

Tarea 1: Física Computacional II

Facultad de Ciencias Naturales y Matemática

Fecha de entrega: 30 de Setiembre de 2024, 2:00 pm (Lunes 30 de Set)

Instrucciones

Del link:

<https://www.jhuapl.edu/ISSO/>
<https://www.jhuapl.edu/ISSO/Pages/matlab.html>
<https://www.jhuapl.edu/ISSO/PDF-txt/WebSiteAppendixD.ppt>
https://www.jhuapl.edu/ISSO/PDF-txt/MSMC_Intro1_000.ppt
http://lib.ysu.am/disciplines_bk/e9b4b142bcc7e396b0cb7217b1fa6757.pdf

- Resuelve los siguientes problemas de manera clara y completa. Asegúrate de incluir todos los pasos necesarios para llegar a la solución. Aplica los conceptos aprendidos en clase y justifica tus respuestas cuando sea necesario.

Problemas

1. Supongamos que un vector de salida de simulación X tiene 3 componentes. Supongamos que

$$\|\bar{X} - \mu\| = 2.276, \quad \bar{X} - E(X) = \begin{bmatrix} 1.0 \\ 1.9 \\ -0.1 \end{bmatrix}$$

- (a) Usando la información anterior y la norma estándar de Euclides (distancia), ¿cuál es un límite inferior (estrictamente positivo) para el error de validación/verificación $\|E(X) - \mu\|$?
 - (b) Además, supongamos que $\mu = [1 \ 0 \ 1]^T$ y $\mathbf{X} = [2.3 \ 1.8 \ 1.5]^T$ (el superíndice T denota la transposición). ¿Cuál es el error $\|E(X) - \mu\|$? ¿Cómo se compara con el límite inferior en la parte (a)?
 - (c) Comente si la simulación parece ser un **buen modelo**.
2. Un enfoque simplificador (posiblemente equivocado) en la modelación y simulación es reemplazar un proceso aleatorio por su valor promedio (ver la diapositiva anterior **Danger of Replacing Random Variables by Their Means**). Con ese fin: Proporcione un ejemplo donde esta simplificación pueda llevar a resultados dramáticamente erróneos. Mantenga la descripción en menos de una página (es decir, límitese a uno o dos párrafos). Muestre fórmulas y/o números específicos para respaldar sus conclusiones. Este debe ser un ejemplo diferente a los mostrados en la conferencia del curso.
 3. Este problema utiliza la técnica de integración de Monte Carlo (ver diapositiva anterior **Ejemplo de Uso de Simulación: Integración de Monte Carlo**) para estimar para diferentes valores de a , b , y n . Específicamente:

$$\int_a^b \exp\left(-\frac{x^2}{2}\right) dx$$

- (a) Con al menos 3 dígitos decimales de precisión, ¿cuál es el valor exacto de la integral cuando $a = 0$, $b = 1$? ¿y cuando $a = 0$, $b = 4$?
- (b) Usando $n = 20$, $n = 200$, y $n = 2000$, estima (mediante Monte Carlo) la integral para las dos combinaciones de a y b en la parte (a).
- (c) Comenta sobre la precisión relativa de las dos configuraciones. Explica cualquier diferencia significativa.