

J. Ángel Velázquez Iturbide

**Una Tercera Evaluación de la
Visualización con SRec de
Algoritmos de Búsqueda**

Número 2025-01

**Serie de Informes Técnicos DLSI1-URJC
ISSN 1988-8074
Departamento de Informática y Estadística
Universidad Rey Juan Carlos**

Índice

1	Introducción	1
2	Protocolo	2
3	Resultados	2
5.1	Visualización de la Técnica de Vuelta Atrás.....	2
5.2	Visualización de la Técnica de Ramificación y Poda.....	3
5.3	Vista de Líneas.....	4
5.4	Resumen de Hallazgos	4
6	Conclusiones	5
	Agradecimientos.	5
	Referencias.....	6
	Apéndice A: Guion de la Sesión	7
	Apéndice B: Cuestionario de Opinión.....	16
	Apéndice C: Respuestas al Cuestionario.....	21

Una Tercera Evaluación de la Visualización con SRec de Algoritmos de Búsqueda

J. Ángel Velázquez Iturbide

Departamento de Informática y Estadística, Universidad Rey Juan Carlos,
C/ Tulipán s/n, 28933, Móstoles, Madrid
angel.velazquez@urjc.es

Resumen. SRec es un sistema para la visualización de la recursividad. En un informe anterior se presentaron los resultados de dos evaluaciones de las visualizaciones generadas por SRec que son útiles para algoritmos de búsqueda en espacios de estados en forma de árbol (vuelta atrás y ramificación y poda). En este informe, se presenta una tercera evaluación, realizada en una sesión de laboratorio de familiarización con el sistema SRec. Hubo poca participación de los alumnos. Las puntuaciones obtenidas por los árboles de recursión son muy altos, mientras que los obtenidos por la vista global de líneas son algo menores. La conclusión principal es que, a pesar de su potencial, las vistas de líneas podrían generar más carga cognitiva sin redundar en una mejor comprensión de los algoritmos. El informe incluye, como apéndices, el enunciado de la sesión de familiarización, el cuestionario utilizado y las respuestas de los alumnos.

Palabras clave: Recursividad, visualización de programas, SRec, vuelta atrás, ramificación y poda, árboles de recursión, vistas de líneas, cuestionarios.

1 Introducción

SRec es un sistema de visualización de la recursividad [1]. Es un sistema altamente interactivo concebido como apoyo a la docencia de los algoritmos [2]. Se han desarrollado varias extensiones, orientadas a técnicas de diseño específicas (divide y vencerás [3], programación dinámica [4] y últimamente las técnicas de diseño de búsqueda en espacios de estados en forma de árbol [5], entre ellas vuelta atrás y ramificación y poda.

En un informe anterior se presentaron dos evaluaciones de las visualizaciones para algoritmos de búsqueda [6]. La primera evaluación era más exploratoria porque, a diferencia de la visualización de otras técnicas de diseño, había incertidumbre sobre la forma de codificar los algoritmos que facilitara simultáneamente su aprendizaje y la generación de visualizaciones. Sin embargo, en la segunda evaluación solamente se valoraron las visualizaciones generadas. En ambas, solamente se evaluó la vista global de líneas, no la de rama.

El presente informe presenta una replicación de la segunda evaluación. La estructura del informe es la siguiente. Los apartados 2 y 3 describen, respectivamente, el protocolo utilizado y los resultados obtenidos en la primera evaluación.

Análogamente, los apartados 4 y 5 describen, respectivamente, el protocolo utilizado y los resultados obtenidos en la segunda evaluación. En el apartado 6 realizamos una recapitulación de los resultados obtenidos en ambas evaluaciones. Finalmente, tres apéndices recogen información detallada del guion usado en la sesión de evaluación, el cuestionario y las respuestas de los alumnos.

2 Protocolo

Esta evaluación de SRec se realizó en noviembre de 2024, en la asignatura optativa “Algoritmos Avanzados”, de cuarto curso del Grado en Ingeniería Informática. La evaluación se realizó en una sesión de laboratorio que servía de familiarización con SRec, ya que se usaría en las prácticas 5 y 6.

Al comienzo de la sesión, el profesor realizó una pequeña demostración del uso de SRec y explicó que los materiales de la sesión estaban disponibles en el aula virtual. La sesión constaba de cinco partes:

- Las partes 1-2 servían de familiarización con SRec.
- Las partes 3 y 4 tenían el objetivo de comprobar el grado de comprensión de los árboles de recursión aplicados algoritmos de vuelta atrás y de ramificación y poda, respectivamente.
- La parte 5 repetía la visualización del algoritmo de ramificación y poda, numerando sus nodos, e incluía la vista global de líneas asociada.
- La parte 6 era de realización libre.

Incluimos el enunciado de la sesión en el Apéndice A, el cuestionario de opinión en el Apéndice B y los resultados del mismo en el Apéndice C.

Hay que mencionar que en la primera evaluación descrita en [6], el enunciado identificaba explícitamente los tres parámetros que se mostraban en cada nodo del árbol de recursión. Sin embargo, no fue así en la segunda y, desafortunadamente, tampoco sucedió en esta tercera evaluación.

3 Resultados

Asistieron numerosos alumnos a la sesión, pero solamente 7 enviaron un informe al final de la sesión y de ellos solamente 5 enviaron el cuestionario.

Presentamos los resultados del cuestionario separados en tres partes: esquema de codificación de vuelta atrás, esquema de codificación de ramificación y poda, y vista de líneas. Pueden encontrarse todas las respuestas en el Apéndice C.

5.1 Visualización de la Técnica de Vuelta Atrás

Veamos los resultados de las preguntas de esta primera parte:

- Los 5 participantes ejecutaron SRec con los datos de entrada proporcionados.

- Cuatro participantes identificaron correctamente los sucesivos valores del parámetro $bOpt$. Siendo estrictos, solamente lo consiguió un participante (P5), pero otros participantes solamente dejaron citar el valor inicial ficticio (P1), el valor final (P3) o ambos (P4). El participante restante (P2) da una solución extraña, quizá debida a haberse fijado solamente en la rama de la derecha (-1,23,23,23,23), como ya sucedió en otro caso de la segunda evaluación [6].
- Solamente un participante (P5) identifica claramente que se produce la poda de nodos inválidos en 4 casos. Otro participante (P3) indica una solución cercana (5), quizá fijándose en el número de ramas verticales, en cuyo caso habría tomado la llamada inicial. Otros 2 participantes (P2, P4) contestan 1 nodos, que P4 identifica. Finalmente, P1 contesta que 21 nodos (el árbol solamente contiene 20).
- Tres participantes (P1, P2, P3) probaron los algoritmos con datos propios, con datos de longitud 4 ó 5 (el ejemplo del enunciado tiene longitud 4). Parece que el participante P1 se ha equivocado al escribir los datos, porque su vector ps tiene longitud 4 y su vector bs , 5.
- La Tabla 1 muestra la visualización y la codificación se valoran igual, con valores muy altos (igual o mayor que 4, la mediana y la moda igual a 5).

Tabla 1. Resultados para la visualización de los algoritmos de vuelta atrás

Pregunta	Media	Mediana	Moda	Mínimo	Máximo
Utilidad visualización	4,6	5	5	4	5
Claridad codificación	4,6	5	5	4	5

- Solamente P2 realiza un comentario, indicando la utilidad de la visualización para comprender y, sobre todo, depurar algoritmos.

5.2 Visualización de la Técnica de Ramificación y Poda

Veamos los resultados de las preguntas de esta segunda parte:

- Los 5 participantes ejecutaron SRec con los datos de entrada proporcionados.
- Cuatro participantes responden correctamente (2 podas). El otro participante (P1) contesta que se producen 4 podas, pero aporta información de 5.
- Solamente 2 participantes (P2 y P3) prueba los algoritmos con datos propios. Usan datos de longitud 5 y distintos que en la primera parte.
- La Tabla 2 muestra la valoración de la visualización y la codificación. Las puntuaciones dadas por los alumnos son exactamente iguales que para la parte anterior.

Tabla 2. Resultados para la visualización de los algoritmos de ramificación y poda

Pregunta	Media	Mediana	Moda	Mínimo	Máximo
Utilidad visualización	4,6	5	5	4	5
Claridad codificación	4,6	5	5	4	5

- De nuevo, P2 realiza un comentario. Resalta la utilidad que le ha proporcionado en este caso el terminal, pero no explica cómo.

5.3 Vista de Líneas

Veamos los resultados de las preguntas de esta tercera parte:

- Los 5 participantes ejecutaron SRec con los datos de entrada proporcionados.
- 5 de los 6 participantes (P01, P02, P03, P05, P06) ven la correspondencia entre los nodos de hoja y los nodos de la vista de líneas con un rombo grande.
- Todos los participantes ven la correspondencia entre los nodos de hoja y los nodos de la vista de líneas con una cruz, reconociendo que es un corte.
- Solamente 1 participante (P3) prueba los algoritmos con datos propios, los mismos que en la segunda parte.
- La Tabla 3 muestra la valoración de la utilidad del uso combinado de las vistas del árbol de recursión y de líneas. Los valores siguen siendo altos, pero menos que en los casos anteriores.

Tabla 3. Resultados para la evolución de valores en la vista de líneas

Pregunta	Media	Mediana	Moda	Mínimo	Máximo
Utilidad uso combinado	4,2	4	4	3	5

- Todos los participantes prefieren el uso combinado de los árboles de recursión y la vista de líneas.
- De nuevo hay comentarios de P2. Esta vez escribe 4 comentarios, de los que el primero se refiere a la línea de vistas y los otros tres a otros aspectos de SRec. Aunque no entendemos a qué se refieren sus comentarios sobre “cuadros de texto”, sugiere lo siguiente sobre la vista de líneas:
 - Presentación algo comprimida en el eje horizontal de algunas vistas globales.
 - Al pasar el ratón sobre un nodo, no muestra los datos asociados a éste, a diferencia de lo que sucede en los árboles de recursión.

5.4 Resumen de Hallazgos

Podemos resaltar las siguientes conclusiones:

- Se ha recibido un número decepcionantemente bajo de respuestas.
- La mayor parte de los alumnos han respondido correctamente a las preguntas de comprensión. Este resultado es mejor que en la segunda evaluación realizada en el pasado [6] y es especialmente importante porque el enunciado de la sesión no explicaba qué parámetros del método se mostraban en las visualizaciones ni tampoco qué papel cumplían.
- Aunque todos los alumnos han probado a generar las visualizaciones con los datos de entrada, no todos siguen adelante probando con nuevos datos. Este

resultado es igual que en la evaluación segunda. Además, la tendencia ha sido decreciente a lo largo de las sucesivas partes de la sesión.

- Las visualizaciones basadas en árboles de recursión y las codificaciones asociadas han recibido valores muy altos (pero encima de 4). Sin embargo, bajan algo para el uso combinado de las vistas de árboles y líneas. Contrastan estas puntuaciones con la preferencia manifestada del uso combinado de las vistas de árbol y de líneas.

6 Conclusiones

Hemos presentado de forma detallada una tercera evaluación de visualizaciones generadas por SRec para algoritmos de búsqueda, así como su codificación, continuación de las realizadas en cursos académicos anteriores. Podemos resumir los hallazgos en:

- La vista de árboles de recursión parece ser suficiente para comprender el comportamiento de los algoritmos de vuelta atrás y de ramificación y poda.
- El uso combinado de las vistas de árboles de recursión y global de líneas también permite comprender el comportamiento de los algoritmos de ramificación y poda. Sin embargo, cabe plantearse su conveniencia. El uso combinado de las dos vistas resulta más difícil de manejar, incluso disponiendo de los números de los nodos. Por tanto, parece concluirse que es preferible limitar las visualizaciones a los árboles de recursión, más sencillas y ya conocidas por los alumnos.
- Quizá pueden usarse los algoritmos de búsqueda como ejemplos para ejercitar un uso avanzado de las vistas de SRec. Los alumnos necesitan utilizar el filtrado de parámetros y el zoom. Por tanto, debería practicarse en algún momento intermedio entre la práctica de eliminación de la recursividad redundante y la de programación dinámica. Quedaría por decidir cómo se presenta la actividad y su posible calificación. Por ejemplo, podría pedirse a los alumnos que visualizaran sus algoritmos de vuelta atrás y de ramificación y cota, quizá como una continuación de la práctica de estas técnicas de diseño de algoritmos (práctica 3c).
- En caso de querer presentar las vistas de líneas, no deberían mostrarse en la primera sesión, de familiarización, con SRec. También debe explicarse explícitamente la correspondencia entre los nodos del árbol de recursión y la vista de líneas. Asimismo, deben usarse de forma combinada ambas vistas.

Obviamente, estos resultados no son generalizables a toda la clase, dado el reducido número de alumnos que han contestado.

Agradecimientos. Este trabajo se ha financiado una ayuda al grupo de investigación de alto rendimiento LITE de la Universidad Rey Juan Carlos (ref. M3659).

Referencias

1. Velázquez-Iturbide, J.Á., Pérez-Carrasco, A., Urquiza-Fuentes, J.: SRec: An animation system of recursion for algorithm courses. En: Proceedings of the 13th Annual Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education, ITiCSE 2008. ACM Press, New York (2008) 225-229, DOI 10.1145/1384271.1384332
2. Velázquez-Iturbide, J.Á.: How to use the SRec visualization system in programming and algorithm courses. ACM Inroads 7, 3 (septiembre 2016), 42-49, DOI 10.1145/2948070
3. Velázquez-Iturbide, J.Á., Pérez-Carrasco, A., Urquiza-Fuentes, J.: A design of automatic visualizations for divide-and-conquer algorithms. Electronic Notes in Theoretical Computer Science 224 (2009) 159-167, DOI 10.1016/j.entcs.2008.12.060
4. Velázquez-Iturbide, J.Á., Pérez-Carrasco, A.: Systematic development of dynamic programming algorithms assisted by interactive visualization. En: Proceedings of the 21st Annual Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education, ITiCSE'16. ACM Press, New York (2016) 71-76, DOI 10.1145/2899415.2899450
5. Velázquez-Iturbide, J.Á., Ivanov-Andreev, R.: Recursion-based visualizations of search algorithms in state-spaces. En: SIIE 2022, 2022 International Symposium on Computers in Education (SIIE), Gomes, A., Mendes, A. J., Caeiro Rodríguez, M., Nolan, S. (eds.), IEEE Xplore (2022), 6 págs., DOI 10.1109/SIIE56031.2022.9982362
6. Velázquez Iturbide, J.Á.: Dos evaluaciones de la visualización con SRec de algoritmos de búsqueda. En: Serie de Informes Técnicos DLSI1-URJC, no. 2024-04, Departamento de Informática y Estadística, Universidad Rey Juan Carlos, 2024

Apéndice A: Guion de la Sesión

Grados en Ingeniería Informática e Ingeniería de Computadores Asignatura *Algoritmos Avanzados* Curso 2024/2025 Sesión de familiarización con SRec

El objetivo de la sesión es familiarizarse con el uso del sistema de visualización de la recursividad SRec, disponible en el aula virtual y que se utilizará en prácticas posteriores.

Material

Se dispone de dos clases de Java (*Varios.java* y *Mochila01.java*), así como un cuestionario. Las respuestas recogidas servirán para mejorar la asignatura en cursos futuros.

Guion

La sesión consiste en la realización individual de cinco actividades, todas ellas voluntarias. Las dos primeras sirven de familiarización con SRec, y se basan en el fichero *Varios.java*. Las otras tres actividades buscan valorar las visualizaciones generadas para algoritmos de vuelta atrás y de ramificación y poda, y se basan en el fichero *Mochila_0_1.java*.

1. **Iniciación.** SRec es una aplicación JAR. Debe instalarse en una unidad y directorio con permisos de escritura, ya que SRec crea ficheros temporales.

La primera vez que se ejecuta SRec, debe indicarse un directorio donde se encuentre un fichero "java.exe" o "javac.exe" contenido en el directorio "bin" de un JDK de Java (no sirve JRE) instalado en su ordenador (probablemente en el directorio "Archivos de programa"). Se recomienda usar el JDK v.8 usado con AlgorEx.^o

Sean los dos métodos siguientes para el problema de las torres de Hanoi. En conjunto, calculan el total de movimientos de discos a realizar, imprimiéndolos en el terminal:

```
public static int hanoi (int n) {
    System.out.println
        ("Van a moverse " + n + " discos");
    int mov = h (n, 'A', 'B', 'C');
    System.out.println
        ("Se han realizado " + mov + " movimientos");
    return mov;
}

private static int h (int n, char a, char b, char c) {
    int mov = 0;
    if (n!=0) {
        int mov1 = h (n-1, a,c,b);
        System.out.println ("se mueve un disco del poste "
            + a + " al poste " + c);
        int mov2 = h (n-1, b,a,c);
        mov = mov1 + 1 + mov2;
    }
    return mov;
}
```

Se pide usar las principales funciones de SRec:

- Cargar el fichero Java *varios.java*.
- Seleccionar la función *hanoi* y lanzar una o varias ejecuciones con valores de *n* comprendidos entre 3 y 6.
- Experimentar con los controles de animación, observando su efecto sobre las vistas de la recursividad que ofrece SRec:
 - o Traza.
 - o Pila de control.
 - o Árbol de activación. Si el árbol es muy grande, sólo se muestra una parte de la vista, pero se facilita la navegación por el mismo mediante un visor situado en la parte inferior de la vista del árbol.
 - o Terminal.
- Interacción con las vistas:
 - o Mover los paneles e incluso ocultarlos.
 - o Borrar o cerrar el terminal.

2. Interacción. Sean los siguientes métodos que calculan la suma de los elementos de un vector mediante la técnica de divide y vencerás:

```
public static int sumaArray (int[] v) {
    return sumaDyV (v, 0, v.length-1);
}

private static int sumaDyV (int[] v,
                             int inf, int sup) {

    if (inf==sup)
        return v[inf];
    else {
        int med = (inf+sup)/2;
        int suma1 = sumaDyV (v, inf, med);
        int suma2 = sumaDyV (v, med+1, sup);
        return suma1 + suma2;
    }
}
```

Se pide generar una animación cualquiera y usar las principales funciones de SRec de filtrado y configuración:

- Control de la cantidad de información mostrada en el árbol (métodos, entrada/salida, parámetros).
- Control del zoom.
- Control del formato gráfico de las 3 visualizaciones (traza, pila de control, árbol de activación).
- Cambiar las vistas de un panel a otro.
- Almacenar una o varias vistas en ficheros gráficos.

Informe (opcional)

El alumno puede entregar un breve informe con las visualizaciones generadas y exportadas con SRec. La actividad no se evalúa pero se tiene en cuenta para subir la nota de la asignatura una vez aprobada ésta, según lo previsto en la guía docente de la asignatura.

El informe puede entregarse por medio del apartado de Evaluación del aula virtual. El plazo de entrega es preferiblemente el propio día de realización de la actividad, el jueves 14 de noviembre de 2024.

NOTA: Los siguientes apartados presentan visualizaciones generadas por SRec de algoritmos de búsqueda. Su realización es voluntaria, aunque ilustra usos más avanzados de SRec.

Se proporciona también un cuestionario a rellenar de forma voluntaria. Consta de tres partes, una por cada uno de los apartados siguientes. Puedes rellenarlo en papel en caso de encontrarte en el aula informática o rellenarlo electrónicamente como parte del informe y enviarlo por medio del apartado de Evaluación del aula virtual.

3. **Visualización de algoritmos de vuelta atrás.** Sea el siguiente algoritmo desarrollado para resolver el conocido *problema de la mochila 0/1* conforme a uno de los esquemas de codificación sugerido para la técnica de vuelta atrás, que tiene la estructura usual de los algoritmos recursivos:

```

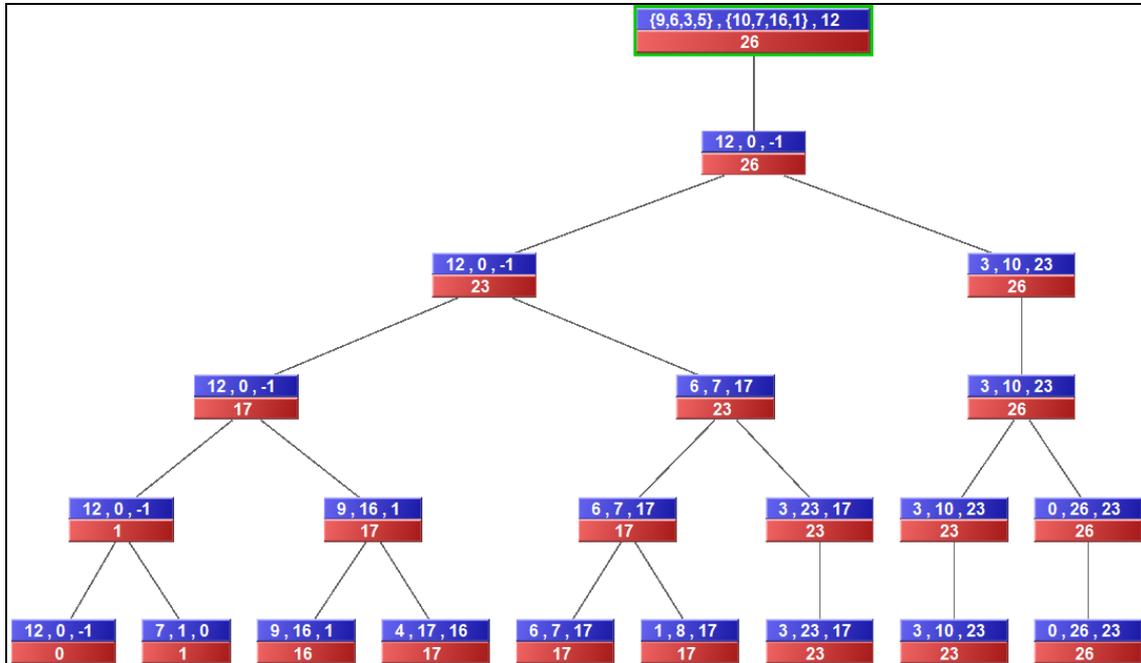
public static int mochila01_back
    (int []ps, int []bs, int c) {
    int [] solParcial = new int [ps.length];
    int [] solOptima = new int [ps.length];
    int bOpt =
        buscar01a(ps,bs,c,0,c,solParcial,0,solOptima,-1);
    return bOpt;
}

private static int buscar01a(int [] ps, int [] bs, int c,
    int i, int p,
    int [] solParc, int b,
    int [] solOpt, int bOpt) {

    if (i==ps.length) {
        if (b>bOpt) {
            bOpt = b;
            for (int j=0; j<ps.length; j++)
                solOpt[j] = solParc[j];
        }
    } else
        for (int k=0; k<=1; k++) {
            if (k*ps[i]<=p) {
                solParc[i] = k;
                int np = p - k*ps[i];
                int nb = b + k*bs[i];
                bOpt = buscar01a
                    (ps,bs,c,i+1,np,solParc,nb,solOpt,bOpt);
            }
        }
    return bOpt;
}

```

que genera el siguiente árbol de recursión:



Antes de continuar, dedica algo de tiempo a comprender la figura. Si quieres, puedes probar SRec con estos mismos datos o con datos tuyos para familiarizarte mejor con el algoritmo y con las visualizaciones que genera.

Por favor, contesta a las preguntas del apartado 3 del cuestionario.

4. **Visualización de algoritmos de ramificación y poda.** Sea ahora el siguiente algoritmo de ramificación y poda, cuya función de cota es igual a la suma de los beneficios. La comprobación de cota es la primera instrucción de cada llamada recursiva.

```

public static int mochila01_RyP
    (int[] ps, int[] bs, int c) {
    int[] solParcial = new int[ps.length];
    int[] solOptima = new int[ps.length];
    // cota como suma de beneficios
    int cota = 0;
    for (int i=0; i<bs.length; i++)
        cota += bs[i];
    int bOpt = buscar01b
        (ps,bs,c,0,c,solParcial,0,solOptima,-1,cota);
    return bOpt;
}

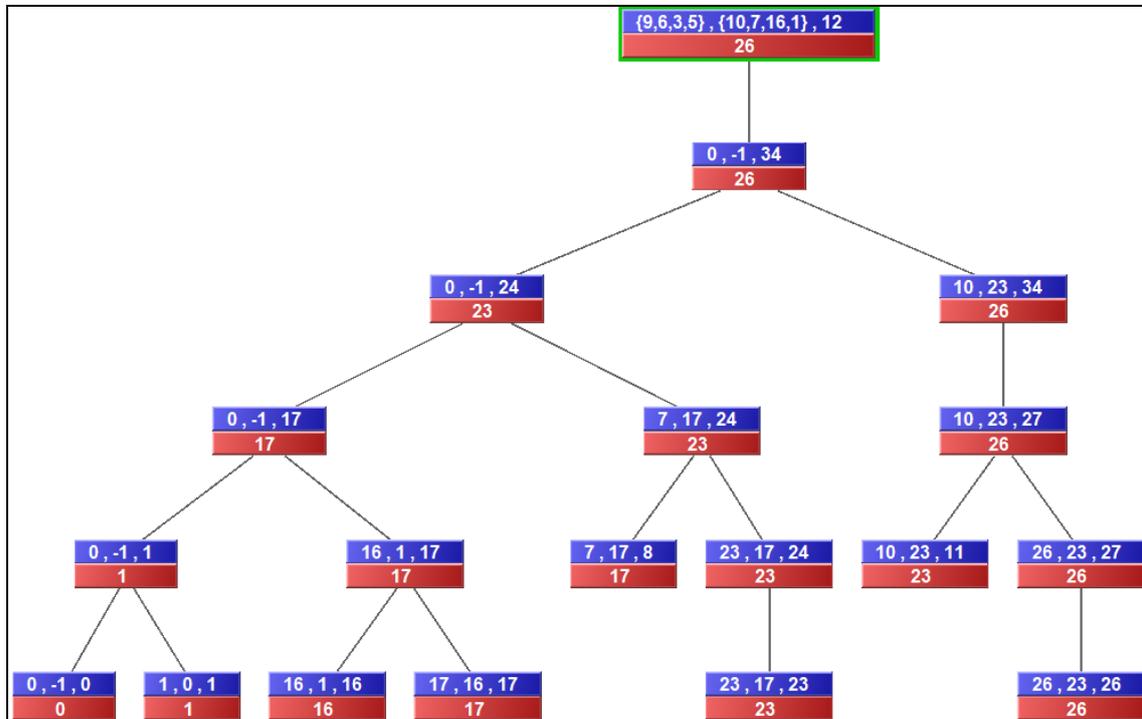
private static int buscar01b(int[] ps, int[] bs, int c,
    int i, int p,
    int[] solParc, int b,
    int[] solOpt, int bOpt,
    int cota) {

    if (cota>bOpt)
        if (i==ps.length) {
            if (b>bOpt) {
                bOpt = b;
                for (int j=0; j<ps.length; j++)
                    solOpt[j] = solParc[j];
            }
        } else
            for (int k=0; k<=1; k++) {
                if (k*ps[i]<=p) {
                    solParc[i] = k;
                    int np = p - k*ps[i];
                    int nb = b + k*bs[i];
                    int nCota = cota - (1-k)*bs[i];
                    bOpt = buscar01b
                        (ps,bs,c,i+1,np,solParc,nb,solOpt,bOpt,nCota);
                }
            }
    return bOpt;
}

```

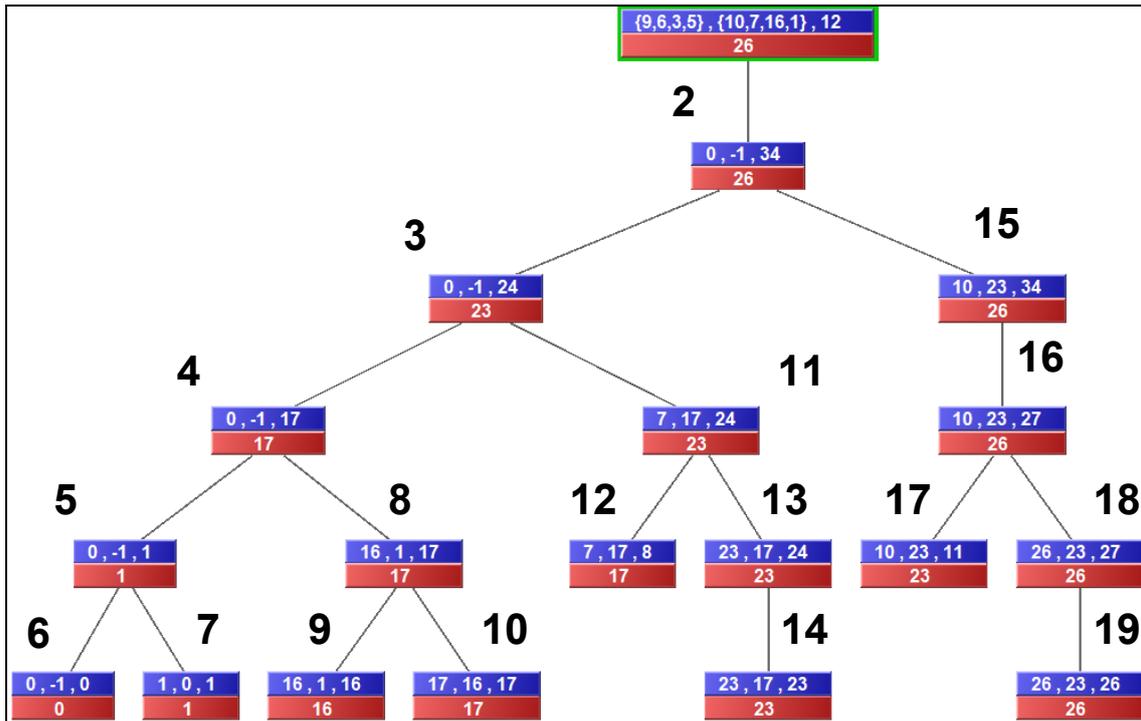
El árbol de recursión generado es el siguiente.

De nuevo, dedica algo de tiempo a comprender la figura antes de continuar. Si quieres, puedes probar primero SRec con estos mismos datos o con datos tuyos para familiarizarte mejor con el algoritmo y las visualizaciones que genera.



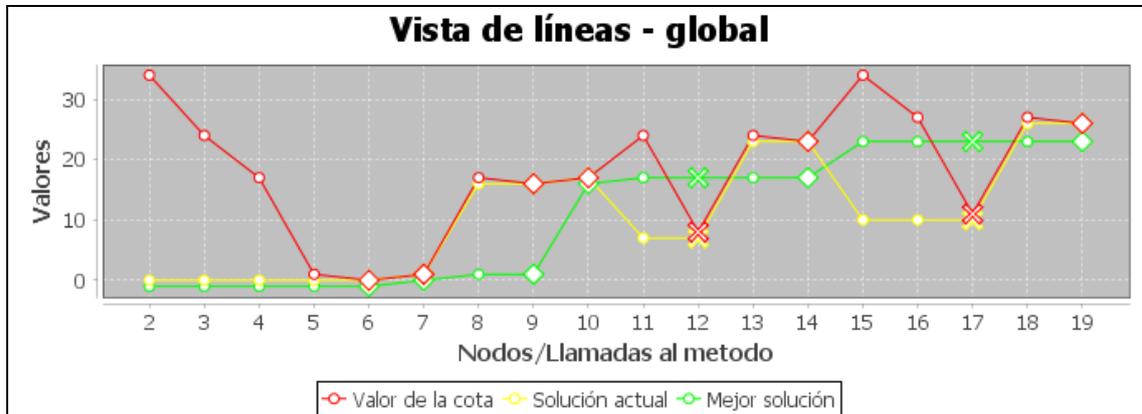
Por favor, contesta a las preguntas del apartado 4 del cuestionario.

5. **Evolución de valores durante el proceso de búsqueda.** Sea la última visualización, con sus nodos numerados en orden de su primera visita (en profundidad y preorden):



La siguiente visualización presenta la evolución de los tres valores mostrados en cada nodo del árbol a lo largo de su recorrido en profundidad. Se ha obtenido mediante la vista de líneas, que debe activarse al procesar el fichero para todos los métodos que se quiere visualizar con esta vista (en este caso, el método *buscar01b*).

La vista de líneas muestra la evolución temporal de tres valores según explora el algoritmo los sucesivos nodos del árbol de búsqueda: valor de la cota, valor de la solución en construcción y valor de la mejor solución encontrada hasta el momento. Cada rombo grande representa un nodo de hoja del árbol de búsqueda, es decir, una solución completa. Asimismo, cada cruz representa un nodo que se poda debido a incumplir la condición de cota.



De nuevo, dedica algo de tiempo a comprender la figura antes de continuar. Si quieres, puedes probar SRec con estos mismos datos o con datos tuyos para familiarizarte mejor con esta visualización del algoritmo de ramificación y poda.

Por favor, contesta a las preguntas del apartado 5 del cuestionario.

- 6. Visualizaciones de algoritmos propios.** Si lo deseas, puedes generar visualizaciones de tu práctica 3 siguiendo los esquemas de programación correspondientes a los algoritmos mostrados en esta sesión. Pueden enviarse dichas visualizaciones en el mismo informe por medio del aula virtual.

Apéndice B: Cuestionario de Opinión

**Grados en Ingeniería Informática e Ingeniería de Computadores
Asignatura *Algoritmos Avanzados*
Curso 2024/2025
Sesión de familiarización con SRec – Cuestionario**

El objetivo del cuestionario es mejorar el uso de visualizaciones en la asignatura en cursos futuros. La participación es voluntaria.

Nombre y apellidos (opcional): _____

3. Visualización de algoritmos de vuelta atrás.

- Indica con una X si has probado en SRec el algoritmo de vuelta atrás proporcionado con los datos del ejemplo:

SÍ	<input type="checkbox"/>
NO	<input type="checkbox"/>

- Enumera los sucesivos valores que va tomando la variable b_{Opt} hasta llegar al resultado optimal, incluido:

- ¿En cuántos nodos se descarta el candidato $k=1$ porque desbordaría la capacidad de la mochila?

- Indica con una X si has probado en SRec el algoritmo de vuelta atrás proporcionado con otros datos:

SÍ	<input type="checkbox"/>
NO	<input type="checkbox"/>

Si es así, escríbelos:.....

- Valora de 1 a 5 la utilidad de la visualización para comprender el proceso de búsqueda por vuelta atrás:

1 = muy poco	2 = poco	3 = regular	4 = bastante	5 = mucho
<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				

- Valora de 1 a 5 la claridad del código del algoritmo de vuelta atrás:

1 = muy poco	2 = poco	3 = regular	4 = bastante	5 = mucho

- Otros comentarios:
-
-

Grados en Ingeniería Informática e Ingeniería de Computadores
Asignatura *Algoritmos Avanzados*
Curso 2024/2025
Sesión de familiarización con SRec – Cuestionario

El objetivo del cuestionario es mejorar el uso de visualizaciones en la asignatura en cursos futuros. La participación es voluntaria.

Nombre y apellidos (opcional): _____

4. Visualización de algoritmos de ramificación y poda.

- Indica con una X si has probado en SRec el algoritmo de ramificación y poda proporcionado con los datos del ejemplo:

SÍ	
NO	

- ¿En cuántos casos se ha producido una poda gracias a la cota? Para cada caso, indica los valores de la cota y de la mejor solución actual:

- Indica con una X si has probado en SRec el algoritmo de ramificación y poda proporcionado con otros datos:

SÍ	
NO	

Si es así, escríbelos:.....

- Valora de 1 a 5 la utilidad de la visualización para comprender el proceso de búsqueda por ramificación y poda:

1 = muy poco	2 = poco	3 = regular	4 = bastante	5 = mucho

- Valora de 1 a 5 la claridad del código del algoritmo de ramificación y poda:

1 = muy poco	2 = poco	3 = regular	4 = bastante	5 = mucho

- Otros comentarios:

Grados en Ingeniería Informática e Ingeniería de Computadores
Asignatura Algoritmos Avanzados
Curso 2024/2025
Sesión de familiarización con SRec – Cuestionario

El objetivo del cuestionario es mejorar el uso de visualizaciones en la asignatura en cursos futuros. La participación es voluntaria.

Nombre y apellidos (opcional): _____

5. Evolución de valores durante el proceso de búsqueda.

- Indica con una X si has probado en SRec las vistas de líneas con el algoritmo de ramificación y poda proporcionado y los datos del ejemplo:

SÍ	<input type="checkbox"/>
NO	<input type="checkbox"/>

- ¿Encuentras correspondencia entre los nodos de hoja del árbol de recursión y los nodos de la vista de líneas con un rombo grande?

- ¿Encuentras correspondencia entre los nodos de hoja podados por cota en el árbol de recursión y los nodos de la vista de líneas con una cruz?

- Indica con una X si has probado en SRec las vistas de líneas con el algoritmo de ramificación y poda proporcionado usando otros datos:

SÍ	<input type="checkbox"/>
NO	<input type="checkbox"/>

Si es así, escríbelos:.....

- Valora de 1 a 5 la utilidad del uso combinado de árboles de recursión y de vistas de líneas para comprender el proceso de búsqueda:

1 = muy poco	2 = poco	3 = regular	4 = bastante	5 = mucho
<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				

- Indica qué visualización te parece más útil:

Árboles de recursión	
Vistas de líneas	
Uso combinado de ambas vistas	

- Otros comentarios:
.....
.....

Apéndice C: Respuestas al Cuestionario

CUESTIONARIO DE OPINIÓN SOBRE LA VISUALIZACIÓN DE ALGORITMOS DE BÚSQUEDA - CURSO 2024-25

ALUMNO	Participante 1
Visualización de algoritmos de búsqueda	
Indica si has probado en SRec el algoritmo de vuelta atrás proporcionado con los datos del ejemplo	SÍ
Enumera los sucesivos valores que va tomando la variable bOpt hasta llegar al resultado optimal	0,1,16,17,23,26
¿En cuántos nodos se descarta el candidato k=1 porque desbordaría la capacidad de la mochila?	21
Indica con una X si has probado en SRec el algoritmo de vuelta atrás proporcionado usando otros datos	SÍ
Si es así, escríbelos	ps: {9,6,3,5,4}, bs: {10,7,16,1,12,23}, c:5
Valora la utilidad de la visualización para comprender el proceso de búsqueda por vuelta atrás	4
Valora de 1 a 5 la claridad del código del algoritmo de vuelta atrás	5
Otros comentarios	
Visualización de algoritmos de ramificación y poda	
Indica si has probado en SRec el algoritmo de ramificación y poda proporcionado con los datos del ejemplo	SÍ
¿En cuántos casos se ha producido una poda gracias a la cota? Para cada caso, indica los valores de la cota y de la mejor solución actual	4 podas, nodo: 0, valor de cota: 34 ->Mejor solucion: -1, nodo: 1, valor de cota: 24 ->Mejor solucion: -1, nodo: 2, valor de cota: 17 ->Mejor solucion: -1, nodo: 3, valor de cota: 1 ->Mejor solucion: -1, nodo: 4, valor de cota: 0 ->Mejor solucion: -1
Indica con una X si has probado en SRec el algoritmo de ramificación y poda proporcionado usando otros datos	NO
Si es así, escríbelos	
Valora la utilidad de la visualización para comprender el proceso de búsqueda por ramificación y poda	4
Valora de 1 a 5 la claridad del código del algoritmo de ramificación y poda	5
Otros comentarios	
Evolución de valores durante el proceso de búsqueda	
Indica si has probado en SRec las vistas de líneas con el algoritmo de ramificación y poda proporcionado y los datos del ejemplo	SÍ
¿Encuentras correspondencia entre los nodos de hoja del árbol de recursión y los nodos de la vista de líneas con un rombo grande?	SÍ
Encuentras correspondencia entre los nodos podados por cota en el árbol de recursión y los nodos de la vista de líneas con una cruz?	SÍ
Indica con una X si has probado en SRec las vistas de líneas con el algoritmo de ramificación y poda proporcionado usando otros datos	NO
Si es así, escríbelos	
Valora de 1 a 5 la utilidad del uso combinado de árboles de recursión y de vistas de líneas para comprender el proceso de búsqueda	4
Indica qué visualización te parece más útil	Uso combinado
Otros comentarios	

CUESTIONARIO DE OPINIÓN SOBRE LA VISUALIZACIÓN DE ALGORITMOS DE BÚSQUEDA - CURSO 2024-25

ALUMNO	Participante 2
Visualización de algoritmos de búsqueda	
Indica si has probado en SRec el algoritmo de vuelta atrás proporcionado con los datos del ejemplo	Sí
Enumera los sucesivos valores que va tomando la variable bOpt hasta llegar al resultado optimal	-1,23,23,23,23
¿En cuántos nodos se descarta el candidato k=1 porque desbordaría la capacidad de la mochila?	En 1, por el camino de la derecha
Indica con una X si has probado en SRec el algoritmo de vuelta atrás proporcionado usando otros datos	Sí
Si es así, escríbelos	{8,2,3,10,9,15}, {2,5,4,13,9,20}, 30
Valora la utilidad de la visualización para comprender el proceso de búsqueda por vuelta atrás	5
Valora de 1 a 5 la claridad del código del algoritmo de vuelta atrás	4
Otros comentarios	Me parece útil ver los árboles para diferentes resultados para entender los algoritmos. Pero sobre todo me parece útil para depurar nuestros códigos más fácilmente.
Visualización de algoritmos de ramificación y poda	
Indica si has probado en SRec el algoritmo de ramificación y poda proporcionado con los datos del ejemplo	Sí
¿En cuántos casos se ha producido una poda gracias a la cota? Para cada caso, indica los valores de la cota y de la mejor solución actual	Se han producido 2 podas con cota. La primera en el nodo 010-, con cota 8 y máximo 17. La segunda en el nodo 100-, con cota 11 y máximo 23.
Indica con una X si has probado en SRec el algoritmo de ramificación y poda proporcionado usando otros datos	Sí
Si es así, escríbelos	{8,2,7,4,12}, {10,5,6,3,11}, 16
Valora la utilidad de la visualización para comprender el proceso de búsqueda por ramificación y poda	5
Valora de 1 a 5 la claridad del código del algoritmo de ramificación y poda	4
Otros comentarios	Para este ejercicio me ha sido muy útil la terminal de SRec
Evolución de valores durante el proceso de búsqueda	
Indica si has probado en SRec las vistas de líneas con el algoritmo de ramificación y poda proporcionado y los datos del ejemplo	Sí
¿Encuentras correspondencia entre los nodos de hoja del árbol de recursión y los nodos de la vista de líneas con un rombo grande?	Sí, los rombos indican claramente los nodos hoja
Encuentras correspondencia entre los nodos podados por cota en el árbol de recursión y los nodos de la vista de líneas con una cruz?	Sí, también se ve que las cruces corresponden a podas.
Indica con una X si has probado en SRec las vistas de líneas con el algoritmo de ramificación y poda proporcionado usando otros datos	Sí
Si es así, escríbelos	{4,10,8,7,9}, {6,9,8,11,20}, 14
Valora de 1 a 5 la utilidad del uso combinado de árboles de recursión y de vistas de líneas para comprender el proceso de búsqueda	4
Indica qué visualización te parece más útil	Uso combinado

Otros comentarios

A veces el gráfico de líneas sale muy comprimido horizontalmente y es difícil de ver, y al pasar el puntero sobre los nodos no te da los datos exactos, cosa que sería útil, como en el los árboles. También la configuración inicial es un poco difícil de entender y ni el manual ni el enunciado de la práctica ayudan a entenderla. Una idea de mejora sería usar un dropdown con los nombres de los parámetros (y tipo de datos) en lugar de un cuadrado de texto en el que hay que escribir un entero.

También me parece poco intuitivo poner el cuadro de texto antes de su descripción en lugar de después.

Y también debería ser posible redimensionar las ventanas y pop-up para pantallas de distinto tamaño.

Otra mejora sería que los textos aparecieran en varias líneas en vez de una sola con elipsis. La mayoría de métodos a estudiar van a tener muchos parámetros, la elipsis oculta información y hace menos intuitiva y más difícil la configuración.

CUESTIONARIO DE OPINIÓN SOBRE LA VISUALIZACIÓN DE ALGORITMOS DE BÚSQUEDA - CURSO 2024-25

ALUMNO	Participante 3
Visualización de algoritmos de búsqueda	
Indica si has probado en SRec el algoritmo de vuelta atrás proporcionado con los datos del ejemplo	Sí
Enumera los sucesivos valores que va tomando la variable bOpt hasta llegar al resultado optimal	-1,-1,-1,-1,- 1,0,1,1,16,17,17,17,17,17,17,17,23,23,2 3,23,23,23
¿En cuántos nodos se descarta el candidato k=1 porque desbordaría la capacidad de la mochila?	5
Indica con una X si has probado en SRec el algoritmo de vuelta atrás proporcionado usando otros datos	Sí
Si es así, escríbelos	ps{2,3,7,4,0} bs{7,0,6,9,10}c=19
Valora la utilidad de la visualización para comprender el proceso de búsqueda por vuelta atrás	5
Valora de 1 a 5 la claridad del código del algoritmo de vuelta atrás	5
Otros comentarios	
Visualización de algoritmos de ramificación y poda	
Indica si has probado en SRec el algoritmo de ramificación y poda proporcionado con los datos del ejemplo	Sí
¿En cuántos casos se ha producido una poda gracias a la cota? Para cada caso, indica los valores de la cota y de la mejor solución actual	2
Indica con una X si has probado en SRec el algoritmo de ramificación y poda proporcionado usando otros datos	Sí
Si es así, escríbelos	ps{1,2,3,4,5} bs{5,4,3,2,1} c=12
Valora la utilidad de la visualización para comprender el proceso de búsqueda por ramificación y poda	5
Valora de 1 a 5 la claridad del código del algoritmo de ramificación y poda	5
Otros comentarios	
Evolución de valores durante el proceso de búsqueda	
Indica si has probado en SRec las vistas de líneas con el algoritmo de ramificación y poda proporcionado y los datos del ejemplo	Sí
¿Encuentras correspondencia entre los nodos de hoja del árbol de recursión y los nodos de la vista de líneas con un rombo grande?	Si todos los rombos coinciden con los nodos hoja del arbol de recursión osea cuando cambia la cota.
Encuentras correspondencia entre los nodos podados por cota en el árbol de recursión y los nodos de la vista de líneas con una cruz?	Si, es cuando se aplica la cota y no sigue por esa rama.
Indica con una X si has probado en SRec las vistas de líneas con el algoritmo de ramificación y poda proporcionado usando otros datos	Sí
Si es así, escríbelos	ps{1,2,3,4,5} bs{5,4,3,2,1} c=12
Valora de 1 a 5 la utilidad del uso combinado de árboles de recursión y de vistas de líneas para comprender el proceso de búsqueda	5
Indica qué visualización te parece más útil	Uso combinado
Otros comentarios	

CUESTIONARIO DE OPINIÓN SOBRE LA VISUALIZACIÓN DE ALGORITMOS DE BÚSQUEDA - CURSO 2024-25

ALUMNO	Participante 4
Visualización de algoritmos de búsqueda	
Indica si has probado en SRec el algoritmo de vuelta atrás proporcionado con los datos del ejemplo	Sí
Enumera los sucesivos valores que va tomando la variable bOpt hasta llegar al resultado optimal	-1, 0, 1, 16, 17, 23
¿En cuántos nodos se descarta el candidato k=1 porque desbordaría la capacidad de la mochila?	En el 18º nodo se descarta el candidato K=1
Indica con una X si has probado en SRec el algoritmo de vuelta atrás proporcionado usando otros datos Si es así, escríbelos	NO
Valora la utilidad de la visualización para comprender el proceso de búsqueda por vuelta atrás	4
Valora de 1 a 5 la claridad del código del algoritmo de vuelta atrás	4
Otros comentarios	
Visualización de algoritmos de ramificación y poda	
Indica si has probado en SRec el algoritmo de ramificación y poda proporcionado con los datos del ejemplo	Sí
¿En cuántos casos se ha producido una poda gracias a la cota? Para cada caso, indica los valores de la cota y de la mejor solución actual	En dos casos se produce poda: (cota=8, bOpt=17, solOpt={0,0,1,1}) y (cota=11, bOpt=23, solOpt={0,1,1,0})
Indica con una X si has probado en SRec el algoritmo de ramificación y poda proporcionado usando otros datos Si es así, escríbelos	NO
Valora la utilidad de la visualización para comprender el proceso de búsqueda por ramificación y poda	4
Valora de 1 a 5 la claridad del código del algoritmo de ramificación y poda	4
Otros comentarios	
Evolución de valores durante el proceso de búsqueda	
Indica si has probado en SRec las vistas de líneas con el algoritmo de ramificación y poda proporcionado y los datos del ejemplo	Sí
¿Encuentras correspondencia entre los nodos de hoja del árbol de recursión y los nodos de la vista de líneas con un rombo grande?	Sí
Encuentras correspondencia entre los nodos podados por cota en el árbol de recursión y los nodos de la vista de líneas con una cruz?	Sí
Indica con una X si has probado en SRec las vistas de líneas con el algoritmo de ramificación y poda proporcionado usando otros datos Si es así, escríbelos	NO
Valora de 1 a 5 la utilidad del uso combinado de árboles de recursión y de vistas de líneas para comprender el proceso de búsqueda	3
Indica qué visualización te parece más útil	Uso combinado
Otros comentarios	

CUESTIONARIO DE OPINIÓN SOBRE LA VISUALIZACIÓN DE ALGORITMOS DE BÚSQUEDA - CURSO 2024-25

ALUMNO	Participante 5
Visualización de algoritmos de búsqueda	
Indica si has probado en SRec el algoritmo de vuelta atrás proporcionado con los datos del ejemplo	Sí
Enumera los sucesivos valores que va tomando la variable bOpt hasta llegar al resultado optimal	(-1, 0, 1, 16, 17, 23, 26)
¿En cuántos nodos se descarta el candidato k=1 porque desbordaría la capacidad de la mochila?	Se descarta en 4 nodos
Indica con una X si has probado en SRec el algoritmo de vuelta atrás proporcionado usando otros datos Si es así, escríbelos	NO
Valora la utilidad de la visualización para comprender el proceso de búsqueda por vuelta atrás	5
Valora de 1 a 5 la claridad del código del algoritmo de vuelta atrás	5
Otros comentarios	
Visualización de algoritmos de ramificación y poda	
Indica si has probado en SRec el algoritmo de ramificación y poda proporcionado con los datos del ejemplo	Sí
¿En cuántos casos se ha producido una poda gracias a la cota? Para cada caso, indica los valores de la cota y de la mejor solución actual	2 casos: Primer caso -> cota = 8; bOpt = 17; Segundo caso -> cota = 11, bOpt = 23
Indica con una X si has probado en SRec el algoritmo de ramificación y poda proporcionado usando otros datos Si es así, escríbelos	NO
Valora la utilidad de la visualización para comprender el proceso de búsqueda por ramificación y poda	5
Valora de 1 a 5 la claridad del código del algoritmo de ramificación y poda	5
Otros comentarios	
Evolución de valores durante el proceso de búsqueda	
Indica si has probado en SRec las vistas de líneas con el algoritmo de ramificación y poda proporcionado y los datos del ejemplo	Sí
¿Encuentras correspondencia entre los nodos de hoja del árbol de recursión y los nodos de la vista de líneas con un rombo grande?	Sí
Encuentras correspondencia entre los nodos podados por cota en el árbol de recursión y los nodos de la vista de líneas con una cruz?	Sí
Indica con una X si has probado en SRec las vistas de líneas con el algoritmo de ramificación y poda proporcionado usando otros datos Si es así, escríbelos	NO
Valora de 1 a 5 la utilidad del uso combinado de árboles de recursión y de vistas de líneas para comprender el proceso de búsqueda	5
Indica qué visualización te parece más útil	Uso combinado
Otros comentarios	