

Grados en Ingeniería Informática e Ingeniería de Computadores
Asignatura Algoritmos Avanzados
Curso 2022/2023
Práctica nº 3a

Objetivo

El objetivo de la práctica es que el alumno profundice en su conocimiento de las técnicas de búsqueda en espacios de estados.

Carácter

La realización de la práctica es voluntaria. Puede hacerse individualmente o en pareja.

Enunciado

En la práctica 2 se planteó el *problema de la planificación maximal de procesamiento de datos*, cuyo objetivo consiste en determinar en qué días se reiniciará un computador cuyo rendimiento de procesamiento de datos se degrada con el tiempo, de forma que se maximice la cantidad de datos procesada en n días.

Por ejemplo, sean los siguientes valores para 4 días:

	día 1	día 2	día 3	día 4
d	10	1	7	7
c	8	4	2	1

siendo ds un vector con los datos a procesar en 4 días y cs un vector con la capacidad de procesamiento del sistema en 4 días desde su reinicio.

La mejor solución consiste en reiniciar el sistema el segundo día, sumando un total de $8+0+7+4=19$ exabytes. Puede comprobarse que cualquier otra planificación producirá un procesamiento de menos datos.

El objetivo de la práctica es desarrollar *de forma sistemática* un algoritmo de vuelta atrás que resuelva el problema planteado y comprobar experimentalmente su optimalidad.

Informe

El alumno debe entregar un informe con la estructura que se detalla a continuación. El código de los algoritmos no debe enviarse en ficheros separados, sino integrarse en el texto del informe. Sólo se debe incluir el código de los métodos pedidos y, si es el caso, de los métodos auxiliares que aquéllos utilicen.

1. **Técnica de vuelta atrás.** Constará de varios apartados, que mostrarán el desarrollo sistemático de un algoritmo de vuelta atrás:
 - a) Diseño de un árbol de búsqueda adecuado para resolver el problema. Debe incluirse una figura del mismo, acompañada de una explicación breve y clara, en función de los parámetros del problema, de: (1) el número de niveles del árbol, y (2) los candidatos existentes en cada nodo del árbol. Si el árbol es muy grande, basta con mostrar una parte, siempre que sea fácil deducir la parte omitida.

b) Comprobación de validez. En caso de que se realice una comprobación de validez de la solución parcial realizada en cada nodo del árbol de búsqueda, debe explicarse breve y claramente.

c) Código de un algoritmo de vuelta atrás, que incorpore el diseño anterior. Al igual que en la práctica 2, la cabecera del método principal del algoritmo debe ser:

```
public static int procesar (int[] ds, int[] cs)
```

donde *ds* es un vector con los datos a procesar en los *n* días y *cs* un vector con la capacidad de procesamiento del sistema en *n* días desde su reinicio. Recuerdese que $c_1 > c_2 > \dots > c_n$. Para el ejemplo anterior, la llamada será *procesar*({10,1,7,7},{8,4,2,1}). El método debe devolver la cantidad total de datos procesados para la planificación que realice el algoritmo. Para el ejemplo, la calificación maximal es 19.

2. **Comparación de optimalidad.** Se añadirá el algoritmo de vuelta atrás a la clase utilizada en la práctica 2 (con dos algoritmos heurísticos, al menos) y se comparará la optimalidad de todos los algoritmos. Obsérvese que el algoritmo de vuelta atrás debe ser exacto, es decir, debería calcular resultados óptimos en el 100% de los casos. Si no fuera así, deberían revisarse todos los algoritmos para identificar y corregir los errores, y repetir el experimento hasta que se obtengan los resultados predichos por la teoría. (En los apuntes de medidas experimentales puede consultarse un catálogo de situaciones conflictivas y su resolución.) Se pide:

a) Material del experimento. Se debe:

- Identificar cada algoritmo, indicando la técnica de diseño con la que se ha desarrollado y, si es necesario, algún elemento diferenciador (p.ej. la función de selección de cada algoritmo heurístico).
- Indicar los rangos de valores usados para la generación aleatoria de los datos de entrada.

b) Conclusión. Se dirá qué algoritmos son exactos según los resultados de la experimentación.

c) Evidencias. Deben aportarse los resultados recogidos en la tabla de resumen numérico y en los diagramas de resumen gráfico, explicando su significado.

d) Incidencias (opcional). Si durante la realización de esta práctica ha sido necesario revisar y modificar algún algoritmo de prácticas anteriores, se explicará por qué se realizó dicha modificación y en qué consistió.

3. **Conclusiones.** Se explican las conclusiones obtenidas tras realizar la práctica. Estas conclusiones pueden consistir en una valoración de las técnicas de búsqueda o cualquier comentario sobre la práctica. Por ejemplo, pueden describirse incidencias que han dificultado su realización, sus aspectos más atractivos o más difíciles, sugerencias, etc.

Entrega

El alumno debe entregar el informe por medio del apartado de Evaluación del aula virtual. Si se tienen dificultades, puede enviarse por el correo del aula virtual con el asunto “Práctica 3a”. El plazo de entrega del informe es el domingo 30 de octubre de 2022, incluido.

Evaluación

Se evaluará la calidad y claridad de todos los apartados del informe.