



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA



CI-1221 Estructuras de datos y análisis de algoritmos
I ciclo de 2014

III EXAMEN PARCIAL

Martes 17 de junio, 11.00 a. m. – 12.50 p. m.

Nombre: _____ Carné: _____

El examen consta de 3 preguntas que suman de 105 a 130 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 la página. El examen se puede realizar con lápiz o lapicero. 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		
Total	105		

Juana quiere visitar a su abuela. Para llegar donde ella debe tomar el autobús. Entre su pueblo y el de su abuela hay n pueblos, y entre cada par de pueblos solo hay rutas directas (después de que el autobús sale de un pueblo, no se detiene hasta llegar a su destino). La tarifas para viajar entre los pueblos están dadas por la matriz $T = \{t_{ij} > 0\}$ ($0 \leq i < j < n + 1$), donde el pueblo de Juana es el pueblo 0 y el pueblo de su abuela es el pueblo $n + 1$.

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.]. Sino, explique por qué es imposible.
- Determine la cardinalidad de E' [5 pts.].

- f) Escriba un algoritmo que explore todas las soluciones candidatas en E o E' para encontrar una solución óptima. Indique el significado de los argumentos de el (los) métodos(s) definidos. [20 pts.]
- g) 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 indique los autobuses que debe tomar Juana para llegar donde su abuela con el menor costo. [20 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.]