

# Roteiro

## Processos Estocásticos – Trabalho computacional 1

- 1.1 – Leia as imagens que você recebeu.
- 1.2 – Visualize no monitor de vídeo as imagens lidas.
- 1.3 – Converta as imagens para o formato em níveis de cinza (*gray-level*).
- 1.4 – Visualize e imprima as imagens em níveis de cinza.
- 1.5 – Requantize as imagens para 4 bits. Observe o que acontece. Discuta os resultados.
- 1.6 – Requantize as imagens para 2 e 1 bit. Observe e discuta os resultados.
- 1.7 – Construa um histograma das imagens que você recebeu. Plote as curvas.
- 1.8 – Normalize cada histograma pela respectiva “área” ocupada. Plote as curvas.

## Processos Estocásticos – Trabalho computacional 2

- 2.1 – Observe que o histograma normalizado corresponde a PMF para cada imagem recebida. Compute a expectância, a moda e a mediana. Calcule a média aritmética de sua PMF e compare com a média estatística calculada.
- 2.2 – Calcule os momentos de segunda e de terceira ordem cada PMF.
- 2.3 – Calcule os momentos centrais de segunda e de terceira ordem cada PMF.
- 2.4 – Calcule o “skewness” e a “kurtosis” para cada PMF
- 2.5 – Observe os resultados obtidos nos itens 2.1 a 2.3. Construa uma tabela. Compare e discuta os resultados.
- 2.6 – Compute a entropia, definida como:

$$\mathcal{E} = - \sum_{k=0}^{N-1} p(x_k) \log_2 \{p(x_k)\} \quad (1)$$

- 2.7 – Essas grandezas calculadas no Trabalho computacional 2 podem ser utilizadas como grandezas randômicas. Explique. Elas são grandezas contáveis ou não contáveis?

## Processos Estocásticos – Trabalho computacional 3

3.1 – Leia o banco de imagens dado.

3.2 – Calcule as grandezas estatísticas para cada uma das imagens.

3.3 – Escreva essas grandezas numéricas calculadas para cada imagem como uma linha de um arquivo CSV.

Construa dois bancos de dados como mostrado a seguir.

Para cada imagem construir uma instância do seu banco de dados, na seguinte forma:

**Caso 1:** utilizar o histograma calculado usando 8 *bins*.

$h[0], h[1], \dots, h[7], 0 \rightarrow$  na última coluna um identificador do tipo de imagem.

**Caso 2:** Utilizar as outras grandezas na sequência mostrada a seguir

expectância, moda, mediana, *squared range*, variância, *skewness*, *kurtosis*, entropia, 0

3.4 – Adicione um rótulo na última coluna do arquivo CSV identificando o tipo de imagem.

0 – Alzheimer

1 – COVID

2 – Brazilian seeds

3 – Brazilian leaves

4 – skin\_cancer

## Processos Estocásticos – Trabalho computacional 4

4.1 – Construa classificadores usando a Lei da Bayes, discriminante quadrático e discriminante linear. Use o banco de imagens recebido separando 90% do total de imagens para fazer o treinamento e 10% para testar o desempenho da sua ferramenta.

4.2 – Em cenários com mais de duas classes, a matriz de confusão é comumente usada para a avaliação de desempenho. A diagonal principal da matriz de confusão indica a razão entre a taxa de verdadeiros positivos de uma classe para o total de instâncias da respectiva classe. Neste caso esta grandeza pode ser tomada como uma medida de acuraria para cada classe a ser identificada.

$$P_r[k] = \frac{T_p[k]}{P[k]} \quad (2)$$

A acurácia é calculada pela média ponderada da taxa de verdadeiros positivos de cada classe.

$$A_c = \frac{\sum_{k=1}^N T_p[k]}{\sum_{k=1}^N P[k]} \quad (3)$$

Construa a matriz de confusão do seu experimento e calcule a acurácia das técnicas implementadas. Avalie e comente os resultados.

Atenciosamente,



---

Francisco Assis de Oliveira Nascimento, Ph.D.  
Professor Titular  
Coordenador do Grupo de Pesquisa em Processamento Digital de Sinais  
Departamento de Engenharia Elétrica  
Faculdade de Tecnologia  
Universidade de Brasília - UnB