

Algoritmos para estimação de modelos gráficos

Proposta de Trabalho

Aluno: Rodrigo Ribeiro Santos de Carvalho
Supervisora: Prof^a. Dra. Florencia Graciela Leonardi

1 Introdução

O modelo gráfico probabilístico é uma representação visual de uma distribuição conjunta de um vetor aleatório. Ele pode ser descrito por um grafo direcionado, como nos modelos de redes Bayesianas, ou não-direcionado, como nos campos aleatórios de Markov [4]. Cada vértice do grafo é uma variável aleatória do vetor e seus arcos ou arestas são definidos conforme a independência condicional entre eles. Suas aplicações se encontram em áreas como a biologia, o aprendizado de máquinas e as ciências sociais, onde os modelos podem possuir um grande número de variáveis [2] [5].

Um problema recorrente é a reconstrução, a partir de amostras, do grafo que expressa as independências condicionais entre as variáveis, calculando a estimativa de máxima verossimilhança da vizinhança de cada nó do grafo. O problema da estimação é NP-completo [3], mas em algumas subclasses desses modelos temos boas soluções.

2 Objetivo

O objetivo do trabalho é estudar algoritmos para a estimação da estrutura em algumas configurações de grafos. Inicialmente planejamos o estudo de dois artigos, sendo que um propõe um algoritmo polinomial para a estimação considerando que o grafo é uma árvore [1], e o outro descreve dois algoritmos, também polinomiais, para a estimação do grafo onde o grau máximo de cada vértice é fixado [3]. Mais algoritmos poderão ser considerados ao longo do trabalho.

Os algoritmos serão estudados de forma teórica e por meio de simulações. Na parte teórica, buscaremos estudar a corretude do programa e a estimação do erro. A parte prática visa implementar os algoritmos na linguagem de programação R, gerar as amostras e verificar empiricamente os resultados de consistência e de velocidade de convergência.

3 Cronograma

	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro
Estudos dos algoritmos	X	X	X	X				
Estudo da Linguagem R		X	X					
Implementação dos Algoritmos		X	X	X				
Simulações			X	X	X			
Escrita da monografia					X	X	X	X

Referências

- [1] C. K. Chow and C. N. Liu. Approximating discrete probability distributions with dependence trees. *IEEE Transactions On Information Theory*, Vol. IT-14, no. 3, May 1968, 1968.
- [2] Iara Moreira Frondana. *Model selection for discrete Markov random fields on graphs*. PhD thesis, Universidade de São Paulo, 2016.
- [3] Guy Bresler, Elchanan Mossel and Allan Sly. Reconstruction of Markov Random Fields from Samples: Some Observations and Algorithms. *12th International Workshop, RANDOM 2008*, 2008.
- [4] Steffen L. Lauritzen. *Graphical Models*. Clarendon Press, 1996.
- [5] Trevor Hastie, Robert Tibshirani, and Jerome Friedman. *The Elements of Statistical Learning*. Springer-Verlag, 2009.