

Ouafae Debdí
Maximiliano Paredes Velasco
J. Ángel Velázquez Iturbide

Un Análisis de Correlación entre Motivación y Eficiencia Educativa con GreedExCol

Número 2013-06

Serie de Informes Técnicos DLSI1-URJC
ISSN 1988-8074
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos I
Universidad Rey Juan Carlos

Índice

1	Introducción.....	4
2	Protocolo	5
3	Resultados de la correlación	5
3.1	Correlación entre Eficiencia Educativa y Motivación: Grupo de Control	6
3.2	Correlación entre Eficiencia Educativa y Motivación: Grupo Experimental.....	7
3.3	Correlación entre Eficiencia Educativa y Motivación: Todos los grupos.	8
4	Conclusiones.....	9
	Agradecimientos.....	10
	Referencias.....	10

Un Análisis de Correlación entre Motivación y Eficiencia Educativa con GreedExCol

Ouafae Debdi, Maximiliano Paredes Velasco, J. Ángel Velázquez Iturbide

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

Resumen. GreedExCol es un sistema para la experimentación interactiva con algoritmos voraces basado en el enfoque CSCL. Este informe presenta un análisis de correlación entre los resultados de la motivación y la eficiencia educativa para dos grupos diferentes: un grupo que usó GreedExCol y otro que recibió clases magistrales. En el informe se describe el protocolo de evaluación utilizado y los resultados obtenidos.

Palabras clave: Algoritmos voraces, motivación, EMSI, CSCL.

1 Introducción

GreedExCol es una herramienta educativa diseñada para apoyar el aprendizaje de los algoritmos voraces en un enfoque colaborativo. GreedExCol es una ampliación del sistema base GreedEx [1] diseñada para ayudar al alumno a experimentar con diversas funciones de selección para algunos problemas voraces soportados por el sistema GreedEx. El alumno debería apreciar el efecto de las diversas funciones de selección y ser capaz de realizar una elección fundada entre ellas. El método experimental subyacente se explica en [2, 3].

En términos de la taxonomía de Bloom [4], 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.

Para evaluar la utilidad de esta extensión consistente que permite la discusión colaborativa por parte de los alumnos [5], se realizó un experimento para medir su efecto educativo, el análisis se hizo en dos grupos distintos: un grupo experimental que usó el sistema GreedExCol y otro de control que recibió clases magistrales [6]. Por otro lado, con el fin de conseguir la medición del grado de la motivación de los alumnos en estos dos grupos [7], se utilizó el instrumento EMSI (Escala de

Motivación Situacional) [8]. En este informe realizamos un análisis de correlación entre ambos estudios.

Tras evaluar la eficiencia y el grado de motivación de los alumnos, se ha optado por analizar la correlación entre ambas evaluaciones para los dos grupos analizados. La estructura del informe es la siguiente. El apartado 2 describe el protocolo utilizado. El apartado 3 presenta los resultados obtenidos para los grupos de control, experimental y los dos grupos juntos respectivamente. En el apartado 6 comentamos los resultados obtenidos.

2 Protocolo

Ambas evaluaciones de GreedExCol se realizaron en Abril de 2013 en la asignatura troncal “Diseño y Análisis de Algoritmos” del curso de Grado de Ingeniería del Software en dos grupos diferentes.

Con respecto a la evaluación de eficacia educativa, participaron en el:

- Grupo de control (que recibió únicamente clases magistrales): 46 y 53 alumnos en el PreTest y el PostTest de conocimiento respectivamente.
- Grupo experimental (que usó la herramienta GreedExCol): 53 y 41 alumnos en el PreTest y el PostTest de conocimiento respectivamente.

Los alumnos de ambos grupos completaron la prueba de conocimiento antes y después de recibir las clases sobre algoritmos voraces. El test de conocimiento constaba de cinco preguntas sobre los conceptos básicos de la optimización o algoritmos voraces y la resolución óptima de problemas sencillos. Cada prueba se calificó en una escala que varía entre 0 (el grado más bajo) y 10 (el más alta).

Con respecto a la evaluación de motivación, participaron en el:

- Grupo de control (que recibió únicamente clases magistrales): estaba formado por 53 y 47 alumnos en el Pre y Post motivación respectivamente.
- Grupo experimental (que usó la herramienta GreedExCol): estaba formado por 55 y 53 alumnos en el Pre y Post motivación respectivamente.

Los alumnos contestaron al cuestionario de motivación mediante la página Web del departamento. El cuestionario constaba de una pregunta y 14 afirmaciones como respuesta a esa pregunta, los alumnos valoraron el grado en el que está de acuerdo con cada una de ellas con la escala que va del 1 (no se corresponde en absoluto con lo que pienso) al 7 (se corresponde exactamente con lo que pienso).

3 Resultados de la correlación

Presentamos los resultados de la correlación entre las notas del Pretest y PostTest de conocimiento y los resultados de la motivación para los grupos de control, experimental y los dos grupos juntos respectivamente. Para poder realizar la

correlación de Pearson, se debe comprobar primero la normalidad de las muestras. El análisis se realizó con el programa paquete estadístico SPSS 20.

3.1 Correlación entre Eficiencia Educativa y Motivación: Grupo de Control

La tabla 1 muestra la prueba de Kolmogorov-Smirnov para los PreTest y PostTest de conocimiento, Pre motivación y Post motivación en sus cuatro dimensiones del grupo de control.

Tabla 1. Prueba de normalidad para el grupo de control.

	N	Parámetros normales ^{a,b}		Diferencias más extremas			Z de Kolmogorov-Smirnov	Sig. asintót. (bilateral)
		Media	Desviación típica	Absoluta	Positiva	Negativa		
PreTest	30	3,8467	1,86450	,182	,182	-,112	,997	,273
PostTest	30	4,4167	1,32277	,096	,096	-,077	,527	,944
Intrínseca-Pre	30	3,3500	1,06593	,082	,082	-,071	,451	,987
R. Identificada-Pre	30	4,7111	1,10288	,137	,097	-,137	,748	,630
R. Externa-Pre	30	4,6556	1,15298	,115	,115	-,085	,631	,821
Desmotivación-Pre	30	2,8667	1,26412	,120	,120	-,082	,660	,776
Media (Invertida)-Pre	30	4,2357	,74589	,107	,079	-,107	,586	,882
Intrínseca-Post	30	3,3167	1,14081	,124	,124	-,104	,677	,749
R. Identificada-Post	30	4,5444	1,49964	,199	,096	-,199	1,091	,185
R. Externa-Post	30	4,6556	1,15630	,116	,116	-,090	,637	,812
Desmotivación-Post	30	2,9417	1,51100	,117	,117	-,099	,642	,805
Media (Invertida)-Post	30	4,1833	,90636	,149	,085	-,149	,815	,519

Tal y como se puede observar en la tabla 1, todas las pruebas de significación resaltadas en negrita son mayores que 0.05, entonces no se rechaza la hipótesis nula (las muestras son normales). Todas las variables cumplen la normalidad, lo siguiente que debemos averiguar es la correlación entre sí.

Tabla 4. Correlación de Pearson.

		PreTest	PosTest
Intrínseca-Pre	Correlación de Pearson	,206	-,126
	Sig. (bilateral)	,275	,507
Identificada-Pre	Correlación de Pearson	,248	,090
	Sig. (bilateral)	,187	,636
Externa-Pre	Correlación de Pearson	-,049	-,123
	Sig. (bilateral)	,797	,516
Desmotivación-Pre	Correlación de Pearson	-,236	-,093
	Sig. (bilateral)	,209	,623
Media(Invertida)-Pre	Correlación de Pearson	,336	,073
	Sig. (bilateral)	,069	,702

Intrínseca-Post	Correlación de Pearson	,002	-,309
	Sig. (bilateral)	,993	,096
R. Identificada-Post	Correlación de Pearson	,100	,019
	Sig. (bilateral)	,599	,921
R. Externa-Post	Correlación de Pearson	-,154	,032
	Sig. (bilateral)	,417	,868
Desmotivación-Post	Correlación de Pearson	-,394*	-,304
	Sig. (bilateral)	,031	,102
Media (Invertida)-Post	Correlación de Pearson	,235	,040
	Sig. (bilateral)	,212	,833

Según la correlación de Pearson mostrada en la tabla 4, podemos observar una única correlación negativa entre la desmotivación del Post motivación y el PreTest de conocimiento para el grupo de control.

3.2 Correlación entre Eficiencia Educativa y Motivación: Grupo Experimental

La tabla 3 muestra la prueba de Kolmogorov-Smirnov para los PreTest y PostTest de conocimiento, Pre y Post motivación en sus cuatro dimensiones del grupo experimental.

Tabla 13. Prueba de normalidad para el grupo experimental.

	N	Parámetros normales ^{a,b}		Diferencias más extremas			Z de Kolmogorov v-Smirnov	Sig. asintót. (bilateral)
		Media	Desviación típica	Absoluta	Positiva	Negativa		
PreTest	31	3,7548	1,54226	,107	,107	-,081	,596	,869
PostTest	31	5,1161	1,89791	,137	,137	-,079	,764	,603
Intrínseca-Pre	31	3,9758	1,29640	,153	,069	-,153	,850	,466
R. Identificada-Pre	31	5,1505	1,27028	,190	,187	-,190	1,060	,211
R. Externa-Pre	31	4,5806	1,36346	,174	,153	-,174	,968	,306
Desmotivación-Pre	31	2,2339	1,36158	,184	,184	-,182	1,027	,243
Media (Invertida)-Pre	31	4,7074	1,01038	,208	,159	-,208	1,160	,136
Intrínseca-Post	31	4,8629	,97005	,110	,095	-,110	,613	,847
R. Identificada-Post	31	5,3441	1,10716	,195	,115	-,195	1,087	,188
R. Externa-Post	31	4,4409	1,55965	,113	,113	-,099	,627	,827
Desmotivación-Post	31	2,3387	1,41207	,172	,143	-,172	,955	,321
Media (invertida)-Post	31	5,0023	,80358	,166	,116	-,166	,927	,357

Las celdas resaltadas en negrita de la tabla 3 muestran un valor de sig < 0.05 para todos las variables analizados, por tanto podemos afirmar la normalidad de estas variables y lo siguiente es realizar la correlación de Pearson mostrada en la tabla 4 entre todos las variables de la motivación y los test de conocimiento.

Tabla 4. Correlación de Pearson.

		PreTest	PostTest
Motivación Intrínseca-Pre	Correlación de Pearson	-,110	,084
	Sig. (bilateral)	,557	,654
Regulación Identificada-Pre	Correlación de Pearson	-,001	,128
	Sig. (bilateral)	,996	,494
Regulación Externa-Pre	Correlación de Pearson	-,170	,233
	Sig. (bilateral)	,359	,207
Desmotivación-Pre	Correlación de Pearson	,032	,069
	Sig. (bilateral)	,864	,713
Media global (Invertida)-Pre	Correlación de Pearson	-,034	,045
	Sig. (bilateral)	,855	,808
Motivación Intrínseca-Post	Correlación de Pearson	,289	,241
	Sig. (bilateral)	,114	,191
Regulación Identificada-Post	Correlación de Pearson	-,049	,157
	Sig. (bilateral)	,793	,397
Regulación Externa-Post	Correlación de Pearson	-,100	,079
	Sig. (bilateral)	,591	,674
Desmotivación-Post	Correlación de Pearson	,143	,232
	Sig. (bilateral)	,444	,210
Media Global (Invertida)-Post	Correlación de Pearson	-,002	-,008
	Sig. (bilateral)	,990	,965

Todas las pruebas de significación de la tabla 4 son mayores que 0.05, por tanto no existe ninguna correlación significativa entre las notas del PreTest y PostTest de conocimiento y las variables de motivación del grupo experimental.

3.3 Correlación entre Eficiencia Educativa y Motivación: Todos los grupos

La tabla 5 muestra la prueba de normalidad de los test de conocimiento y las variables de motivación en sus cuatro dimensiones de ambos grupos juntos.

Tabla 5. Prueba de normalidad para todos los grupos.

	N	Parámetros normales ^{a,b}		Diferencias más extremas			Z de Kolmogorov -Smirnov	Sig. asintót. (bilateral)
		Media	Desviación típica	Absoluta	Positiva	Negativa		
PreTest	61	3,8000	1,69460	,141	,141	-,088	1,098	,179
PosTest	61	4,7721	1,66465	,134	,134	-,053	1,047	,223
Intrínseca-Pre	61	3,6680	1,22025	,083	,057	-,083	,645	,799
R. Identificada-Pre	61	4,9344	1,20157	,150	,106	-,150	1,168	,131
R. Externa-Pre	61	4,6175	1,25438	,131	,118	-,131	1,023	,246
Desmotivación-Pre	61	2,5451	1,34204	,128	,128	-,125	1,000	,270
Media (Invertida)-Pre	61	4,4754	,91426	,116	,071	-,116	,903	,389
Intrínseca-Post	61	4,1025	1,30654	,095	,079	-,095	,742	,641
R. Identificada-Post	61	4,9508	1,36468	,170	,090	-,170	1,329	,059

R. Externa-Post	61	4,5464	1,36901	,084	,084	-,072	,654	,785
Desmotivación-Post	61	2,6352	1,48083	,135	,111	-,135	1,052	,218
Media (Invertida)-Post	61	4,5995	,94359	,101	,091	-,101	,790	,561

Como se puede observar en la tabla 4, las celdas resaltadas en negrita muestran un valor de sig > 0.05, entonces no se rechaza la hipótesis nula (las muestras son normales). Lo siguiente que debemos averiguar ahora es la correlación de Pearson.

Tabla 6. Correlación de Pearson.

		PreTest	PostTest
Intrínseca-Pre	Correlación de Pearson	,035	,063
	Sig. (bilateral)	,786	,628
R. Identificada-Pre	Correlación de Pearson	,115	,148
	Sig. (bilateral)	,376	,256
R. Externa-Pre	Correlación de Pearson	-,107	,095
	Sig. (bilateral)	,410	,468
Desmotivación-Pre	Correlación de Pearson	-,097	-,044
	Sig. (bilateral)	,457	,734
Media (Invertida)-Pre	Correlación de Pearson	,122	,106
	Sig. (bilateral)	,350	,414
Intrínseca-Post	Correlación de Pearson	,082	,125
	Sig. (bilateral)	,529	,338
R. Identificada-Post	Correlación de Pearson	,032	,143
	Sig. (bilateral)	,805	,270
R. Externa-Post	Correlación de Pearson	-,119	,045
	Sig. (bilateral)	,361	,733
Desmotivación-Post	Correlación de Pearson	-,146	-,037
	Sig. (bilateral)	,261	,778
Media (Invertida)-Post	Correlación de Pearson	,107	,104
	Sig. (bilateral)	,412	,427

Según el resultado generado por SPSS mostrado en la tabla 5, se puede afirmar que no existe ninguna correlación significativa entre las notas del test de conocimiento y los Pre y Post motivación en sus cuatros dimensiones.

4 Conclusiones

Hemos presentado de forma detallada un análisis de correlación entre las notas de PreTest y PostTest de conocimiento y Pre y Post motivación en sus cuatro dimensiones para dos grupos que recibieron diferentes paradigmas de aprendizaje, habiéndose obtenido los siguientes resultados:

- Grupo experimental (que usó GreedExCol): No hubo ninguna correlación.

- Grupo de control: Hubo una única correlación negativa entre el PreTest de conocimiento y la desmotivación de la Post motivación que carece de significación lógica dado que se trata de un PreTest y un Post motivación.
- Todos los grupos juntos: No hubo ninguna correlación.

Agradecimientos. Este trabajo se ha financiado con el proyecto TIN2011-29542-C02-01 del Ministerio de Economía y Competitividad.

Referencias

1. Velázquez Iturbide, J. Á., Debdi, O., Esteban Sánchez, N., Pizarro, C.: GreedEx: A visualization tool for experimentation and discovery learning of greedy algorithms. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 6(2):130-143, Abril-Junio 2013
2. 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
3. J Velázquez Iturbide, J. Á.: Refinement of an experimental approach to computer-based, active learning of greedy algorithms. En: *Proceedings of the 17th Annual Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education – ITiCSE 2012*, ACM Press (2012) 46-51
4. Bloom, B., Furst, E., Hill, W., Krathwohl, D. R.: *Taxonomy of Educational Objectives: Handbook I, The Cognitive Domain*. Addison-Wesley (1956)
5. Debdi, O., Paredes Velasco, M., Velázquez Iturbide, J. Á.: Una evaluación de usabilidad de GreedExCol. Serie de Informes Técnicos DLSII-URJC, 2012-05 (2012). Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos I, Universidad Rey Juan Carlos
6. Debdi, O., Paredes Velasco, M., Velázquez Iturbide, J. Á.: Una evaluación de eficacia educativa de GreedExCol. Serie de Informes Técnicos DLSII-URJC, 2013-02 (2013). Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos I, Universidad Rey Juan Carlos
7. Debdi, O., Velázquez Iturbide, J. Á., Paredes Velasco, M.: Una evaluación de motivación de GreedExCol. Serie de Informes Técnicos DLSII-URJC, 2013-03 (2013). Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos I, Universidad Rey Juan Carlos
8. Martín-Albo, J., Núñez, J.L., & Navarro, J.G.: Validation of the Spanish Version of the Situational Motivation Scale (EMSII) in the Educational Context. *The Spanish Journal of Psychology*, 12, 2, 799-807. (2009)