

Geração uniforme de k -trees para aprendizado de redes bayesianas

Tiago Madeira

<madeira@ime.usp.br>

Supervisor: Prof. Dr. Denis Deratani Mauá

Bacharelado em Ciência da Computação
Instituto de Matemática e Estatística
Universidade de São Paulo

Novembro de 2016

No que consiste o trabalho?

Estudo sobre amostragem uniforme de k -trees e seu uso no aprendizado da estrutura de redes bayesianas com *treewidth* limitado.

Por que estudar k -trees?

Há interesse considerável em desenvolver ferramentas eficientes para manipular k -trees, porque **problemas NP-difíceis são resolvidos em tempo polinomial** em k -trees e subgrafos de k -trees.

Alguns exemplos¹:

- Encontrar tamanho máximo dos conjuntos independentes;
- Computar tamanho mínimo dos conjuntos dominantes;
- Calcular número cromático;
- Determinar se tem um ciclo hamiltoniano.

¹Stefan Arnborg, Andrzej Proskurowski. Linear time algorithms for NP-Hard problems restricted to partial k -trees. *Discrete Applied Mathematics*, 23:11–24, 1989.

Por que gerar k -trees?

Há muitas razões, como por exemplo para testar a eficácia de algoritmos aproximados.

O problema que desperta nosso interesse é o **aprendizado de redes bayesianas**.

O que foi feito?

- Implementação do algoritmo de Caminiti *et al.* (2010)² para **codificar k -trees de forma bijetiva em tempo linear**.
- Implementação de algoritmo para **amostrar k -trees uniformemente** e testes para comprovar seu funcionamento.
- Estudo sobre **aprendizado de redes bayesianas com treewidth limitado** por meio da amostragem uniforme de k -trees conforme artigo de Nie *et al.* (2014)³.
- **Comparação entre métodos** para aprender redes bayesianas.

²Severio Caminiti, Emanuele G. Fusco, Rossella Petreschi. Bijective linear time coding and decoding for k -trees. *Theory of Computing Systems*, 46:284–300, 2010.

³Siqi Nie, Denis D. Mauá, Cassio P. de Campos, Qiang Ji. Advances in learning bayesian networks of bounded treewidth. *CoRR*, abs/1406.1411, 2014.

Onde encontrar o trabalho?

Código (desenvolvido em Go⁴) e documentação:
<https://github.com/tmadeira/tcc/>

⁴<https://golang.org/>

k -trees

Codificação de k -trees

Geração uniforme de k -trees

Testes

Redes bayesianas

Aprendizado de redes bayesianas

Aprendizado por amostragem de k -trees

Experimentos

Conclusão

Agradecimentos

Perguntas?