

ALGORITMOS Y ESTRUCTURAS DE DATOS II

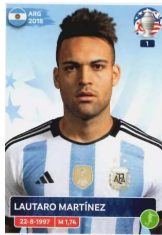
Trabajo Práctico no. 5

Fecha: 01/10/24

Tema: Algoritmos Greedy

1.

a. Lucas quiere conseguir la figurita de Messi para completar la selección Argentina de la Copa América 2024 en su álbum. Su compañero, que la tiene repetida, se la quiere cambiar por varias figuritas que sumen un total de X puntos. Lucas quiere entregar la menor cantidad de figuritas para obtener en canje la de Messi. A las figuritas se les asigna un puntaje dependiendo del jugador. Lucas cuenta con las siguientes figuritas del equipo argentino:



Lautaro
Martínez
10 puntos



Lisandro
Martínez
1 punto



Emiliano
Martínez
20 puntos



Ángel
Di María
5 puntos



Rodrigo
De Paul
50 puntos



Nicolás
Tagliafico
2 puntos

Diseñe un algoritmo greedy que, dado el puntaje X, le permita obtener dicho valor con la mínima cantidad de figuritas. La colección de figuritas de los distintos jugadores tiene el siguiente puntaje $D = \{1, 2, 5, 10, 20, 50\}$. Considere en este caso que dispone de suficientes figuritas de cada jugador. ¿Su algoritmo dará siempre la solución óptima? Justifique.

b. El algoritmo diseñado por usted: ¿dará la solución óptima si se agregan a la colección figuritas de los siguientes jugadores? Justifique.



Julián
Álvarez
25 puntos



Nicolás
Otamendi
7 puntos

2.

Un autobús realiza una ruta determinada entre dos ciudades. El bus parte con el tanque lleno de gasoil y tiene una autonomía de n kilómetros, con lo que puede recorrer n kilómetros sin detenerse. Se le provee al chofer un GPS con los mapas de rutas cargados y las distancias parciales entre las estaciones de servicio que hay en su recorrido entre las dos ciudades. Para minimizar el tiempo empleado en recorrer su ruta, el conductor desea pararse a repostar el menor número de veces posible.



Plantee esta situación como un problema de optimización y luego:

- Diseñe un algoritmo greedy para determinar en qué estaciones tiene que parar y en cuáles no.
- Justifique si su estrategia encuentra siempre una solución óptima.
- Estime el costo del algoritmo.

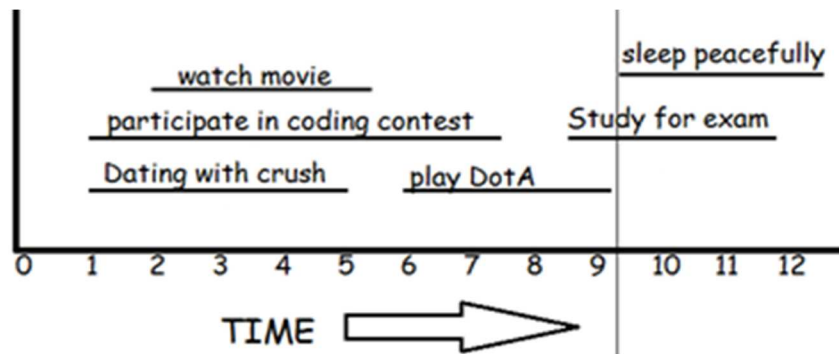
ALGORITMOS Y ESTRUCTURAS DE DATOS II

Trabajo Práctico no. 5

Fecha: 01/10/24

3. Considere el siguiente problema de planificación de tareas (**)

Actualmente Juan es una persona muy ocupada y tiene una gran agenda de actividades. Su objetivo es realizar tantas actividades como sea posible con la restricción que sólo puede realizar una actividad por vez.



Por ejemplo, en la figura dada donde se muestran una serie de actividades posibles en la línea del tiempo, si tiene una cita con la persona que le gusta, no podrá participar en el concurso de codificación y no podrá ver la película. Además, si juega DotA, no podrá estudiar para el examen. Si estudia para el examen no podrá dormir tranquilo. Para esta situación mostrada en la figura, el número máximo de actividades que Juan puede realizar es 3 ya que puede ver una película, jugar DotA y dormir tranquilo, o bien, salir con la persona que le gusta, jugar a DotA y dormir tranquilo.

Suponga que se recibe un cronograma con el número N de actividades a realizar y la hora de inicio y finalización de cada actividad, se quiere encontrar el número máximo de actividades de dicho cronograma que se puede realizar.

Cronograma de Entrada	Cantidad máx de act.	Cronograma de Entrada	Cantidad máx de act.	Cronograma de Entrada	Cantidad máx de act.
N: 3 Hi:3 - Hf:9 Hi:2 - Hf:8 Hi:6 - Hf:9	1	N: 4 Hi:1 - Hf:7 Hi:5 - Hf:8 Hi:7 - Hf:8 Hi:1 - Hf:8	2	N: 6 Hi:7 - Hf:9 Hi:0 - Hf:10 Hi:4 - Hf:5 Hi:8 - Hf:9 Hi:4 - Hf:10 Hi:5 - Hf:7	3

Plantear esta situación como un problema de optimización y luego:

- Definir cuál es la estrategia Greedy para determinar la cantidad máxima de actividades que se pueden realizar en esa planificación.
- Diseñar un algoritmo Greedy para resolver el problema.
- Estimar el costo del algoritmo en notación O grande.

(**) Problema adaptado de <https://www.spoj.com/problems/BUSYMAN/>