

Pontificia Universidad Javeriana
Departamento de Ingeniería de Sistemas
Curso: Análisis de Algoritmos
Profesor: Danilo Castro Téllez, M.Sc.

Tercer examen parcial
Forma de trabajo: Individual

1. (Teoría general de intratabilidad)(35) El libro de Dasgupta define la clase de problemas **NP** como los problemas de búsqueda que son verificables en tiempo polinomial. Convénzame *en menos de 200 palabras*, su nota será de cero si se pasa, de que cualquier problema $\Pi \in \mathbf{NP}$ cuenta para su solución con un algoritmo cuyo tiempo de ejecución es $\mathcal{O}(2^{p(n)})$, donde n es el tamaño de la entrada de Π y $p(n)$ es un polinomio en n que varía según el problema. Si puede dar una demostración formal de este hecho, tanto mejor.

2. (Solución de problemas difíciles)(35) Escriba un ensayo de entre 2 y 3 páginas en el cual discuta métodos para buscar soluciones prácticas a un problema difícil, incluyendo al menos un ejemplo (que no sea la aproximación avara de set cover) Puede escoger entre una aproximación en anchura, es decir, discutir varios métodos de aproximación, o en profundidad, o sea, escoger un método específico y trabajarlo a fondo.

Recuerde que su argumentación, si bien debe ser tan original como sea posible, debe estar sustentada en suficientes referencias. Si algunas de ellas están por fuera de los textos del curso, tanto mejor.

3. (Reducción y equivalencia de problemas NP-completos)(35) Resuelva los siguientes ejercicios sobre problemas NP-completos:

1. Una *cometa* es un grafo con un número par de vértices, digamos $2n$, en donde n vértices forman una clique y los otros n una *cola*, la cual es un camino que llega a uno de los vértices de la clique. Dado un grafo y un número g , el problema de la cometa consiste en decidir si el grafo cuenta con una cometa de tamaño $2g$. Demuestre que este problema es NP-completo.
2. Nos dan un conjunto de conjuntos $\{S_1, S_2, \dots, S_n\}$ y un presupuesto p . Nuestra misión consiste en encontrar un conjunto H , que tenga a lo sumo p elementos, en el cual $H \cap S_i \neq \emptyset$ para $i \in 1..n$. Demuestre que este problema es NP-completo.

Para los ejercicios 1 y 2, una *palabra* es cualquier sucesión de símbolos (sólo números o sólo letras) separada de otros por espacios o saltos de línea. Si la palabra está compuesta por letras, debe aparecer en el Diccionario de la Lengua Española.