

Resumen

La presente Tesis emplea técnicas de programación dinámica y aprendizaje por refuerzo para el control de sistemas no lineales en espacios discretos y continuos. Inicialmente se realiza una revisión de los conceptos básicos de programación dinámica y aprendizaje por refuerzo para sistemas con un número finito de estados. Se analiza la extensión de estas técnicas mediante el uso de funciones de aproximación que permiten ampliar su aplicabilidad a sistemas con un gran número de estados o sistemas continuos. Las contribuciones de la Tesis son:

- Se presenta una metodología que combina identificación y ajuste de la función Q , que incluye la identificación de un modelo Takagi-Sugeno, el cálculo de controladores subóptimos a partir de desigualdades matriciales lineales y el consiguiente ajuste basado en datos de la función Q a través de una optimización monotónica.
- Se propone una metodología para el aprendizaje de controladores utilizando programación dinámica aproximada a través de programación lineal. La metodología hace que ADP-LP funcione en aplicaciones prácticas de control con estados y acciones continuos. La metodología propuesta estima una cota inferior y superior de la función de valor óptima a través de aproximadores funcionales. Se establecen pautas para los datos y la regularización de regresores con el fin de obtener resultados satisfactorios evitando soluciones no acotadas o mal condicionadas.
- Se plantea una metodología bajo el enfoque de programación lineal aplicada a programación dinámica aproximada para obtener una mejor aproximación de la función de valor óptima en una determinada región del espacio de esta-

dos. La metodología propone aprender gradualmente una política utilizando datos disponibles sólo en la región de exploración. La exploración incrementa progresivamente la región de aprendizaje hasta obtener una política convergida.