

Algoritmos Exactos y Metaheurísticas

Tarea 1



Profesor: Víctor Reyes Rodríguez

Ayudante: Johan Fuentes Urrutia

March 21, 2024

Project manager pro

La empresa BTFC, pionera en el desarrollo de nuevas tecnologías, está sumamente preocupada por la cantidad de proyectos que posee en la actualidad. Al día de hoy, la empresa posee m proyectos, en donde cada uno de ellos tiene asociada una cierta ganancia g_i (con $i = 1, \dots, m$) al momento de ser completamente finalizado. Adicionalmente, cada proyecto posee un subconjunto de tareas a realizar. Existen un total de n tareas, cada una con un costo asociado c_k , con $k = 1, \dots, n$. Si todas las tareas asociadas a un proyecto son completadas, se puede afirmar que el proyecto ha sido finalizado. Es importante señalar que estas tareas podrían ser compartidas entre proyectos. Si una tarea se realiza, esta no se debe volver a repetir, es decir, el costo se considera una sola vez. Por último, BTFC tiene un *budget* B máximo a gastar.

Para esta tarea, se pide que usted determine el conjunto de proyectos que debe realizar la organización, para así maximizar la ganancia. Debe tomar en consideración que el *budget* no sea superado. Se adjuntan 3 archivos¹ (describiendo distintos momentos de la empresa), los cuales siguen el siguiente formato:

```
numero de proyectos (m)
numero de tareas (n)
budget maximo (B)
ganancia de cada uno de los proyectos
costo de cada tarea
tareas asociadas a cada proyecto (m vectores de tamaño n)
```

En base a lo anterior, se pide:

1. Modelar el problema anterior como un COP. Describa las variables, restricciones, dominios y función objetivo (**10 puntos**)
2. Implementar un Minimal Forward Checking (MFC) que permita resolver el problema anterior. Cada benchmark se deberá ejecutar un mínimo de 30 minutos. Reporte como cambia el valor de la función objetivo en función del tiempo de CPU con un gráfico. Debe analizar sus resultados (**30 puntos**).

¹1-2024.txt, 2-2024.txt y 3-2024.txt

3. A uno de los distinguidos trabajadores de la empresa, Mr Fruna, se le ocurre construir una heurística de selección de variable a partir de un preproceso con el algoritmo *K-Means*. Mr Fruna sugiere utilizar dicho algoritmo con un valor de parámetro $K = 4$, en donde se comience con los proyectos de un *cluster* hasta recorrerlo completo, para así continuar con el siguiente. Se pide utilizar el algoritmo anterior (MFC), agregando esta técnica. Usted debe diseñar (y explicar) el criterio de selección de cluster y el orden dentro de ello. Luego, ejecute la instancia `2-2024.txt` por 30 minutos y reporte un gráfico de valor de función objetivo vs tiempo de CPU. ¿Cambian en algo sus resultados en comparación a la pregunta anterior? Explique (**20 puntos**).

Condiciones de entrega

- La tarea se puede desarrollar de manera individual o en grupos de a dos.
- La tarea se entregará vía Canvas de la sección. La fecha y hora límite para la entrega es el día 14 de Abril a las 23:59. Por cada día (o fracción) de atraso se descontarán 6 décimas.
- Además del código, debe incluir un informe en formato pdf, en donde deberá incluir pseudocódigos, experimentos y análisis.
- Consultas al correo victor.reyes@udp.cl y johan.fuentes@mail.udp.cl, en mi oficina o en la clase.