

**Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas**

Complejidad Algorítmica

Trabajo Final

Problema de Empaquetamiento en 3 Dimensiones

Profesor: Luis Martin Canaval Sanchez

Alumno: Joaquin Ignacio Flores Palao

Código de Alumno: U201810807

Sección: CC-41

Noviembre de 2019

Índice

Introducción 1

Objetivo del Estudiante 1

Estado del Arte: De los algoritmos revisados para el trabajo 1

Aporte 1

Diseño de Aplicativo para Pruebas 1

Presenta pseudocódigo de algoritmos que resuelvan el problema tratado, y demuestra responsabilidad en el diseño, implementación y validación de la solución y casos de prueba.

Validación de Resultados y Discusión 1

Muestra tablas comparativas del consumo de recursos de memoria y tiempo.

Trabajos Futuros 1

Emite juicios considerando el impacto de la solución propuesta en el contexto global, impacto social, ambiental y económico

Conclusiones 1

(Indicando las ventajas y desventajas de los algoritmos considerados y brindando opiniones sobre los resultados obtenidos)

Anexos 1

Bibliografía 1

**Introducción**

Las empresas dedicadas a la logística comúnmente afrontan situaciones de empaquetamiento en 3 dimensiones. Al momento de llenar contenedores, camiones, barco y/o aviones de carga, se desea hacer la menor cantidad de viajes posibles por ende deben asegurarse de enviar la mayor cantidad de elementos en cada transporte que realizan.

El problema, mencionado anteriormente, aparece en la literatura bajo diversos nombres (e.g.: problema de embalaje de contenedores o tiras, problema de carga de contenedores, problemas de anidamiento, problema de la mochila, etc.). Para el problema mencionado anteriormente, existen algoritmos que representan soluciones exactas y otros que representan soluciones que hacen uso de heurísticas.

Las empresas, que afrontan dichas situaciones, deben decidir cómo prefieren atacar el problema, y que tipo de solución es más apropiada. Para esto, deben contratar o consultar personal especializado en procesos, algoritmos y complejidad algorítmica para analizar y discutir las ventajas y desventajas que conlleva cada algoritmo, y decidir qué solución es más apropiada.

**Objetivo del Estudiante**

El presente documento define el trabajo final y la rúbrica que permite evaluar el logro del curso CC76 Complejidad Algorítmica. El objetivo del trabajo final (TF) es que los estudiantes apliquen los conocimientos adquiridos de complejidad algorítmica, así como de enfoques y paradigmas de programación, tomando conciencia de la importancia de los algoritmos en la industria como tecnología más que como rutinas simples de procesos.

* Reconocer las responsabilidades profesionales y tomar decisiones informadas sobre prácticas de computación basadas en principios legales y éticos.

**Estado del Arte**

En el problema de empaquetamiento, o bin packing, elementos de diferentes volúmenes deben ser acomodados dentro de un numero finito de contenedores, cada uno con un determinado volumen, de modo que se utilicen la menor cantidad de contenedores. En la teoría de la complejidad computacional, es un problema combinatorio NP-hard. El problema de decisión (decidir si los artículos encajarán en un número específico de contenedores) es NP-complete.

Existen distintas variaciones de este problema, como el empaquetado en 2D, empaquetamiento por pesos, por costo, etc. Tienen muchas aplicaciones, como llenar contenedores, cargar camiones con limitaciones de capacidad de peso, crear copias de seguridad de archivos en medios y mapeo de tecnología en diseño de chip de semiconductor de matriz de puerta programable en campo.

El problema del embalaje del depósito también puede verse como un caso especial del problema del material de corte. Cuando el número de contenedores se limita a 1 y cada elemento se caracteriza por un volumen y un valor, el problema de maximizar el valor de los elementos que pueden caber en el contenedor se conoce como el problema de la mochila.

A pesar del hecho de que el problema de empaquetamiento del contenedor tiene una complejidad computacional NP-difícil, se pueden producir soluciones óptimas para casos muy grandes del problema con algoritmos sofisticados. Además, se han desarrollado muchas heurísticas: por ejemplo, el algoritmo de primer ajuste proporciona una solución rápida, pero a menudo no óptima, que implica colocar cada elemento en el primer contenedor en el que encajará. Requiere tiempo Θ (n log n), donde n es el número de artículos que se deben empacar. El algoritmo se puede hacer mucho más efectivo al ordenar primero la lista de elementos en orden decreciente (a veces conocido como el algoritmo decreciente de primer ajuste), aunque esto todavía no garantiza una solución óptima, y ​​para listas más largas puede aumentar el tiempo de ejecución de El algoritmo. Sin embargo, se sabe que siempre existe al menos un pedido de artículos que permite que el primer ajuste produzca una solución óptima.

Dicho problema ha sido “resuelto” utilizando diversos estudios heurísticos, que luego fueron llevados a programas consiguiendo un resultado aproximado con una solución bastante buena. Entre estas soluciones se encuentran los algoritmos de ‘Next-Fit Decreasing Height’ (NFDH), ‘First-Fit Decreasing Height’ (FFDH) y ‘Best-Fit Decreasing Height’ (BFDH); que son algoritmos que no proporcionan el mejor resultado, pero son fáciles de comprender y estudiar; además, aplicando algunas restricciones más ganan precisión, pero pierden velocidad de procesamiento.

**Aporte**

**Anexos**

**Bibliografía**

Martello, S., Lodi, A. (2001). *Recent advances on two-dimensional bin packing problems.* Italia, Bologna: University of Bologna. Recuperado de: <https://paginas.fe.up.pt/~mac/ensino/docs/OR/HowToSolveIt/RecentAdvancesonTwo-DimensionalBinPackingProblems.pdf> [28 de Octubre de 2019]

http://www.scielo.org.co/pdf/rfiua/n46/n46a12.pdf

<https://core.ac.uk/download/pdf/71397143.pdf>