

	Universidade Federal do Ceará	
	Disciplina: TÓPICOS AVANÇADOS EM APRENDIZAGEM DE MÁQUINA / TÓPICOS ESPECIAIS EM LÓGICA II	Código: CK0255/CKP8377
	Professor(a): João Paulo P. Gomes / César Lincoln C. Mattos	
	Semestre: 2022.2	
	Discente:	Matrícula:
	Curso: Ciência da Computação	

## Trabalho 5

### Leia as Instruções:

- O trabalho é individual.
- As simulações poderão ser realizadas em quaisquer linguagens de programação.
- Para a avaliação do trabalho deverá ser submetido um arquivo pdf com texto e figuras referentes aos resultados das simulações.
- Para a avaliação do trabalho deverão ser enviados os códigos fonte.

1. Implemente um modelo de **Processos Gaussianos** com kernel RBF para tarefas de regressão unidimensional com ruído de observação Gaussiano. Implemente um procedimento de otimização dos hiperparâmetros do modelo (kernel e verossimilhança) via maximização da evidência. **Esse procedimento é opcional para os alunos de graduação, que podem escolher valores fixos para os hiperparâmetros.**

- Treine o seu modelo com os dados do arquivo `gp_data_train.csv` fornecido.
- Teste o modelo resultante com os dados do arquivo `gp_data_test.csv`.
- Reporte os valores de RMSE e NLPD obtidos no treino e no teste.
- Faça o plot da curva predita, indicando a média  $\hat{\mu}$  e a incerteza ( $\hat{\mu} \pm 2\hat{\sigma}$ ) predita ao longo do intervalo  $[-1, 1]$  do domínio.
- Na otimização dos hiperparâmetros (**pós-graduação**), use métodos baseados em gradientes para facilitar sua implementação, como os do Scipy (<https://docs.scipy.org/doc/scipy/reference/generated/scipy.optimize.minimize.html#scipy.optimize.minimize>).
  - Note que você precisará calcular os gradientes da evidência em relação aos hiperparâmetros.
  - Opcionalmente, você pode usar o pacote Jax (<https://github.com/google/jax>) ou outro similar para calcular automaticamente os gradientes.
  - O procedimento de otimização deve garantir que os hiperparâmetros do modelo sejam positivos.