
Pauta Control 2 EL32D Primavera 2007

Pregunta 2

a)

Para lograr calcular los puntos de equilibrio (régimen permanente) se hacen las derivadas igual a cero, con lo cual los puntos de equilibrio son:

$$x_1 = 0$$

$$x_2 = 0$$

La forma más sencilla de ver la estabilidad del sistema es notar su estructura y plantear matriciálmente, con lo cual se tiene lo siguiente:

$$\dot{\vec{x}}(t) = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} \vec{x}$$

De aquella forma se logra ver de forma automática los polos del sistema, con lo cual se deduce que el sistema es inestable pues se tiene un polo a lado derecho en el eje de coordenadas.

b)

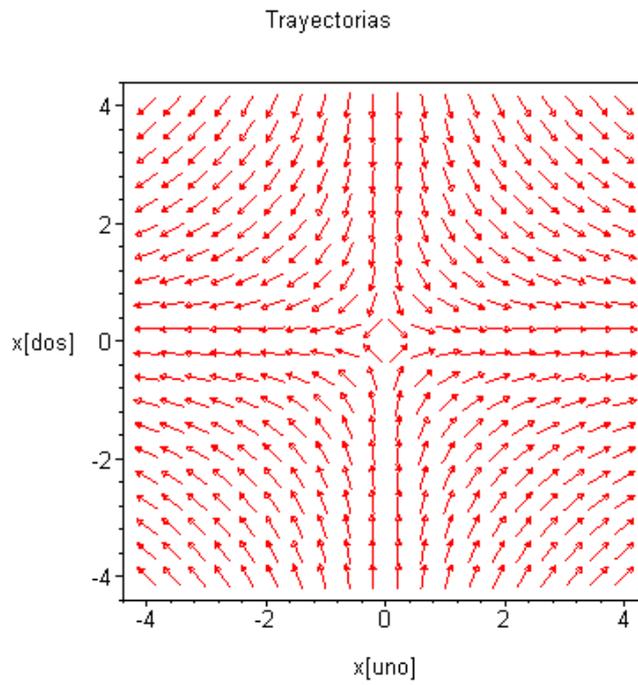
De forma sencilla se sabe que la solución al sistema planteado es:

$$\vec{x} = \begin{bmatrix} x_{10} e^t \\ x_{20} e^{-t} \end{bmatrix}$$

A la componente se le puede hacer el siguiente tratamiento:

$$x_2(t) = \frac{x_{20}}{e^t} = \frac{x_{20}}{e^t} \frac{x_{10}}{x_{10}} = \frac{x_{10} x_{20}}{x_1(t)}$$

Esto determina el siguiente gráfico:



c)

Existen condiciones iniciales tal que el sistema converge al punto de equilibrio. De hecho, se debe cumplir lo siguiente:

$$\begin{aligned}
 x_{10} &= 0 \\
 x_1(t) &= 0 \\
 x_{20} &= A \\
 x_2(t) &= x_{20} e^{(-t)} \rightarrow 0
 \end{aligned}$$

Con lo cual se cumple lo pedido.