

CI-1221 Estructuras de Datos y Análisis de Algoritmos
II ciclo 2017

III EXAMEN PARCIAL

Jueves 9 de noviembre, 12:15 p. m. – 2:45 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		

Dos estudiantes del curso se reunirán el fin de semana en la casa de uno de ellos para programar la tarea 3 del curso. Como solo van a tener una computadora a su disposición y n horas disponibles, están analizando cómo turnarse la digitación del código. Cada uno de ellos sabe que la cantidad de líneas de código que puede escribir en una hora depende de la hora del día (por ejemplo, podría ser que uno sea más matutino y el otro más vespertino) y del agotamiento (entre más horas haya digitado, más lento se torna). La cantidad de líneas de código que ellos estiman que pueden digitar en una hora está dada por el arreglo $C = \{c_{i,j,k}\}$, donde i representa el miembro del grupo ($i = 1, 2$), j la hora ($j = 1, 2, \dots, n$, donde $j = 1$ representa la primera hora y $j = n$ la última) y k la cantidad de horas digitadas ($k = 0, 1, \dots, j - 1$). Su misión en este examen es encontrar la forma óptima de distribuir la digitación del código para que el dúo escriba la mayor cantidad de líneas 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 usados. [5 pts.]
- Determine la cardinalidad de E . [5 pts.]
- Si es posible, acote E mediante de una restricción del tipo $E' = \{\sigma \in E : \dots\}$, sino explique por qué es imposible. [5 pts.]
- Determine la cardinalidad de E' o acótela de la forma más ajustada posible. [5 pts.]
- Escriba un algoritmo que explore todas las soluciones candidatas en E o E' para hallar una solución óptima. Indique el significado de los argumentos de el (los) métodos(s) definidos. [20 pts.]
- 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 cómo deben los miembros del grupo distribuir la digitación del código. [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.]