

J. Ángel Velázquez Iturbide

Una Tercera Evaluación de Usabilidad de SEDA

Número 2010-01

Serie de Informes Técnicos DLSI1-URJC

ISSN 1988-8074

Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos I

Universidad Rey Juan Carlos

Índice

| | | |
|--|---|----|
| 1 | Introducción | 1 |
| 2 | Protocolo | 2 |
| 3 | Resultados | 3 |
| 3.1 | Respuestas Numéricas sobre Aspectos Generales | 3 |
| 3.2 | Respuestas Numéricas sobre Aspectos Concretos | 4 |
| 3.3 | Respuestas Abiertas | 4 |
| 4 | Evolución de las Respuestas | 7 |
| 4.1 | Respuestas Numéricas sobre Aspectos Generales | 7 |
| 4.2 | Respuestas Numéricas sobre Aspectos Concretos | 8 |
| 4.3 | Respuestas Abiertas | 9 |
| 5 | Discusión | 10 |
| 6 | Conclusiones | 11 |
| Agradecimientos | 12 | |
| Referencias | 12 | |
| Apéndice A: Enunciado y Modelo de Informe de la Práctica | 13 | |
| Apéndice B: Cuestionario de Opinión | 16 | |
| Apéndice C: Respuestas al Cuestionario | 18 | |

Una Tercera Evaluación de Usabilidad de SEDA

J. Ángel Velázquez Iturbide

Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos I, Universidad Rey Juan Carlos,
C/ Tulipán s/n, 28933, Móstoles, Madrid
angel.velazquez@urjc.es

Resumen. SEDA es un ayudante interactivo para el aprendizaje del algoritmo voraz que resuelve el problema de la selección de actividades. Este informe presenta los resultados de una tercera evaluación de usabilidad realizada sobre SEDA. Se describe el protocolo de evaluación utilizado y los resultados obtenidos. Los resultados han sido positivos, tanto por la valoración de los alumnos como por la información recogida para mejorar SEDA. También se analizan y discuten los resultados obtenidos en las tres sesiones de evaluación de usabilidad de SEDA. El informe incluye, como apéndices, los documentos utilizados y las respuestas de los alumnos.

Palabras clave: Algoritmos voraces, ayudantes interactivos, problema de la selección de actividades, usabilidad.

1 Introducción

SEDA es el acrónimo de SElección De Actividades. Da nombre a un ayudante interactivo para el aprendizaje del algoritmo voraz que resuelve de forma óptima el problema de selección de actividades [2]. El objetivo genérico de SEDA es ayudar al alumno a experimentar con diversas estrategias voraces para dicho problema. El alumno debería apreciar el efecto de las diversas estrategias y ser capaz de realizar una elección fundada entre ellas.

En términos de la taxonomía de Bloom [1], SEDA debe ayudar en los siguientes niveles de aprendizaje:

- Nivel de comprensión. El alumno comprenderá el problema planteado y el algoritmo voraz que lo resuelve. El algoritmo será independiente de la estrategia voraz elegida (es decir, del criterio de selección de los candidatos), por lo que puede contener fragmentos de pseudocódigo.
- Nivel de análisis. El alumno analizará el efecto de aplicar a unos datos de entrada el mismo algoritmo voraz, pero con diversas estrategias voraces.
- Nivel de evaluación. El alumno evaluará el efecto de cada estrategia voraz y seleccionará (empíricamente) la óptima.

SEDA fue desarrollada por Miriam Pablo García como proyecto de fin de carrera [3] a partir de la experiencia de desarrollo de un sistema similar, AMO. Posteriormente lo han mejorado los alumnos Jesús del Fresno Ramírez y Daniel

Gómez García para su proyecto de fin de carrera (pendiente de lectura). Puede encontrarse una descripción (no actualizada) de SEDA y AMO en [4, 7]. El método experimental subyacente se explica en [6, 7]. Con anterioridad se han realizado dos evaluaciones de SEDA [5].

La estructura del informe es la siguiente. El apartado 2 enumera las características nuevas de la versión de SEDA utilizada. El apartado 3 describe la tercera evaluación de usabilidad, incluyendo el protocolo utilizado y los resultados, desglosados en respuestas numéricas sobre aspectos generales, respuestas numéricas sobre aspectos concretos y respuestas abiertas. El apartado 4 muestra la evolución de los resultados numéricos con respecto a evaluaciones anteriores. En el quinto apartado comentamos los resultados obtenidos. Finalmente, tres apéndices recogen información detallada de la evaluación, tanto de los documentos utilizados como de las respuestas de los alumnos.

2 Protocolo

Esta tercera evaluación de SEDA se realizó en noviembre de 2009, en la asignatura troncal “Diseño y Análisis de Algoritmos”, de tercer curso de Ingeniería Informática. Participaron 27 alumnos. La evaluación se realizó en una sesión de prácticas de dos horas de duración.

Los alumnos se descargaron de la *web* de la asignatura (con la que ya estaban familiarizados) todo el material necesario para realizarla: enunciado, asistente y modelo de informe. Además, se les entregó en papel un cuestionario de opinión sobre SEDA. El cuestionario constaba de preguntas abiertas y preguntas tipo test, con valores en una escala de Linkert de 1 (muy mala) a 5 (muy buena).

El enunciado de la práctica contenía la especificación del problema y una breve descripción de SEDA. Se pedía que realizaran tres tareas:

1. Utilizar SEDA para determinar una o varias estrategias óptimas entre las ofrecidas.
2. Complimentar y entregar electrónicamente un breve informe, siguiendo el modelo proporcionado. Su estructura era muy sencilla: estrategias seleccionadas y justificación de cada una; a su vez, cada justificación constaba de un razonamiento informal, un resumen de la evidencia experimental aportada y ejemplos detallados de dicha evidencia.
3. Complimentar y entregar por escrito el cuestionario de opinión sobre SEDA.

Se permitió realizar la práctica y entregar el informe en parejas, pero el cuestionario debía ser individual.

Incluimos el enunciado y el modelo de informe de la evaluación segunda en el Apéndice A, así como el cuestionario de opinión en el Apéndice B.

La versión de SEDA, el enunciado de la práctica y el cuestionario de opinión fueron iguales que en la segunda evaluación de SEDA [5]. Sin embargo, se refinó más la estructura del informe, a partir de la experiencia previa [6].

3 Resultados

Para mayor claridad, presentamos los resultados del cuestionario separados en tres partes: respuestas numéricas sobre aspectos generales, respuestas numéricas sobre elementos concretos, y respuestas libres. Pueden encontrarse todas las respuestas en el Apéndice C.

En lo que se refiere a las respuestas numéricas, podemos señalar que un alumno marcó con 'X' las preguntas con las que estaba de acuerdo o que calificaba alto. Indicaremos su respuesta a estas preguntas, pero no podemos dar mayor precisión a sus respuestas.

Recordemos que participaron 27 alumnos, que rellenaron y entregaron el cuestionario individualmente. Dada la incidencia comentada, solamente disponemos de 26 respuestas numéricas por pregunta.

3.1 Respuestas Numéricas sobre Aspectos Generales

En la Tabla 1 incluimos los resultados de las preguntas tipo *test* generales (es decir, no interrogan sobre la calidad de elementos concretos).

Tabla 1. Resultados numéricos de las preguntas generales

| Pregunta | #BL | #1 | #2 | #3 | #4 | #5 | Media | Desv. típica |
|--|-----|----|----|----|----|----|-------|--------------|
| Fácil de usar | 0 | 0 | 0 | 3 | 10 | 13 | 4'38 | 0'70 |
| Ha ayudado a analizar el efecto de cada estrategia voraz | 0 | 1 | 0 | 4 | 9 | 12 | 4'19 | 0'98 |
| Ha ayudado a identificar la estrategia óptima | 0 | 0 | 3 | 2 | 12 | 9 | 4'04 | 0'96 |
| Calidad general para analizar el efecto de cada estrategia voraz | 0 | 0 | 0 | 4 | 17 | 5 | 4'04 | 0'60 |
| En conjunto ha gustado | 0 | 0 | 1 | 2 | 14 | 9 | 4'19 | 0'75 |

Puede observarse que los valores obtenidos han sido bastante altos. Las 130 respuestas se desglosan 110 altas o muy altas, 15 regulares y 5 bajas o muy bajas.

Destacan las respuestas obtenidas en la pregunta primera (facilidad de uso de SEDA), con una media cercana a 4'5. El resultado más bajo se ha obtenido en las preguntas tercera (ayuda a identificar la estrategia óptima) y cuarta (calidad general para analizar el efecto cada estrategia). Es esperable el resultado de la pregunta tercera porque no es trivial identificar las estrategias óptimas para este algoritmo voraz.

Sin embargo, los resultados de las preguntas segunda y cuarta parecen contradecirse ligeramente.

El alumno citado marcó todas las respuestas salvo la tercera (coherentemente con el resultado algo bajo de ésta).

3.2 Respuestas Numéricas sobre Aspectos Concretos

La Tabla 2 muestra la evaluación de calidad de elementos concretos de SEDA, ordenados de mayor a menor. Hemos marcado con un asterisco los elementos que el alumno citado en el apartado anterior marcó como buenos. Si hubiera introducido valores numéricos, es de esperar que su valoración hubiera aumentado ligeramente.

Los resultados sobre la calidad de elementos concretos son buenos. Como puede verse en la Tabla 2, el resultado medio de la evaluación es 3'92. De un total de 338 respuestas, 2 fueron en blanco (0'59%), 15 malas o muy malas (4'44%), 81 regulares (23'96%), y 240 buenas o muy buenas (71'01%), con mayoría de las primeras.

La mayoría de los mejores resultados corresponden a los elementos centrales y específicos de la interfaz de SEDA (tabla de resultados, animación, panel de visualización, y selección de estrategias).

Tabla 2. Resultados ordenados de la calidad de sus elementos

| Pregunta | #BL | #1 | #2 | #3 | #4 | #5 | Media | Desv. típica |
|---|----------|----------|-----------|-----------|------------|-----------|-------------|--------------|
| Pestaña de tabla de resultados | 0 | 0 | 0 | 3 | 12 | 11 | 4,31 | 0,68 |
| Ejecución/animación del algoritmo* | 0 | 0 | 0 | 7 | 7 | 12 | 4,19 | 0,85 |
| Pestaña de tabla de datos de entrada* | 0 | 0 | 0 | 6 | 10 | 10 | 4,15 | 0,78 |
| Estructura del menú principal* | 0 | 0 | 0 | 4 | 16 | 6 | 4,08 | 0,63 |
| Panel de visualización* | 0 | 0 | 0 | 6 | 14 | 6 | 4,00 | 0,69 |
| Selección de estrategias | 0 | 1 | 0 | 3 | 16 | 6 | 4,00 | 0,85 |
| Introducción/generación de datos entrada* | 0 | 0 | 1 | 6 | 12 | 7 | 3,96 | 0,82 |
| Pestaña de tabla de resumen global | 0 | 0 | 2 | 7 | 9 | 8 | 3,88 | 0,95 |
| Pestaña de algoritmo | 0 | 0 | 1 | 7 | 13 | 5 | 3,85 | 0,78 |
| Iconos* | 0 | 0 | 2 | 5 | 16 | 3 | 3,77 | 0,76 |
| Facilidades de exportación* | 1 | 1 | 1 | 8 | 8 | 7 | 3,76 | 1,05 |
| Pestaña de problema | 0 | 0 | 2 | 9 | 13 | 2 | 3,58 | 0,76 |
| Ayuda interactiva | 1 | 1 | 3 | 10 | 7 | 4 | 3,40 | 1,04 |
| Total de respuestas | 2 | 3 | 12 | 81 | 153 | 87 | 3,92 | 0,85 |

3.3 Respuestas Abiertas

Recurrimos a 4 preguntas de respuesta abierta para tener la opinión detallada de los alumnos sobre los aspectos positivos y negativos de SEDA. La Tabla 3 contiene el número de respuestas en blanco y escritas para cada pregunta abierta.

Tabla 3. Clases de respuestas a la preguntas abiertas

| Pregunta | Resp. en blanco | Resp. escritas |
|--|-----------------|----------------|
| Aspectos positivos | 11 | 16 |
| Aspectos negativos | 17 | 10 |
| Partes difíciles de usar | 23 | 4 |
| Partes poco útiles que suprimirías de SEDA | 22 | 5 |
| Partes útiles de las que carece SEDA | 17 | 10 |

Vistas las respuestas en blanco y escritas, podemos extraer las siguientes conclusiones:

- Preguntas sobre las que la mayoría de los alumnos no tienen comentarios que realizar: partes difíciles de usar, partes poco útiles que suprimir y, en menor medida, aspectos negativos y partes útiles de las que carece SEDA.
- Preguntas sobre las que la mayoría de los alumnos tienen comentarios que realizar: aspectos positivos.

Vemos en detalle las respuestas a estas preguntas. Una pregunta indagaba sobre los aspectos positivos de SEDA, habiendo obtenido un total de 23 respuestas concretas. Hemos agrupado y ordenado las respuestas de mayor a menor, dando el número de respuestas para aquellos aspectos con más de una cita:

- Facilidad de uso (6).
- Visualización (4). Un alumno afirmó “Me gusta el sistema de colores de la animación”. Otro destaca que se aprecian los solapamientos entre actividades.
- Animación (4). Dos alumnos citan la utilidad de la animación (o ejecución paso a paso); uno de ellos aclara: “ya que nos ha ayudado a entender las distintas estrategias”.
- Ayuda a comprender el efecto de las distintas estrategias (4).
- Ejecución flexible de las estrategias (3). Un alumno cita las 3 posibilidades existentes y otro, poder ejecutar todas las estrategias de una vez.
- Introducción de datos desde fichero “aunque no ha sido explicado”.
- Ayuda interactiva.

También se les preguntaba por los aspectos negativos de SEDA. A las 14 respuestas en blanco, hay que añadir 3 respuestas que señalan que no encuentran ningún aspecto negativo. Veamos las restantes 10 respuestas, una de ellas doble:

- Excesiva información (3). En concreto, un alumno señala las tablas de datos de entrada y de resumen, otro la tabla de resumen y un tercero demasiadas estrategias.
- Comprensión de las visualizaciones (2). Un alumno señala el uso de colores y otro la dificultad inicial para entender el formato de visualización.
- Los datos generados aleatoriamente son parecidos.
- Exportación “incómoda” a fichero de texto. Quizá se refiera al formato.
- “Te deja sólo ejecutar una estrategia (paso a paso) de 1 en 1”. No entendemos si se refiere a las funciones de ejecución de estrategias o a los controles de animación.
- Mejorar la ayuda interactiva.
- “No dar información ni sobre memoria ni sobre tiempo, ya que puede ser relevante en problemas complejos.” El autor de esta sugerencia probablemente ha cambiado la función de objetivo para optimizar también el tiempo total para realizar las actividades seleccionadas.

- “Quizá debería explicar cómo llegar a una conclusión para elegir las estrategias (a modo de texto de ayuda).” Suponemos que reclama una mejor explicación del método experimental.

Una pregunta pedía identificar las partes más difíciles de usar. Sólo hubo 4 respuestas:

- Comprender las estrategias.
- “Situación del problema al principio ya que no ha habido explicación de la práctica”.
- “Saber cómo ejecutar las estrategias, aunque tampoco tiene mucha dificultad”.
- “Carga y almacenamiento de los datos”.

Otra pregunta pedía identificar partes de SEDA que el alumno suprimiría, por inútiles. Hubo 15 respuestas en blanco, 7 que afirmaban que no suprimirían nada, y 5 respuestas concretas:

- Configuración de la fuente.
- Exportación de datos en formato XML.
- La acción de borrar una fila de la tabla de resultados: “más que nada porque para la práctica no la hemos usado”.
- El panel de teoría.
- Demasiadas estrategias: “suprimiría algunas de ellas”. Ya lo señaló como aspecto negativo.

Como complemento, se preguntaba por otras funciones que sería útil incorporar a SEDA. Se recogieron 12 respuestas, de las que 2 no aportan nada. Presentamos las demás:

- Explicación de las estrategias (2). Un alumno sugiere directamente “Explicación de las estrategias. Cómo los están funcionando.”
Otro alumno sugiere que se ofrezca inicialmente al usuario elegir entre tutorial o acceder a la aplicación. También pide una pestaña que indique el orden de selección de las actividades con cada estrategia. Curiosamente, esta facilidad existía en SEDA como una columna de la tabla de resultados, pero se suprimió de la versión actual [5] porque la tabla resultaba confusa para algunos alumnos.
- Exportación de datos (2). Uno sugiere almacenar los datos en varios formatos. Actualmente, se pueden guardar los datos de entrada en formato XML y los resultados, como texto y XML. Otro sugiere exportar las tablas de resultados.
- Visualización de los resultados obtenidos por las distintas estrategias (2). En realidad, es fácil comparar los resultados tanto en la tabla de resultados como de resumen, pero puede mejorarse mediante el resaltado de los resultados óptimos. (Por supuesto, también pueden ofrecerse otras visualizaciones comparativas.)
Otro alumno sugería indicar el tiempo empleado al aplicar cada estrategia. Ya comentamos arriba que probablemente ha cambiado la función de objetivo.
- Implementarlo en un IDE.

- “La generación de tu propio código desde SEDA sin tener que cargarlo desde otro sitio.” Suponemos que la sugerencia crítica que actualmente sólo pueden ejecutarse estrategias predefinidas, sin que el usuario pueda añadir las suyas propias.
- Borrar la tabla de resultados. Actualmente se permite borrar una fila.
- “Poder sólo modificar el tiempo sin cambiar los datos de entrada”. No entendemos la sugerencia, ya que modificar sólo el tiempo máximo no afecta a los datos de entrada y el usuario puede modificar éstos interactivamente.
- “Análisis por casos con más que 12 actividades”. Actualmente, existe un límite de 12 para el número de actividades, pero no entendemos lo que se sugiere para datos de entrada mayores (quizá prescindir de las visualizaciones).

4 Evolución de las Respuestas

En este apartado analizamos la evolución de las respuestas obtenidas en las tres evaluaciones realizadas. Conviene recordar que la primera evaluación se realizó con una versión de SEDA y las dos siguientes evaluaciones, otra versión posterior pero igual en ambas. En orden, analizamos las respuestas sobre aspectos generales, las respuestas sobre aspectos concretos, y las respuestas abiertas.

4.1 Respuestas Numéricas sobre Aspectos Generales

La Tabla 4 muestra la evolución de las respuestas numéricas en las tres evaluaciones.

Tabla 4. Evolución de los resultados numéricos de las preguntas generales

| Pregunta | Moda 1 | Media 1 | Moda 2 | Media 2 | Moda 3 | Media 3 |
|--|--------|---------|--------|---------|--------|---------|
| Fácil de usar | 5 | 4'64 | 5 | 4'42 | 5 | 4'38 |
| Ha ayudado a analizar el efecto de cada estrategia voraz | 4,5 | 4'50 | 5 | 4'36 | 5 | 4'19 |
| Ha ayudado a identificar la estrategia óptima | 4 | 3'60 | 4 | 4'04 | 4 | 4'04 |
| Calidad general para analizar el efecto de cada estrategia voraz | 4 | 4'00 | 4 | 4'11 | 4 | 4'04 |
| En conjunto ha gustado | 4 | 4'27 | 4 | 4'32 | 4 | 4'19 |

Puede observarse que ha habido un empeoramiento general en los dos primeros resultados y una secuencia mejora-empeoramiento en los tres siguientes. Los alumnos aprecian principalmente la facilidad de uso de SEDA; también, su utilidad para analizar el efecto de cada estrategia voraz y, en conjunto, les gusta.

Los ascensos apreciados de la evaluación primera a la segunda se deben al desarrollo de una nueva versión que incluía algunas funciones nuevas (algunas de ejecución de estrategias y tabla de resumen) y mejoras de otras (exportación, interfaz de usuario, generación de datos, visualización, tabla de resultados, animación).

Entre la evaluación segunda y tercera se han mantenido resultados o incluso han empeorado. Por un lado, los sujetos de la evaluación han variado, con lo que algún papel puede deberse al azar. Por otro lado, para la tercera evaluación, el profesor dedicó más tiempo en clase a explicar el método experimental subyacente. Sin embargo, los alumnos hicieron bastantes más preguntas sobre el problema que en la segunda. Por tanto, es posible que, a pesar del esfuerzo en clase, la práctica se haya comprendido peor que en el año anterior.

4.2 Respuestas Numéricas sobre Aspectos Concretos

Resulta difícil obtener conclusiones sobre la calidad relativa de los elementos concretos, ya que las tres evaluaciones dan resultados no siempre coincidentes. La Tabla 5 muestra la evolución de los resultados obtenidos para estos elementos a través de las tres evaluaciones.

Tabla 5. Evolución de los resultados de la calidad de sus elementos

| Pregunta | Media eval. 1 | Media eval. 2 | Media eval. 3 | Media global |
|---|---------------|---------------|---------------|--------------|
| Pestaña de tabla con resultados | 4,18 | 4,36 | 4,31 | 4,24 |
| Pestaña de tabla con datos de entrada | 4,18 | 4,07 | 4,15 | 4,13 |
| Selección de estrategias | | 4,07 | 4,00 | 4,04 |
| Panel de visualización de datos | 4,18 | 4,46 | 4,00 | 4,21 |
| Pestaña de algoritmo (código) | 4,09 | 4,11 | 3,85 | 4,02 |
| Facilidades de exportación / Formato de almacenamiento en fichero de resultados | 4,00 | 3,93 | 3,76 | 3,90 |
| Pestaña de problema (explicación) | 3,91 | 3,82 | 3,58 | 3,77 |
| Ejecución/animación del algoritmo | | 4,33 | 4,19 | 4,26 |
| Pestaña de tabla con resumen global | | 4,39 | 3,88 | 4,14 |
| Ayuda interactiva | | 3,81 | 3,40 | 3,61 |
| Estructura del menú principal | 4,45 | 4,11 | 4,08 | 4,21 |
| Introducción o generación de datos de entrada | 4,45 | 4,04 | 3,96 | 4,15 |
| Iconos | 4,64 | 3,96 | 3,77 | 4,12 |

Recordemos que en la primera evaluación se utilizó una versión de SEDA y en las dos siguientes, se usó otra versión mejorada. Podemos identificar tendencias según la evolución de la primera versión de SEDA a la segunda:

- Elementos cuya calidad ha subido:
 - Pestaña de tabla con resultados.
- Elementos cuya calidad se mantiene parecida:
 - Pestaña de tabla con datos de entrada.
 - Selección de estrategias.
- Elementos sin resultados claros. Se trata de elementos cuya calidad en la segunda versión de SEDA ha obtenido resultados contradictorios con respecto a la primera, ya que primero subieron o se mantuvieron y después bajaron.

También incluimos aquí los elementos que sólo se han medido con la segunda versión de SEDA y que han obtenido valores dispares (a la baja):

- Panel de visualización de datos.
- Pestaña de algoritmo (código).
- Facilidades de exportación / formato de almacenamiento en fichero de resultados.
- Pestaña de problema (explicación).
- Ejecución/animación del algoritmo.
- Pestaña de tabla con resumen global.
- Ayuda interactiva.
- Elementos cuya calidad ha empeorado:
 - Estructura del menú principal.
 - Introducción o generación de datos de entrada.
 - Iconos.

Conviene aclarar que la calidad reflejada en estos datos es la calidad “percibida” por los alumnos, no su calidad “objetiva”. Dicha percepción no sólo está condicionada por la aplicación en sí, sino por otros factores, como si se ha explicado adecuadamente la lección, la práctica o la aplicación, o incluso factores del entorno (configuración de los equipos, acceso a Internet, etc.).

4.3 Respuestas Abiertas

Comencemos analizando el número de respuestas en blanco para cada pregunta. La Tabla 6 muestra la evolución en dicho número, en porcentajes.

Tabla 6. Evolución de las respuestas en blanco a las preguntas abiertas

| Pregunta | Resp. en blanco 1 | Resp. en blanco 2 | Resp. en blanco 3 |
|--|-------------------|-------------------|-------------------|
| Aspectos positivos | 9,09% | 28,57% | 41,74% |
| Aspectos negativos | 36,36% | 67,86% | 62,96% |
| Partes difíciles de usar | 90,91% | 89,29% | 85,19% |
| Partes poco útiles que suprimirías de SEDA | 54,55% | 78,57% | 81,48% |
| Partes útiles de las que carece SEDA | 18,18% | 57,14% | 62,96% |

Pueden observarse las siguientes tendencias:

- Aspectos positivos. La mayor parte de los alumnos cita algún aspecto, aunque con una tendencia a opinar menos.
- Aspectos negativos. Hay un cambio de tendencia con la segunda versión de SEDA, pasando a ser mayoría los que no señalan ningún aspecto negativo.
- Partes difíciles de usar. Muy pocos alumnos opinan.
- Partes poco útiles que suprimirías. También hay una tendencia a opinar menos con la segunda versión de SEDA.
- Partes útiles de las que carece. Al igual que con los aspectos negativos, hay una clara tendencia a opinar menos.

Veamos los aspectos positivos de SEDA. Entre las 3 evaluaciones, hay una amplia mayoría de opiniones que señalan:

- Aplicación sencilla, agradable y de fácil uso.
- Las visualizaciones.

En las evaluaciones segunda y tercera, se destacan los siguientes aspectos de la segunda versión de SEDA:

- Animación del algoritmo.
- Ayuda a comprender las estrategias.

En el resto de las preguntas se ha obtenido un amplio abanico de respuestas. Dado que la segunda versión de SEDA se basa en los resultados de la primera evaluación, las respuestas varían mucho. Sin embargo, podemos identificar algunas cuestiones:

- Comprensión del problema y de las estrategias.
- Ámbito limitado. Se critica la limitación a un solo problema, la existencia de estrategias predefinidas, los límites sobre los datos de entrada, y que la aplicación no se integre con IDEs.
- Dificultad de comprender las visualizaciones. Aparte de detalles concretos de las mismas, es importante explicar explícitamente a los alumnos el formato de la visualización.
- Exportación de datos y resultados. Hay que revisar tanto el contenido (p.ej. exportación de tablas) como el tipo de fichero (XML no es muy apreciado).

5 Discusión

Podemos resumir los resultados de las tres evaluaciones de SEDA realizadas en las siguientes conclusiones generales:

- Los alumnos encuentran SEDA muy fácil de usar, muy útil para analizar estrategias y les ha gustado mucho. Hay una tendencia descendente de estas cuestiones, quizá debida a una mayor complejidad de SEDA. Por contra, mejora la percepción de su utilidad para encontrar las estrategias óptimas.
- La mayor parte de los alumnos identifican aspectos positivos de SEDA y no encuentran elementos difíciles de usar ni suprimibles.
- En términos generales, lo más valorado de SEDA es su sencillez y usabilidad, y las visualizaciones. También se valora positivamente la animación del algoritmo y que ayuda a comprender las estrategias.
- Existen resultados numéricos contradictorios entre las evaluaciones de SEDA con respecto a sus elementos mejor valorados. En todo caso, destacan las tablas de resultados y de datos de entrada, la ejecución/animación del algoritmo, la estructura de la interfaz de usuario, la visualización de datos, y la selección de estrategias.

- Los elementos de SEDA peor valorados son la ayuda interactiva, las pestañas de problema y de código, y las facilidades de exportación / formatos de almacenamiento en ficheros.

También hemos obtenido conclusiones más específicas, que presentamos por grupos. En primer lugar, hay que destacar que, a pesar de la sencillez de la aplicación, algunas respuestas muestran que frecuentemente no se han comprendido o no se conoce la existencia de ciertas funciones. En general, convendría un mayor tiempo de entrenamiento de los alumnos con SEDA. Además, deberán explicarse mejor las siguientes funciones, al menos:

- Problema planteado y estrategias voraces disponibles.
- Facilidades de selección y ejecución de estrategias.
- Formato de la visualización.
- Formato de las tablas, sobre todo de resumen global.

Podemos resumir los aspectos negativos de SEDA en aquellos aspectos peor valorados. Hay pocas funciones que suprimirían los alumnos. En general, suelen ser facilidades poco usadas o poco útiles, p.ej. la configuración de la fundición (“fuente”) de los caracteres.

La evaluación primera permitió elaborar una lista de sugerencias de mejoras, que en buena parte se incorporaron a SEDA. La segunda evaluación también dio lugar a otras mejoras, actualmente en desarrollo. Afectan a aspectos de la aplicación entera: visualización, animación, tabla de resumen e identificación de las estrategias óptimas, exportación y almacenamiento en ficheros, y configuración.

En el futuro convendría revisar algunos otros aspectos cuya mejora aún no se ha abordado:

- Generador de datos aleatorio.
- Formato de almacenamiento de datos de entrada y resultados.
- Ayuda interactiva.
- Ampliación a otros problemas combinatorios.
- Integración en un entorno de programación, p.ej. como *plug-in*.

6 Conclusiones

Hemos presentado de forma detallada una tercera evaluación de usabilidad de SEDA realizada en noviembre de 2009. Se ha incluido el procedimiento y enunciado usado, los resultados detallados y comentados, así como una discusión de los mismos. Los resultados han sido muy positivos, tanto por la valoración de los alumnos como por la información recogida para mejorar SEDA. Sin embargo, y usando la misma versión de SEDA que en la segunda evaluación, los resultados han bajado con respecto a éste. En el futuro deberá prepararse mejor el uso de SEDA en prácticas.

Actualmente se está desarrollando una versión posterior de SEDA. En realidad, se está convirtiendo en una nueva aplicación (llamada GreedEx) que integrará los dos algoritmos voraces soportados por AMO y SEDA. En su desarrollo se han incluido

las sugerencias derivadas de la segunda evaluación. Esperamos también poder aprovechar las sugerencias recogidas en esta tercera evaluación para seguir mejorando GreedEx y para mejorar su uso docente.

Agradecimientos. Este trabajo se ha financiado con el proyecto TIN2008-04301 del Ministerio de Innovación y Ciencia. Agradecemos a Ouafae Debdi su ayuda en la sesión de evaluación y a Asunción Aldave Izaguirre la tabulación en Excel de las respuestas del cuestionario recogidas en papel.

Referencias

1. Bloom, B., Furst, E., Hill, W., Krathwohl, D. R.: Taxonomy of Educational Objectives: Handbook I, The Cognitive Domain. Addison-Wesley (1956)
2. Cormen, T. H., Leiserson, C. E., Rivest, R. L.: Introduction to Algorithms. The MIT Press, 2ª ed. (2003)
3. Pablo García, M.: SEDA – Asistente interactivo para el aprendizaje del problema de selección de actividades. Proyecto de fin de carrera, Ingeniería Informática (2008). Escuela Superior de Ingeniería Informática, Universidad Rey Juan Carlos
4. Velázquez Iturbide, J. Á., Lázaro Carrascosa, C. A., Hernán Losada, I.: Asistentes interactivos para el aprendizaje de algoritmos voraces. IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje, IEEE-RITA 4, 3 (2009) 213-220
5. Velázquez Iturbide, J. Á., Lázaro Carrascosa, C. A., Pérez Carrasco, A.: Dos evaluaciones de usabilidad de SEDA. Serie de Informes Técnicos DLSI1-URJC, 2009-05 (2009). Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos I, Universidad Rey Juan Carlos
6. Velázquez Iturbide, J. Á., Pérez Carrasco, A.: Experimental inquiry into greedy algorithms. En: Proceedings of the 2nd Workshop on Methods and Cases in Computing Education – MCCE 2009 (2009) 1-6
7. Velázquez Iturbide, J. Á., Pérez Carrasco, A.: Active learning of greedy algorithms by means of interactive experimentation. En: Proceedings of the 14th Annual Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education – ITiCSE 2009, ACM Press (2009) 119-123

Apéndice A: Enunciado y Modelo de Informe de la Práctica

Ingeniería Informática Asignatura *Diseño y Análisis de Algoritmos* Curso 2009/2010 Práctica nº 4 (I parte)

Objetivo

El objetivo de la práctica es que el alumno analice el uso de varias estrategias para resolver el problema de la selección de actividades mediante un algoritmo voraz.

Carácter

La sesión es voluntaria. Puede realizarse individualmente o en parejas, salvo el cuestionario que se realizará individualmente.

Enunciado

Sea un conjunto A de n actividades $\{a_0, a_1, \dots, a_{n-1}\}$ que necesitan utilizar un recurso común, p.ej. una sala de reuniones. El recurso sólo puede ser usado por una actividad en cada momento. Cada actividad tiene un instante de comienzo c_i y un instante de finalización f_i , donde $0 \leq c_i < f_i < \infty$. Si se selecciona la actividad a_i , se desarrolla en el intervalo semiabierto de tiempo $[c_i, f_i)$. Las actividades a_i y a_j son compatibles si sus intervalos $[c_i, f_i)$ y $[c_j, f_j)$ no se solapan, es decir, si $c_i \geq f_j$ o $c_j \geq f_i$.

El *problema de selección de actividades* consiste en determinar un subconjunto de actividades compatibles cuya cardinalidad sea máxima.

Por ejemplo, sea el siguiente conjunto de actividades:

| | | | | | | | | | | | |
|-------|---|----|---|---|----|---|----|----|---|---|----|
| i | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| c_i | 1 | 2 | 0 | 5 | 8 | 5 | 6 | 8 | 3 | 2 | 12 |
| f_i | 4 | 13 | 6 | 7 | 12 | 9 | 10 | 11 | 8 | 5 | 14 |

Un subconjunto S de actividades compatibles es $\{a_2, a_4, a_{10}\}$. Sin embargo, no es un subconjunto de cardinalidad máxima, como lo son $\{a_0, a_3, a_7, a_{10}\}$ y $\{a_9, a_3, a_4, a_{10}\}$.

Se pide encontrar una estrategia voraz óptima para este problema. La sesión de laboratorio seguirá el siguiente orden:

1. Utilización del “asistente interactivo para el aprendizaje del problema de la Selección De Actividades” (SEDA) para determinar una o varias estrategias óptimas.
2. Complimentación y entrega electrónica a Ángel Velázquez (angel.velazquez@urjc.es) de un breve informe siguiendo el modelo disponible en el sitio *web* de la asignatura.
3. Complimentación y entrega de un cuestionario en papel de opinión sobre SEDA.



Ingeniería Informática
3^{er} curso
Asignatura *Diseño y Análisis de Algoritmos*
Curso 2009/2010

Memoria de la práctica nº 4 (I parte)

Alumnos:

Estrategias óptimas

Proponga las estrategias voraces (si existe alguna) que considere óptimas para resolver el problema de la selección de actividades

Justificación de las estrategias óptimas propuestas (repítase por cada estrategia propuesta)

Justificación razonada: Puede justificarse de manera formal o intuitiva

Evidencia experimental obtenida con SEDA (resumen): Resumen de los datos de entrada probados con SEDA y que proporcionan evidencia experimental de la optimalidad de la estrategia:

Total de datos ejecutados:

Tabla de resumen global:

Evidencia experimental obtenida con SEDA (ejemplos detallados): (repítase por cada conjunto de datos de entrada)

Tabla de datos de entrada:

Tabla de resultados con todas las estrategias ejecutadas:

Ejecución de cada estrategia: (opcional, repítase por cada estrategia)

Incluirá dos visualizaciones de los datos de entrada, una antes y otra después de aplicar la estrategia

Apéndice B: Cuestionario de Opinión

Nombre y apellidos (opcional): _____

En las preguntas siguientes, marca un valor en cada pregunta. Debes usar un valor de la escala mostrada en la siguiente tabla. Según la clase de pregunta, su significado se referirá a opinión o calidad:

| Valor | Opinión | Calidad |
|-------|-----------------------|-----------|
| 1 | Nada de acuerdo | Muy mala |
| 2 | Poco de acuerdo | Mala |
| 3 | Sin opinión | Regular |
| 4 | Algo de acuerdo | Buena |
| 5 | Totalmente de acuerdo | Muy buena |

Si te parece que SEDA es **fácil de usar**

Las partes que te parecen **más difíciles de usar** (si las hay) son:

Si te parece que SEDA **te ha ayudado** a:

- Analizar el efecto de seleccionar distintas estrategias voraces para el problema de la selección de actividades
- Identificar una estrategia óptima
- Si te parece alta **la calidad en general** de SEDA para analizar el efecto de distintas estrategia voraces

Si te parece alta **la calidad de varios aspectos** de SEDA:

- Estructura del menú principal
- Iconos
- Panel de visualización
- Pestaña de problema
- Pestaña de algoritmo
- Pestaña de tabla de datos de entrada
- Pestaña de tabla de resultados
- Pestaña de tabla de resumen global
- Introducción o generación de datos de entrada
- Ejecución/animación del algoritmo
- Selección de estrategias
- Facilidades de exportación
- Ayuda interactiva

Si en conjunto **te ha gustado** SEDA

Responde a las siguientes preguntas en formato libre:

1. Di qué características te parece que podrían ser **útiles** pero SEDA carece de ellas:

2. Di qué características de SEDA te parecen tan **poco útiles** que las suprimirías:

3. Describe los **aspectos positivos** que encuentras en SEDA (sobre todo si no se han mencionado antes):

4. Describe los **aspectos negativos** que encuentras en SEDA (sobre todo si no se han mencionado antes)

Apéndice C: Respuestas al Cuestionario

CUESTIONARIO DE OPINION SOBRE EL SISTEMA SEDA

| ALUMNO | Alumno 1 | Alumno 2 | Alumno 3 | Alumno 4 | Alumno 5 | Alumno 6 | Alumno 7 |
|--|---|---|---|---|---|---|--|
| Te parece que SEDA es fácil de usar Las partes que te parecen más difíciles de usar (si las hay) son: | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 5 | 3 |
| Te parece que SEDA te ha ayudado a Analizar el efecto de seleccionar distintas estrategias voraces para el problema de la selección de actividades Identificar una estrategia óptima | 5 4 | 5 5 | 4 5 | 5 4 | 1 2 | 4 4 | 4 4 |
| Te parece que, la calidad en general de SEDA, para analizar el efecto de distintas estrategias voraces es alta | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 |
| Te parece que la calidad de varios aspectos de SEDA es alta: Estructura del menú principal Iconos Panel de visualización Pestaña de problema Pestaña de algoritmo Pestaña de tabla de datos de entrada Pestaña de tabla de resultados Pestaña de tabla de resumen global Introducción o generación de datos de entrada Ejecución/animación del algoritmo Selección de estrategias Facilidades de exportación Ayuda interactiva | 4 3 5 3 3 5 5 3 5 3 3 5 3 | 5 4 4 4 4 5 3 4 5 4 4 5 4 | 4 4 3 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 | 5 4 4 5 5 4 5 5 4 5 4 4 4 | 4 2 3 2 4 3 3 3 3 3 3 3 3 | 3 2 4 2 4 5 3 4 4 3 4 4 4 | 4 4 4 4 4 5 5 4 4 4 3 3 3 3 |
| En conjunto, te ha gustado SEDA | 4 | 5 | 5 | 5 | 2 | 4 | 4 |

Responde a las siguientes preguntas en formato libre:

Di qué características te parecen que podrían ser **útiles** pero SEDA carece de ellas:

No he podido analizar el programa lo suficientemente a fondo

Guardar en diversos formatos los datos

Una opción para borrar la tabla de resultados completa

Di qué características de SEDA te parecen tan **poco útiles** que las suprimirías:

Ninguna

Todas las características me han parecido útiles

Describe los **aspectos positivos** que encuentras en SEDA (sobre todo si no se han mencionado antes):

Me gusta el sistema de colores de la animación

Cómo de usar y fácil de visualizar

Describe los **aspectos negativos** que encuentras en SEDA (sobre todo si no se han mencionado antes):

La tabla de datos de entrada y el resumen global me produjo una ligera saturación al mostrar tantos datos de esa manera. Inicialmente la visualización es un poco caótica

La exportación a un documento de texto no se realiza de forma cómoda

CUESTIONARIO DE OPINION SOBRE EL SISTEMA SEDA

| ALUMINO | Alumno 8 | Alumno 9 | Alumno 10 | Alumno 11 | Alumno 12 | Alumno 13 | Alumno 14 |
|---|---|--|--|-----------|---|-----------|-----------|
| Te parece que SEDA es fácil de usar Las partes que te parecen más difíciles de usar (si las hay) son: | 5 | 4 | 4 | 5 | X Entender cómo las estrategias están funcionando | 4 | 4 |
| Te parece que SEDA te ha ayudado a Analizar el efecto de seleccionar distintas estrategias voraces para el problema de la selección de actividades Identificar una estrategia óptima | 5 5 | 5 4 | 4 5 | 5 4 | X X | 3 4 | 4 3 |
| Te parece que, la calidad en general de SEDA para analizar el efecto de distintas estrategias voraces es alta | 4 | 4 | 4 | 5 | X | 5 | 4 |
| Te parece que la calidad de varios aspectos de SEDA es alta: | | | | | | | |
| Estructura del menú principal | 5 | 4 | 4 | 5 | X | 4 | 3 |
| Iconos | 4 | 3 | 4 | 5 | X | 4 | 4 |
| Panel de visualización | 4 | 4 | 3 | 5 | X | 3 | 3 |
| Pestaña de problema | 4 | 3 | 4 | 4 | | 3 | 3 |
| Pestaña de algoritmo | 4 | 3 | 3 | 5 | | 5 | 3 |
| Pestaña de tabla de datos de entrada | 4 | 4 | 3 | 5 | X | 5 | 4 |
| Pestaña de tabla de resultados | 5 | 4 | 4 | 5 | | 4 | 4 |
| Pestaña de tabla de resumen global | 5 | 5 | 4 | 5 | | 4 | 3 |
| Introducción o generación de datos de entrada | 5 | 5 | 5 | 5 | X | 4 | 3 |
| Ejecución/animación del algoritmo | 5 | 4 | 5 | 3 | X | 5 | 4 |
| Selección de estrategias | 5 | 4 | 4 | 5 | | 1 | 4 |
| Facilidades de exportación | 5 | 5 | 4 | 5 | X | 1 | 3 |
| Ayuda interactiva | 5 | 4 | 5 | 5 | | 1 | 3 |
| En conjunto, te ha gustado SEDA | 5 | 4 | 4 | 5 | X | 4 | 4 |
| Responde a las siguientes preguntas en formato libre: Dí qué características te parecen que podrían ser útiles pero SEDA carece de ellas: | Poder sólo modificar el tiempo sin cambiar los datos de entrada | | | | | | |
| Dí qué características de SEDA te parecen tan poco útiles que las suprimirías: | Creo que todo está bien | Hay cosas que no he utilizado pero no suprimiría nada puesto que para la realización de esta práctica no he necesitado utilizar todos las utilidades de SEDA | | | | | |
| Describe los aspectos positivos que encuentras en SEDA (sobre todo si no se han mencionado antes): | Fácil manejo | Me parece muy útil el poder ejecutar paso a paso cada estrategia | Me parece muy útil el poder ejecutar paso a ayudado a entender las distintas estrategias | | | | |
| Describe los aspectos negativos que encuentras en SEDA (sobre todo si no se han mencionado antes): | No tiene, los he dicho antes | | | | | | |
| | | | | | Analisis por casos con más que 12 actividades. Una explicación de las estrategias. Como los están funcionando | | |
| | | | | | La ventana con la teoría | | |
| | | | | | Fácil de usar. Una ayuda buena para entender las estrategias | | |

CUESTIONARIO DE OPINION SOBRE EL SISTEMA SEDA

| ALUMINO | Alumno 15 | Alumno 16 | Alumno 17 | Alumno 18 | Alumno 19 | Alumno 20 | Alumno 21 |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Te parece que SEDA es fácil de usar Las partes que te parecen más difíciles de usar (si las hay) son: | 4 | 3 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 |
| Te parece que SEDA te ha ayudado a Analizar el efecto de seleccionar distintas estrategias voraces para el problema de la selección de actividades Identificar una estrategia óptima | 4 | 4 | 3 | 5 | 4 | 5 | 3 |
| Te parece que, la calidad en general de SEDA para analizar el efecto de distintas estrategias voraces es alta | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 5 | 4 |
| Te parece que la calidad de varios aspectos de SEDA es alta: | | | | | | | |
| Estructura del menú principal | 4 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 |
| Iconos | 4 | 5 | 5 | 3 | 4 | 3 | 4 |
| Panel de visualización | 4 | 5 | 4 | 5 | 3 | 4 | 4 |
| Pestaña de problema | 3 | 4 | 4 | 3 | 5 | 4 | 4 |
| Pestaña de algoritmo | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Pestaña de tabla de datos de entrada | 3 | 4 | 4 | 3 | 5 | 4 | 4 |
| Pestaña de tabla de resultados | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 |
| Pestaña de tabla de resumen global | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 |
| Introducción o generación de datos de entrada | 4 | 4 | 3 | 2 | 4 | 5 | 4 |
| Ejecución/animación del algoritmo | 3 | 4 | 4 | 5 | 3 | 5 | 3 |
| Selección de estrategias | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 4 |
| Facilidades de exportación | 4 | 4 | 4 | 5 | 2 | 4 | 4 |
| Ayuda interactiva | 3 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 3 |
| En conjunto, te ha gustado SEDA | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 4 |

Responde a las siguientes preguntas en formato libre:

Di qué características te parecen que podrían ser útiles pero SEDA carece de ellas:

Alguna herramienta que permita guardar y conseguir una tabla estadística de las ejecuciones que vas haciendo para resolver el problema
Indicar el tiempo empleado al utilizar las distintas estrategias
Una pestaña indicando el orden de IDEs al ejecutar de cada estrategia con los valores introducidos.
Un tutorial al principio preguntando si se desea ver dicho tutorial o saltar a la pantalla

Di qué características de SEDA te parecen tan poco útiles que las suprimieras:

Ninguna la veo suprimible

Describe los aspectos positivos que encuentras en SEDA (sobre todo si no se han mencionado antes):

Permite ver qué estrategias son óptimas de todas en la resolución del problema ayuda
Poder introducir los datos de ejecución y cómo ha sido explicado. La vía cogiendo los valores más óptimos

Describe los aspectos negativos que encuentras en SEDA (sobre todo si no se han mencionado antes):

Creo que en muchas ocasiones los datos son muy similares, quizás vendría bien una variedad
No dar información ni sobre tiempo, ya que ser relevante en problemas complejos

CUESTIONARIO DE OPINION SOBRE EL SISTEMA SEDA

| ALUMINO | Alumno 22 | Alumno 23 | Alumno 24 | Alumno 25 | Alumno 26 | Alumno 27 |
|---|---|--|--|--|---|---|
| <p>Te parece que SEDA es fácil de usar Las partes que te parecen más difíciles de usar (si las hay) son:</p> | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| <p>Te parece que SEDA te ha ayudado a Analizar el efecto de seleccionar distintas estrategias voraces para el problema de la selección de actividades Identificar una estrategia óptima</p> | 3 5 | 5 4 | 5 5 | 4 2 | 5 5 | 5 4 |
| <p>Te parece que, la calidad en general de SEDA para analizar el efecto de distintas estrategias voraces es alta</p> | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 |
| <p>Te parece que la calidad de varios aspectos de SEDA es alta:</p> <p>Estructura del menú principal</p> <p>Iconos</p> <p>Panel de visualización</p> <p>Pestaña de problema</p> <p>Pestaña de algoritmo</p> <p>Pestaña de tabla de datos de entrada</p> <p>Pestaña de tabla de resultados</p> <p>Pestaña de tabla de resumen global</p> <p>Introducción o generación de datos de entrada</p> <p>Ejecución/animación del algoritmo</p> <p>Selección de estrategias</p> <p>Facilidades de exportación</p> <p>Ayuda interactiva</p> | 4 4 4 4 5 4 4 3 3 5 3 3 | 3 4 4 3 3 4 4 3 3 4 4 4 | 4 4 4 3 3 4 4 3 5 4 4 3 | 4 4 4 5 5 4 4 3 4 4 3 | 4 3 5 4 4 2 5 4 3 2 5 | 5 4 4 5 4 5 5 3 3 5 3 |
| <p>En conjunto, te ha gustado SEDA</p> | 5 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| <p>Responde a las siguientes preguntas en formato libre: Di qué características te parecen que podrían ser útiles pero SEDA carece de ellas:</p> | Gráficas para visualizar los resultados obtenidos por las distintas estrategias | | | | No se me ocurre ninguna | La generación de tu propio código desde SEDA sin tener que cargarlo desde otro sitio |
| <p>Di qué características de SEDA te parecen tan poco útiles que las suprimirías:</p> | Demasiadas estrategias; suprimiría algunas de ellas | | | Configuración de fuentes de resultados; más que nada porque para la práctica no la hemos usado | La de borrar fila de tabla de resultados; más que nada porque para la práctica no la hemos usado | No suprimiría nada |
| <p>Describe los aspectos positivos que encuentras en SEDA (sobre todo si no se han mencionado antes):</p> | La correcta visualización de las muestras que facilita la visión para ver si se solapan las muestras entre ellas (a lo largo del eje X) | | | Facilidad de uso y buena animación | La correcta visualización de las muestras que facilita la visión para ver si se solapan las muestras entre ellas (a lo largo del eje X) | La representación gráfica de las estrategias voraces |
| <p>Describe los aspectos negativos que encuentras en SEDA (sobre todo si no se han mencionado antes):</p> | Excesivos resultados ya que son demasiadas las estrategias a elegir lo que complica la visión de los resultados | | | Mejorar ayuda interactiva | Quizá debería explicar cómo llegar a una conclusión para elegir las estrategias (a modo de texto de ayuda) | Si generas varias estrategias, la tabla resumen se llena de valores que, si no sigues el hilo de las estrategias generadas, serían un lío |