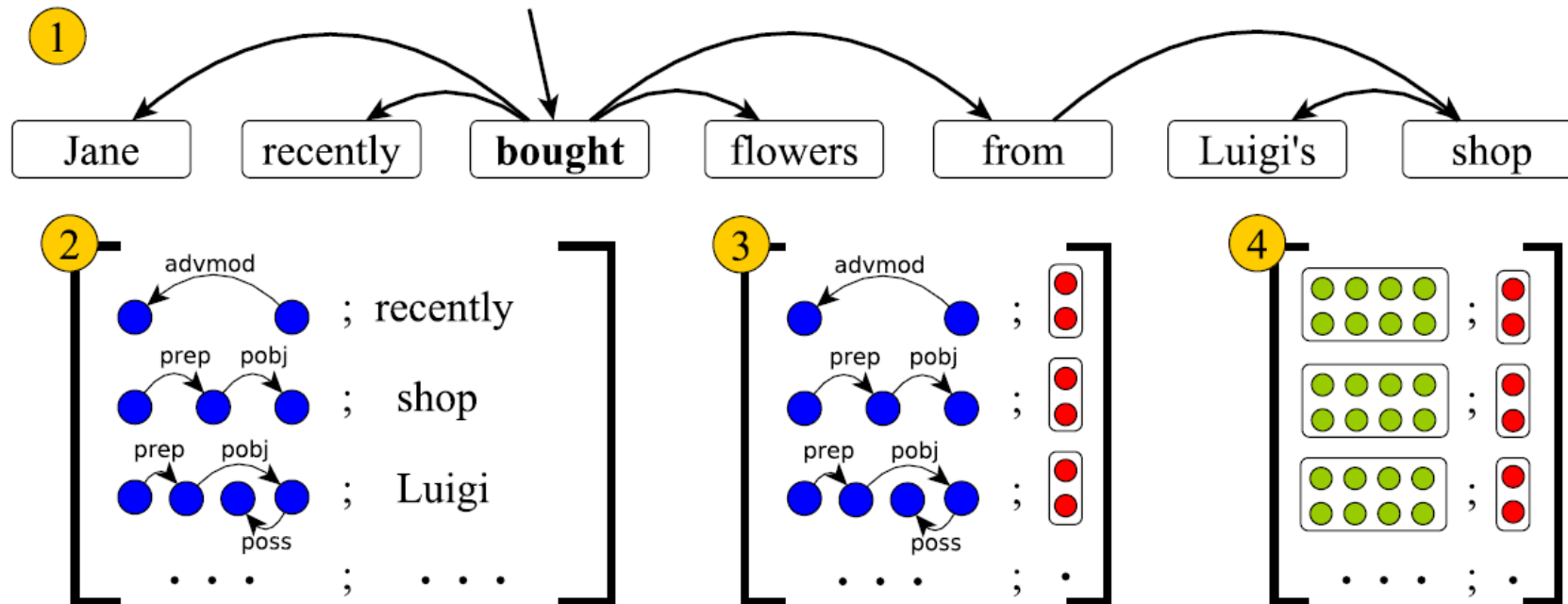
Figure 2: Neural network architecture.

Distributed Representations

- Hermann et al., 2014
- 在Frame Identification中引入表示学习
- 将target所在的syntactic context和其所对应的frame嵌入到低维空间
- context嵌入：对于包含target t 的句子 x ，将 x 的依存结构encode成一个低维向量
- Frame嵌入：WSABIE算法

Embedding for context and frame

- Embedding for context: $x \rightarrow g(x) \in R^{k \cdot n}$
 - Direct dependents or dependency Path



Embedding for context and frame

- 给定sentence-frame对 (x, y) , 通过两个线性变换 M 和 Y 得到 embedding
- 目标是调整这两个矩阵使得 $M(g(x))$ 和 $Y(y)$ 的相似度尽可能高
- 优化算法: WSABIE

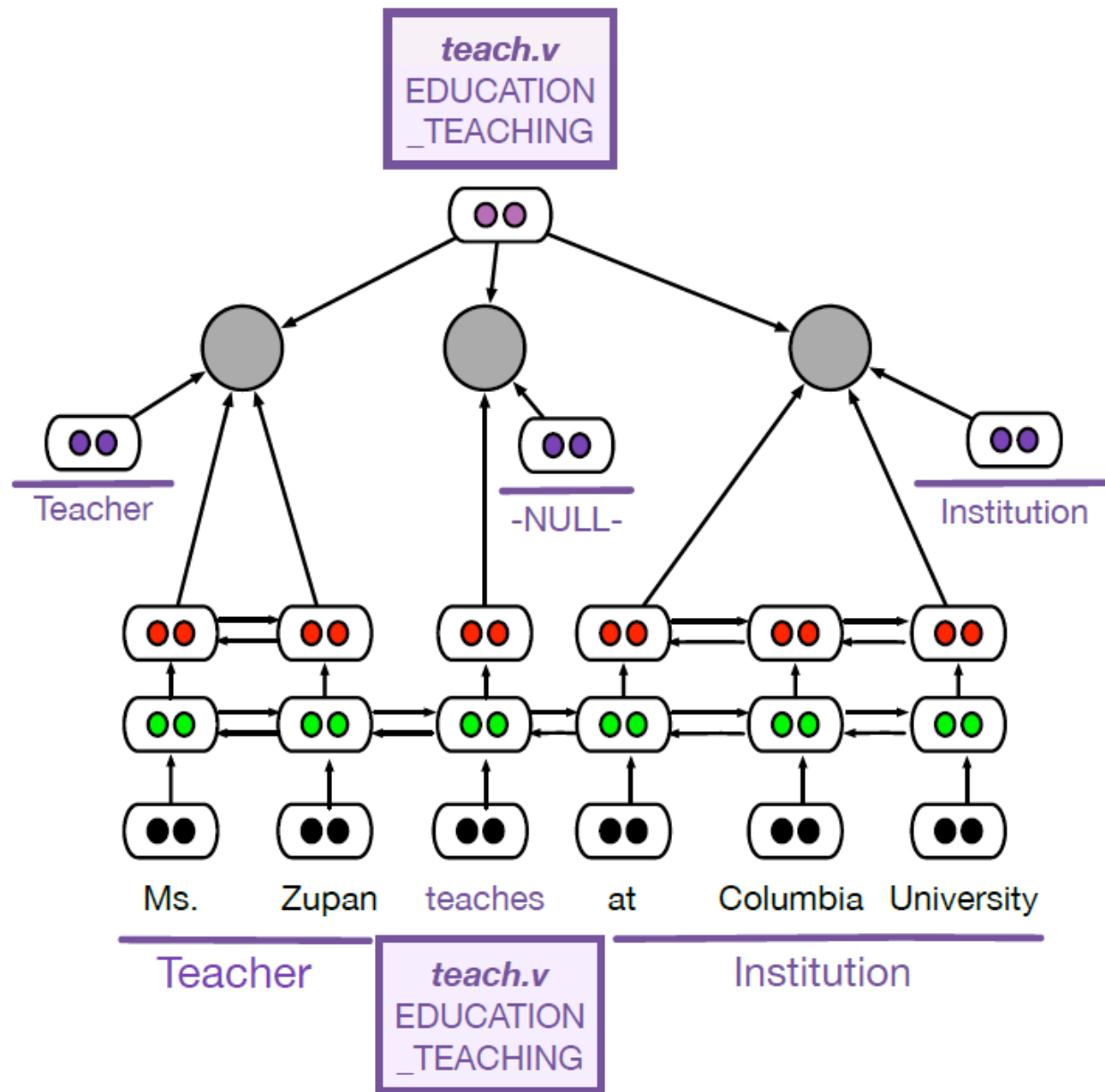
Distributed Representations

- Hartmann et al., 2017
- 指出基于FrameNet的SRL任务具有很强的domain dependence。同时通过引入自己生成的数据集发现out-of-domain的情况下，frame identification的表现成为了任务的瓶颈
- 通过引入预训练的词表示增强了模型的domain adaption，同时减少任务对lexicon的依赖

Syntax-free

- Swayamdipta et al., 2017
- 句法分析
 - 能够为argument identification提供合法的span和feature
 - 消耗计算资源，规则也过于严苛
- Syntax是否真的有必要？提出了完全摆脱syntax的算法——RNN+半马尔可夫CRF (SegRNN)
- 在现有模型再引入句法信息

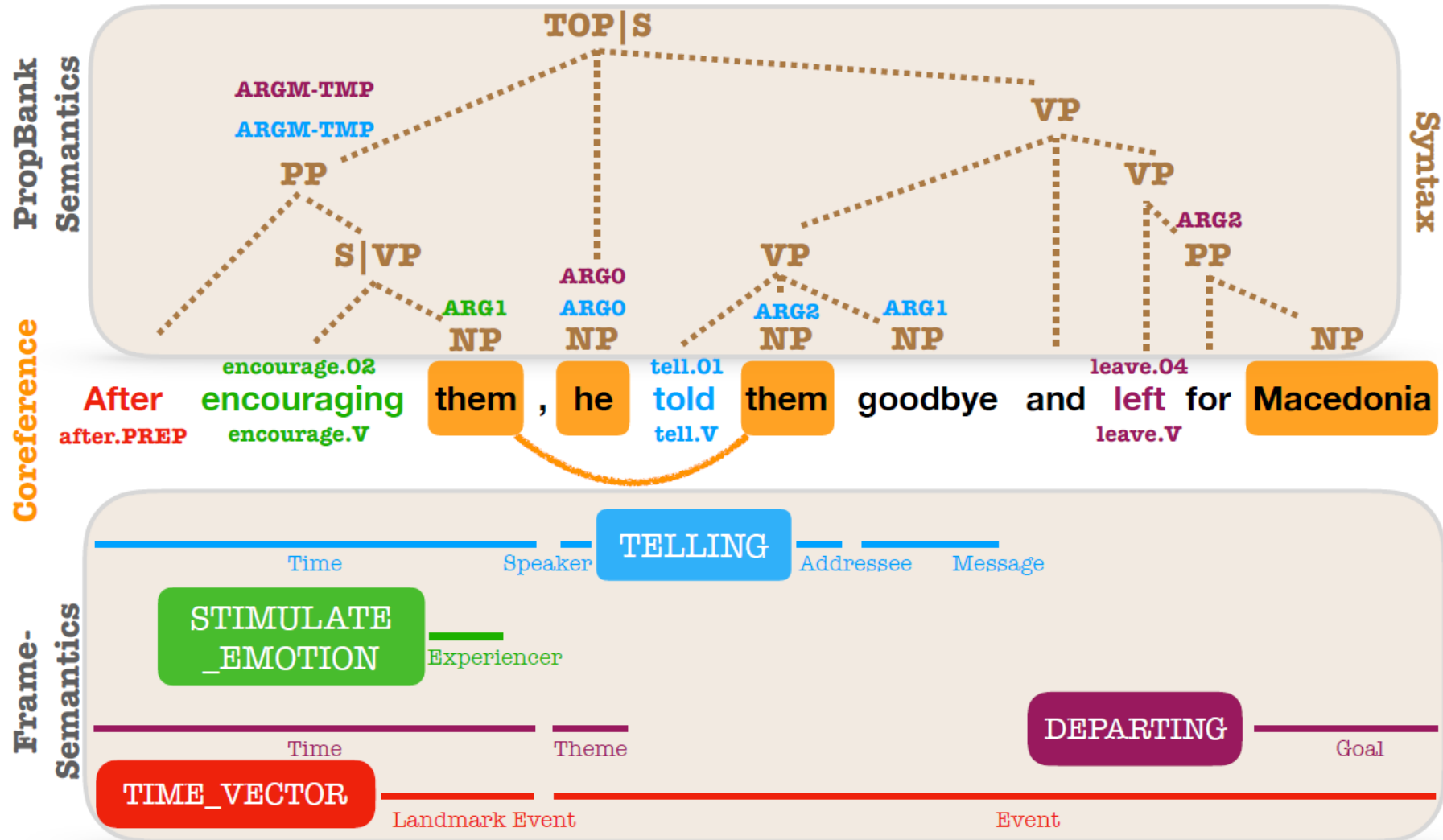
- 双层LSTM为每个span构建 context embedding $h_{i,j}$
- 为每个frame element y , 构建embedding v_y
- 再利用frame, target, lexical units构建嵌入 $[v_f; v_l; v_t]$
- 三者得出一个指派的得分



Syntactic Scaffold

- Swayamdipta et al., 2018 Syntactic Scaffolds for Semantic Structures
- Syntax在语义解析中究竟扮演什么的角色？
 - 之前大多数任务都利用了传统的句法树信息
 - 最新的文章则脱离了这一工作去做
- Multi-task: syntactic and semantic
 - 训练一组words和spans的分布式表示，希望这种表示能够在两个任务上都表现出色
 - 通过降低syntactic任务的要求（生成完整的句法树改为对span做标注），来减少资源的消耗

Syntactic Scaffold

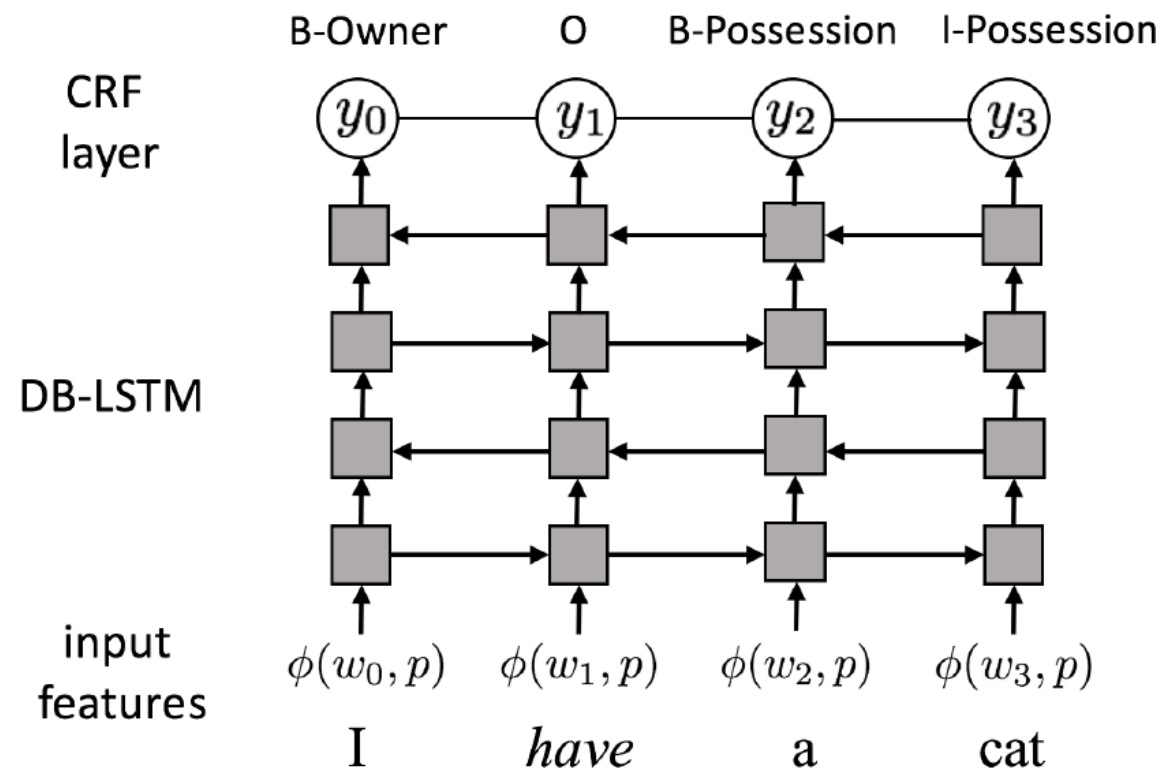


Sequential Model & Relational Model

- Yang et al., 2017
- relational model: 对于给定的span-role pair打分, 然后求解最佳span划分 s_1, \dots, s_n 以及分配的roles a_1, \dots, a_n 。能够更好的捕捉在span粒度上, arguments和predicate的依赖程度
- sequential model: BIO-tag序列标注模型, 通过CRF建模直接给出一个序列的概率分布
- 将relational model和sequential model结合起来

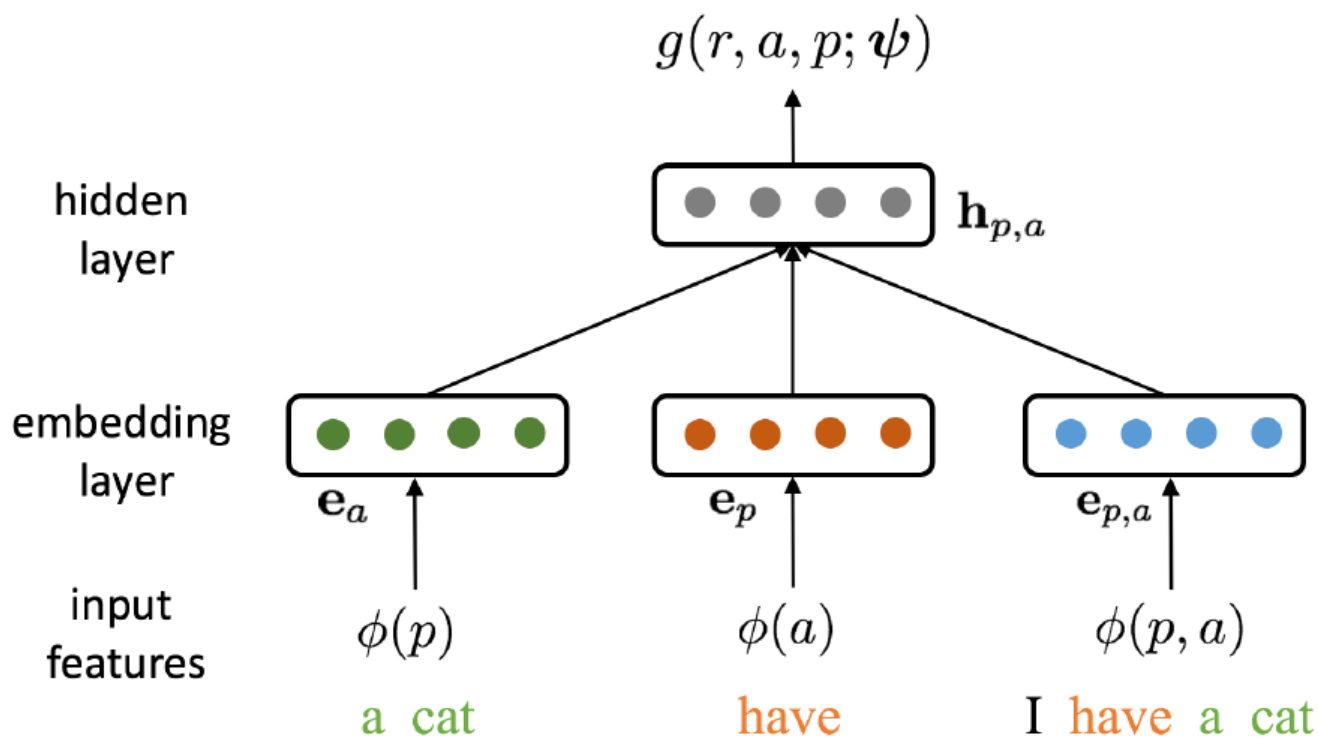
Sequential Model

$$P_{seq}(y|p, f) \propto \exp\left(\sum_{t=1}^n C_{t,y_t} + \sum_{t=0}^n T_{y_t,y_{t+1}}\right)$$



Relational Model

$$P_{rel}(r|a, p, f) \propto \exp g(r, a, p)$$



An Integrated Model

- $P_{seq}(r|a) = P(y_s = B_r, \dots, y_t = I_r, y_{t+1} \neq I_r | a)$, where $a = (w_s, \dots, w_t)$
- Relational network的训练目标：在训练中通过KL散度加入loss来引入sequential network生成的概率分布信息

Reference

- [1] Johansson R, Nugues P. LTH: semantic structure extraction using nonprojective dependency trees[C]//Proceedings of the fourth international workshop on semantic evaluations (SemEval-2007). 2007: 227-230.
- [2] FitzGerald N, Täckström O, Ganchev K, et al. Semantic role labeling with neural network factors[C]//Proceedings of the 2015 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing. 2015: 960-970.
- [3] Hermann K M, Das D, Weston J, et al. Semantic frame identification with distributed word representations[C]//Proceedings of the 52nd Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics (Volume 1: Long Papers). 2014: 1448-1458.

Reference

- [4] Hartmann S, Kuznetsov I, Martin T, et al. Out-of-domain framenet semantic role labeling[C]//Proceedings of the 15th Conference of the European Chapter of the Association for Computational Linguistics: Volume 1, Long Papers. 2017: 471-482.
- [5] Swayamdipta S, Thomson S, Dyer C, et al. Frame-semantic parsing with softmax-margin segmental rnns and a syntactic scaffold[J]. arXiv preprint arXiv:1706.09528, 2017.
- [6] Yang B, Mitchell T. A joint sequential and relational model for frame-semantic parsing[C]//Proceedings of the 2017 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing. 2017: 1247-1256.