

# Una caracterización para la alcanzabilidad de sistemas periódicos generalizados con retardos de estados<sup>1</sup>

BEGOÑA CANTÓ, CARMEN COLL, ELENA SÁNCHEZ

Instituto de Matemática Multidisciplinar, Univ. Politécnica de Valencia

bcanto@mat.upv.es, mccoll@mat.upv.es, esanchezj@mat.upv.es

## Resumen

Los sistemas con retardo aparecen frecuentemente en modelos que representan procesos de control químicos, biológicos, eléctricos, etc. Así como, en cualquier tipo de proceso que involucre transmisión de datos a largas distancias.

La mayoría de las veces el modelado de estos procesos se realiza mediante un sistema lineal invariante, [3, 5]. Sin embargo, en ocasiones la naturaleza del proceso obliga a que los coeficientes del sistema dependan del tiempo. Por ejemplo, cuando esta variación es periódica aparecen los sistemas periódicos [2]. Además, algunas técnicas usadas para modelar sistemas de control en ingeniería conducen a una representación periódica. Este es el caso de la técnica conocida como multifrecuencia, [1].

Desafortunadamente, el retardo temporal inherente contenido en el comportamiento dinámico de la mayoría de los procesos físicos o de ingeniería tiene un efecto adverso sobre el comportamiento del modelo y hay que tenerlo en cuenta en el diseño del sistema para que su comportamiento sea lo más afín posible al comportamiento del proceso real.

El estudio de problemas con retardos en el tiempo ha recibido mucho interés por parte de los investigadores en teoría de control en los últimos años, siendo publicados diferentes trabajos como por ejemplo la resolución de problemas relativos a la estabilidad de este tipo de sistemas ha sido estudiado en [7, 6] y las propiedades estructurales en [4].

En este trabajo se estudia la influencia del pasado, dada por el retardo en los estados, en la solución de los sistemas periódicos. Por ello, en primer lugar se construye la forma explícita de la solución de este tipo de sistemas. Usando esta solución se obtienen las matrices de alcanzabilidad y se estudia el efecto de los retardos en esta propiedad estructural. Finalmente, se caracteriza dicha propiedad en términos matriciales.

**Sección en el CEDYA 2007:** CO, Control y Optimización

## Referencias

- [1] M. Bidani, M. Djemai, *A multirate digital control via a discrete-time observer for non-linear singularly perturbed continuous-time systems*, Int.J.Control, 75(8), (2002), 591-613.
- [2] R. Bru, R. Cantó, B. Ricarte, *Modelling nitrogen dynamics in citrus trees*, Mathematical and Computer Mod. 38 (2003) 975-987.
- [3] J.A. Jacquez, C.P. Simon, *Quantitative theory of compartmental systems*, SIAM Review 35(1) (1993) 43-79.
- [4] V.Y. Glicer, *Euclidean space controllability of singularly perturbed linear systems with state delay*, System and Control Letters 43 (2001) 181-191.
- [5] D.G. Luenberger, *Introduction to dynamic systems*, Vol. I, John Wiley and Sons Inc., New York, 1979.
- [6] M.S. Mahmoud, *Robust  $H_\infty$  control of discrete systems with uncertain parameters and unknown delays*, Automatica 36 (2000) 627-635.
- [7] S.L. Niculescu, R. Lozano, *On passivity of linear delay systems*, IEE Trans. Aut. Control 46(3) (2001) 460-464.

---

<sup>1</sup>Trabajo financiado por las ayudas españolas AGL2004-03262/AGR y GV06/118 y por el programa de investigación de la UPV.