

Ouafae Debdi
J. Ángel Velázquez Iturbide

Una Segunda Evaluación de Usabilidad de GreedEx

Número 2012-01

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 | 6 |
| 4.1 | Respuestas Numéricas sobre Aspectos Generales | 6 |
| 4.2 | Respuestas Numéricas sobre Aspectos Concretos | 6 |
| 4.3 | Respuestas Abiertas | 7 |
| 5 | Discusión | 8 |
| 6 | Conclusiones | 9 |
| | Agradecimientos | 9 |
| | Referencias | 9 |
| | Apéndice A: Enunciado y Modelo de Informe de la Práctica | 11 |
| | Apéndice B: Cuestionario de Opinión | 15 |
| | Apéndice C: Respuestas al Cuestionario | 17 |

Una Segunda Evaluación de Usabilidad de GreedEx

Ouafae Debdi, J. Ángel Velázquez Iturbide

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

Resumen. GreedEx es un sistema para la experimentación interactiva con algoritmos voraces. Este informe presenta los resultados de una segunda evaluación de usabilidad. 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 GreedEx. También se analizan y discuten los resultados obtenidos con respecto a cinco evaluaciones de usabilidad anteriores (de los sistemas AMO, SEDA y GreedEx). 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, cuestionarios.

1 Introducción

GreedEx es el acrónimo de “GREEDy EXperimentation”. Da nombre a un ayudante interactivo para el aprendizaje de diversos algoritmos voraces. El objetivo genérico de GreedEx es ayudar al alumno a experimentar con diversas funciones de selección para cada problema soportado. El alumno debería apreciar el efecto de las diversas funciones de selección y ser capaz de realizar una elección fundada entre ellas.

En términos de la taxonomía de Bloom [1], GreedEx 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 función de selección elegida, 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 funciones de selección.
- Nivel de evaluación. El alumno evaluará el efecto de cada función de selección y seleccionará (empíricamente) las óptimas.

GreedEx [2] fue desarrollado inicialmente por los alumnos Jesús del Fresno Ramírez y Daniel Gómez García como sistema integrador de AMO y SEDA, y posteriormente fue extendido por Ouafae Debdi [3]. El método experimental subyacente se explica en [4, 5]. Con anterioridad se han realizado una evaluación de usabilidad de AMO [6], tres de SEDA [7, 8] y una del propio GreedEx [9].

La estructura del informe es la siguiente. El apartado 2 describe el protocolo utilizado. El apartado 3 presenta los resultados obtenidos, 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 las 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 evaluación de GreedEx se realizó en octubre de 2011, en la asignatura troncal “Diseño y Análisis de Algoritmos”, de tercer curso de Ingeniería Informática. Participaron 10 alumnos.

Los alumnos estaban familiarizados con los conceptos básicos de la técnica voraz. El profesor había impartido dos sesiones de teoría previas. La primera sesión, de 2 horas de duración, incluyó una presentación de las características de los problemas de optimización y de la técnica voraz, así como varios problemas sencillos y una discusión de la existencia de funciones de selección óptimas.

En una segunda sesión de 2 horas se familiarizaron con el método experimental y el asistente GreedEx. En la primera mitad, el profesor había utilizado GreedEx en clase para dos problemas soportados por GreedEx, maximizar el número de objetos en una mochila y maximizar el peso introducido en una mochila. Junto a los problemas, había presentado los conceptos de experimentación relacionados y el proceso de experimentación. Después, los alumnos tuvieron una sesión en el aula informática en la que pudieron experimentar con GreedEx para el problema de la mochila.

La evaluación de usabilidad se realizó en una sesión de prácticas posterior, de 2 horas de duración. El enunciado de la práctica y el cuestionario de opinión fueron prácticamente iguales que en la evaluación anterior de GreedEx [9], pero el informe a entregar estaba simplificado con respecto a la evaluación anterior [9]. Además, GreedEx tenía algunas novedades: para el usuario, sobre todo la exportación de tablas, y para el evaluador, la creación en cada sesión de un log de la actividad del usuario.

Los alumnos se descargaron de la *web* de la asignatura (con la que ya estaban familiarizados) todo el material necesario para realizarla: enunciado, modelo de informe y asistente. Al final de la sesión se les entregó en papel un cuestionario de opinión sobre GreedEx.

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

1. Utilizar GreedEx para determinar una o varias funciones de selección óptimas entre las ofrecidas.
2. Complimentar y entregar electrónicamente
 - Un breve informe, siguiendo el modelo proporcionado. Su estructura era muy sencilla: estrategias seleccionadas, justificación de cada una, un resumen de la evidencia experimental obtenida y, de forma opcional, evidencia detallada.

- El fichero “log-GreedEx.txt” creado por el sistema GreedEx en el directorio de trabajo.

3. Complimentar y entregar por escrito el cuestionario de opinión sobre GreedEx.

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

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.

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. Recordemos que participaron 8 alumnos, que rellenaron y entregaron el cuestionario individualmente. Pueden encontrarse todas las respuestas en el Apéndice C.

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 | 4 | 4 | 4'50 | 0'53 |
| Ha ayudado a analizar el efecto de cada estrategia voraz | 0 | 0 | 1 | 1 | 6 | 4'63 | 0'74 |
| Ha ayudado a identificar la estrategia óptima | 0 | 0 | 1 | 1 | 6 | 4'63 | 0'74 |
| Calidad general para analizar el efecto de cada estrategia voraz | 0 | 1 | 0 | 5 | 2 | 4'00 | 0'93 |
| En conjunto te ha gustado GreedEx | 0 | 0 | 0 | 6 | 2 | 4'25 | 0'46 |

Puede observarse que los valores obtenidos han sido bastante altos. Las 40 respuestas se desglosan 37 altas o muy altas, 2 regulares y 1 mala.

Destacan las respuestas obtenidas en la preguntas primera a tercera (facilidad de uso, utilidad para analizar el efecto de cada estrategia y utilidad para identificar la estrategia óptima), con medias de 4'5, 4'63 y 4'63. Los alumnos no han distinguido entre sí las dos preguntas de utilidad.

El resultado más bajo se ha obtenido en la cuarta pregunta (calidad general para analizar el efecto de cada estrategia voraz). Se deduce que los alumnos han percibido a GreedEx más útil que buena para la tarea encomendada.

3.2 Respuestas Numéricas sobre Aspectos Concretos

La Tabla 2 muestra la evaluación de calidad de elementos concretos de GreedEx, ordenados de mayor a menor.

Los resultados sobre la calidad de elementos concretos son buenos. Como puede verse en la Tabla 2, el resultado medio de la evaluación es 4'01. De un total de 96 respuestas, 4 son malas o muy malas (4'17%), 17 regulares (17'71%), 73 buenas o muy buenas (76'04%) y 2 en blanco (2'08%).

Algunos elementos centrales de la interfaz de GreedEx obtienen resultados muy buenos (estructura del menú principal, selección de estrategias, pestaña de tabla abreviada, iconos, panel de visualización, pestaña de tabla de resumen, pestaña de problema, pestaña de algoritmo y ejecución/animación del algoritmo). Quedan otras 4 funciones con un resultado medio.

Tabla 2. Resultados ordenados de la calidad de sus elementos

| Pregunta | #BL | #1-2 | #3 | #4-5 | Media | Desv. típica |
|---|-----|------|----|------|-------------|--------------|
| Estructura del menú principal | 0 | 0 | 0 | 8 | 4'38 | 0'52 |
| Funciones de selección de estrategias | 0 | 0 | 1 | 7 | 4'38 | 0'74 |
| Pestaña de tabla abreviada | 0 | 0 | 1 | 7 | 4'25 | 0'71 |
| Iconos | 0 | 0 | 1 | 7 | 4'25 | 0'71 |
| Panel de visualización | 0 | 0 | 2 | 6 | 4'25 | 0'89 |
| Pestaña de tabla de resumen | 0 | 0 | 1 | 7 | 4'13 | 0'64 |
| Pestaña de problema | 0 | 0 | 1 | 7 | 4'13 | 0'64 |
| Pestaña de algoritmo | 0 | 0 | 2 | 6 | 4'00 | 0'76 |
| Ejecución/Animación del algoritmo | 1 | 0 | 2 | 5 | 4'00 | 0'82 |
| Pestaña de tabla de resultados | 0 | 0 | 2 | 6 | 3'88 | 0'64 |
| Introducción o generación de datos de entrada | 0 | 1 | 2 | 5 | 3'63 | 0'92 |
| Exportación de imágenes y tablas | 1 | 2 | 1 | 4 | 3'57 | 1'27 |
| Pestaña de tabla de datos de entrada | 0 | 1 | 2 | 5 | 3'50 | 1'20 |
| Total de respuestas | 2 | 4 | 17 | 73 | 4'01 | 0'81 |

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 GreedEx. 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 | 2 | 6 |
| Aspectos negativos | 4 | 4 |
| Partes difíciles de usar | 6 | 2 |
| Partes poco útiles que suprimirías de GreedEx | 6 | 2 |
| Partes útiles de las que carece GreedEx | 6 | 2 |

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 poco útiles que suprimir, partes difíciles de usar y partes útiles de las que carece GreedEx.
- Preguntas sobre las que la mayoría de los alumnos tienen comentarios que realizar: aspectos positivos y aspectos negativos.

Vemos en detalle las respuestas a estas preguntas. Una pregunta indagaba sobre los aspectos positivos de GreedEx, habiendo obtenido un total de 6 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 (2).
- Exportación (2).
- Facilidad de ver las estrategias óptimas.
- Ayuda a la comprensión de los algoritmos y facilita el análisis las estrategias óptimas.

También se les preguntaba por los aspectos negativos de GreedEx. Hay un total de 4 preguntas con 5 comentarios simples:

- Interfaz de usuario (2): deberían ser más grandes, falta de teclas de atajo para las funciones de ejecución.
- Errores (2): de exportación de tablas y no almacenamiento de los logs.
- Generación restringida de datos de entrada.

En la pregunta de identificar las partes más difíciles de usar, hubo 2 respuestas, una que alababa al sistema y sólo una que identificaba algo concreto:

- Inicialmente, para realizar muchas ejecuciones, pero después se aprende fácilmente por descubrimiento.

Otra pregunta pedía identificar partes de GreedEx que el alumno suprimiría. Hubo 2 respuesta, pero de nuevo sólo una identifica algo concreto:

- La ejecución paso por paso (el alumno no la utilizó “pero tampoco creo que esté de más”).

Se preguntaba por otras funciones que sería útil incorporar a GreedEx. Se recogieron 2 respuestas:

- Como había dicho el mismo alumno en la pregunta de aspectos negativos, teclas de atajo para las funciones de ejecución.
- Exportación de imágenes.

4 Evolución de las Respuestas

En este apartado analizamos la evolución de las respuestas obtenidas en las tres evaluaciones realizadas de SEDA, y las dos evaluaciones de GreedEx. 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. Asimismo, la segunda evaluación de GreedEx se ha realizado con una versión posterior. 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 cuatro 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 | Moda 4 | Media 4 | Moda 5 | Media 5 | Media total |
|--|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|-------------|
| Ha ayudado a identificar la estrategia óptima | 4 | 3'60 | 4 | 4'04 | 4 | 4'04 | 5 | 4'57 | 5 | 4'63 | 4'18 |
| Ha ayudado a analizar el efecto de cada estrategia voraz | 4,5 | 4'50 | 5 | 4'36 | 5 | 4'19 | 5 | 4'43 | 5 | 4'63 | 4'42 |
| Fácil de usar | 5 | 4'64 | 5 | 4'42 | 5 | 4'38 | 5 | 4'29 | 4,5 | 4'50 | 4'45 |
| Calidad general para analizar el efecto de cada estrategia voraz | 4 | 4'00 | 4 | 4'11 | 4 | 4'04 | 5 | 4'26 | 4 | 4'00 | 4'08 |
| En conjunto ha gustado | 4 | 4'27 | 4 | 4'32 | 4 | 4'19 | 5 | 4'12 | 4 | 4'25 | 4'23 |

Puede observarse que, con respecto a la evaluación anterior, ha habido una mejora de todos los criterios (utilidad, facilidad de uso y satisfacción) salvo el de calidad.

En términos globales, los criterios más valorados la facilidad de uso y la utilidad para análisis. En términos medios quedan la satisfacción global y la utilidad para evaluación. El criterio peor valorado es la calidad general, aunque con un 4.

4.2 Respuestas Numéricas sobre Aspectos Concretos

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

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

| Pregunta | Media eval. 1 | Media eval. 2 | Media eval. 3 | Media eval. 4 | Media eval. 5 | Media global |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|
| Estructura del menú principal | 4,5 | 4,1 | 4,1 | 4 | 4,4 | 4,21 |
| Pestaña de tabla con resumen global | | 4,4 | 3,9 | 4,1 | 4,3 | 4,16 |
| Panel de visualización de datos | 4,2 | 4,5 | 4 | 3,9 | 4,3 | 4,15 |
| Pestaña de tabla con resultados | 4,2 | 4,4 | 4,3 | 4 | 3,9 | 4,15 |
| Ejecución/animación del algoritmo | | 4,3 | 4,2 | 4 | 4 | 4,13 |
| Selección de estrategias | | 4,1 | 4 | 4 | 4,4 | 4,11 |
| Iconos | 4,6 | 4 | 3,8 | 3,6 | 4,3 | 4,05 |
| Introducción o generación de datos de entrada | 4,5 | 4 | 4 | 4,1 | 3,6 | 4,03 |
| Pestaña de tabla con datos de entrada | 4,2 | 4,1 | 4,2 | 4,1 | 3,5 | 4 |
| Pestaña de algoritmo (código) | 4,1 | 4,1 | 3,9 | 3,9 | 4 | 4 |
| Pestaña de problema (explicación) | 3,9 | 3,8 | 3,6 | 3,9 | 4,1 | 3,87 |
| Facilidades de exportación / Formato de almacenamiento en fichero de resultados | 4 | 3,9 | 3,8 | 2,8 | 3,8 | 3,65 |
| Ayuda interactiva | | 3,8 | 3,4 | | | 3,6 |

En términos globales, hay ocho elementos con una valoración superior a 4, seguidos de cinco con aproximadamente 4 o menos.

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.).

Sin embargo, hay que destacar que los elementos menos valorados son menos importantes para el método experimental, más estáticos o poco usados. La excepción sería la exportación de ficheros que, objetivamente, ha estado mal soportada.

También puede observarse que ha mejorado la valoración de 8 elementos con respecto a la cuarta evaluación, se ha mantenido igual 1 y han bajado 3. Por tanto, parece que la valoración global de GreedEx ha mejorado.

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 | Resp. en blanco 4 | Resp. en blanco 5 | Media resp. en blanco |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|
| Aspectos positivos | 9,09% | 28,57% | 41,74% | 36,11% | 25% | 28,10% |
| Aspectos negativos | 36,36% | 67,86% | 62,96% | 50% | 50% | 53,44% |
| Partes difíciles de usar | 90,91% | 89,29% | 85,19% | 52,80% | 75% | 78,64% |
| Partes poco útiles que suprimirías de GreedEx | 54,55% | 78,57% | 81,48% | 58,30% | 75% | 69,58% |
| Partes útiles de las que carece GreedEx | 18,18% | 57,14% | 62,96% | 41,70% | 75% | 51% |

Pueden observarse las siguientes tendencias:

- Aspectos positivos. Sigue la tendencia de la cuarta evaluación a señalar más aspectos positivos.
- Aspectos negativos. Se mantiene igual que la cuarta evaluación, dentro de la general a opinar más sobre los aspectos negativos de GreedEx.
- Partes difíciles de usar. Se rompe la tendencia general, identificándose menos elementos.
- Partes poco útiles que suprimirías. Hay un cambio de tendencia, habiendo menos alumnos que opinan.
- Partes útiles de las que carece. Hay un cambio de tendencia, habiendo menos alumnos que opinan.

5 Discusión

Podemos resumir los resultados de las cinco evaluaciones de usabilidad realizadas en las siguientes conclusiones generales:

- Mejora la opinión de los alumnos sobre la facilidad de uso, utilidad y satisfacción de GreedEx, y empeora su opinión sobre calidad general.
- Los aspectos mejor valorados son la interfaz de usuario (menús e iconos), selección de estrategias, tabla abreviada y visualización. Los peor valorados son las tablas de datos de entrada y de resultados, exportación y generación de datos de entrada.
- Ha mejorado la valoración de la mayor parte de los elementos, salvo las pestañas de las tablas de resultados, de datos de entrada y del problema, y la introducción o generación de datos de entrada. No debe sorprender lo primero, ya que se hizo un gran esfuerzo de mejora de algunos elementos, por ejemplo en iconos y exportación. Resulta más sorprendente la disminución de las otras calificaciones.
- La mayor parte de los alumnos identifican aspectos positivos y negativos de GreedEx, pero pocos elementos difíciles de usar, suprimibles o de los que carezca GreedEx.

Tras una evaluación, podemos identificar algunas mejoras posibles:

- Revisión de la interfaz de usuario (legibilidad y teclas de atajo).
- Revisión de las funciones de exportación de tablas.
- Revisión de la creación de ficheros de log.

Por último, a sugerencia de un alumno, podría presentarse la ejecución intensiva en la tercera sesión. También podría usarse para las sesiones de introducción de otras técnicas de diseño de algoritmos.

6 Conclusiones

Hemos presentado de forma detallada una evaluación de usabilidad de GreedEx realizada en octubre de 2011. Se ha incluido el procedimiento y enunciado usado, los resultados detallados y comentados, así como una discusión de los mismos. Los resultados han sido positivos, tanto por la valoración de los alumnos como por la información recogida para mejorar GreedEx.

Actualmente se está desarrollando una versión colaborativa de GreedEx. En su desarrollo vamos a aprovechar las sugerencias recogidas en esta quinta evaluación e incluirlas para seguir mejorando GreedEx y su uso docente.

Agradecimientos. Este trabajo se ha financiado con el proyecto TIN2011-29542-C02-01 del Ministerio de Economía y Competitividad. Agradecemos a Natalia Esteban Sánchez y Belén Sáenz Rubio 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. del Fresno Ramírez, J., Gómez García, D.: GreedEx: Integración y ampliación de ayudantes interactivos para la experimentación con algoritmos voraces. Proyecto de fin de carrera, Ingeniería Informática (2010). Escuela Superior de Ingeniería Informática, Universidad Rey Juan Carlos
3. Velázquez Iturbide, J. Á., Debdi, O., Gómez García, D., del Fresno Ramírez, J., Rubio Sánchez, M., Paredes Velasco, M.: Un asistente extensible para la experimentación interactiva con problemas combinatorios. En: Actas del XI Simposio Nacional de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la Educación – SINTICSE 2010, Pilar Rodríguez (ed.), Ibergarceta Publicaciones (2010) 63-70
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., 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
6. Velázquez Iturbide, J. Á.: Una evaluación de usabilidad de AMO. Serie de Informes Técnicos DLSI1-URJC, 2009-04 (2009). Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos I, Universidad Rey Juan Carlos
7. 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
8. Velázquez Iturbide, J. Á.: Una tercera evaluación de usabilidad de SEDA. Serie de Informes Técnicos DLSI1-URJC, 2010-01 (2010). Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos I, Universidad Rey Juan Carlos

9. Debdí, O., Velázquez Iturbide, J. Á.: Una evaluación de usabilidad de GreedEx. Serie de Informes Técnicos DLS11-URJC, 2011-01 (2011). Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos I, Universidad Rey Juan Carlos

Apéndice A: Enunciado y Modelo de Informe de la Práctica

Ingeniería Informática Asignatura *Diseño y Análisis de Algoritmos*

Curso 2011/2012 Práctica nº 3

Objetivo

El objetivo de la práctica es que el alumno analice el uso de varias estrategias voraces para resolver de forma óptima el problema de la selección de actividades.

Carácter

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

Prerrequisitos

El alumno debe tener nociones básicas de algoritmos voraces, incluyendo sus elementos y el esquema de código asociado.

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 las funciones de selección voraces óptimas para este problema.

Desarrollo de la sesión y entrega

La sesión de laboratorio seguirá el siguiente orden:

1. Utilización del “asistente interactivo” GreedEx para determinar una o varias funciones de selección óptimas.
2. Complimentación y envío mediante el correo del campus virtual¹ de:
 - Un breve informe siguiendo el modelo proporcionado.
 - Fichero “log-GreedEx.txt” creado por el sistema GreedEx en el directorio de trabajo (normalmente será el directorio donde se ha almacenado).
3. Complimentación en papel y entrega de un cuestionario de opinión sobre GreedEx.

¹ Si encuentra problemas para usar el campus virtual, puede enviarse por correo electrónico a Ángel Velázquez (angel.velazquez@urjc.es).



Ingeniería Informática
Asignatura *Diseño y Análisis de Algoritmos*
Curso 2011/2012

Memoria de la práctica nº 3

Alumnos:

Funciones de selección² óptimas

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

Función de selección 1: XXXXX

Función de selección 2: XXXXX

...

Justificación razonada de la función de selección XXXXX (repítase por cada función de selección propuesta)

Se explica en términos coloquiales porqué parece lógico que la función de selección sea óptima. Obsérvese que se espera un razonamiento sobre el resultado (óptimo) de aplicar la función de selección, no una explicación sobre cómo funciona o se ejecuta.

Evidencia experimental obtenida con GreedEx (resumen)

Resumen de los datos de entrada probados con GreedEx que, a juicio de los alumnos, permiten afirmar la optimidad de las funciones de selección propuestas: tabla de resumen o tabla abreviada, número de ejecuciones realizadas, etc.

Evidencia experimental obtenida con GreedEx (detallada – opcional)

Puede incluirse información adicional que avale en más detalle la propuesta presentada. Por ejemplo, pueden presentarse varias tablas de resultados, correspondientes a varios datos de entrada, que muestren claramente la optimidad o no optimidad de las distintas estrategias. También pueden incluirse visualizaciones, si resultan de ayuda.

² En GreedEx se denominan “estrategias”.

Apéndice B: Cuestionario de Opinión

Nombre y apellidos (opcional): _____

Por favor marca, en cada pregunta, 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 |

Facilidad de uso de GreedEx:

Si te parece que GreedEx es *fácil de usar*

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

Utilidad de GreedEx:

Si te parece que GreedEx *te ha ayudado*, en el problema de la selección de actividades, a:

- Analizar el efecto de las distintas estrategias voraces
- Identificar una estrategia óptima

Calidad de GreedEx:

Si te parece alta *la calidad en general* de GreedEx para analizar el efecto de distintas estrategias voraces

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

- 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
- Exportación

Preguntas generales:

___ Si en conjunto *te ha gustado* GreedEx

Responde a las siguientes preguntas en formato libre:

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

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

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

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

Apéndice C: Respuestas al Cuestionario

CUESTIONARIO DE OPINION SOBRE EL SISTEMA GreedEx

| ALUMNO | Alumno 1 | Alumno 2 | Alumno 3 | Alumno 4 | Alumno 5 | Alumno 6 | Alumno 7 | Alumno 8 |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Site parece que GreedEx es fácil de usar Las partes que te parecen más difíciles de usar (si las hay) son: | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 |
| Site parece que GreedEx te ha ayudado, para el problema de la selección de actividades, a Analizar el efecto de seleccionar distintas estrategias voraces Identificar una estrategia óptima | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 5 | 4 | 5 |
| Site parece que, la calidad en general de GreedEx para analizar el efecto de distintas estrategias voraces es alta | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 |
| Site parece que la calidad de varios aspectos de GreedEx es alta: | | | | | | | | |
| Estructura del menú principal | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Iconos | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 |
| Panel de visualización | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 3 | 3 |
| Pestaña de problema | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 3 | 4 |
| Pestaña de algoritmo | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 3 | 3 |
| Pestaña de tabla de datos de entrada | 4 | 1 | 4 | 3 | 4 | 5 | 3 | 4 |
| Pestaña de tabla de resultados | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 3 | 4 |
| Pestaña de tabla de resumen | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 3 | 4 |
| Pestaña de tabla abreviada | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 3 | 4 |
| Introducción o generación de datos de entrada | 4 | 2 | 4 | 3 | 4 | 5 | 3 | 4 |
| Funciones de ejecución/animación del algoritmo | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 3 |
| Funciones de selección de estrategias | 4 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 |
| Exportación de imágenes y tablas | 4 | 2 | 2 | 2 | 3 | 5 | 4 | 5 |
| En conjunto, te ha gustado GreedEx | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 |
| Responde a las siguientes preguntas en formato libre: Di qué características te parecen que podrían ser útiles pero GreedEx carece de ellas: | | | | | | | | |
| Di qué características de GreedEx te parecen tan poco útiles que las suprimirías: | | | | | | | | |
| Describe los aspectos positivos que encuentras en GreedEx (sobre todo si no se han mencionado antes): | | | | | | | | |
| Describe los aspectos negativos que encuentras en GreedEx (sobre todo si no se han mencionado antes): | | | | | | | | |

Me parece que es bastante sencillo de usar porque tiene pocas funciones, además la parte de ejecutar estrategias es bastante parecida a otros programas que ya he visto

A la hora de ejecutar las estrategias debería poder hacerse con teclas. Creo que está puesto para que al presionar Alt+D lo haga pero a mí no me ha funcionado

Ninguna, no he tenido tiempo. La ejecución paso por paso tal vez, yo no la he utilizado nunca, pero un poco creo que está de más

La sencillez del programa y la facilidad de utilizarlo. La sencillez del interfaz

El exportador de tablas

Describe perfectamente Se pueden guardar resultados para la comprensión de cualquier algoritmo y problema del que se quiere analizar sus soluciones óptimas

Fácil de usar, fácil manejo de las estrategias mejores para encontrar soluciones óptimas

A la hora de ejecutar las estrategias debería poder hacerse con teclas. Creo que está puesto para que al presionar Alt+D lo haga pero a mí no me ha funcionado

Ninguna, no he tenido tiempo. La ejecución paso por paso tal vez, yo no la he utilizado nunca, pero un poco creo que está de más

La sencillez del programa y la facilidad de utilizarlo. La sencillez del interfaz

El exportador de tablas

Describe perfectamente Se pueden guardar resultados para la comprensión de cualquier algoritmo y problema del que se quiere analizar sus soluciones óptimas

Fácil de usar, fácil manejo de las estrategias mejores para encontrar soluciones óptimas

Sólo se pueden seleccionar hasta 12 actividades en 30 unidades de tiempo

Me encontré con que el .txt de lo que estaba ejecutando no se me guarda estrategias con teclas y no con el ratón

La exportación de tablas falla y lo dicho antes de poder ejecutar las estrategias con teclas y no con el ratón

Los iconos, y en general, la interfaz, podrían ser más grandes para una mayor visibilidad