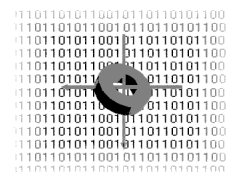




UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESC. DE CC. DE LA COMP. E INFORMÁTICA



CI-1221 Estructuras de Datos y Análisis de Algoritmos
I ciclo 2012, grupo 02

III EXAMEN PARCIAL

Viernes 15 de junio
11.00 a. m. – 1.00 p. m.

El examen consta de 3 preguntas que suman al menos 105 puntos, pero no se reconocerán más de 110 (10 % extra). Cada pregunta empieza con un indicador de su puntaje y del tema tratado. Si la pregunta tiene subítemes, el puntaje de cada uno de ellos es indicado dentro de los subítemes. Las preguntas se pueden responder en cualquier orden, pero se debe indicar en la tabla mostrada abajo los números de página del cuaderno de examen en las que están las respuestas. El examen se puede realizar con lápiz o lapicero. No se permite el uso de dispositivos electrónicos (calculadoras, teléfonos, audífonos, etc.).

El examen consiste en resolver el problema de encontrar el **subarreglo contiguo de máximo valor** de un arreglo. Dado un arreglo $A = \langle a_1, a_2, \dots, a_n \rangle$ de números reales (*incluyendo posiblemente números negativos*), determine los valores de i y j ($1 \leq i \leq j \leq n$) para los cuales la suma de elementos del subarreglo $A[i..j]$ es máxima. Es decir, los índices i y j para los cuales la suma $a_i + a_{i+1} + \dots + a_j$ alcanza su valor máximo. Por ejemplo, para el arreglo $A = \langle -5, 3, -1, 2, -8 \rangle$, el subarreglo contiguo que produce la suma más grande es $A[2..4] = \langle 3, -1, 2 \rangle$, con suma $3 - 1 + 2 = 4$. Utilice cada una de las técnicas citadas abajo para resolver el problema.

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		

1. *Búsqueda exhaustiva.* [50 pts.]

- a) Determine el espacio E al que pertenece la solución σ , definiendo claramente los conjuntos utilizados. [5 pts.]
- b) Determine la cardinalidad del espacio. [5 pts.]
- c) Si es posible, acote el espacio por medio de una restricción del tipo $E' = \{\sigma \in E : \dots\}$. [5 pts.]
- d) Escriba un algoritmo que explore todas las soluciones candidatas en E o E' y que encuentre una solución óptima. Escriba claramente el significado de los argumentos de el (los) métodos(s). [30 pts.]

Observación. *El algoritmo no tiene que ser recursivo necesariamente.*

- e) Determine 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 [5 pts.].
- b) Formule una solución al problema utilizando una función recursiva. Describa el significado de la función en términos de sus argumentos [5 pts.] y escriba la función meta (paso final) [5 pts.] y las ecuaciones recursiva [5 pts.] y base [5 pts.] que permiten calcularla.
- c) Basado en estas ecuaciones, escriba un algoritmo que encuentre el *valor* máximo de la suma de un subarreglo contiguo de A [10 pts.] y los *índices* i y j que determinan tal subarreglo [10 pts.].
- d) Determine el tiempo de ejecución del algoritmo. [5 pts.]

3. *Algoritmos ávidos.* [5–30 pts.]

- a) Determine si es posible encontrar los índices i y j que maximizan la suma $a_i + \dots + a_j$ mediante un algoritmo ávido que considere solo un(os) (pocos) valor(es) clave de i y j (no más de $n/2$ valores para cada uno). 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 que la estrategia es correcta. [10 pts.]
 - III. Determine el tiempo de ejecución del algoritmo. [5 pts.]