



Um algoritmo genético com infecção viral para o problema do caixeiro viajante

Bruno Tomé, Cláudio Menezes

Autores do Artigo: Allison da Costa Batista Guedes, Jéssica Neiva de Figueiredo Leite e Dario José Aloise

Algoritmo Clássico

1. [Inicialização] Gerar uma população inicial de n cromossomos, aleatoriamente, e determinar a fitness de cada cromossomo;
2. [Geração da Nova população] Criar uma nova população através da aplicação das seguintes etapas:
 - a) [Seleção] Selecionar dois cromossomos-pais da população atual de acordo com sua fitness;
 - b) [Crossover] Fazer o cruzamento dos pais para formar novos indivíduos (filhos);
 - c) [Mutação] Aplicar mutação nos novos indivíduos;
3. [Avaliar nova população] Calcular a fitness de cada cromossomo da população recém-gerada;
4. [Teste de parada] Se condição de parada satisfeita: finalizar retornando a melhor solução encontrada. Caso contrário, voltar ao passo 2.

Variante com Infecção Viral

1. [Inicialização] Gerar uma população inicial de n cromossomos, aleatoriamente, e determinar a fitness de cada cromossomo. Gerar uma população inicial de vírus, aleatoriamente;
2. [Infecção] Aplicar o operador de infecção nos melhores indivíduos da população.
3. [Geração da Nova população] Criar uma nova população através da aplicação das seguintes etapas:
 - a) [Seleção] Selecionar dois cromossomos-pais da população atual de acordo com sua fitness;
 - b) [Crossover] Fazer o cruzamento dos pais para formar novos indivíduos (filhos).
4. [Avaliar nova população] Calcular a fitness de cada cromossomo da população recém gerada;
5. [Teste de parada] Se condição de parada satisfeita: finalizar retornando a melhor solução encontrada. Caso contrário, voltar ao passo 2.

Parâmetros

- ❖ maxCruzamentos: determina a fração da população que realiza crossover.
- ❖ maxGeracoes: determina o número de iterações realizadas pelo algoritmo.
- ❖ tamPopulacao: determina o tamanho da população inicial de cromossomos.
- ❖ tempoDeVida: determina quantas gerações um indivíduo permanece na população.
- ❖ tamPopulacaoVirus: determina a população inicial de virus, baseada em um fração da população inicial de cromossomos .
- ❖ tamVirus: determina o tamanho inicial do virus, baseada em um fração do total de nós de um cromossomo.
- ❖ porcentagemInfectados: determina a porcentagem da população que sera infectada a cada geração.

Hardware Utilizado

- ❖ O hardware utilizado para o benchmark foi:
- ❖ MacBook Pro (Retina, Mid 2012)
- ❖ Processador: 2.3 GHz Intel Core i7
- ❖ Memória: 16 GB 1600 MHz DDR3
- ❖ Placa: Intel HD Graphics 4000 1536 MB e NVIDIA GeForce GT 650M 1024 MB
- ❖ 256 GB SSD

Resultados grafo-50

- ❖ **Melhor Fitness:** 15443.24751
- ❖ **Tempo em milissegundos:** 13685
- ❖ **Rota selecionada:** 1 - 21 - 11 - 22 - 26 - 42 - 35 - 2 - 47 - 15 - 6 - 46 - 23 - 9 - 4 - 7 - 43 - 45 - 41 - 39 - 20 - 28 - 19 - 17 - 18 - 33 - 44 - 32 - 3 - 34 - 8 - 10 - 14 - 31 - 30 - 40 - 25 - 38 - 37 - 49 - 27 - 12 - 5 - 24 - 48 - 29 - 16 - 13 - 36 - 50
- ❖ **Média de Fitness para 8 rodadas de 300 gerações:** 17117.26051
- ❖ **Média de tempo para 8 rodadas de 300 gerações:** 18534.125 milissegundos

Resultados grafo-100

- ❖ **Melhor Fitness:** 33824.03495
- ❖ **Tempo em milissegundos:** 74524
- ❖ **Rota selecionada:** 1 - 98 - 94 - 32 - 26 - 71 - 16 - 87 - 7 - 36 - 47 - 8 - 11 - 92 - 89 - 56 - 35 - 15 - 2 - 25 - 43 - 68 - 20 - 42 - 73 - 9 - 3 - 22 - 62 - 54 - 44 - 21 - 66 - 61 - 37 - 24 - 33 - 77 - 30 - 69 - 14 - 53 - 18 - 52 - 91 - 58 - 27 - 31 - 72 - 83 - 76 - 12 - 81 - 97 - 6 - 10 - 96 - 75 - 49 - 59 - 82 - 17 - 65 - 51 - 38 - 88 - 78 - 34 - 70 - 48 - 63 - 84 - 28 - 74 - 86 - 80 - 64 - 95 - 23 - 39 - 57 - 19 - 50 - 60 - 79 - 29 - 45 - 85 - 55 - 67 - 41 - 4 - 5 - 99 - 13 - 40 - 93 - 90 - 46 - 100
- ❖ **Média de Fitness para 8 rodadas de 300 gerações:** 39139.00892
- ❖ **Média de tempo para 8 rodadas de 300 gerações:** 74518.375 milissegundos

Resultados grafo-200

❖ **Melhor Fitness:** 86829.21367

❖ **Tempo em milissegundos:** 346847

❖ **Rota selecionada:** 1 - 82 - 29 - 7 - 178 - 93 - 25 - 185 - 9 - 59 - 60 - 175 - 143 - 116 - 78 - 159 - 129 - 26 - 50 - 66 - 96 - 51 - 31 - 127 - 157 - 3 - 48 - 46 - 138 - 188 - 120 - 84 - 123 - 20 - 109 - 56 - 128 - 34 - 111 - 77 - 100 - 17 - 194 - 2 - 95 - 4 - 107 - 134 - 133 - 6 - 16 - 28 - 45 - 180 - 181 - 198 - 8 - 171 - 144 - 11 - 13 - 67 - 55 - 63 - 192 - 70 - 150 - 170 - 72 - 58 - 69 - 81 - 90 - 24 - 142 - 156 - 161 - 53 - 153 - 189 - 80 - 172 - 83 - 98 - 163 - 74 - 112 - 94 - 166 - 136 - 193 - 132 - 47 - 191 - 92 - 44 - 21 - 10 - 155 - 43 - 103 - 54 - 42 - 36 - 108 - 139 - 141 - 137 - 30 - 110 - 135 - 117 - 86 - 195 - 65 - 37 - 196 - 14 - 167 - 168 - 102 - 197 - 75 - 148 - 35 - 145 - 106 - 41 - 118 - 183 - 101 - 19 - 190 - 15 - 23 - 173 - 151 - 184 - 131 - 165 - 177 - 149 - 187 - 79 - 152 - 61 - 87 - 68 - 89 - 182 - 40 - 121 - 38 - 22 - 158 - 169 - 104 - 160 - 97 - 162 - 199 - 57 - 124 - 186 - 99 - 27 - 146 - 91 - 147 - 64 - 73 - 113 - 85 - 179 - 105 - 49 - 88 - 176 - 119 - 76 - 174 - 18 - 71 - 125 - 62 - 140 - 115 - 52 - 154 - 32 - 33 - 126 - 130 - 39 - 5 - 164 - 114 - 122 - 12 - 200

❖ **Média de Fitness para 8 rodadas de 300 gerações:** 88802.28885

❖ **Média de tempo para 8 rodadas de 300 gerações:** 370358.25 milissegundos

Referência

- ❖ Allison da Costa Batista Guedes, Jéssica Neiva de Figueiredo Leite e Dario José Aloise. **Um algoritmo genético com infecção viral para o problema do caixeiro viajante.**