

Algoritmo genético

Disciplina: Computação Evolutiva

Professor: Dante Augusto Barone

Alunos:

- Augusto Boranga
- Matheus Pereira

O objetivo deste trabalho é implementar um algoritmo genético que otimize os problemas escolhidos.

Problemas escolhidos

- Shubert's function
- Drop wave

Implementação

Fizemos a implementação tanto das funções de otimização quanto do algoritmo genético em Python, devido à sua adequação ao meio acadêmico.

Para executar o algoritmo para a função de Shubert, basta rodar `python genetic_algorithm.py shubert` pela linha de comando.

Similarmente, `python genetic_algorithm.py drop_wave` executa o algoritmo para a função de Drop Wave.

População inicial

A população inicial é constituída por indivíduos gerados aleatoriamente: são escolhidos valores aleatórios (ponto flutuante) no intervalo $[-5.12, 5.12]$ para cada atributo (x_1 e x_2).

Geração de filhos

A cada iteração do algoritmo, mantemos uma parte da população e removemos outra parte. Preenchemos o espaço dos elementos removidos com filhos dos elementos mantidos.

Para gerar cada um destes filhos, seguimos o seguinte processo:

- São escolhidos 2 pais aleatórios dentre os elementos da população;
- É feita uma média ponderada dos atributos (x_1 e x_2) dos pais escolhidos de acordo com o quão bom foi o resultado de cada pai. Estes valores médios são atribuídos ao filho.

O filho é, então, adicionado à população.

Mutação

O algoritmo percorre a população. Cada elemento possui chance de 30 % de sofrer a mutação explicada a seguir:

- É escolhido um atributo (x_1 ou x_2) aleatoriamente;
- É somado a ele um valor aleatório entre -1 e 1 ;
- O valor do atributo alterado é arredondado caso passe do valor máximo ou fique abaixo do mínimo (intervalo $[-5.12, 5.12]$).

Resultados

Os resultados obtidos para cada problema foram:

Shubert

Obtivemos -186.7309 com os valores:

- $x_1 = -0.1996$
- $x_2 = 0.4251$

O valor que obtivemos é o mínimo global desta função. Portanto, conseguimos obter 100 % do valor esperado.

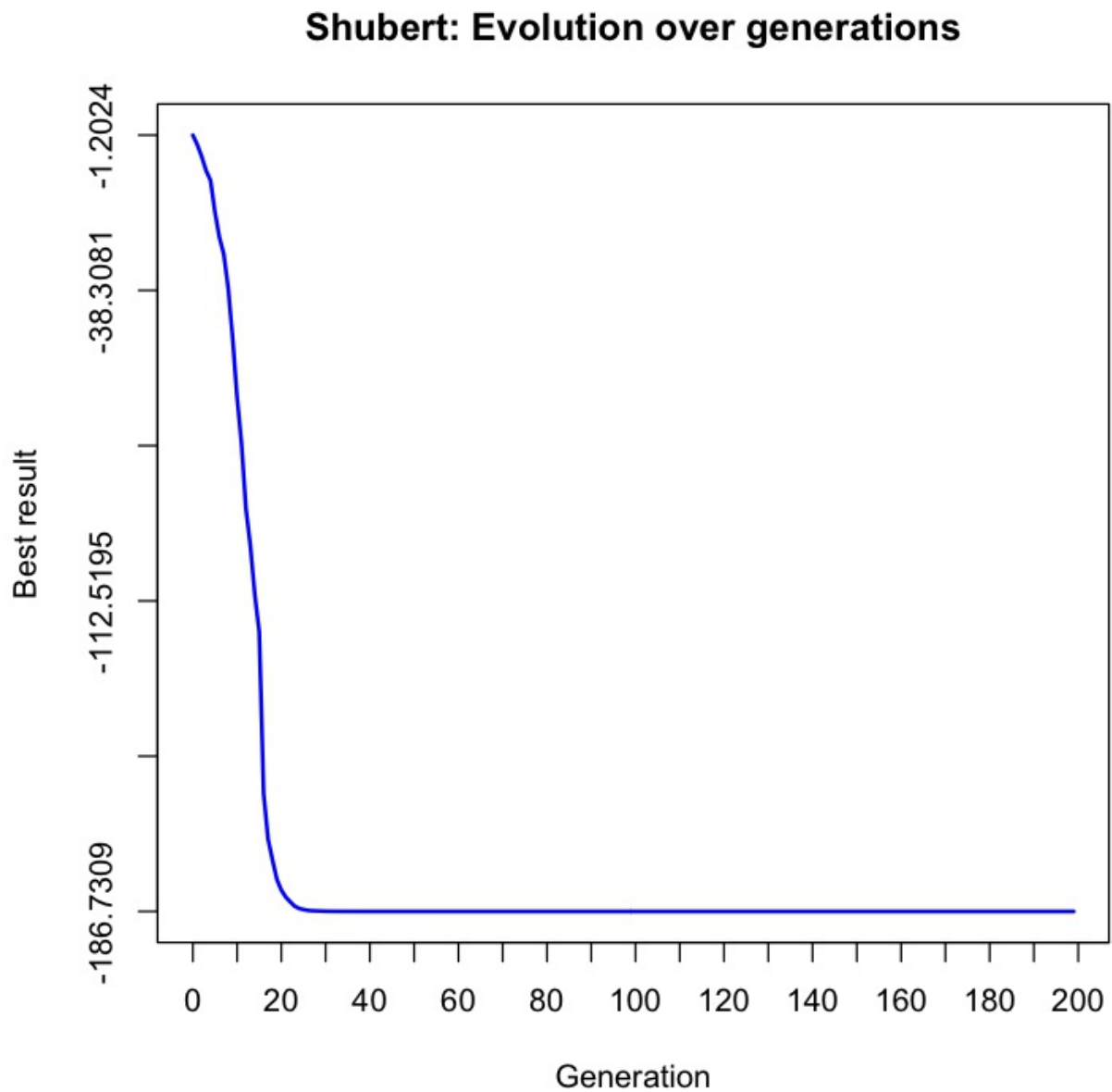
Drop Wave

Obtivemos -0.9997 com os valores:

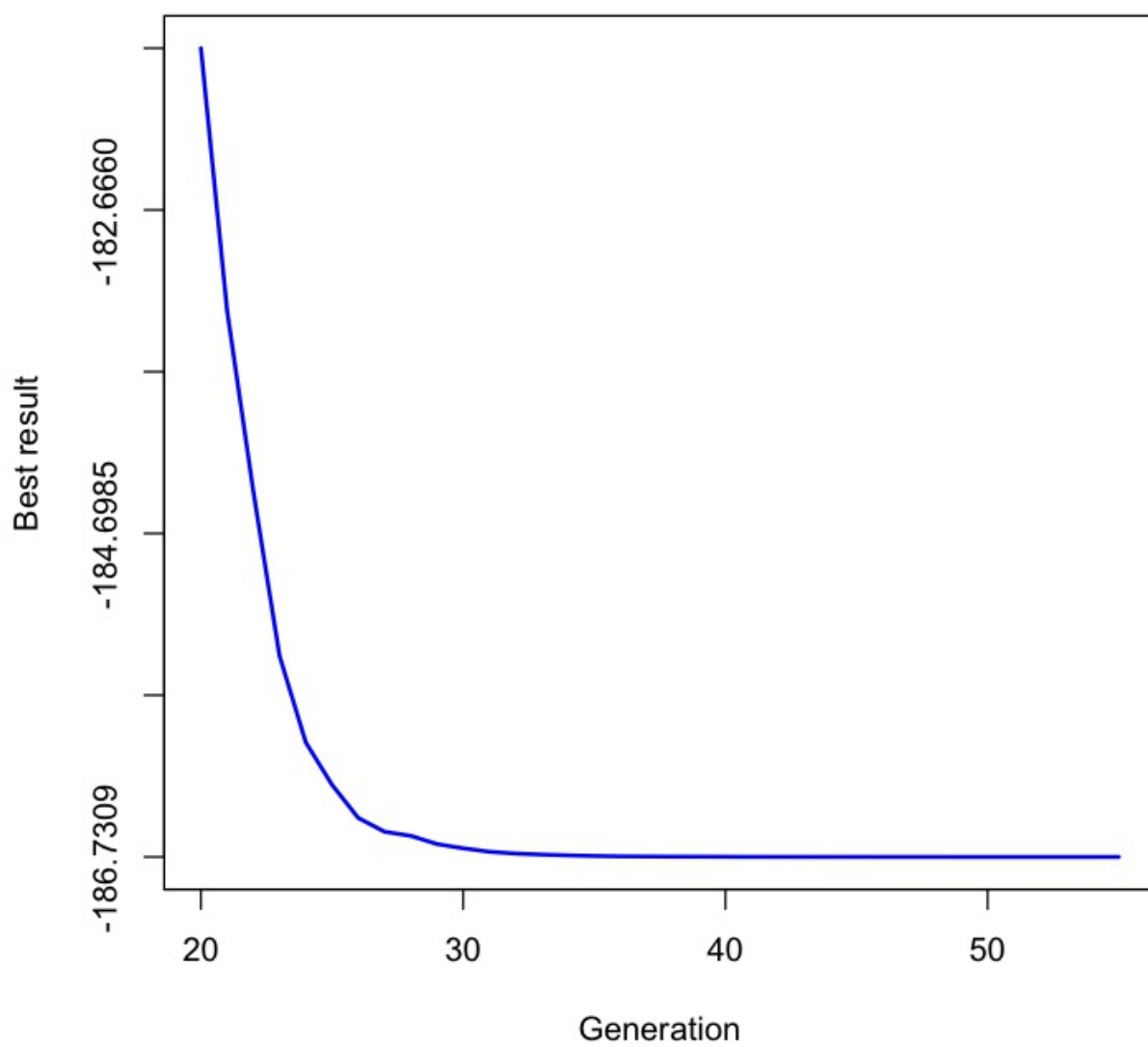
- $x_1 = -0.0006$
- $x_2 = -0.0022$

O mínimo global desta função é -1 . Atingimos aproximadamente 99,97 % do valor esperado.

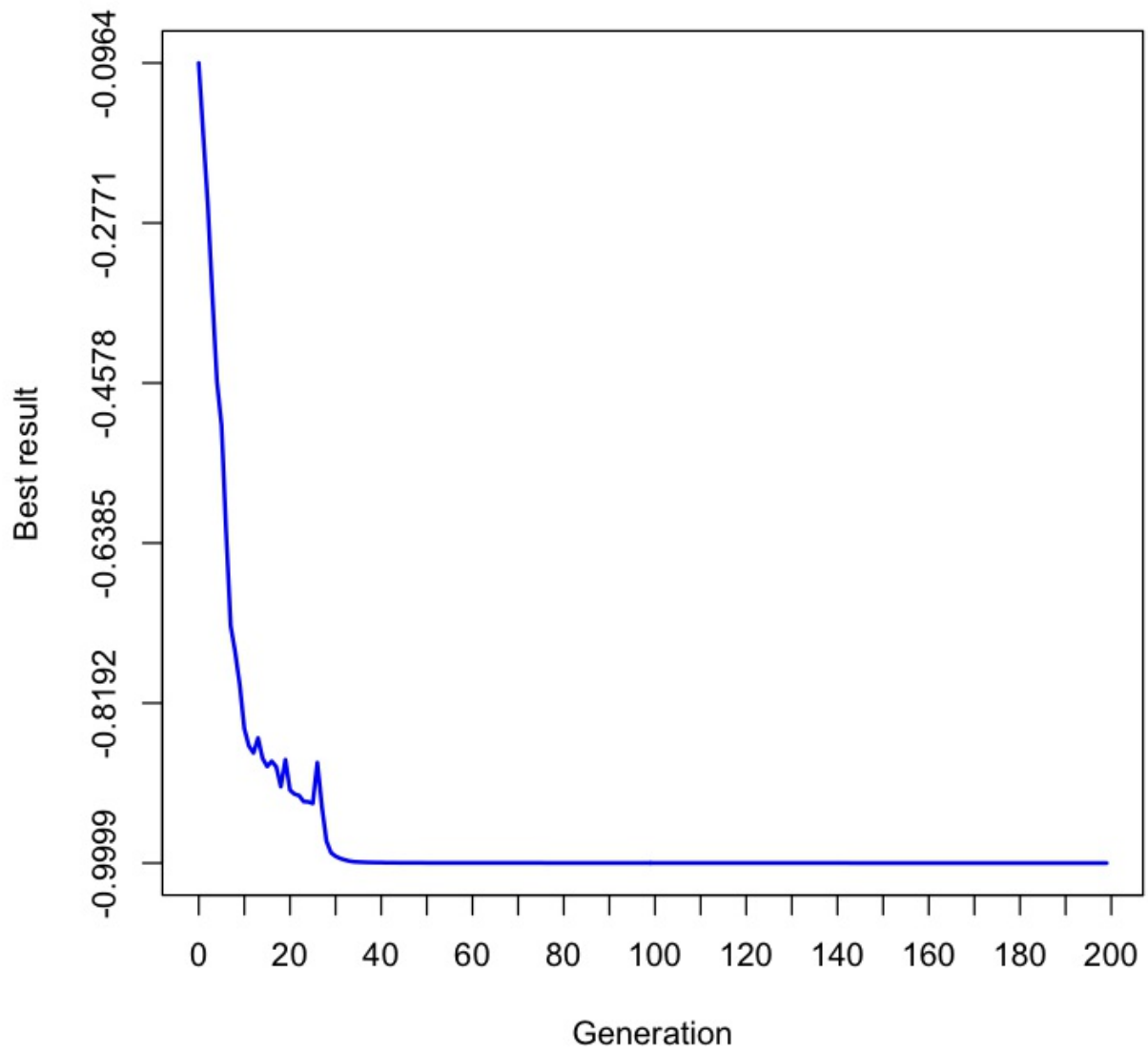
Evolução ao longo da gerações



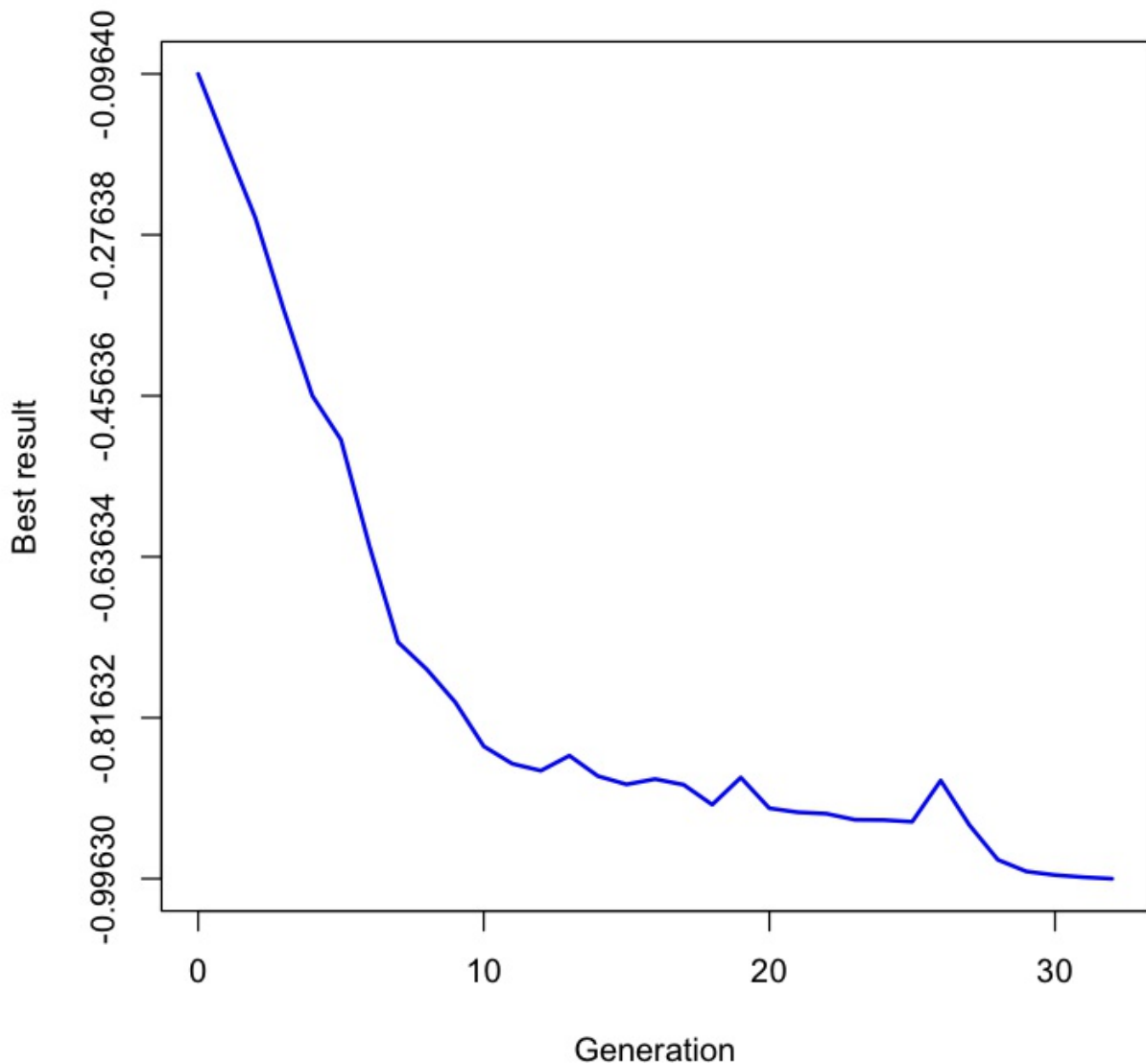
Shubert: Evolution over generations (zoom)



Drop Wave: Evolution over generations



Drop Wave: Evolution over generations (zoom)



Referências

Algoritmo

- https://www.doc.ic.ac.uk/~nd/surprise_96/journal/vol1/hmw/article1.html
- Slides da cadeira de Inteligência Artificial, pelo prof. Bruno

Funções

- Drop Wave: <https://www.sfu.ca/~ssurjano/drop.html>

- Shubert: <https://www.sfu.ca/~ssurjano/shubert.html>
- Gráficos em R: <https://www.harding.edu/fmccown/r/>