Métodos numéricos para matrices - Tarea

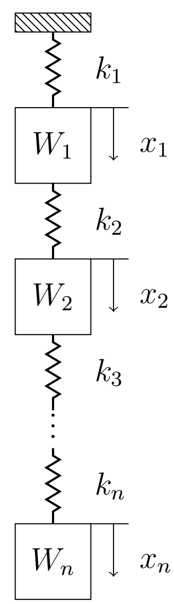
Curso de Física Computacional

M. en C. Gustavo Contreras Mayén.

1. El sistema mostrado en la figura consiste en n resortes lineales que soportan n masas. La constante de los resortes se indican por k_i, mientras que el peso de las masas, es W_i y x_i son los desplazamientos de las masas (medidos de la posición donde el resorte no está deformado). La llamada *formulación de desplazamiento* se obtiene escribiendo la ecuación de equilibrio para cada masa y sustituyendo $F_i = k_i(x_{i+1} - x_i)$ para la fuerza en los resortes. El resultado es un conjunto de ecuaciones simétricas y tridiagonal:

$$
\begin{aligned}
(k_1 + k_2)\, x_1 - k_2\, x_2 &= W_1 \\
-k_i\, x_{i-1} + (k_i + k_{i+1})\, x_i - k_{i+1}\, x_{i+1} &= W_i, \\
-k_n\, x_{n-1} + k_n\, x_n &= W_n
\end{aligned}
$$

$$i = 2, 3, \ldots, n - 1r$$



Escribe un programa que resuelva este conjunto de ecuaciones para los valores dados de n, k y W. Considera $n = 5$ y

$$
\begin{aligned}
k_1 = k_2 = k_3 &= 10 \text{ N/mm} & k_4 = k_5 &= 5 \text{ N/mm} \\
W_1 = W_3 = W_5 &= 100 \text{ N} & W_2 = W_4 &= 50 \text{ N}
\end{aligned}
$$

2. Sea $\mathbf{A}$ una matriz tridiagonal de 50×50:

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 5 & -1 & & & & \\ -1 & 5 & -1 & & & \\ & -1 & 5 & -1 & & \\ & & \ddots & \ddots & \ddots & \\ & & & -1 & 5 & -1 \\ & & & & -1 & 5 \end{bmatrix}$$

Considera el problema $\mathbf{A}\,\mathbf{x} = \mathbf{B}$ para 50 vectores de la forma:

$$\begin{aligned} b_1 &= [1, 2, \ldots, 48, 49, 50]^T \\ b_2 &= [2, 3, \ldots, 49, 50, 1]^T \\ b_3 &= [3, 4, \ldots, 50, 1, 2]^T \\ \ldots \\ \ldots \\ b_{50} &= [50, 1, \ldots, 47, 48, 49]^T \end{aligned}$$

Resuelve el problema para cada vector $\mathbf{b_i}$.

3. Calcula las corrientes i_1 a i_4 del siguiente circuito: