

PROGRAMACIÓN DINÁMICA ESTOCÁSTICA

E. DELLA VECCHIA

1. RESUMEN

El objetivo del curso propuesto es brindar una introducción a la modelización, evaluación y optimización de sistemas bajo incertidumbre. Especialmente aquéllos en los que la optimización involucre tomas de decisión en situaciones aleatorias.

Para este tipo de problemas de decisión, la Teoría de los Procesos de Decisión de Markov (MDP: Markov Decision Processes) provee un cuadro formal adecuado, con numerosos resultados teóricos y aplicaciones concretas. El concepto de la Programación Dinámica Estocástica, debido a Bellman (1957) se torna un método de fundamental importancia en el análisis de este tipo de problemas. En la misma década, a partir del trabajo seminal sobre Juegos Markovianos (MG: Markov Games) debido a Shapley (1953) comienza la relación entre MDP y MG, de hecho un MG con un solo jugador es un MDP. El sistema bajo análisis es de naturaleza estocástica y sus transiciones se pueden controlar a lo largo del tiempo.

Cada política de control define el proceso estocástico y el valor de la función objetivo asociada. El fin es seleccionar, antes de la toma de la primera decisión, buenas políticas de control a ser utilizadas.

2. CONTENIDOS

1. Comienzos y Cronología de la Programación Dinámica. Necesidad de Nuevos Formalismos de Optimización. El Principio de Optimalidad. Modelos de Decisión Markovianos .
2. Elementos Básicos de los Modelos de Decisión de Markov. Hipótesis del modelo. Ejemplos de Problemas Modelizables como un MDP. Historias y estrategias. Criterios funcionales de ganancia.
3. Programación Dinámica en Horizonte Finito. . El Operador de la Programación Dinámica. El Teorema de la Programación Dinámica. Generalización de Hipótesis
4. Programación Dinámica en Horizonte Infinito. Ganancia Actualizada. La Ecuación de Optimalidad. El operador de la Programación Dinámica. El Algoritmo de Iteración de Valores.
5. Programación Dinámica en Horizonte Infinito. Ganancia Promedio. La Matriz Límite y la Ganancia Promedio de una Estrategia. Ecuaciones de Optimalidad . Algoritmo de Iteración de Valores
6. Primeras Nociones de Programación Dinámica en Juegos Markovianos. Juegos Markovianos Bipersoales de Suma Nula. Criterio de Ganancia, Funciones de Valor y Equilibrios del Juego. El Operador de Programación Dinámica y Resultados de Optimalidad.