

Programación Científica

Simulación:
Vibraciones en una cuerda de guitarra

29 de Agosto de 2022

Propósito: Realizar el análisis espectral de la fuerza ejercida por una cuerda vibrante sobre sus puntos de apoyo.

La vibración de la cuerda se simulará para un pulso inicial de forma triangular localizado a una distancia x_o de uno de sus extremos. Las velocidades iniciales de todos los puntos de cuerda son iguales a cero.

Fuerza en el puente: $F(t) \sim \frac{y(\Delta x)}{\Delta x} \quad \Delta x \ll 1$

Condiciones iniciales:



$$y_0(x) = \begin{cases} \frac{h}{x_o}x & \text{si } 0 \leq x \leq x_o \\ \frac{h}{L-x_o}(L-x) & \text{si } x_o \leq x \leq L \end{cases}$$
$$v_0(x) = 0$$

Parámetros:

- $L = 1$
- $c = 1$
- $h = 0.01$
- $\Delta x = 0.001$

Tareas

1. Simular la propagación de la perturbación para $x_o = 0.01, 0.05, 0.1, 0.15, 0.2$
2. Graficar los perfiles de la cuerda para $x_o = 0.2$ y $t = 0, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4$ y $0.5L/c$
3. Gráficar la evolución de la fuerza sobre el extremo en $x = 0$ para $x_o = 0.01$ y $x_o = 0.2$.
4. Graficar los espectros de potencia de la fuerza para todos los casos.
5. Para cada valor de x_o identificar el número n_x del primer armónico cuya amplitud es cero.

Estructura del Reporte

1. Introducción

- Generación de sonido en una guitarra.
- Vibraciones de una cuerda sujeta en sus extremos.
- Descripción del sistema de estudio.
- Planteamiento del problema.

2. Metodología

- Estructura de los programas utilizados.
- Condiciones de las simulaciones.
- Procedimiento para el análisis de los datos.

3. Resultados del análisis

- Gráficos de los de la cuerda para $x_o = 0.2$ y $t = 0, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4$ y $0.5L/c$
- Gráficos de la evolución de la fuerza ejercida por la cuerda en $x = 0$ $x_o = 0.01$ y $x_o = 0.2$.
- Gráficos de los espectros de potencia de la fuerza para todos los casos.
- Gráfico de n_x en función de x_o

4. Conclusiones

Las conclusiones deben relacionarse directamente con lo presentado en la sección anterior.

Fecha de entrega del reporte: 05 de Septiembre de 2022

Marco V Bayas