

2.º recuperatorio de examen parcial; 1.ª fecha de examen final – 15/12/2023

1. Implementar un algoritmo que, por división y conquista, dado un arreglo de  $n$  números enteros devuelva **true** o **false** según si existe algún elemento que aparezca más de dos tercios de las veces. El algoritmo debe ser  $\mathcal{O}(n)$ . Justificar la complejidad del algoritmo implementado.
2. Carlitos (primo de Juan, el vago) trabaja para una empresa de publicidad. Tiene un determinado presupuesto  $P$  que no puede sobrepasar, y tiene que una serie de campañas publicitarias para elegir. La campaña  $i$  cuesta  $\$C_i$ . También se han realizado diversos estudios que permiten estimar cuánta ganancia nos dará cada campaña, que denominaremos  $G_i$ . Implementar un algoritmo que reciba esta información y devuelva cuáles campañas debe realizar Carlitos. Indicar y justificar la complejidad del algoritmo propuesto. ¿Da lo mismo si los valores están expresados en pesos argentinos, dólares u otra moneda? (haciendo la equivalencia de divisa, siempre suponiendo valores enteros).
3. En su tiempo libre, Carlitos colecciona figuritas del mundial. Incluso a casi un año de la coronación de gloria, hay mucho entusiasmo por estas. Llegó a coleccionar tantas que ahora se dedica a revenderlas (para sacar unos pesos extra de su trabajo principal como publicista). Tiene tantas figuritas que ya no revende al público directamente, sino a otros revendedores y cadenas de kioscos. En general, cuando le piden, le piden figuritas “por una cantidad de dinero”. Cada tipo de figurita tiene un valor diferente (es decir, la de Messi no vale lo mismo que la del Bobo Weghorst). Podemos decir que absolutamente todos los tipos de figuritas tienen valores diferentes, todos valores enteros, y que Carlitos cuenta con una cantidad ridículamente alta de cada una de ellas. Por un análisis que hizo, sabe que si le piden figuritas por un determinado monto, le conviene dar la menor cantidad de figuritas posibles (siempre cumpliendo con el monto exacto pedido), incluso repitiendo figuritas en caso de ser necesario. El problema de las figuritas de Carlitos dice: dados los valores de los diferentes tipos de figuritas y un monto al que llegar, determinar cuáles figuritas debe dar Carlitos para cumplir exactamente con dicho monto dando la mínima cantidad de figuritas para ello.  
  
¿Cuál problema de Carlitos sería el más difícil, el problema de las figuritas o el de su agencia publicitaria? Realizar una reducción polinomial de uno al otro para definir esto (redefinir como problemas de decisión como primer paso).
4. En un hospital, se tiene un conjunto de médicos y un conjunto de pacientes. Cada médico tiene un horario con franjas horarias disponibles para citas médicas. Nuestro objetivo es emparejar médicos con pacientes de manera que se maximice el número total de citas médicas programadas. Implementar un algoritmo que resuelva dicho problema de manera eficiente. Indicar y justificar la complejidad del algoritmo implementado.
5. Tenemos una ruta recta muy larga, de  $K$  kilómetros, sobre la cual hay casas dispersas. En dichas casas vive gente que usa mucho sus celulares. El intendente a cargo la ruta debe renovar por completo el sistema de antenas, teniendo que construir sobre la ruta nuevas antenas. Cada antena tiene un rango de cobertura de  $R$  kilómetros (valor constante conocido). Implementar un algoritmo Greedy que reciba las ubicaciones de las casas (número de kilómetro sobre esta ruta) y devuelva los kilómetros sobre los que debemos construir las antenas para que todas las casas tengan cobertura, y se construya para esto la menor cantidad de antenas posibles. Indicar y justificar la complejidad del algoritmo implementado. Justificar por qué se trata de un algoritmo greedy.