

Resumen

La presente tesis emplea técnicas de invarianza geométrica de conjuntos y modos deslizantes para tratar diferentes problemas en control de sistemas. Inicialmente revisa las técnicas existentes invarianza de conjuntos, así como los resultados más relevantes del control por modos deslizantes. Luego se presentan las principales metodologías utilizadas: acondicionamiento de referencia, modos deslizantes de segundo orden, y aproximación continua de modos deslizantes. Finalmente las metodologías presentadas son utilizadas para tratar diferentes problemas en teoría de control y biología sintética, y utilizadas en una variedad de aplicaciones.

Las aportaciones de la tesis son:

- Coordinación de sistemas dinámicos con dinámicas distintas. Se presenta una metodología para coordinar sistemas dinámicos con diferentes características y propiedades. Esta nueva metodología se basa en principios de invarianza y control por modos deslizantes para modificar las referencias que se envían a los sistemas involucrados teniendo en cuenta las características propias de cada sistema junto con sus restricciones.
- Diseño de algoritmos de control por modo deslizante de segundo orden. Se proponen métodos para diseñar algoritmos de modos deslizantes de segundo orden desacoplando el problema de estabilidad del problema de la convergencia en tiempo finito. Se utilizan un cambio de coordenadas no lineales y un escalado temporal con lo que se obtiene una prueba de estabilidad simple junto con un método de diseño flexible para el algoritmo super twisting. Se aplica el método propuesto al diseño de observadores de convergencia finita de tasas cinéticas de bioprocesos y se valida con datos experimentales.
- Reducción de la variabilidad celular en circuitos genéticos de biología sintética. La metodología propuesta reduce la varianza de la señal de comunicación entre células utilizando ideas de geometría invariante y modos deslizantes aplicadas a redes de expresión genética. También se describen los enfoques experimentales con los que se debería modificar las redes genéticas para obtener los resultados deseados.