



Metodología y programación estructurada
Investigación Divide y Vencerás

Integrantes:

Carlos Fernando Briones Jarquín
Julio César Valladares Guerrero
Santiago Salvador Mena Soto

Docente:

José Duran García

Fecha de entrega:

11/10/2024

Introducción

Nuestra investigación se centrará en el paradigma de resolución de problemas conocido como "Divide y Vencerás" , un enfoque fundamental en el diseño de algoritmos eficientes. A lo largo de este estudio, explicaremos en profundidad los conceptos clave del paradigma, sus fases principales, los casos en los que es más aplicable y la eficiencia que ofrece en una variedad de algoritmos clásicos y modernos. Además, evaluaremos el impacto que este enfoque tiene en la resolución de problemas computacionales complejos.

El paradigma "Divide y Vencerás" es un poderoso enfoque que se utiliza en el diseño de algoritmos. La idea del DyV consiste en dividir un problema en un conjunto de subproblemas del mismo tipo, pero de menor tamaño, resolverlos de forma independiente cada uno y una vez que se obtienen las soluciones, combinar todas las soluciones para conseguir la solución del problema original. Cada subproblema que se obtiene en el proceso de división puede ser subdividido siguiendo el mismo paradigma hasta que el subproblema actual sea indivisible o pueda ser resuelto directamente.

Este enfoque ha demostrado ser extraordinariamente efectivo en una amplia gama de aplicaciones, desde ordenar datos hasta optimizar y procesar imágenes.

El paradigma "Divide y Vencerás" se descompone de tres fases principales:

1. **Etapas de División:** El problema original se divide en subproblemas más pequeños. Estos subproblemas deben ser lo suficientemente simples para ser resueltos de manera directa o mediante la aplicación recursiva del mismo enfoque.
2. **Etapas de Resolución:** Los subproblemas se resuelven de manera independiente. En algunos subproblemas triviales, la solución puede ser directa.
3. **Etapas de Combinación:** Las soluciones de los subproblemas se combinan para obtener la solución del problema original. La eficiencia en esta fase es clave para determinar el rendimiento general del algoritmo.

Ejemplos Prácticos

Merge Sort

Una de las mejores aplicaciones del paradigma “Divide y Vencerás” es el algoritmo de ordenamiento Merge Sort. En este algoritmo, el ordenamiento de una lista se divide en dos listas más pequeñas, donde cada una se ordena recursivamente usando el mismo método. Posteriormente, las dos listas ordenadas, se combinan para obtener la lista completa ordenada.

Fases del Proceso

División: Se divide la lista original en dos mitades hasta que las sublistas tengan un solo elemento.

Resolución: Se ordenan las sublistas pequeñas.

Combinación: Se combinan las sublistas ordenadas mediante la técnica de “fusión”, que implica comparar los elementos de ambas sublistas y combinarlas en orden ascendente o descendente.

Algoritmo de Búsqueda Binaria

Este se utiliza para encontrar un elemento en una lista ordenada. En lugar de revisar secuencialmente cada elemento, la búsqueda binaria divide repetidamente el conjunto de datos por la mitad, y descarta la mitad que no contiene el elemento buscado. Tiene una eficiencia de $O(\log n)$, lo que la hace muy eficiente para grandes cantidades de datos.

Fases del Proceso:

División: Se compara el elemento medio del arreglo con el valor que se desea buscar.

Resolución: Dependiendo si el valor es mayor o menor que el elemento medio, se descarta una de las mitades del arreglo, y se sigue buscando en la otra mitad.

Combinación: En este caso, esta última fase no es necesaria, debido a que el subproblema anterior ya ha resuelto el problema.

Eficiencia y Aplicabilidad

Este enfoque es útil cuando los subproblemas se pueden resolver de manera eficiente y la combinación de las soluciones no es excesivamente difícil. Sin embargo, no es adecuado utilizar este enfoque en todos los problemas, debido a que en algunos casos la fase de combinación es demasiado compleja.

Un caso en el cuál el paradigma “Divide y Vencerás” es imprescindible, es en el algoritmo de Strassen, donde la complejidad en la multiplicación de matrices es reducida a $O(n^{2.81})$.

Impacto en la Resolución de Problemas

El paradigma “Divide y Vencerás” tiene un gran impacto en la resolución de problemas, sobre todo en aquellos donde las soluciones recursivas son naturales o cuando los problemas tienen una estructura jerárquica que permite su descomposición.

Además, este enfoque aporta a la paralelización, debido a que los subproblemas son capaces de resolverse de manera independiente, lo que resulta ideal para entornos de procesamiento distribuido y sistemas multiprocesador.

Conclusiones

“Divide y Vencerás” es un enfoque poderoso y versátil para el diseño de algoritmos. Su capacidad para simplificar problemas complejos y mejorar la eficiencia de los algoritmos lo convierte en una técnica esencial para cualquier desarrollador de sistemas. Sin embargo, su eficiencia depende de la facilidad con que los subproblemas pueden resolverse, así como la complejidad de la fase de combinación. Su aplicabilidad ha desencadenado la creación de algoritmos robustos y eficientes en áreas como el ordenamiento y búsqueda de datos.

Referencias

Rigores, E. R. C., Maciá, A. M. V., & Pérez, E. C. L. (2006). Estado del arte en las implementaciones paralelas de divide y vencerás. *Ingeniería Industrial*, 27(1), 57-61.

Fillottrani, P. R. (2009). Algoritmos y Complejidad. Algoritmos sobre grafos, <http://www.cs.uns.edu.ar/prf/teaching/AyC09/clase15.pdf>.

Dorta, A., García, L., González, J. R., León, C., & Rodríguez, C. (2004). Aproximación paralela a la técnica Divide y Vencerás.

Burítica, O. I. T., & Guerrero, L. E. M. (2020). Aprendizaje de la programación con estrategia “divide and conquer” vs. Sin estrategia “divide and conquer”. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 14(28), 34-39.

Cartagena99. (s.f.). Capítulo 5 El esquema Divide y Vencerás. Recuperado de <https://www.cartagena99.com/recursos/alumnos/apuntes/Capitulo5.pdf>