

EA072 – Inteligência Artificial em Aplicações Industriais (2s2020)
Atividades Computacionais Extras – Parte 2
Não são consideradas no processo de avaliação

Questão 3)

Controle PID empregando PSO, que opera como uma meta-heurística de otimização em espaços contínuos.

Considerando o mesmo problema da Questão 10 do ECp3 e a mesma função-objetivo, proponha um algoritmo PSO (*particle swarm optimization*) para resolver o problema, encontrando os ganhos k_P , k_D e k_I . Para tanto, compare o desempenho das vizinhanças em anel e totalmente conectada. Apresente um pseudo-código de sua proposta de PSO e compare o desempenho com aquele produzido pelo algoritmo evolutivo da Questão 10 do ECp3. Como o problema tem um espaço de busca restrito, que deve ser respeitado, recorra, caso necessário, a estratégias abordadas na tese de Sabine Helwig < <https://opus4.kobv.de/opus4-fau/files/1328/DissertationHelwig.pdf> >.

Questão 4)

Obtenha a solução de uma instância com pelo menos 50 cidades do problema de caixeiro viajante por um algoritmo evolutivo. Cabe salientar que a sua solução não será competitiva com o estado da arte, por exemplo, dado pelo algoritmo Concorde (<http://www.math.uwaterloo.ca/tsp/concorde/index.html>), mas o objetivo é trabalhar os conceitos de evolução em computador, na solução de problemas combinatórios. Devem ser apresentados o pseudo-código, resultados intermediários, além do resultado final, e o comportamento da evolução ao longo das gerações (*fitness* do melhor indivíduo e da média da população). Devem ser propostos múltiplos operadores de recombinação e de mutação, além de operadores de busca local.

Questão 5) Regressão simbólica usando Eureqa

Inicialmente, para um primeiro contato com o Eureqa, consulte material disponível em < <http://www.creativemachineslab.com/eureqa.html> >. Em seguida, gere um mapeamento $\mathcal{R}^1 \rightarrow \mathcal{R}^1$, ou seja, $y = f(x)$, amostre dados para um intervalo restrito de entrada e empregue o software Eureqa, disponível livremente para uso acadêmico em < <https://www.datarobot.com/nutonian/> >, para propor alternativas de funções de aproximação para a sua $f(\cdot)$. Faça o mesmo para um mapeamento $\mathcal{R}^3 \rightarrow \mathcal{R}^1$, ou seja, $y = f(x_1, x_2, x_3)$. Controle o intervalo de cada variável de entrada, produza mapeamentos desafiadores (mas evite muita composição de funções, ou seja, funções que são argumentos de outras funções), trabalhe com um bom número de amostras, insira ruído junto às amostras e evite uma composição de termos em que um termo predomine muito fortemente sobre os demais termos. Escolha adequadamente o conjunto de funções-base que serão utilizadas na busca (o usuário pode escolher as funções-base que irão participar da busca). Apresente a fronteira de Pareto obtida, com soluções de compromisso entre acurácia e simplicidade da solução, e escolha uma solução com boa relação de custo-benefício entre esses dois critérios (acurácia e simplicidade).