INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería
Campus Zacatecas.

Materia:

Análisis y diseño de algoritmos

Investigación. Programación dinámica

Docente:

M. en C. Erika Sánchez-Femat

Nombre del alumno:

Dalia Naomi García Macías

Fecha de entrega:

5 de Diciembre de 2023

Índice

1. Programacion dinámica

1.1. ¿Qué es?

La programación dinámica es una técnica de optimización utilizada en informática y matemáticas para resolver problemas que pueden ser descompuestos en subproblemas más pequeños y solapados. Se utiliza comúnmente para optimizar la eficiencia de algoritmos, especialmente en problemas de optimización combinatoria.

La programación dinámica se basa en la idea de dividir un problema grande en subproblemas más pequeños y resolver cada subproblema solo una vez, almacenando las soluciones para evitar recalcularlas en el futuro. Esto ayuda a reducir la complejidad temporal y mejorar el rendimiento del algoritmo.

Figura 1: Programación dinámica

El enfoque de programación dinámica se puede aplicar a una variedad de problemas, como problemas de optimización, problemas de búsqueda y otros problemas algorítmicos. Algunos algoritmos clásicos que utilizan la programación dinámica incluyen el algoritmo de la mochila (knapsack), el algoritmo de Floyd-Warshall para encontrar el camino más corto en un grafo, y el algoritmo de edición para comparar cadenas, entre otros.

En resumen, la programación dinámica es una técnica poderosa para resolver problemas complejos al descomponerlos en subproblemas más pequeños y optimizar la solución global utilizando resultados previamente calculados.

1.2. Conceptos importantes

1. **Etapa:** Es la parte del problema que posee un conjunto de alternativas mutuamente excluyentes, de las cuales se seleccionará la mejor alternativa.

2. **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.

A continuación se muestra el esquema de una etapa:

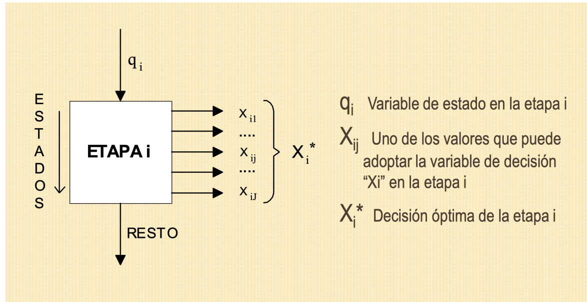

Figura 2: Esquema de una etapa

1.3. 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.

"Una política óptima tiene la propiedad de que, independientemente de las decisiones tomadas para llegar a un estado particular, en una etapa particular, las decisiones restantes deben constituir una política óptima para abandonar ese estado".

1.4. Características de los problemas con 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 esta 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 optima para la ultima etapa.
- Se dispone de una relación recursiva que identifica la política optima par la etapa n dada la política optima para la etapa (n+1).