



CI-1221 Estructuras de Datos y Análisis de Algoritmos
II ciclo 2013, grupo 3

III EXAMEN PARCIAL

Viernes 1 de noviembre, 11.00 a. m. – 12.50 p. m.

Nombre: _____ Carné: _____

El examen consta de 4 preguntas que suman de 106 a 131 puntos, pero no se reconocen más de 110 (10 % extra). Las preguntas se pueden responder en cualquier orden, pero se debe indicar en el cuadro mostrado abajo los números de página del cuaderno de examen en las que está cada respuesta. Para este efecto, las hojas del cuaderno de examen deben estar numeradas en la esquina superior externa de cada página. El examen se puede realizar con lápiz o lapicero, y en ambos casos tendrá derecho a reclamo. No se permite el uso de dispositivos electrónicos (calculadoras, teléfonos, audífonos, etc.).

Pregunta	Puntos (mín.)	Páginas	Calificación
1. <i>Búsqueda exhaustiva</i>	50		
2. <i>Programación dinámica</i>	50		
3. <i>Algoritmos ávidos</i>	5		
4. <i>Actitudes ávidas</i>	1		
Total	106		

El problema a resolver es el siguiente. Dada una secuencia finita de números reales, se debe encontrar una subsecuencia (no necesariamente continua) lo más larga posible tal que sus elementos formen una secuencia estrictamente creciente. Más formalmente, dada una secuencia de números reales a_1, a_2, \dots, a_n , se debe encontrar una subsecuencia $a_{i_1} < a_{i_2} < \dots < a_{i_k}$, donde $1 \leq i_1 < i_2 < \dots < i_{k-1} < i_k \leq n$, y k es tan grande como sea posible.

1. *Búsqueda exhaustiva.* [50 pts.]

- Encuentre una representación vectorial para la solución del problema. Indique el significado de cada una de las entradas. [5 pts.]
- Determine el espacio E al que pertenece el vector. Defina los conjuntos utilizados. [5 pts.]
- Determine la cardinalidad de E . [5 pts.]
- Si es posible, acote E mediante de una restricción del tipo $E' = \{\sigma \in E : \dots\}$ [5 pts.]. Determine la cardinalidad de E' [5 pts.].

- e) Escriba un algoritmo que explore todas las soluciones candidatas en E o E' y encuentre una solución óptima. Indique el significado de los argumentos de el (los) métodos(s). [20 pts.]
- f) Calcule una cota asintótica para el tiempo de ejecución del algoritmo. [5 pts.]

2. *Programación dinámica.* [50 pts.]

- a) Explique cómo resolver el problema a partir de soluciones a subproblemas. Especifique la forma en que la solución al problema debe combinar las soluciones a subproblemas para resolver el problema original. [5 pts.]
- b) Formule una solución al problema por medio de un oráculo, describa su significado en términos de sus argumentos [5 pts.], escriba el oráculo meta [5 pts.] y los pasos base [5 pts.] y recursivo [5 pts.].
- c) Con base en el punto anterior, escriba un algoritmo que encuentre la *longitud* máxima de la subsecuencia y los *elementos* de la secuencia original que forman la subsecuencia [10 pts.].
- d) Calcule una cota asintótica para el tiempo de ejecución del algoritmo. [5 pts.]

3. *Algoritmos ávidos.* [5–30 pts.]

- a) Determine si el problema se puede resolver mediante un algoritmo ávido. Explique su respuesta. [5 pts.]
- b) Si su respuesta al punto anterior fue afirmativa:
 - i. Escriba el algoritmo ávido que resuelve el problema. [10 pts.]
 - ii. Utilice el *método de la transformación* para demostrar su correctitud. [10 pts.]
 - iii. Determine una cota asintótica ajustada para el tiempo de ejecución del algoritmo. [5 pts.]

4. *Actitudes ávidas.* [1 pto.]

Tres vehículos llegan a una intersección simultáneamente y quieren dirigirse hacia el norte. El vehículo que circula en el sentido sur-norte tiene derecho de vía y los vehículos que circulan en los sentidos este-oeste y oeste-este tienen una señal de alto. Basado en las leyes de tránsito de Costa Rica, ¿en qué orden deben proceder los vehículos?

