

Resum

La present tesi empra tècniques de invariància geomètrica de conjunts i modes lliscants per tractar diferents problemes en control de sistemes. Inicialment revisa les tècniques existents invariància de conjunts, així com els resultats més rellevants del control per modes lliscants. Després es presenten les principals metodologies utilitzades: condicionament de referència, modes lliscants de segon ordre, i aproximació contínua de maneres lliscants. Finalment les metodologies presentades són utilitzades per tractar diferents problemes en teoria de control i biologia sintètica, i utilitzades en una varietat d'aplicacions.

Les aportacions de la tesi són:

- Coordinació de sistemes dinàmics amb dinàmiques diferents. Es presenta una metodologia per coordinar sistemes dinàmics amb diferents característiques i propietats. Aquesta nova metodologia es basa en principis de invariància i control per modes lliscants per modificar les referències que s'envien als sistemes involucrats tenint en compte les característiques pròpies de cada sistema juntament amb les seves restriccions.
- Disseny d'algoritmes de control per mode lliscant de segon ordre. Es proposan mètodes per dissenyar algoritmes de modes lliscants de segon ordre desacoblant el problema d'estabilitat del problema de la convergència en temps finit. S'utilitzen un canvi de coordenades no lineals i un escalat temporal amb el que s'obté una prova d'estabilitat simple juntament amb un mètode de disseny flexible per l'algorisme super Twisting. S'aplica el mètode proposat al disseny d'observadors de convergència finita de taxes cinètiques de bioprocessos. També es valida els estimadors amb data experimental.

- Reducció de la variabilitat cel·lular en circuits genètics de biologia sintètica. La metodologia proposada redueix la variància del senyal de comunicació entre cèl·lules utilitzant idees de geometria invariant i maneres lliscants aplicades a xarxes d'expressió genètica. També es descriuen els enfocaments experimentals amb què s'hauria de modificar les xarxes genètiques per obtenir els resultats desitjats.