Diseño y Análisis de Algoritmos

Tarea Recuperativa

Departamento de Ciencias de la Computación – Universidad de Chile

Profesor: Gonzalo Navarro

17 de Julio de 2008

El objetivo de esta tarea consiste en realizar un análisis de diversas soluciones al problema de la mochila: Dado un conjunto de N elementos, cada uno de ellos con volumen v_i , y una mochila con una capacidad total T , encontrar una combinación de estos elementos que ocupe el mayor volumen posible en la mochila.

Para ello se le pide que implemente:

- El algoritmo exacto que calcula la solución óptima.
- La $1 + \epsilon$ -aproximación vista en clases.
- La 2 aproximación (estrategia avara).
- Al menos dos heurísticas propuestas por usted.

Para realizar el análisis, usted debe comparar las estructuras realizando al menos los siguientes experimentos:

- Analizar la $1 + \epsilon$ -aproximación. Para ello, con un N fijo (por ejemplo, 30) y un ϵ variable, construya gráficos que muestren el tiempo que toma su algoritmo en encontrar la solución y la competitividad efectiva (es decir, la razón entre la suma del volumen de los objetos de la solución óptima y la suma del volumen de los objetos de su solución) en función de ϵ .
- Comparar el algoritmo exacto, la 2-aproximación, las dos heurísticas propuestas por usted y la $1 + \epsilon$ aproximación para $\epsilon = 1/2, 1/4, 1/10$ mediante gráficos en que muestren el tiempo y la competitividad efectiva en función de N . Como es esperable, a partir de cierto valor de N la solución exacta no podrá ser calculada en tiempos razonables, por lo cual se le pide que para cada análisis considere dos rangos de valores para N . En primer lugar, construya los gráficos para $N = 2, 3, \dots, N_{max}$, donde N_{max} es el máximo valor de N para el cual su solución exacta termina en un tiempo razonable. Luego, construya los gráficos para $N = 10^3, 2 * 10^3, 3 * 10^3, \dots, 10^4$. Para esta rango de valores considere que el volumen ocupado por la solución óptima corresponde al volumen de la mochila.

Para generar una entrada de tamaño N , considere un arreglo V con N números aleatorios entre 0 y 1, y una mochila con volumen $T = \frac{\sum_{i=1}^n v_i}{2}$. En todos sus experimentos, para cada valor de N

realice 10 pruebas, obteniendo el promedio de los valores obtenidos.

Su tarea deberá incluir un informe donde explique las comparaciones entre los diferentes algoritmos para cada caso. Con la información obtenida, deberá incluir conclusiones de sus resultados.

Esta tarea **se debe realizar de forma individual**. La fecha de entrega es el Lunes 18 de Agosto, a las 16:00. Se debe entregar un informe escrito en secretaría docente, y se debe enviar por correo al profesor auxiliar del curso el mismo informe junto al código. Tareas que no cumplan algunos de estos requisitos no serán evaluadas.