



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE
DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE LA COMPUTACIÓN
IIC2283 - DISEÑO Y ANÁLISIS DE ALGORITMOS

Ayudantía 4 - Algoritmos Codiciosos y FFT

11 de septiembre de 2020

Profesor Marcelo Arenas

Bernardo Barías y Ricardo Rodríguez

Pregunta 1 - Aplicación matroides

Recordemos de la ayudantía pasada lo siguiente.

- Una matroide es un par ordenado $M = (S, l)$ que cumple las siguientes condiciones.
 1. S es un conjunto finito
 2. l es una familia no vacía de subconjuntos de S (llamados subconjuntos independientes de S) que cumplen con ser hereditarios, esto es, si $B \in l$ y $A \subseteq B$, entonces $A \in l$. Notemos que de acá se tiene que $\emptyset \in l$
 3. Si $A \in l$, $B \in l$ y $|A| < |B|$ entonces existe algún elemento $x \in B \setminus A$ tal que $A \cup \{x\} \in l$. A esta propiedad la llamamos la propiedad de intercambio
- Dada una matroide $M = (S, l)$ y una función que asigne pesos no negativos a los elementos de S , tenemos un algoritmo codicioso para encontrar el subconjunto de l de mayor peso.

Ahora mediante el uso de matroides de un algoritmo que resuelva el siguiente problema. Suponga que tiene n tareas que completar en n días, cada tarea requiere de su atención por un día completo. Cada tarea tiene una *deadline* asociado, y una penalización (no negativa) que deberá pagar si la tarea no esta lista en la *deadline*. De un algoritmo que reciba arreglos $D[1 \dots n]$, $P[1 \dots n]$ que contienen las deadlines y las penalizaciones, respectivamente, asociadas a la tarea i y entregue el orden de las tareas que minimice la suma de las penalizaciones a pagar.

Pregunta 2 - Aplicación FFT

Se tiene un arreglo de enteros $A = [a_1, \dots, a_n]$, donde $|a_i| \leq n$ para cada $i \in [1, n]$. Considere el siguiente arreglo de 3-tuplas:

$$C = \{(i, j, k) \mid a_i + a_j = a_k \text{ e } i, j, k \text{ son distintos}\}.$$

Diseñe un algoritmo que reciba A y retorne $|C|$ en tiempo $O(n \log n)$.