

Resumen

La presente tesis emplea la teoría de conjuntos invariantes para el estudio de estabilidad y factibilidad de controladores predictivos basados en escenarios para sistemas lineales con saltos markovianos sujetos a restricciones. En el problema de optimización subyacente a la técnica de controladores predictivos, se consideran bien sea todas las posibles realizaciones futuras de una variable (incertidumbres, perturbaciones, modo de funcionamiento) o solo un subconjunto de estas.

Se estudian dos escenarios diferentes, denotados como *escenarios no arriesgados* y *arriesgados*, entendiéndose como no arriesgados, aquellos en donde las trayectorias del sistema con estados iniciales pertenecientes a ciertos conjuntos invariantes, convergen –en media– al origen o a una vecindad invariante de este con un 100 % de probabilidad.

Para estos casos, se presenta un análisis de las condiciones que deben cumplir los árboles de escenarios para garantizar estabilidad –en media– y factibilidad del problema de optimización. Luego se formula el control predictivo basado en escenarios para sistema lineales con saltos markovianos sujeto a restricciones y en ausencia de perturbaciones.

En presencia de escenarios arriesgados, se propone el cálculo de conjuntos controlables dependientes de secuencias para los cuales existen una ley de control tal que el sistema puede ser conducido al origen, solo para una realización en particular de la incertidumbre, perturbaciones, etc. Para estados pertenecientes a estos conjuntos, se propone una ley de control (óptima para el caso de sistemas libres de perturbaciones y, subóptima para sistemas perturbados) capaz de dirigir el sistema al origen con una probabilidad menor al 100 %, dicha probabilidad es denotada como *cota de confiabilidad*.

Sistemas inestables en lazo cerrado tienen cota de confiabilidad igual a cero, por consiguiente se diseña un algoritmo que determina el tiempo medio para fallar. En este contexto, un fallo se entiende como la violación de las restricciones en los estados y/o entradas del proceso en algún instante de tiempo futuro.