



Universidad de Guanajuato



Olimpiada de Informática del Estado de Guanajuato

23 de enero de 2013

Ejercicios de práctica.

1. Cada país tiene su propio sistema de monedas. Por ejemplo, en México tenemos las monedas de 10c, 50c, \$1, \$2, \$5 y \$10, y también hay billetes de \$20, \$50, \$100, \$200, \$500 y \$1000 pesos. Imagina que tú eres un dueño de una tienda. Si una persona va a tu tienda a comprar, es normal que cuando te pague con una cantidad mayor a la que tiene que pagar, es decir, supongamos que de las cosas que compró fueron \$125 pesos, entonces es posible que te paguen \$150, \$200 o incluso con un billete de \$500 pesos, entonces debes regresarle una cierta cantidad de cambio.
 - a) Supongamos que tu plan es siempre utilizar las monedas o billetes de mayor denominación, y después continúas con las siguientes de mayor denominación. ¿Qué complejidad crees que tiene esta estrategia, si tenemos que dar una cierta cantidad **C** de cambio?
 - b) Si las personas siempre te piden que cuando les des el cambio siempre les des la menor cantidad de monedas o billetes posibles, ¿Crees que con la estrategia del inciso **a)** puedas lograr siempre dar la menor cantidad de monedas o billetes?, ¿Por qué?
 - c) Extra. Da un ejemplo de un sistema de monedas (que tenga 5 monedas de diferente denominación) en el cual la estrategia del inciso **a)** no te dé siempre la menor cantidad de monedas para una cantidad de cambio **C** que tu elijas.
2. Ordenar objetos (números, letras, palabras) es una tarea muy utilizada en la vida cotidiana. Aunque no lo creas nosotros tenemos, de manera inconsciente, una forma de ordenar objetos. Por muy raro que parezca, solemos observar los objetos y comenzar a buscar el objeto más pequeño o el objeto más grande, para ponerlo al inicio o al final, dependiendo de cómo queremos ordenar. En otras ocasiones, comenzamos a hacer cambios al azar para ir acomodando parcialmente los objetos.

Siguiendo la primera opción (la de buscar el mayor o menor), supongamos que queremos ordenar los siguientes elementos.

índice	0	1	2	3	4	5
valor	5	1	3	-2	4	1

1. Buscamos el mayor de los números.
2. Supongamos que el más grande está en la posición **A**, entonces lo intercambiamos con el número de la posición **5**.

En nuestro ejemplo, el más grande está en la posición $A = 0$, entonces nuestros números quedarían así después de intercambiarlos:

índice	0	1	2	3	4	5
valor	1	1	3	-2	4	5

Después de estos dos pasos ya tenemos el número más grande en la última posición. Lo que debemos hacer ahora es repetir estos dos pasos, pero considerando que el número en la posición 5 ya está en su lugar y "ordenado", esto significa ya no considerarlo.

Si repetimos estos dos pasos, tendremos que el siguiente valor más grande (4) se encuentra en la posición cuatro, que indica que ya está en su posición "ordenada".

Índice	0	1	2	3	4	5
valor	1	1	3	-2	4	5

Si repetimos nuevamente los dos pasos, obtendríamos lo siguiente:

Índice	0	1	2	3	4	5
valor	1	1	-2	3	4	5

- Si volviera a repetir los dos pasos, ¿Cómo quedaría los datos?
- Si tuviéramos N números para ordenar, ¿Cuál sería la complejidad para ordenar los números siguiendo el proceso anterior?
- ¿Qué le agregarías o que le quitarías a este proceso para tratar de que la complejidad disminuya? *Nota: tu propuesta no tiene que disminuir enormemente la complejidad.*

Este proceso se conoce como método de ordenación por selección (selection sort). Busca información sobre algoritmos parecidos a este, como insertion sort o shell sort.

- Eres un ladrón profesional entrenado por la OIEG (Organización de Infiltrados en Escuelas de Gobierno) y tratas de robar las calificaciones finales que tiene el director de tu escuela en una bóveda que se abre con una combinación de 4 dígitos. Cada dígito pueden ser del 1 al 9.
 - Si comienzas probando con 1111, luego con 1112, después con 1113, así sucesivamente, ¿Cuántas combinaciones tendrías que probar a lo más para encontrar la combinación correcta?
 - Si sabes que la combinación correcta no tiene ningún dígito repetido, ¿Cuántas combinaciones tendrías que probar a lo más?
 - Si además de que no se repite ningún número, sabes que el director nunca usaría un 1 o un 5 en la combinación, ¿Cuántas combinaciones tendrías que probar a lo más?.
 - Si en general la combinación fuera de N dígitos, cuál sería la complejidad de probar todas las posibles combinaciones en los tres casos **a)**, **b)** y **c)**.