



# Algoritmo Genético para Max Clique

Vinícius Victor Lelis - 14.2.8249



# Introdução

- Um clique é um subgrafo completo de outro grafo
- Um clique máximo é o clique que contém o maior número possível de vértices
- Um grafo completo é igual ao seu clique máximo



# Aplicações

- Subgrafos completos são utilizados para modelar cliques sociais, ou seja, grupos de pessoas que conhecem umas às outras
- Utilizados na química para encontrar substâncias que correspondam a certas estruturas.
- Na bioinformática para inferir árvores evolucionárias e prever estruturas protéicas

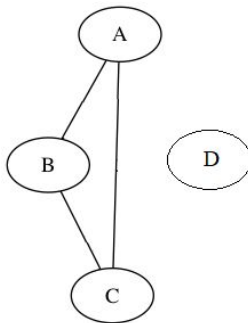


# Trabalhos correlatos

- An Evolutionary Algorithm With Guided Mutation for the Maximum Clique Problem
  - Introduz um algoritmo evolucionário híbrido com mutação guiada.
  - Mutação guiada gera descendentes através da combinação de informações globais dos indivíduos e das soluções encontradas até o momento
- A genetic algorithm for the maximal clique problem
  - Introduz uma função objetivo inspirada por resultado teórico
  - Algoritmo genético simples com representação binária

# Representação

- Algoritmo Genético com representação binária
- Array de cromossomos em que cada cromossomo (bit 1 ou 0) corresponde a um vértice do grafo
- Um bit 1 significa que o vértice faz parte do clique representado pelo indivíduo



Solução			
A	B	C	D
1	1	1	0

Max Clique = 3



# Representação

- Grafos inseridos por arquivos no formato DIMACS
- Crossover de um ponto
- Mutação por bit
- $nGer = (nVer + nVer/2) * 5$
- $tamPop = nVer * 5$
- $repTol = nGer / 3$
- $pCross = 0.7$
- $pMut = 0.4$



# Representação

- Função objetivo

$$f(x) = \sum_{(i,j) \in E} x[i] * x[j] - n * \sum_{(i,j) \notin E} x[i] * x[j]$$

- Penalidade  $n$  por aresta não existente definido através de testes como 100



## Resultados

	V	E	W(G)	S(G)	Tempo de execução
<b>Grafo 1</b>	6	11	4	4	53 ms
<b>Grafo 2</b>	4	3	3	3	38 ms

- Para grafos com muitas arestas o tempo de execução é muito grande





## Referências

- BAZGAN, Cristina; LUCHIAN, Henri. A Genetic Algorithm for the Maximal Clique Problem. In: **Artificial Neural Nets and Genetic Algorithms**. Springer, Vienna, 1995. p. 499-502.
- ZHANG, Qingfu; SUN, Jianyong; TSANG, Edward. An evolutionary algorithm with guided mutation for the maximum clique problem. **IEEE Transactions on Evolutionary Computation**, v. 9, n. 2, p. 192-200, 2005.