

## Tarea 6

### Variables de Estado de un reactor nuclear

**Alumno:** Alejandro Vásquez Cruz

**Correo:** ale\_vascruz@hotmail.com

**Problema:** Un reactor nuclear que opera en equilibrio a alto nivel de flujo de neutrones térmicos, se apaga repentinamente. En el momento del apagón, la densidad del xenón 135 (Xe) y del yodo 131 (I) son  $7 \times 10^{16}$  y  $3 \times 10^{15}$  átomos por unidad de volumen, respectivamente. La vida media de los núcleos de I 131 y del Xe 135 es de 6,7 y 9,2 horas respectivamente.

¿Con I como salida, escriba el modelo en variables de Estado?

### Sistema de ecuaciones

$$\frac{dXe}{dt} = \frac{-0,693 Xe}{9,2} - I \quad (\text{A})$$

$$\frac{dI}{dt} = \frac{-0,693 I}{6,7} \quad (\text{B})$$

### En general

$$\frac{dXe}{dt} = f(Xe, I)$$

$$\frac{dI}{dt} = f(Xe, I)$$

### De (A)

$$\frac{dXe}{dt} = \frac{-0,693 Xe}{9,2} - I$$

### De (B)

$$\frac{dI}{dt} = 0Xe - \frac{0,693 I}{6,7}$$

### Acomodando en forma matricial

$$\dot{x} = Ax + Bu \quad y = Cx + Du$$

$$x = \begin{bmatrix} Xe \\ I \end{bmatrix}$$

$$\dot{x} = \begin{bmatrix} \frac{dXe}{dt} \\ \frac{dI}{dt} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{-0,693}{9,2} & -1 \\ 0 & \frac{-0,693}{6,7} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Xe \\ I \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix} = u$$

$$y = \begin{bmatrix} 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Xe \\ I \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \end{bmatrix} u$$