

DIINF - Ingeniería Informática - Algoritmos Numéricos  
 Profesor: Oscar Rojas D. - PEP III - 2022-I.

Programación y análisis de algoritmos numéricos probabilistas/estocásticos.  
 Actividades:

1. **(60 Puntos)** Realice un reporte en video de no más de 3 minutos en que explique la aplicación y evaluación ( eficacia-error y eficiencia-tiempo ) del diseño e implementación de un algoritmo numérico de fuerza bruta, probabilista y/o estocástico (libre elección) que haga uso de un generador de números pseudo-aleatorios para aproximar funciones polinómicas de grado  $n$ , tal que el  $n$  óptimo se evalúe en el **dominio-intervalo**  $n = [3, 18]$ , donde los valores a obtener  $\theta_i$  por la técnica aleatoria son los coeficientes del polinomio. Por tanto los valores a optimizar son  $n$  y vector  $\theta$ .

**Caso de estudio:** Como caso de estudio utilice los mismos datos epidemiológicos del COVID19 utilizados en la PEP-Lab II, en que el interés sea aproximar las curvas epidemiológicas **en 3 periodos** de la pandemia, donde cada periodo lo puede seleccionar de manera ad-hoc o bien al dividir por 3 el set de datos y así seleccionar de manera automática los intervalos de datos de estudio de cada aproximación polinomial (**tres polinomios de grado  $n$** ) (**No** es la misma aproximación por trozos realizada en lab II).

■ Actividades evaluadas:

- a) **(5 Ptos.)** Aplicar dos generadores de números pseudo-aleatorios (requerimiento que uno de los usados este en las presentaciones de la unidad VII)
- b) **(5 Ptos.)** Diseñar una función de evaluación (función objetivo) que le permita reducir el error de las aproximaciones a medida que itera el algoritmo.
- c) **(20 Ptos.)** Diseñar un algoritmo de optimización de fuerza bruta, algoritmo estocástico (montecarlo) y/o de aproximación bayesiana computacional (ABC) para **aproximar los 3 polinomios** de estudio.
- d) **(10 Ptos.)** Realizar un análisis comparativo de eficiencia y eficacia del algoritmo de optimización al utilizar los 3 generadores pseudo-aleatorios, donde concluya cuál es el mejor y peor generador en relación a tiempo de ejecución y convergencia al óptimo.
- e) **(20 Ptos.)** Realizar un video **.mp4** de máximo 3 minutos donde explique a través de una presentación el trabajo realizado (por cada minuto extra se descontarán 10 pts).
- f) **(BONUS de 20 Ptos.)** Realizar una animación que muestre como se aproximan las curvas a medida que el algoritmo navega hacia los valores óptimos. OBS: solo aplicable a ser sumado a notas menores a 4,0 ya sea en lab o PEP.

**Características de la entrega:** Debe adjuntar video + presentación base utilizada + códigos .m en una carpeta comprimida, con formato: ApellidoPaterno\_PrimerNombre.[zip,rar o tar] **(-10p** sino cumple formato de entrega).

**Forma de envío:** usachvirtual.