

# 2? Lista de Exerc?cios

October 18, 2018

## 1 Machine Learning (CPS-863 / COS-623 / MAB-608)

- Terceiro Trimestre de 2018
- Professores: Edmundo de Souza e Silva, Daniel S. Menascé Rosa Leão
- 2ª Lista de Exercícios (Graduação e Pós-Graduação)
- Lucas Lopes Felipe

### 1.1 Questão 1

Consider a Normal distribution  $\mathcal{N}(\mu, \sigma^2)$  and  $N$  data samples ( $\mathcal{D} = x_1, x_2, \dots, x_N$ ).

**1. What is the likelihood function  $\mathcal{L}(\theta, \mathcal{D})$  in this case? Recall that  $\theta$  is the parameter vector. How many elements vector has?** Dado que a distribuição do *dataset* é uma Normal, a *Probability Density Function* (PDF) é dada por:

$$f(\mathcal{D}, \theta) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x_i - \mu)^2}{2\sigma^2}}$$

Logo, a função de *Likelihood* é obtida através do produtório entre a Gaussiana de cada elemento do conjunto, pois considera-se que as probabilidades das amostras são independentes entre si. A expressão pode ser representada da seguinte forma:

$$\mathcal{L}(\theta, \mathcal{D}) = \prod_{i=1}^N \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x_i - \mu)^2}{2\sigma^2}}$$

E também computacionalmente em *Python*:

```
In [1]: import math # Biblioteca para obter os valores de Pi e do Número de Euler
```

```
# Função Likelihood para uma distribuição Normal
```

```
def likelihood_normal(theta, dataset):
```

```
    L = 1
```

```
    for data in dataset:
```

```
        L *= normal(theta, data)
```

```
    return L
```

```
# Distribuição Guassiana (normal)
```

```
def normal(theta, data):
```