

CI-1221 Estructuras de Datos y Análisis de Algoritmos
I ciclo 2018

III Examen Parcial

Martes 19 de junio, 5:00 p. m. – 7:30 p. m.

Nombre: _____ Carné: _____

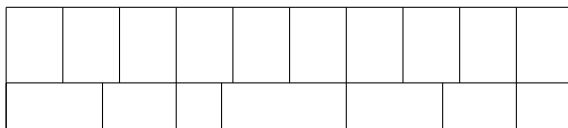
El examen consta de 3 preguntas que suman de 105 a 130 puntos, pero no se reconocen más de 110 (10 % extra). Las preguntas se pueden responder en cualquier orden, pero se debe indicar en el cuadro mostrado abajo los números de página del cuaderno de examen en las que está cada respuesta. Para este efecto, 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		

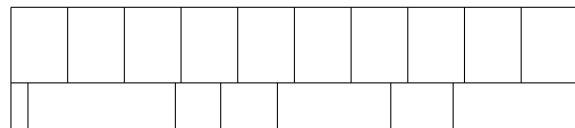
El problema a resolver consiste en encontrar un subarreglo $B = \langle b_1, b_2, \dots, b_k \rangle$ no vacío ($k > 0$) de un arreglo de *enteros positivos* $A = \langle a_1, a_2, \dots, a_n \rangle$ no vacío ($n > 0$), tal que su arreglo de sumas parciales, $S = \langle s_1, s_2, \dots, s_k \rangle$ donde $s_j = \sum_{i=1}^j b_i$, tenga la mayor cantidad posible de múltiplos de m . (Se dice que B es un subarreglo de A si se forma al eliminar de él cero o más elementos, y los que quedan conservan el orden original).

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.]



(a)



(b)

Figura 1: *Motivación para el examen.* ¿Cuál de los dos «mosaicos» es visualmente más agradable?

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 resuelva el problema. [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.]