

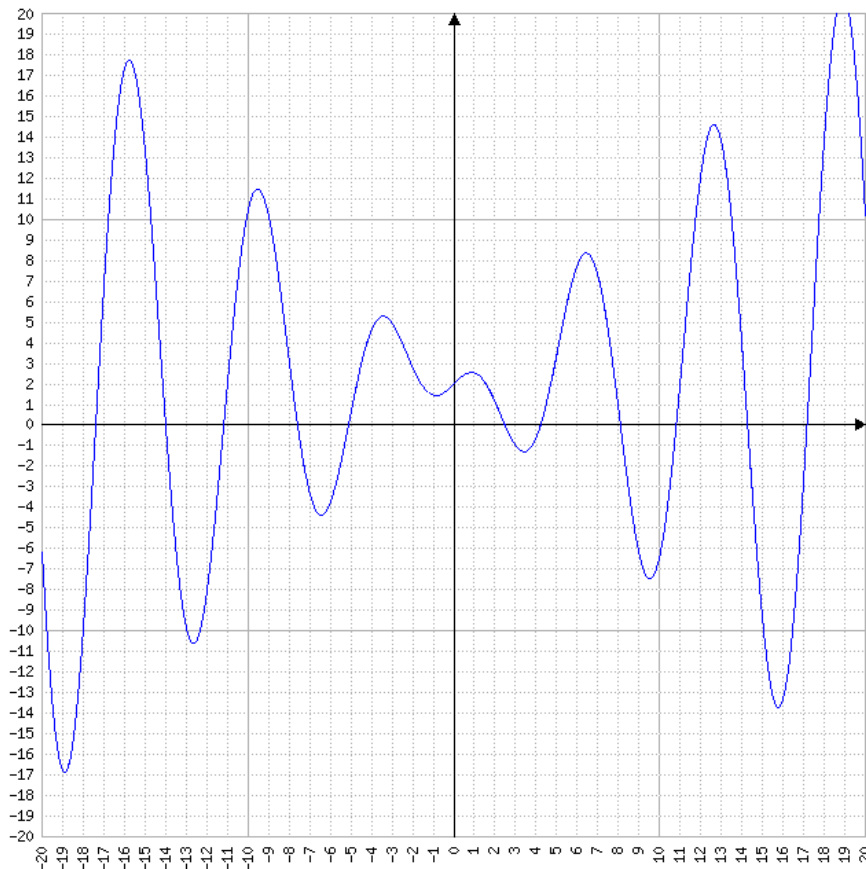
Trabalho 2

Disciplina: Inteligência Artificial

Especificação: Utilize um algoritmo genético binário para minimizar a função descrita abaixo.
Minimize a função:

$$f(x) = \cos(x) * x + 2$$

$$f(-19) = -16,785$$



- Assumir que $x \in [-20, +20]$;
- Codificar x como vetor binário;
- Utilize 16 bits para codificar cada indivíduo (x). Gere cada indivíduo aleatoriamente (bit a bit);
- Criar uma população inicial com 10 indivíduos;
- Usar seleção por torneio ($n = 2$);
- Aplicar Crossover com taxa de 60% (Crossover de 1 ponto uniforme). Gere um randômico (r) entre $[0,1]$, se $r \leq 0,60 \rightarrow$ aplique a crossover;
- Aplicar Mutação com taxa de 1%. Gere um randômico (r) entre $[0,1]$, se $r \leq 0,01 \rightarrow$ aplique a mutação; Isso deve ser feito a cada bit do indivíduo;
- Usar 10 gerações e 20 gerações;
- Utilizar elitismo;
- Fazer um relatório demonstrando os resultados.

Obs. 1:

1. Se quiser você pode alterar os parâmetros de crossover e mutação e verificar se ocorrem melhorias na soluções do algoritmo. Basta informar no relatório.

Obs. 2:

1. Faça a média dos resultados de 10 execuções (para 10 gerações e para 20 gerações). A média é necessária, pois os algoritmos de meta-heurística em geral possuem um grau de aleatoriedade. Se na média o algoritmo apresenta boa solução, então é um bom algoritmo. Se o algoritmo oscila muito entre boas soluções e soluções ruins, então seu nível de aleatoriedade está muito alto.

2. Construa o código em módulos, onde cada módulo executa um passo do algoritmo genético, pois assim pode-se debugar com mais facilidade.

3. Deve-se fazer a decodificação, conforme Material de leitura 07. Isso é necessário para normalizar a quantidade de bits utilizada dentro do domínio do problema (neste caso, $-20 \leq x \leq 20$).

Exemplo: x gerado aleatoriamente com 16 bits = 1001000101010001

Número de bits = 16

Binário convertido em decimal = 37201

Valor de x precisa estar no intervalo [-20; 20]

$$x = \min + \frac{(\max - \min) \cdot \text{Binario convertido em decimal}}{2^{\text{número de bits}} - 1}$$

$$x = -20 + \frac{(20 + 20) \cdot 37201}{2^{16} - 1}$$

Após isso, aplica-se x à função $f(x) = \cos(x) * x + 2$ para calcular a aptidão do indivíduo.