Actividad de aprendizaje autónomo 2: análisis dinámico por formulación computacional de un sistema manivela-corredera

Dinámica Computacional de Sistemas Multicuerpo

Camilo Andres Vera Ruiz

[caverar@unal.edu.co](mailto:caverar@unal.edu.co)

Este documento describe el desarrollo de la simulación dinámica de un mecanismo de manivela corredera, comparando los resultados de una formulación computacional implementada en Python, con los resultados de una simulación dinámica del software Autodesk Inventor, ignorando la fricción para poder comparar apropiadamente los resultados de ambos métodos.

1. Definición del mecanismo

Se trabaja con el mecanismo obtenido del ejemplo 14.5 del libro de Myszka [1], el cual tiene un movimiento de gobierno cinemático con condiciones de carga impuestas mediante una presión constante sobre la corredera (pistón) que se aproxima como una fuerza constante en el eje x. En la figura 1 se muestra una captura tomada del libro y en la figura 2 su respectivo diagrama cinemático también tomado del libro.

Diagrama

Descripción generada automáticamente con confianza baja

Figura 1: Diagrama general del mecanismo [1].

Imagen que contiene reloj

Descripción generada automáticamente

Figura 2: Diagrama cinemático del mecanismo [2].

En la tabla 1 se muestran los parámetros del mecanismo obtenidos del enunciado del libro, y del desarrollo previo del ejercicio realizado durante la clase; organizados y etiquetados apropiadamente siguiendo la convención del diagrama cinemático de la figura 2, con las juntas rotacionales A, B, C y los eslabones , y .

|  |  |
| --- | --- |
| Tabla 1: Parámetros del Mecanismo | |
| Parámetro | Valor |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  | 0.5 lb |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

A partir de allí se calculan los momentos de inercia de los eslabones 2 y 3 tomándolos como barras esbeltas (), y un fuerza constante equivalente a la presión ejercida sobre el eslabón 4 mediante la expresión , donde A es el área circular del pistón con diámetro de 1.5 in, y es la fuerza externa equivalente. En la tabla 2 se muestran todos los parámetros calculados.

|  |  |
| --- | --- |
| Tabla 2: Parámetros Calculados | |
| Parámetro | Valor |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

Dado que se requiere simular el mecanismo únicamente para una vuelta dado que su velocidad es constante, se decide que basta con simular 0.1s con 100 subdivisiones, tanto para la simulación en Inventor como para la simulación en Python.

1. Formulación Computacional
2. Comparación de Resultados

Referencias

1. D. H. Myszka, “MACHINES AND MECHANISMS APPLIED KINEMATIC ANALYSIS”, 4th ed. Pearson, 2012.
2. A. A. Shabana, "Computational Dynamics," 3rd ed. John Wiley & Sons, 2009.
3. Meurer, A., et al. "SymPy: symbolic computing in Python," in PeerJ Computer Science, vol. 3, pp. e103, 2017.
4. Charles R. Harris, et al. "Array programming with NumPy," in Nature, vol. 585, no. 7825, pp. 357–362, 2020.