



Trabajo Práctico n.º 1

Teoría de Algoritmos 1 - 1c 2024 Trabajo Práctico 1

Lineamientos básicos

- El trabajo se realizará en grupos de cinco personas.
- Se debe entregar el informe en formato pdf y código fuente en (.zip) en el aula virtual de la materia.
- El lenguaje de implementación es libre. Recomendamos utilizar C, C++ o Python. Sin embargo si se desea utilizar algún otro, se debe pactar con los docentes.
- Incluir en el informe los requisitos y procedimientos para su compilación y ejecución. La ausencia de esta información no permite probar el trabajo y deberá ser re-entregado con esta información.
- El informe debe presentar carátula con el nombre del grupo, datos de los integrantes y fecha de entrega. Debe incluir número de hoja en cada página. No debe superar las 20 páginas + carátula + índice + referencias.
- Debe entregar en el informe las fuentes consultadas en una sección de referencias.
- En caso de re-entrega, entregar un apartado con las correcciones mencionadas

Parte 1: La campaña

Para promocionar un nuevo producto una empresa desea contratar influencers para la difusión del mismo. Para cada uno de ellos han calculado un "valor de penetración de mercado". Cuanto mayor este valor, mayor posibilidad de que mas de sus seguidores se interesen en el producto. Este valor corresponde a un número entero positivo. Existen pares de influencers que por diversos motivos no quieren o no pueden trabajar juntos. Esta información es conocida por la empresa.

Nos solicitan que determinemos a que influencers contratar para maximizar el valor de penetración de mercado (los valores de los influencers contratados se suman para establecer el total).

Se pide:

1. Proponga y explique una solución del problema mediante Branch and Bound.
2. Brinde pseudocódigo y estructuras de datos a utilizar.
3. Realice el análisis de complejidad temporal y espacial.
4. Brinde un ejemplo simple paso a paso del funcionamiento de su solución.
5. Programe su propuesta
6. Determine si su programa tiene la misma complejidad que su propuesta teórica.

Formato de los archivos:

El programa debe recibir por parámetro un archivo con los influencers. Ejemplo:

```
python promocion.py influencers.txtt
```

El archivo de influencers corresponde a un archivo de texto donde cada línea corresponde a un candidato a contratar. Está definido por un código numérico separado incremental, luego su nombre, su valor de penetración de mercado y finalmente una lista numérica de los influencers con los que no puede trabajar. Cada uno de estos valores separados por coma. Ejemplo:

```
1,Cacho,8,3,4
2,Lucho,10,5
3,Suncho,15,1
4,Pucho,40,1
5,Tucho,25,2
6,Fercho,9 s
```

Debe resolver el problema y retornar por pantalla la solución. Primero el valor total de penetración de mercado obtenido y luego el nombre de los influencers seleccionados uno por línea. Siguiendo el ejemplo esta podría ser la solución:

```
Valor conseguido: 89
```

```
Pucho
Suncho
Tucho
Fercho
```

Parte 2: Reunión de camaradería

Una gran empresa realizará una reunión de camaradería para sus empleados. Sin embargo, para evitar problemas que ocurrieron en eventos anteriores, no quieren que jefes y empleados directos se mezclen. Es decir que si se invita al jefe, no se puede invitar a sus subordinados directos. Contamos con el organigrama de la empresa (que tiene una estructura de árbol) y deseamos determinar a quién invitar para lograr la mayor asistencia posible.

Se pide:

1. Determinar y explicar cómo se resolvería este problema utilizando la metodología greedy.
2. Brinde pseudocódigo y estructuras de datos a utilizar.
3. De un ejemplo paso a paso. ¿Qué complejidad temporal y espacial tiene la solución?
4. Justifique por qué corresponde su propuesta a la metodología greedy.
5. Demuestre que su solución es óptima.

Parte 3: La regionalización del campo

Una compañía agrícola debe determinar la separación en regiones de campos de $n \times n$ hectómetros (si, solo de este tamaño y además cuando "n" es un número entero potencia de 2 y mayor o igual a 2). Cada región debe tener forma en L (como se muestra en celeste en la figura). Se puede ver la región como conformada por 3 cuadrados cada uno de 1×1 (1 hectarea). Dentro del campo existe una hectarea donde se ubican los silos de almacenamiento y no se puede cultivar (Se muestra en la figura de ejemplo como un cuadrado negro).

Nos piden que, dado un campo con un valor "n" y una ubicación de los silos en una posición x,y (medido desde la punta superior izquierda), determinemos como separarlo en regiones.

(0,0)	(0,1)	(0,2)	(0,3)
(1,0)	(1,1)	(1,2)	(1,3)
(2,0)	(2,1)	(2,2)	(2,3)
(3,0)	(3,1)	(3,2)	(3,3)

Se pide:

1. Presentar un algoritmo que lo resuelva utilizando división y conquista.

2. Mostrar la relación de recurrencia
3. Presentar pseudocódigo
4. Analice la complejidad del algoritmo utilizando el teorema maestro y desenrollando la recurrencia
5. Brindar un ejemplo de funcionamiento
6. Programe su solución
7. Analice si la complejidad de su programa es equivalente a la expuesta en el punto 2

Formato de los archivos:

El programa debe recibir por parámetro el tamaño n del campos y la posición de los silos.
Ejemplo:

```
python regionalizar.py 4 2 1
```

Corresponde a un campo de 4x4 donde los silos se encuentran en la hectarea (2,1).

Debe resolver el problema y retornar por pantalla la regionalización de forma que se puede entender visualmente.