

P=NP Algoritmo

Autor Kaoru Aguilera Katayama

Para encontrar una asignación que satisfaga una fórmula booleana (ϕ) utilizando solo un oráculo de decisión (que responde "SÍ" si es satisfacible o "NO" si no lo es), se utiliza un procedimiento llamado reducción de búsqueda a decisión (search-to-decision reduction). [1, 2]

La idea central es construir la asignación variable por variable, fijando un valor y preguntando al oráculo si la fórmula resultante sigue siendo satisfacible. [1]

Pasos para resolver SAT con el oráculo

Supongamos que la fórmula ϕ tiene n variables: x_1, x_2, \dots, x_n . [3]

Validación inicial: Consulta al oráculo con la fórmula original ϕ . Si responde "UNSAT", la fórmula no tiene solución y el proceso termina.

Fijar la primera variable: Toma la variable x_1 y asígnale el valor Verdadero (1).

Crea una nueva fórmula ϕ' reemplazando cada aparición de x_1 por 1 (simplificando las cláusulas).

Consulta al oráculo: Pregunta al oráculo si ϕ' es satisfacible. Si responde "SAT": Significa que existe al menos una solución donde $x_1 = 1$. Mantén esa asignación y continúa con x_2 usando ϕ' .

Si responde "UNSAT": Significa que no hay soluciones con $x_1 = 1$. Por lo tanto, x_1 debe ser Falso (0) para que la fórmula original sea satisfacible. Fija $x_1 = 0$ y continúa con x_2 .

Repetición: Repite el proceso para cada variable x_i hasta haber asignado valores a las n variables.

Ejemplo de flujo

Si tienes $\phi(x_1, x_2, x_3)$ y el oráculo dice "SAT":

Pruebas $\phi(x_1=1, x_2, x_3)$: El oráculo dice "UNSAT" \rightarrow Entonces sabes que $x_1=0$.

Pruebas $\phi(0, x_2, x_3)$ con $x_2=1$: El oráculo dice "SAT" \rightarrow Entonces sabes que $x_2=1$.

Pruebas $\phi(0, 1, x_3)$ con $x_3=1$: El oráculo dice "SAT" \rightarrow Entonces sabes que $x_3=1$.

Resultado: La asignación es $\{x_1=0, x_2=1, x_3=1\}$.

Análisis de Complejidad

Número de consultas: Realizarás exactamente n consultas al oráculo (una por cada variable).

Tiempo: El tiempo total es polinómico respecto al número de variables. El oráculo es polinómico por que es el verificador SAT. Los NP COMPLETO sus verificaciones SIEMPRE son polinómicas por que los np completo se pueden verificar en tiempo polinómico, con verificar me refiero a comprobar.