

Teoria espectral dos grafos

Professor: Gabriel Coutinho (Dept. Ciência da Computação).

Tipo de disciplina: optativa.

Horário: ou (segunda e quarta) ou (terça e quinta), porém certamente 9h25-11h05.

Nível: graduação e pós-graduação.

Pré-requisitos (informais): Geometria Analítica e Álgebra Linear, e mais uma segunda disciplina com uso de álgebra linear (tipo Álgebra Linear 1, Álgebra Linear Computacional, etc). Teoria dos Grafos preferencial, porém Matemática Discreta ou Análise Combinatória é suficiente.

Ementa: Autovalores de grafos, entrelaçamento e aplicações. Árvores. Grafos e processos físicos. Partições de grafos. Representações geométricas. Funções geradoras e polinômio de emparelhamento.

Programa (ao menos 80% da lista a seguir será cumprida): Definição de autovalores, autovetores, e aplicações básicas. Teoria de Perron-Frobenius. Entrelaçamento de Cauchy e desigualdades variacionais. Aplicações para limitantes espectrais e caracterização por subgrafos. Teorema de Kirchhoff e árvores geradoras aleatórias. Passeios aleatórios. Sistemas de molas. Redes elétricas. Teorema Nodal. Desigualdade de Cheeger. Desenhos de grafos, e mergulhos em superfícies. O número de Colin-de-Verdière. Função geradora de passeios. Identidades de neutrinos. Polinômio de emparelhamento. Grafos de Ramanujan.

Objetivos e público-alvo: É um curso de teoria da computação e qualquer discente matriculado tem que estar interessado em matemática. A principal habilidade a ser ensinada e testada é demonstração de teoremas. Ao longo do curso alguns aspectos algorítmicos serão discutidos, mas neste curso não haverá trabalhos práticos ou implementações.

English: Any written resource available will be in English. Assignments have to be prepared in English. Mas as aulas serão em português.

Avaliação: Listas de exercícios e participação nas aulas.

Referências:

- Spielman’s course notes “Spectral and Algebraic Graph Theory”.
- Lovász’s book “Graphs and Geometry”.
- Godsil and Royle’s “Algebraic Graph Theory”.
- Godsil’s “Algebraic Combinatorics”.
- My own course notes from 2021.
- Chung’s “Spectral Graph Theory”.
- Brouwer and Haemers’s “Spectra of Graphs”.