

Algoritmos y Estructuras de Datos II – 1 de Diciembre de 2021
Examen Final Teórico-Práctico

Alumno: Email:

Siempre se debe explicar la solución. Una respuesta correcta no es suficiente si no viene acompañada de una justificación lo más clara y completa posible. Los algoritmos no deben escribirse utilizando código c o de bajo nivel, sino el código de la materia y evitando la utilización innecesaria de punteros. La no observación de estas recomendaciones resta puntaje.

1. (Algoritmos voraces) Un amigo te recomienda que entres en el mundo del trading de criptomonedas asegurándote que siempre vas a ganar, ya que tiene una bola de cristal que ve el futuro.

Conocés el valor actual v_1^0, \dots, v_n^0 de n criptomonedas. La bola de cristal indica el valor que tendrá cada una de las criptomonedas durante los m días siguientes. Es decir, los valores v_1^1, \dots, v_1^m que tendrá la criptomoneda 1 dentro de 1 día, \dots , dentro de m días respectivamente; los valores v_2^1, \dots, v_2^m que tendrá la criptomoneda 2 dentro de 1 día, \dots , dentro de m días respectivamente, etcétera. En general, v_i^j es el valor que tendrá la criptomoneda i dentro de j días.

Con esta preciada información podés diseñar un algoritmo que calcule el máximo dinero posible a obtener al cabo de m días comprando y vendiendo criptomonedas, a partir de una suma inicial de dinero D .

Se asume que siempre habrá suficiente cantidad de cada criptomoneda para comprar y que no se cobra comisión alguna por la compra y venta. También se asume que se pueden comprar fracciones de criptomonedas. Recordá que no siempre las criptomonedas incrementan su valor.

Se pide lo siguiente:

- (a) Indicar de manera simple y concreta, cuál es el criterio de selección voraz para construir la solución?
 - (b) Indicar qué estructuras de datos utilizarás para resolver el problema.
 - (c) Explicar en palabras cómo resolverá el problema el algoritmo.
 - (d) Implementar el algoritmo en el lenguaje de la materia de manera precisa.
2. Finalmente tenés la posibilidad de irte N días (con sus respectivas noches) de vacaciones y en el recorrido que armaste, cada día/noche i estarás en una ciudad C_i . Contás con M pesos en total de presupuesto para gastar en alojamiento y para cada ciudad conocés el costo k_i por noche del único hotel que tiene. Cada noche i podés elegir entre dormir en el hotel de la ciudad, lo que te costará k_i , o dormir en una carpa que llevaste, que te cuesta 0. Además, tenés una tabla que indica para cada ciudad i , la puntuación p_i del hotel.

Se debe encontrar la máxima puntuación obtenible eligiendo en qué ciudades dormirás en hotel, de manera tal que el presupuesto total gastado no supere el monto M . Notar que si decidís dormir en carpa en alguna ciudad, la puntuación correspondiente para la misma será 0.

- (a) (Backtracking) Resolvé el problema utilizando la técnica de backtracking dando una función recursiva. Para ello:
 - Especificá precisamente qué calcula la función recursiva que resolverá el problema, indicando qué argumentos toma y la utilidad de cada uno.
 - Da la llamada o la expresión principal que resuelve el problema.
 - Definí la función en notación matemática.
- (b) (Programación dinámica) Implementá un algoritmo que utilice Programación Dinámica para resolver el problema.
 - ¿Qué dimensiones tiene la tabla que el algoritmo debe llenar?
 - ¿En qué orden se llena la misma?
 - ¿Se podría llenar de otra forma? En caso afirmativo indique cuál.