

Relatório da implementação de um Algoritmo Genético

Bruno Crespo e Gustavo Soares

Foi implementado um algoritmo genético para encontrar o valor mínimo da função $f(x) = x^2 - 3x + 4$. Foi implementada uma interface para variar os parâmetros do algoritmo e uma visualização do gráfico da função e os pontos representando os cromossomos em cada geração, sendo o ponto verde o com o menor valor $f(x)$. Os parâmetros iniciais escolhidos foram:

- População inicial de 4 indivíduos;
- Uma taxa de mutação de 1%;
- Uma taxa de crossover de 70%;
- E o número máximo de 5 gerações.

Nos primeiros testes, utilizando esses parâmetros, é possível perceber que o valor mínimo verdadeiro ($x=3/2$ e $y=7/4$) não é encontrado e se aproxima bastante poucas vezes. O motivo é de o cromossomo ser representado apenas por 5 bits numa faixa de -10 a 10, por isso não alcança o valor mínimo verdadeiro. E ele se aproxima poucas vezes por conta da seleção por torneio, que pode acabar excluindo um indivíduo que se aproximou muito do resultado.

Alterando o número de bits que representam o cromossomo foi possível aproximar bem mais do resultado, chegando próximo de $Y=7/4$. Já alterando o número de gerações é possível observar melhor a partir do gráfico essa variação dos cromossomos ao longo da parábola, alguns chegando bem próximos do mínimo da função já nas primeiras gerações.

Aumentando o número de tamanho da população é possível notar uma melhora significativa no resultado, por conta de terem mais cromossomos, ou seja, uma maior chance de um deles se aproximar ao máximo do valor mínimo. Diminuindo a taxa de cruzamento é perceptível, pelos pontos no gráfico, uma variação muito menor dos cromossomos, pois eles acabam mantendo o mesmo valor por mais gerações. E aumentando a taxa de mutação, é possível notar mais saltos dos pontos pelo gráfico.

A implementação do algoritmo genético para minimizar a função $f(x)=x^2-3x+4$ mostrou que parâmetros como precisão dos cromossomos, tamanho da população, e taxas de crossover e mutação são cruciais. Inicialmente, a baixa precisão dos cromossomos limitou a aproximação ao valor mínimo. Ajustes na precisão e no número de gerações melhoraram os resultados, enquanto aumentar a população aumentou a chance de encontrar soluções próximas ao mínimo. As taxas de crossover e mutação influenciaram a variação e a estabilidade dos cromossomos, permitindo uma melhor otimização do algoritmo.