

Programación dinámica

Dynamic Programming (DP) – Programación dinámica es una técnica matemática que resuelve algunos tipos particulares de problemas en tiempo polinomial. Es idónea para problemas en los que un algoritmo recursivo resolvería muchos de los sub-problemas varias veces.

La esencia de estos algoritmos es que cambian espacio por rapidez almacenando soluciones a sub-problemas en lugar de volver a resolverlos.

¿Qué propiedades encontramos en un problema que se puede resolver con programación dinámica?

- Subestructura óptima.

Es cuando la solución óptima a un problema se puede construir a partir de soluciones óptimas de sus sub-problemas.

- Superposición de sub-problemas.

El cálculo de la solución óptima implica resolver muchas veces un mismo sub-problemas.

Métodos para implementar la solución

- Memorización (Top-down), recursión.
- Tabulado (Bottom-up), iterativo.

Ejemplos de problemas y aplicaciones

- Cambio de monedas.
- Formar el número más grande.
- Mochila entera.
- Longest Increasing Subsequence (LIS) – Subsecuencia ascendente más grande.
- Edit distance (convertir una cadena s_1 a una cadena s_2 con un mínimo de operaciones).
- Venta de varillas, ¿de qué forma hacer los cortes para maximizar el beneficio económico?
- Redes (enrutamiento).
- Fotos panorámicas.
- Recortar fotos.

Pasos para resolver un problema de programación dinámica

1. Identificar si es un problema de programación dinámica.
2. Determinar una expresión de estado con el mínimo de parámetros.
3. Formular una relación de estado.
4. Resolver por método tabulado o usando memorización.