LISTA DE EXERCÍCIOS (5/10) – Entregar em 22/5/2019

1-Simulação de Sinais Estocásticos com $N=2^{12}$ valores de medidas.

1.1. Utilize o algoritmo *powenoise.m* e gere os seguintes ruídos $1/f^{\beta}$:
S1: $\beta=0$ (white noise)
S2: $\beta=1$ (pink noise)
S4: $\beta=2$ (red noise)

1.2. S4: Série Caótica a partir do Mapeamento Quadrático (Logístico) para $\rho=3.85$, considerando Ao=0.001.

1.3. Gere o algoritmo em python para somar e normalizar com $\langle A \rangle=0$, dois sinais com o mesmo tamanho e construa a série S5=S1+S4, S6=S2+S4 e S7=S3+S4.

1.4. Utilize o algoritmo *pmodel.m* e gere os seguintes sinais com $N=2^{12}$ valores de medidas:

S8: p=0.52, β=-1.66
S9: p=0.62, β=-0.45
S10: p=0.72, β=-0.75

http://www2.meteo.uni-bonn.de/staff/venema/themes/surrogates/pmodel/pmodel.m

(Bônus de 5 pontos na lista para quem entregar a versão *pmodel.py*)

2- Distribuições de Probabilidades

2.1. Escreva um programa em python que, para uma amostra com N resultados, ajuste as seguintes PDFs:
(i)Uniforme, (ii) Binomial, (iii) Beta, (iv) Laplace, (v) Gamma, (vi) Expoencial
(v) Qui-quadrado, (vi) Cauchy, (vii) Beta e (viii) Gaussiana (*Normal*)

2.2. Considere o seguinte experimento: Lançamento de 3 dados simultâneos com registro de quantas vezes um determinado resultado pode ser obtido.
Mostre que a distribuição limite é binomial e que com N tendendo a infinito ela converge para uma Gaussiana.

LISTA DE EXERCÍCIOS (5/10) – Entregar em 22/5/2019

3-Probabilidade Condicional

3.1. Considere 3 regiões do céu contendo aproximadamente o mesmo número (N) de galáxias, cujas Distribuições morfológicas dada por um modelo seja aquela apresentada na Tabela abaixo.

Tipo \ Região	S1	S2	S3
Irregulares	10%	25%	15%
Espirais	60%	40%	55%
Elípticas	30%	35%	30%

Em cada região será realizado um *survey* (S1, S2 e S3) considerando para cada uma um telescópio. Supondo que os telescópios são equivalentes e que as observações serão aleatórias calcule as seguintes probabilidades:

i) A primeira galáxia observada ser espiral ou elíptica.
ii) Se a primeira galáxia observada for irregular, qual a probabilidade dela pertencer à região do *survey* S1.

3.2. Considere o exercício anterior e crie um "bootstrap" para gerar 10 amostras contendo 200 galáxias cada uma. Considere os valores de morfologia caracterizados pelo parâmetro g1 (da técnica gradient pattern analysis) dado na tabela abaixo.

Irregulares: 1.97-1.99
Espirais: 1.96-1.98
Elípticas: 1.92-1.96

Aplique o Teorema de Bayes para encontrar a máxima verossimilhança considerando os modelos Gaussiano.

4- Teorema do Valor Extremo

Reconsidere o exercício anterior e aplique o Teorema de Bayes para encontrar a máxima verossimilhança considerando o modelo GEV.

5- Classificação de Cullen-Frey

Classifique a população de amostras geradas no exercício 3.2. no espaço de Cullen-Frey, calcule os desvios e compare os desempenhos dos modelos.