



Universidade Federal do Ceará – UFC/Sobral

Curso: Engenharia de Computação

Disciplina: Inteligência Computacional

Trabalho Extra

Entrega: 28/06/2019 via email para david.borges@protonmail.com. Trabalho individual. Este trabalho vale 1,0 ponto extra na média da disciplina de Inteligência Computacional. A entrega deve conter os códigos e um breve relatório com as informações requeridas nas questões. Caso haja problemas na execução dos scripts, entre em contato por email.

Durante este trabalho, você terá que editar e executar alguns scripts em Python. Caso não tenha o interpretador Python instalado, siga essas [instruções](#) para instalá-lo, juntamente com o gerenciador de pacotes Pip e as dependências necessárias.

QUESTÃO 1 – LÓGICA FUZZY

O arquivo `fuzzy_controller.py` contém uma simulação simplificada de um sistema fuzzy para controle de altitude de uma aeronave, na qual apenas a força gravitacional atua sobre o veículo. O objetivo do controlador fuzzy é definir a intensidade da força (F) que os subsistemas da aeronave precisam garantir para que mantenha-se uma altitude fixa. O controlador tem como entradas a altitude (p) e a velocidade (v) da aeronave. O sistema desenvolvido é capaz de estabilizar a altitude. No entanto, engenheiros verificaram a presença de fortes oscilações na saída do sistema, fator que poderia desgastar rapidamente os motores de uma aeronave real. Uma sugestão de melhoria é a adição da variável aceleração (a) às entradas do controlador fuzzy. Seu trabalho é implementar essa melhoria e controlar as oscilações na saída do sistema. No relatório, é necessário explicitar:

- os conjuntos e funções de pertinência utilizados para a variável aceleração;
- as novas regras do sistema fuzzy;
- a maneira como as novas regras são combinadas;
- o gráfico exibindo o comportamento da altitude e força aplicada pelos motores.

QUESTÃO 2 – PERCEPTRON MULTICAMADAS

O arquivo `mlp_dermatology.py` contém código para validação 10-Fold de uma rede perceptron multicamadas, desenvolvida para classificar amostras de pacientes afetados por 6 tipos de doenças dermatológicas. O dataset utilizado para validar o modelo pode ser encontrado

em <https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/Dermatology>. Contudo, os desenvolvedores originais do projeto pouco entendem de redes neurais e seus hiperparâmetros. A melhor taxa de acurácia que eles obtiveram foi cerca de 22%. O gerente do projeto decidiu, então, contratar um especialista no assunto: você. Seu trabalho é ajustar os hiperparâmetros da rede perceptron multicamadas e satisfazer o requerimento mínimo de 97% de acurácia na validação 10-Fold. No relatório, é necessário deixar claro:

- as etapas de pré-processamento de dados utilizadas;
- o número de camadas da rede e a quantidade de neurônios em cada camada;
- a função de ativação escolhida para cada camada;
- a função de treinamento utilizada;
- a função de perda;
- o número de épocas de treinamento;
- a acurácia média obtida no 10-Fold.

QUESTÃO 3 – ALGORITMOS GENÉTICOS

Uma instituição de apoio a projetos sociais, econômicos e de infraestrutura está planejando implantar um sistema de financiamento de projetos e pretende liberar uma verba (V) para custeio de um conjunto de ideias selecionadas. Nesse sistema, empresas e demais instituições poderão submeter seus projetos, indicando o custo (c) necessário para sua implementação. Especialistas avaliarão os projetos submetidos e farão estimativas acerca da quantidade de pessoas (q) que será beneficiada. O objetivo da instituição com o novo sistema de subsídios é maximizar o número de pessoas beneficiadas, sem ultrapassar sua verba disponível. Os desenvolvedores contratados decidiram testar uma solução com base em algoritmos genéticos para realizar a seleção de projetos. Infelizmente, eles não conseguiram implementar algumas etapas e tiveram dificuldades para compreender os hiperparâmetros dos algoritmos genéticos, deixando uma versão inacabada do código de seleção de projetos nos arquivos `ga_project_selection.py` e `project_selection.py`. Você, um expert em algoritmos genéticos, foi chamado para auxiliar no desenvolvimento do sistema. Sua tarefa é implementar as funções de aptidão, cruzamento e mutação e ajustar o hiperparâmetros do algoritmo de seleção de projetos. No relatório, é importante especificar:

- a descrição da função de aptidão desenvolvida;
- o método de seleção escolhido;
- o método de cruzamento;
- o método de mutação;
- o tamanho da população;
- a quantidade de gerações;
- as taxas de cruzamento e mutação;
- a presença ou ausência de elitismo.