

Análisis de Algoritmos ICI-522

Sergio Hernández.
PhD computer science

Departamento de Computación e Informática
Universidad Católica del Maule.
`shernandez@ucm.cl`

Clase de Complejidad

Tipos de Problemas

- Un problema de **decisión** es aquel que tiene una solución del tipo SI/NO.
- Un problema de **optimización** es aquel que requiere minimizar o maximizar una función objetivo.

Clase de Complejidad

Tipos de Problemas

- Un problema de **decisión** es aquel que tiene una solución del tipo SI/NO.
- Un problema de **optimización** es aquel que requiere minimizar o maximizar una función objetivo.

Clase de Complejidad

Una clase de complejidad es un conjunto de problemas de decisión que puede ser resuelto por una máquina.

Clases de Complejidad

- Hemos visto que el rendimiento de los algoritmos puede ser medido en términos de tiempo y espacio (memoria).

Clases de Complejidad

- Hemos visto que el rendimiento de los algoritmos puede ser medido en términos de tiempo y espacio (memoria).
- La mayor parte de los algoritmos vistos (ordenamiento, álgebra lineal, etc) pueden ser resueltos en tiempo polinomial $\mathcal{O}(n^k)$.

Clases de Complejidad

- Hemos visto que el rendimiento de los algoritmos puede ser medido en términos de tiempo y espacio (memoria).
- La mayor parte de los algoritmos vistos (ordenamiento, álgebra lineal, etc) pueden ser resueltos en tiempo polinomial $\mathcal{O}(n^k)$.
- Sin embargo, no todos los problemas comparte esta clase de complejidad .

Clases P y NP

- La clase P corresponde a todos los problemas que pueden ser resueltos en tiempo polinomial, es decir poseen complejidad del orden $\mathcal{O}(n^k)$, donde n es el tamaño del problema y k es una constante.

Clases P y NP

- La clase P corresponde a todos los problemas que pueden ser resueltos en tiempo polinomial, es decir poseen complejidad del orden $\mathcal{O}(n^k)$, donde n es el tamaño del problema y k es una constante.
- En cambio, la clase NP corresponde a problemas que son **verificables** en tiempo polinomial.

Clases P y NP

- La clase P corresponde a todos los problemas que pueden ser resueltos en tiempo polinomial, es decir poseen complejidad del orden $\mathcal{O}(n^k)$, donde n es el tamaño del problema y k es una constante.
- En cambio, la clase NP corresponde a problemas que son **verificables** en tiempo polinomial.
- Sin embargo, no todos los problemas comparten esta **clase de complejidad**.

Verificación en Tiempo Polinomial

Ciclo Euleriano

Dado un grafo G , un ciclo Euleriano es aquel que visita todas las aristas del grafo exactamente una vez.

Verificación en Tiempo Polinomial

Ciclo Euleriano

Dado un grafo G , un ciclo Euleriano es aquel que visita todas las aristas del grafo exactamente una vez.

Ciclo Hamiltoniano

Dado un grafo G , un ciclo Hamiltoniano es aquel que visita todos los vértices del grafo exactamente una vez.

Ejemplos de Problemas

Clase P	Clase NP
Ciclo Euleriano	Ciclo Hamiltoniano
Encontrar el subgrafo sin ciclos de mayor tamaño en G	Encontrar el subgrafo completo de mayor tamaño en G
Encontrar el camino más corto entre dos vértices	Encontrar el camino más largo entre dos vértices

Clases NP-completo

- Un problema puede Q ser reducido a otro problema Q^* si cada instancia del problema original puede ser re-escrito como una instancia de Q^* .

Clases NP-completo

- Un problema puede Q ser reducido a otro problema Q^* si cada instancia del problema original puede ser re-escrito como una instancia de Q^* .
- Los problemas NP-difíciles son aquellos para los cuales no se conocen algoritmos polinomiales ni tampoco pueden ser verificados en tiempo polinomial.

Clases NP-completo

- Un problema puede Q ser reducido a otro problema Q^* si cada instancia del problema original puede ser re-escrito como una instancia de Q^* .
- Los problemas NP-difíciles son aquellos para los cuales no se conocen algoritmos polinomiales ni tampoco pueden ser verificados en tiempo polinomial.
- La clase NP-completo corresponde a una intersección entre la clase NP y NP-difícil.