III Semana Acadêmica da Pós-Graduação em Matemática

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

Porto Alegre, 05 a 08 de Novembro de 2018.

CADERNO DE RESUMOS

Comissão Organizadora:

Bárbara Seelig Pogorelsky
Cássio Baissvenger Pazinatto
Cristina Zaniol
Juliana Sartori Ziebell
Leonardo Duarte Silva
Marcus Vinícius da Silva
Rodrigo Sychocki da Silva
Thaísa Raupp Tamusiunas
Vanusa Moreira Dylewski

Referências

[1] D. A. Jaume and G. Molina. Null Decomposition of Trees. *Discrete Mathematics*, 341:836-850, 2018.

[2] R. M. Karp. Reducibility among combinatorial problems. *Complexity of Computer Computations*, 85-103, 1972.

[3] J. B. Shearer. A note on the independence number of triangle-free graphs. *Discrete Mathematics*, 46:83-87, 1983.

[4] A. M. Frieze. On the Independence Number of Random Graphs. *Discrete Mathematics*, 81:171-175, 1990.

[5] N. Alon and N. Kahale. Approximating the Independence Number via the J -function. *Mathematical Programming*, 80:253-264, 1998.

[6] G. J. Ming and T. S. Wang A relation between the matching number and laplacian spectrum of a graph. *Linear Algebra and its Applications* 325, 71-74, 2001.

Transporte Ótimo

Marcus Vinícius da Silva - *PPGMat*
marcus423@gmail.com
Diego Marcon Farias - *PPGMat*
diego.marcon@ufrgs.br

Resumo

A teoria de Transporte Ótimo surgiu basicamente dos esforços para resolver os seguintes problemas:

1) o Problema do Transporte Ótimo de Kantorovich, que é minimizar

$$I[\pi] = \int_{X\times Y} c(x,y)d\pi(x,y)$$

entre todas probabilidades π com marginais μ e ν;

2) e o Problema do Transporte Ótimo de Monge, que é minimizar

$$I[T] = \int_{X} c(x,T(x))d\mu(x)$$

entre todos mapas mensuráveis $T : X \to Y$ tais que $T_{\#}\mu = \nu$.

Os problemas são semelhantes, porém diferem em alguns aspectos importantes. Em 1) podemos espalhar a massa de cada ponto em X em vários pontos de Y. Já em 2) toda a massa de x é levada para $y = T(x)$. Outra diferença importante é que o conjunto em que buscamos os minimizadores é sempre não-vazio em 1), mas não necessariamente em 2).

Um caso particular do problema de Kantorovich se dá quando os conjuntos X e Y são finitos. Nessas condições o problema é um caso especial da teoria de programação linear e tem inúmeras aplicações práticas.

No entanto, estamos interessados em avaliar o caso $X = Y = \mathbb{R}^n$ com função custo dada por $c(x, y) = d(x, y)^2$, em que d é a métrica euclidiana. Para esse caso (sob algumas hipóteses extras) temos o Teorema de Brenier, que nos garante a existência e unicidade de um plano de transporte ótimo π dado por

$$\pi(x, y) = (Id \times \nabla\varphi)_{\#}\mu$$

onde φ é uma função convexa cujo gradiente é tal que $\nabla\varphi_{\#}\mu = \nu$. Além disso, é possível verificar que $T = \nabla\varphi$ é uma aplicação de transporte ótimo.

Podemos ainda generalizar a função custo para o valor assumido por uma ação de um lagrangiano em seu minimizante. Isto é:

$$c(x, y) = \inf_{\gamma} \int_a^b L(\gamma(t), \dot{\gamma(t)})dt$$

onde o ínfimo é tomado entre todas curvas γ com $\gamma(a) = x$ e $\gamma(b) = y$. Isto é inspirado na mecânica clássica, onde as trajetórias de um sistema mecânico $\gamma(t)$ são as curvas com mínima ação.

Essa generalização nos permite falar em distâncias mais sofisticadas e com significados diferentes, como por exemplo a energia necessária para ir de x a y (usando o lagrangiano mecânico usual).

Comparação entre os Métodos da Decomposição de Adomian Modificado e Runge-Kutta44 para Solução do Processo de Digestão Anaeróbia

Marline Ilha da Silva - *PPGMap*
marline.ilhadasilva@gmail.com
Álvaro Luiz de Bortoli - *PPGMap*
dbortoli@mat.ufrgs.br

Resumo

A Digestão Anaeróbia (*Anaerobic Digestion* - AD) é um processo bioquímico de produção de biogás (biocombustível, constutuído principalmente de metano e dióxido de carbono [15]). Neste processo, o biocombustível é formado a partir da degradação biológica da biomassa [14], matéria-prima mais abundante do mundo, constituída por substâncias de origem orgânica (vegetal, animal e microorganismos) e, ao contrário das fontes fósseis de energia, como o petróleo e o carvão mineral, a biomassa é renovável em curto intervalo de tempo.