

Proposta para monografia do trabalho de conclusão de curso

Lucas Mendes Marques Gonçalves

12 de Julho de 2009

Resumo

Essa é a proposta para o trabalho de conclusão de curso do aluno Lucas Mendes Marques Gonçalves. O intuito desse trabalho será estudar aplicações do Método Probabilístico em combinatória e ciência da computação, através de uma leitura cuidadosa de "O Método Probabilístico"[1]. Espera-se não só que o aluno obtenha traquejo no uso das técnicas estudadas, como também que ele tenha contato com diferentes áreas da combinatória, o que lhe permitirá uma escolha mais consciente do tema de seu futuro mestrado.

Esse trabalho de conclusão de curso será supervisionado pelo professor Yoshiharu Kohayakawa.

1 Introdução

O método probabilístico é uma abordagem para prova de teoremas, em que, utilizando-se um espaço de probabilidade apropriado, prova-se a existência de um determinado objeto matemático. Por exemplo, pode-se provar a existência de um grafo desejado provando-se que o tal grafo ocorre, com probabilidade não nula, quando se faz um sorteio uniforme em um dado conjunto de grafos.

Há vários teoremas em combinatória que só foram provados por meio do método probabilístico, e ainda mais teoremas que foram provados pela primeira vez usando esse método.

O método é amplamente utilizado em combinatória extremal, mas também é útil em teoria dos grafos, na construção de algoritmos (probabilísticos ou mesmo determinísticos) no estudo de grafos aleatórios, em teoria dos números e até mesmo em análise e álgebra.

2 Objetivos do trabalho

Deseja-se que, no correr dos estudos para elaboração da monografia do TCC, o aluno ganhe domínio de diversas técnicas e teoremas úteis na aplicação do método probabilístico, como, por exemplo, a linearidade da esperança, as desigualdades de Markov, Chebyshev (e outras relacionadas a variância) e as desigualdades de Janson.

Deseja-se, também, que o aluno tenha contato com diversas áreas da combinatória, e em particular com teoria extremal dos grafos.

3 Atividades

Para esses fins, será feita a leitura de "O Método Probabilístico"[1], complementada por notas de aula.

As notas de aula são de um curso ministrado pelo professor Yoshiharu Kohayakawa, no primeiro semestre de 2009. De fato, o aluno assistiu ao dito curso. Infelizmente, não teve o que se poderia chamar de um bom aproveitamento, por isso, há a intenção de estudar mais a fundo as notas.

A leitura do livro foi iniciada, mas, de fato, também não foi muito bem feita.

Pretende-se que o livro esteja lido até o final de Setembro.

Em Outubro, serão selecionados os resultados a serem incluídos na monografia, e, quando for o caso, buscarei material complementar. Será iniciada a monografia, que será escrita no correr desse mês e do seguinte

4 Monografia

Ao final do trabalho, espera-se que seja produzida uma monografia com a seguinte estrutura:

- Introdução
- Apresentação das ferramentas
- Resultados relevantes de diferentes áreas da combinatória
- Parte subjetiva

Em "apresentação das ferramentas", apresentaremos diversas ferramentas matemáticas, provando-as e exemplificando seu uso com teoremas simples. Será abordado um subconjunto do seguinte:

- linearidade da esperança

- desigualdade de Markov
- desigualdades de variância
- desigualdades de Chernoff
- o lema local de Lovász
- desigualdade de Janson

Em "Resultados relevantes de diferentes áreas da combinatória", apresentaremos resultados de diferentes áreas, com prova baseada no método probabilístico. Planejamos incluir:

- Uma transição de fase
- Um algoritmo probabilístico
- Um resultado de teoria extremal dos grafos (preferencialmente, para o qual não haja construção determinística)

Referências

- [1] Noga Alon and Joel H. Spencer, *The probabilistic method*, third ed., Wiley-Interscience Series in Discrete Mathematics and Optimization, John Wiley & Sons Inc., Hoboken, NJ, 2008. MR MR2437651