

Actividad: Programación Dinámica

Introducción

La programación dinámica es una técnica matemática que se utiliza para la solución de problemas matemáticos seleccionados, en los cuales se toma una serie de decisiones en forma secuencial.

Proporciona un procedimiento sistemático para encontrar la combinación de decisiones que maximice la efectividad total, al descomponer el problema en etapas, las que pueden ser completadas por una o más formas (estados), y enlazando cada etapa a través de cálculos recursivos.

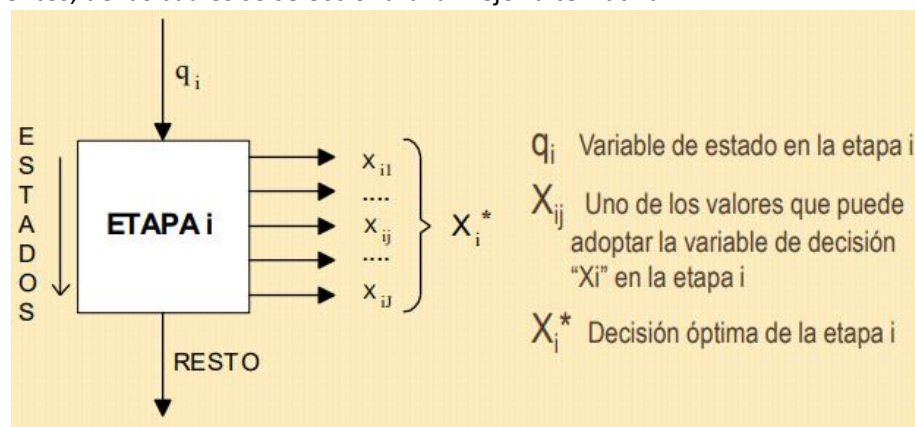
La técnica de **Programación dinámica** fue inventada como un método general de optimización de procesos de decisión por etapas.

La técnica de programación dinámica es adecuada para resolver problemas cuya solución puede caracterizarse recursivamente (como con la técnica divide y vencerás) y en la que los subproblemas que aparecen en la recursión se solapan de algún modo, lo que significaría una repetición de cálculos inaceptable si se programara la solución recursiva de manera directa.

La aplicación de la técnica de programación dinámica evita la repetición de cálculos mediante la memorización de la solución de cada subproblema en una tabla, de manera que no haya que calcularlo más de una vez.

Definiciones

- **Etapas:** es la parte del problema que posee un conjunto de alternativas mutuamente excluyentes, de las cuales se seleccionará la mejor alternativa.



- **Estado:** es el que refleja la condición o estado de las restricciones que enlazan las etapas. Representa la "liga" entre etapas de tal manera que cuando cada etapa se optimiza por separado la decisión resultante es automáticamente factible para el problema completo.

Formulación y solución de problemas

La programación dinámica no cuenta con una formulación matemática estándar, sino que se trata de un enfoque de tipo general para la solución de problemas, y las ecuaciones específicas que se usan se deben desarrollar para que representen cada situación individual.

Comúnmente resuelve el problema por etapas, en donde cada etapa interviene exactamente una variable de optimización (u optimizadora).

La teoría unificadora fundamental de la programación dinámica es el Principio de Optimalidad, que nos indica básicamente como se puede resolver un problema adecuadamente descompuesto en etapas utilizando cálculos recursivos.

Características de los problemas de programación dinámica

- El problema se puede dividir en etapas que requieren una política de decisión en cada una.
- Cada etapa tiene cierto número de estados asociados a ella.
- El efecto de la política de decisión en cada etapa es transformar el estado actual en un estado asociado con la siguiente etapa.
- El procedimiento de solución está diseñado para encontrar una política óptima para el problema completo.
- Dado un estado actual, una política óptima para las etapas restantes es independiente de la política adoptada en las etapas anteriores (principio de optimalidad).
- El procedimiento de solución se inicia al encontrar la política óptima para la última etapa.
- Se dispone de una relación recursiva que identifica la política óptima para la etapa n dada la política óptima para la etapa $(n+1)$.
-

Programación dinámica y optimización

Un requisito para el uso de la programación dinámica en la resolución de problemas de optimización es que el problema en cuestión satisfaga el principio de optimalidad.

Principio de optimalidad: En toda secuencia óptima de decisiones para resolver el problema, cualquier subsecuencia es óptima para resolver el subproblema correspondiente.

Referencias

- https://www.ingenieria.unam.mx/sistemas/PDF/Avisos/Seminarios/SeminarioV/Sesion6_I_daliaFlores_20abr15.pdf
- https://ocw.ehu.eus/pluginfile.php/40172/mod_resource/content/1/disenio_alg/contenidos/programacion-dinamica.pdf