



Implementação e análise da qualidade de algoritmos de reordenação de matrizes em Visualização de Informação

Pedro Kretikouski Roque Júnior*, Celmar Guimarães Rosa

Resumo

Matrizes são estruturas subjacentes a diferentes tipos de visualização de dados, como por exemplo heatmaps. Diferentes algoritmos possibilitam uma permutação automática de seus elementos para prover um melhor entendimento visual, procurando agrupar linhas e colunas similares e evidenciar padrões. Neste trabalho foi desenvolvido e estudado o algoritmo de Evolução Genética, e adicionado junto a outros algoritmos na ferramenta MRA.

Palavras-chave: Visualização de Informação, Reordenação de matrizes, Algoritmos Genéticos, 3-opt.

Introdução

A MRA (Matrix Reordering Analyser) (Fig. 1) é uma ferramenta de reordenação de matrizes e comparação de resultados entre diferentes algoritmos de reordenação. Neste trabalho implementou-se o algoritmo de reordenação baseado em Evolução Genética e Biclustering. Nele, colunas e linhas são permutadas usando princípios de Genética (mutação) e de Evolução (torneios entre indivíduos, levando o indivíduo vencedor para a próxima geração), além de utilizar a heurística 3-opt. As matrizes (original e decorrentes do algoritmo) são tratadas como indivíduos em um processo evolutivo. As ordens de suas linhas e colunas assumem o papel de genes.

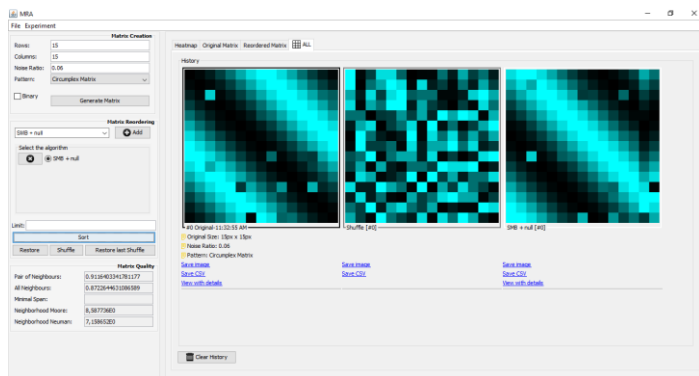


Figura 1. Interface Gráfica da MRA

Resultados e Discussão

Foram implementados três operadores de mutação no algoritmo, também foi implementada a heurística 3-opt para melhorar a performance. Também foi usado um módulo da MRA para análise da qualidade da matriz; ele informa um valor (stress de Moore) que é utilizado para comparações nos torneios entre indivíduos.

O Algoritmo escolhe aleatoriamente os pontos a e b e um entre os três tipos de mutação (Figura 3), logo após ele faz permutações baseados na Heurística de 3-opt, retornando o melhor caminho, se o indivíduo filho for melhor que o indivíduo pai, este assumi o lugar do indivíduo pai. Após um número determinado de iterações o algoritmo escolhe o melhor indivíduo entre a lista de indivíduos através de um torneio.

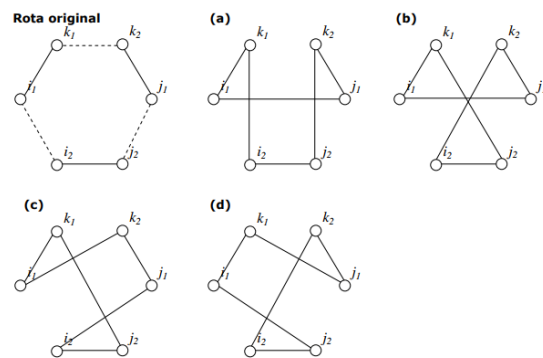


Figura 2. Heurística 3-opt

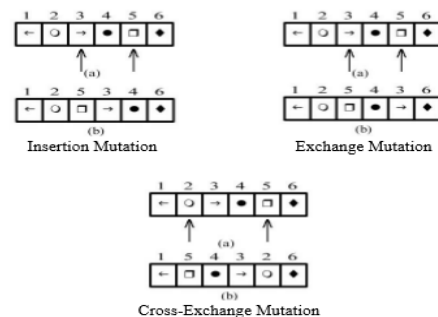


Figura 3. Operadores de Mutação

Conclusões

Após alguns experimentos chegamos a conclusão que com o algoritmo implementado chegamos a valores de estresse ótimos, porém a reordenação e aglomeração de blocos de valores pode não ser tão vantajosas quanto o esperado, pois como tratamos de vários eventos aleatórios o leque de possibilidades é muito alto.

Agradecimentos

Agradecimentos à PRP/Unicamp e ao CNPq pelo financiamento deste projeto.

1 FRANÇA, O. New Perspectives for the Biclustering Problem, 2006 IEEE Congress on Evolutionary Computation Sheraton Vancouver Wall Centre Hotel, Vancouver, BC, Canada July 16-21, 2006
2 SILVA, C.G.; MELO, M.F.; SILVA, F. P.; MEIDANIS, J. PQR sort: using PQR trees for binary matrix reorganization. Journal of the Brazilian Computer Society 20:3. Springer 2014.