



TPN°5: Greedy

Algoritmos y Estructuras de Datos II

ALGORITMOS GREEDY

Ávido – Voráz – Goloso – Codicioso



ALGORITMOS GREEDY

Se usan para resolver **Problemas de Optimización** que se pueden resolver mediante una secuencia de decisiones

El nombre de estos algoritmos se debe a su **COMPORTAMIENTO**

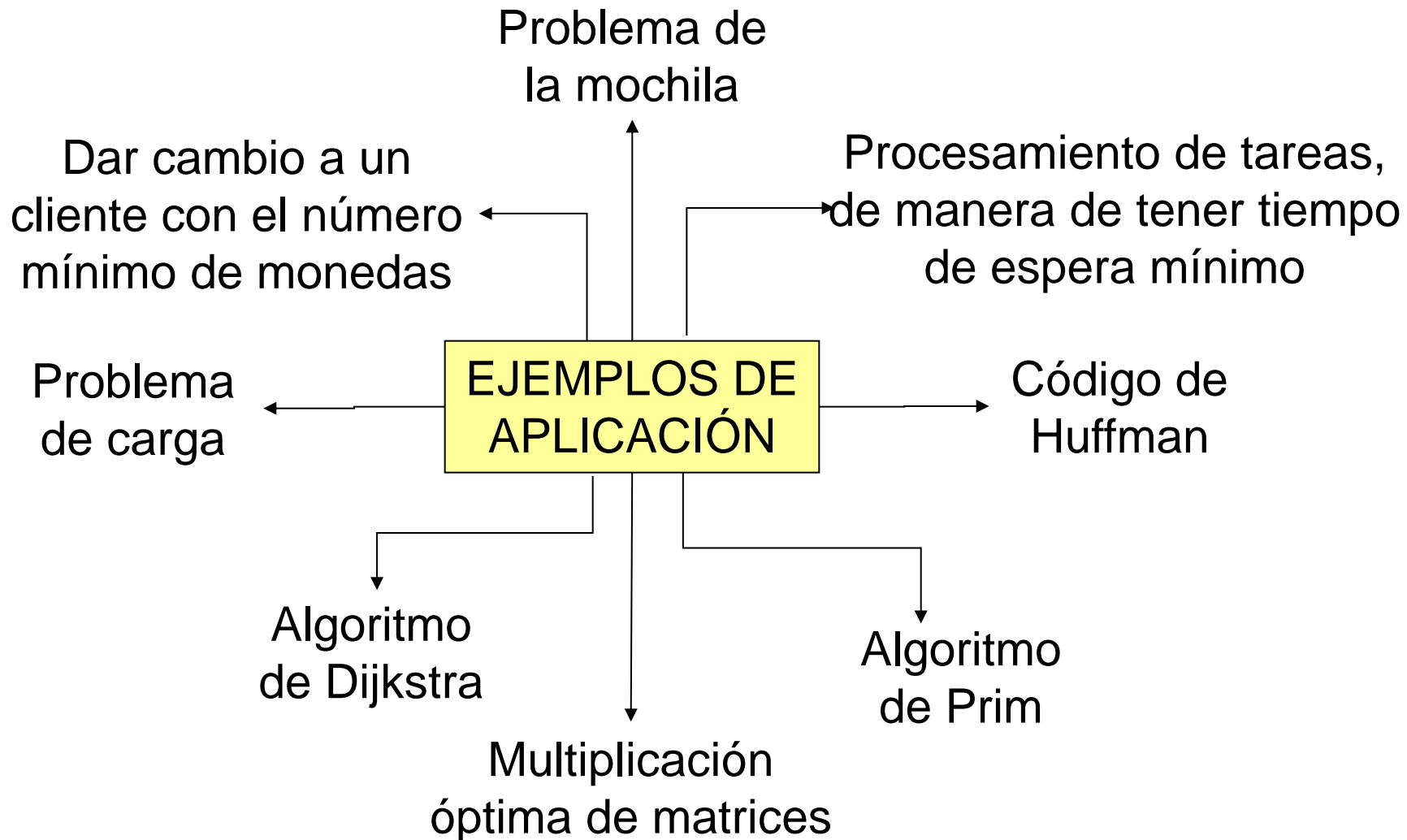
En cada etapa **toman lo que más les conviene** sin analizar consecuencias

Sencillos

Fáciles de implementar

Son eficientes **cuando funcionan**

ALGORITMOS GREEDY



ALGORITMOS GREEDY

COMPORTAMIENTO GREEDY

Para cada problema de optimización
SE DEBE DEMOSTRAR
que la elección óptima local,
lleva a una solución óptima global

- Algoritmo **iterativo** que trabaja en una secuencia de pasos
- En cada etapa hace una **elección local** que se considera una decisión óptima
- Luego se resuelve el subproblema que resulta de esta elección
- Finalmente estas soluciones localmente óptimas se integran en una solución global óptima

ALGORITMOS GREEDY

Conjunto de candidatos
que sirven para construir la
solución del problema

Conjunto de
candidatos
ya usados para armar
la solución

Función que indica cual es
el candidato más
prometedor que no se
eligió todavía

Función que chequea
si un conjunto de
candidatos es factible
como solución del
problema

```
FUNCIÓN Greedy (C): conjunto  $\rightarrow$  conjunto  
   $S \leftarrow \emptyset$   
  MIENTRAS not solución (S) AND  $C \neq \emptyset$  HACER  
     $x \leftarrow \text{selección}$  (C)  
     $C \leftarrow C - \{x\}$   
    SI factible (  $S \cup \{x\}$  ) ENTONCES  
       $S \leftarrow S \cup \{x\}$   
  FIN MIENTRAS  
  RETORNA (S)  
FIN
```

Función que chequea
si un conjunto es
solución del problema,
ignorando en principio
si esta solución es
óptima o no

Objetivo
Función que es lo que se trata de
optimizar (maximizar ó minimizar)

ALGORITMOS GREEDY

PROBLEMA DE CARGA

- **Función Objetivo:** maximizar la cantidad de contenedores a cargar en el barco.
- **Candidatos P:** vector de pesos de contenedores.
- **Conjunto solución S:** contenedores ya cargados en el barco.
- **Función factible:** el peso de los contenedores seleccionados no sobrepasa la capacidad M del barco.
- **Función selección:** seleccionar l el contenedor de menor peso posible.
- **Función solución:** el próximo contenedor a cargar sobrepasa la capacidad disponible o no hay más contenedores.

ALGORITMOS GREEDY

FUNCIÓN carga(P , n , M): vector x ent >0 x ent >0 \rightarrow ent ≥ 0
de pesos*

AUX: i , pesoDeCarga : entero ≥ 0

pesoCargado $\leftarrow 0$ //Inicializo el peso de los
contenedores ya cargados

$i \leftarrow 0$

MIENTRAS $i < n$ AND $M \geq \text{pesoCargado} + P[i+1]$

$i \leftarrow i + 1$

pesoCargado $\leftarrow \text{pesoCargado} + P[i]$

RETORNA i

*OBS: el vector P está ordenado en forma descendente respecto del peso de los contenedores

ALGORITMOS GREEDY

EJERCICIO 1

- a. 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.

ALGORITMOS GREEDY

PROBLEMA DE
FIGURITAS

OBJETIVO ► Utilizar la menor cantidad de figuritas para formar el puntaje X

- Tengo que entregar figuritas por un valor X
- Puntaje de las figuritas D
- Tengo cantidad ilimitada de figuritas de cada jugador

La estrategia Greedy consiste elegir en cada paso la figurita de mayor puntaje que no se pasa de X

ALGORITMOS GREEDY

EJERCICIO 1

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

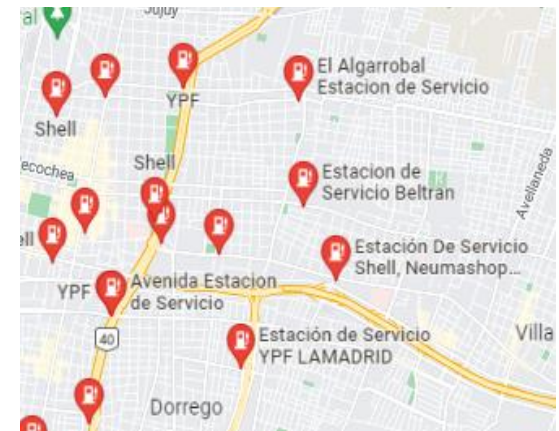


ALGORITMOS GREEDY

EJERCICIO 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.

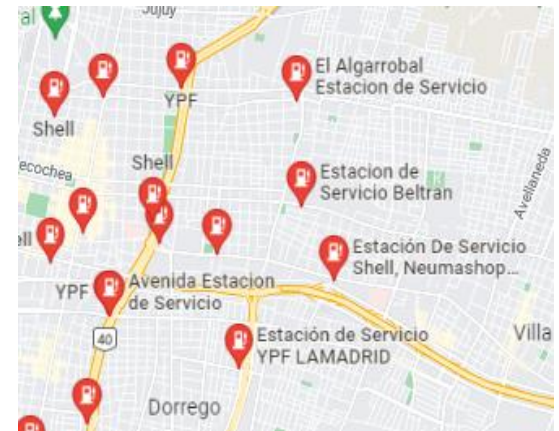


ALGORITMOS GREEDY

EJERCICIO 2

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 GREEDY

PROBLEMA
AUTOBÚS

OBJETIVO ► Minimizar el tiempo empleado por el autobús en recorrer su ruta

- El autobús tiene una autonomía de n kms
- Se conoce las distancias parciales entre las estaciones de servicio que hay en el recorrido del autobús

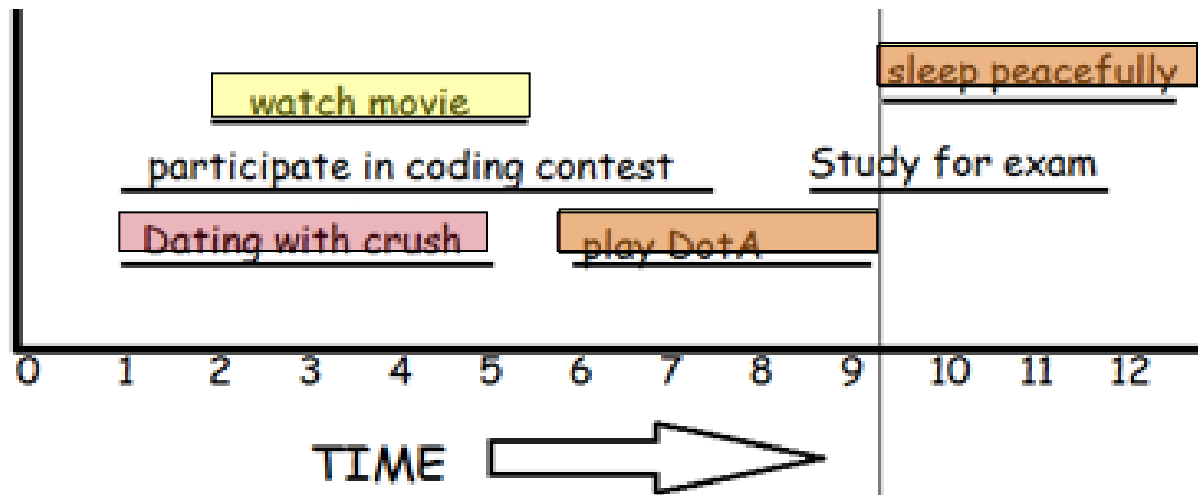
La estrategia Greedy consiste en ?

Está demostrado que este problema se puede resolver con una técnica greedy obteniendo siempre la **solución óptima**

ALGORITMOS GREEDY

EJERCICIO 3

Juan es una persona muy ocupada y su objetivo es realizar tantas actividades como sea posible con la restricción que sólo puede realizar una actividad por vez.



Para la situación que muestra 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.

ALGORITMOS GREEDY

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.

Plantear esta situación como un problema de optimización y luego:

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

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

ALGORITMOS GREEDY

PROBLEMA
CRONOGRAMA

OBJETIVO ► Maximizar la cantidad de actividades a realizar

- Se conoce el cronograma con las n actividades
- De cada actividad se conoce hora de inicio y fin

La estrategia Greedy consiste en ?

Está demostrado que este problema se puede resolver con una técnica greedy obteniendo siempre la **solución óptima**

Preguntas...
...y a practicar...

