

Aprendizado Automático de Sum-Product Networks (SPNs)

Aluno: Renato Lui Geh (Bacharelado em Ciência da Computação)

Supervisor: Denis Deratani Mauá

1 Introdução

O objetivo deste projeto de Iniciação Científica é utilizar Aprendizado de Máquina para aprender automaticamente a estrutura de um modelo probabilístico denominado Sum-Product Network (SPN).

Modelos probabilísticos baseados em grafos têm como objetivo representar distribuições de probabilidade de forma compacta.

Para extraír conhecimento de um modelo probabilístico, computa-se inferência. Inferência na maioria dos modelos gráficos é intratável, já que o número de termos na distribuição é exponencial.

Existem modelos gráficos que possuem inferência tratável, porém a maioria não consegue representar de forma compacta e geral uma distribuição. A maioria dos PGMs solucionam o problema da intractabilidade computando a inferência aproximada.

Sum-Product Networks são PGMs que, quando completas e consistentes, computam a inferência exata e em tempo tratável. Adicionalmente, SPNs se mostraram mais gerais que outros modelos que computam inferência em tempo tratável.[5]

Como aprendizado de uma SPN depende da inferência, a intractabilidade do aprendizado depende da intractabilidade da inferência.

2 Objetivos

Neste projeto de Iniciação Científica, o aluno irá estudar os seguintes tópicos:

- Propriedades e estrutura de uma Sum-Product Network.
- Inferência em SPNs.
- Aprendizado:
 - Dos pesos de uma SPN.[5]
 - Da estrutura de uma SPN.[3]
 - Por busca gulosa.[1]
 - Por clustering de variáveis.[2]
 - Por SPNs bayesianas não-paramétricas.[4]

3 Cronograma

O aluno deverá reservar 10 horas por semana para estudos relacionados à IC. Além disso, o aluno irá escrever relatórios semanais do que foi estudado na semana. Os relatórios estarão disponíveis em:

<http://www.ime.usp.br/~renatolg/spn/doc/reports/>

Tanto os relatórios quanto as implementações estarão disponíveis pelo repositório do projeto:

<https://github.com/RenatoGeh/spn/>

Referências

- [1] Aaron Dennis e Dan Ventura. “Greedy Structure Search for Sum-Product Networks”. Em: *International Joint Conference on Artificial Intelligence* 24 (2015).
- [2] Aaron Dennis e Dan Ventura. “Learning the Architecture of Sum-Product Networks Using Clustering on Variables”. Em: *Advances in Neural Information Processing Systems* 25 (2012).
- [3] Robert Gens e Pedro Domingos. “Learning the Structure of Sum-Product Networks”. Em: *International Conference on Machine Learning* 30 (2013).
- [4] Sang-Woo Lee, Christopher Watkins e Byoung-Tak Zhang. “Non-Parametric Bayesian Sum-Product Networks”. Em: *Workshop on Learning Tractable Probabilistic Models* (2014).
- [5] Hoifung Poon e Pedro Domingos. “Sum-Product Networks: A New Deep Architecture”. Em: *Uncertainty in Artificial Intelligence* 27 (2011).