

Herramientas informáticas orientadas a la enseñanza y el aprendizaje.

Cecilia De Vito, Germán Osella Massa, Laura Yamel, Paula Lencian, Tamara Ahmad, Mónica Sarobe, Trinidad Picco, Eliana Serrano, Claudia Banchoff

Instituto de Investigación y Transferencia en Tecnología (ITT), Escuela de Tecnología, Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires (UNNOBA)

Sarmiento y Newbery (CP 6000), Junín, Buenos Aires, Argentina. Teléfonos (0236) 4636945/44
{cecilia.devito,german.osella, lyamel, paula.lencina }@itt.unnoba.edu.ar
{tamaraahmad, monicasarobe, trinidadpicco, elianaserrano, claudiab}@unnoba.edu.ar

Resumen

El amplio abanico de posibilidades tecnológicas disponible en la actualidad no siempre es aprovechado al máximo en el contexto educativo. En esta línea de investigación se propone explotar nuevas formas de aplicar los recursos disponibles para facilitar tanto al docente la transmisión del conocimiento así como al alumno poder adquirirlo, buscando desarrollar nuevas herramientas informáticas que simplifiquen el armado del material usado tanto dentro de sus clases así como de referencia para su posterior estudio fuera del aula. También se proponen herramientas orientadas a aportar dinamismo a las explicaciones del docente, aprovechando la disponibilidad de computadoras cada vez más potentes que permiten la obtención de resultados casi instantáneos al realizar tareas complejas, buscando así clases que sean interactivas, donde la participación de los alumnos adquiera un rol protagónico y no solo sean receptores en una comunicación unidireccional.

Palabras clave:

Educación. Herramientas informáticas. Innovación.

Contexto

Esta línea de investigación forma parte del proyecto “Herramientas didácticas y nuevas formas de interacción para la inclusión de TICs en la enseñanza” aprobado por la Secretaría de Investigación, Desarrollo y Transferencia de la UNNOBA en el marco de la convocatoria a Subsidios de Investigación Bianuales (SIB2015).

El proyecto se desarrolla en el Instituto de Investigación en Tecnologías y Transferencia (ITT) dependiente de la mencionada Secretaría, y se trabaja en conjunto con la Escuela de Tecnología de la UNNOBA.

El equipo está constituido por docentes e investigadores pertenecientes al departamento de Informática y Tecnología y estudiantes de las carreras de Licenciatura en Sistemas, Ingeniería en Informática y Licenciatura en Diseño Gráfico de la UNNOBA.

Introducción

El rápido avance de la tecnología junto con la indudable integración de la misma

a la vida cotidiana contrasta con la inercia que se percibe en ciertas instituciones, donde la manera histórica en que se hacen las cosas se antepone fuertemente a los cambios innovadores que la modernidad permite. Puntualmente, en el ámbito educativo se observa un fuerte arraigo a la forma en que tradicionalmente se arma el material de estudio usado tanto en las explicaciones dentro del aula así como para su posterior análisis fuera de la institución. Desde los dibujos realizados sobre láminas de cartulina, pasando por los retroproyectores y sus transparencias de acetato, las videocaseteras con sus cassettes VHS, llegando a los modernos cañones con sus presentaciones al estilo PowerPoint, la tecnología ha ido perfeccionando en esencia la misma forma de comunicación. Eso sí, con los avances se facilitó la edición y, sobre todo, la duplicación y transmisión del material elaborado. Más allá del medio, sin embargo, la comunicación con el material presentado ha sido siempre de carácter unidireccional, no permitiendo interactuar con el mismo.

En Informática, por ser una ciencia apoyada en el uso de máquinas capaces de realizar cálculos, es común que surja la necesidad de comprender la ejecución de un fragmento de un programa, el comportamiento temporal de determinada estructura de datos o la interacción entre distintas partes de un sistema observando como dicha máquina actúa en cada uno de esos casos. Resulta invaluable contar con la posibilidad de interactuar con el material que se utilice para presentar estos temas, pudiendo así observar algunos comportamientos complejos que de otra forma se perderían en un medio estático [1]. El uso de herramientas como Microsoft PowerPoint [2], LibreOffice Impress [3], Apple Keynote [4], Prezi [5] o similares, pensadas para la creación y

diseño de presentaciones visualmente atractivas, no resulta simple para el armado del material didáctico, sobre todo si lo que se desea mostrar es la ejecución de un programa de computadoras junto con sus variables, instrucciones, los resultados que produce, etc. [6]. El código escrito en una diapositiva no puede ser ejecutado o modificado para observar como eso altera su comportamiento. Carece de interacción y el docente deberá prever de antemano todas las posibilidades que los alumnos le puedan plantear.

En las carreras de informática se espera que en las materias iniciales los alumnos desarrollen la capacidad para visualizar en sus mentes la ejecución de un programa [7]. Para esto, resulta conveniente ayudarlos con el uso de diagramas y animaciones que muestren la secuencia de instrucciones seguidas por un programa y que resalten los resultados obtenidos [8]. Si lo que se quiere es mostrar la manipulación de una estructura de datos, puede resultar conveniente escribir dicha visualización mediante sentencias en un lenguaje de programación en contrapartida a crearla manualmente usando el ratón, apuntando, haciendo clic y arrastrando dibujos, pues ya se cuenta con los propios algoritmos de dicha estructura, que no son otros que los que se quiere ilustrar [9].

Por otro lado, existe la realidad de que los docentes de una asignatura suelen producir contenidos que serán utilizados tanto dentro del aula así como material de estudio para sus alumnos. Es típico que preparen sus clases apoyándose en presentaciones construidas con ayuda de de las herramientas ya mencionadas, permitiendo incorporar con facilidad contenidos multimediales para clarificar las ideas complejas que intentan transmitir. Si el esfuerzo para preparar el

material a usar durante la clase es grande, probablemente sea el único material disponible para los alumnos. En consecuencia, se terminan creando presentaciones sobrecargadas de texto para que sean auto-contenidas e incluso puedan ser comprendidas por alguien que no estuvo presente durante la explicación. Esto termina entorpeciendo o quitando dinamismo a las clases [10]. Por lo contrario, presentaciones pensadas para ser usadas únicamente durante una explicación probablemente no sirvan de nada sin el docente explicándolas.

En un mundo ideal, deberían existir dos tipos de materiales: Por un lado, el que el docente usa sólo durante las ponencias, con bajo contenido de texto pero abundancia de gráficos, código y diagramas, con el que éste complementa su oratoria. Por otro lado, apuntes en forma de libro, que incorpore el contenido anterior completándolo con la prosa necesaria para que el alumno lo pueda comprender y asimilar. Esto conlleva varias dificultades: No sólo se deberá invertir el doble del esfuerzo en preparar ambos tipos de materiales sino que deberá tenerse sumo cuidado de mantener el contenido sincronizado, pues cada cambio realizado en el material de un tipo deberá reflejarse en el del otro tipo. Tristemente, no tenemos constancia de la existencia de herramientas informáticas desarrolladas para tal fin, que a partir de un único documento que sirva como fuente de verdad permitan generar tanto el material de estudio como presentaciones que sean visualmente atractivas para acompañar el dictado de clases.

Líneas de Investigación, Desarrollo e Innovación

Las líneas de investigación, desarrollo e innovación que se proponen en este trabajo están centradas principalmente en el estudio y desarrollo de nuevas herramientas informáticas enfocadas en apoyar al docente en la enseñanza y transmisión del conocimiento. Puntualmente, se enfoca la atención en desarrollos orientados a la enseñanza de los conceptos asociados a la Informática a partir de la aplicación de soluciones innovadoras. Se estudiará la factibilidad para extender los resultados obtenidos para ser aplicados a la enseñanza de otras disciplinas.

Resultados y Objetivos

Se ha desarrollado una herramienta denominada AutoPython que muestra un símil del shell de Python en el que se ha automatizado el ingreso de fragmentos de código previamente preparados, simulando el comportamiento de un operador humano escribiéndolos, haciendo resaltado de sintaxis en colores, pudiendo repetir sentencias previamente ingresadas e incluso cambiar a modo interactivo, permitiendo durante una presentación el ingreso por teclado de nuevas sentencias no previstas. Esta herramienta permite la demostración de ejemplos escritos en el lenguaje Python, ejecutándolos rápidamente y sin pausas o interrupciones por culpa de errores de tipeo, apuntando al dictado de clases en donde se interactúa gran parte del tiempo con el intérprete real para mostrar resultados.

Se está diseñando una herramienta para la creación de material que idealmente permitan volcar los contenidos de una lección en un único documento para luego generar a partir de éste tanto el material de estudio para ser consumido como un capítulo de un libro

así como para extraer ciertos fragmentos del mismo y armar con ellos una presentación para ser empleada durante una clase. Esta herramienta permitiría generar material visualizable tanto como un documento estático (en formato PDF, por ejemplo) o uno interactivo (creando un documento HTML5 conteniendo código JavaScript).

Creación de visualizaciones orientadas primariamente a estudiar y comprender el funcionamiento de varias estructuras de datos, mostrando distintos niveles de abstracción y con diferentes lenguajes de programación. Aún no se ha comenzado a trabajar en esta línea.

Formación de Recursos Humanos

Esta línea de investigación cuenta con 6 docentes investigadores y 3 Alumnos avanzados de las carreras Licenciatura en Sistemas e Ingeniería en Informática, los 3 con becas de PROMINF (Convocatoria realizada por la Secretaria de Investigación y Transferencia UNNOBA) relacionados con el proyecto de investigación en el cual se enmarca la línea. Se encuentra en desarrollo una Tesina de grado.

Referencias

- [1] Thomas L. Naps et al., "Exploring the role of visualization and engagement in computer science education". Working group reports from ITiCSE on Innovation and technology in computer science education. ITiCSE-WGR '02. Aarhus, Denmark: ACM, 2002, pp. 131-152.

- [2] Microsoft PowerPoint. Sitio web: <http://office.microsoft.com/es-es-ar/powerpoint/>
- [3] LibreOffice Impress. Sitio web: <https://es.libreoffice.org/descubre/impress/>
- [4] Apple Keynote. Sitio web: <https://www.apple.com/es/mac/keynote/>
- [5] Prezi. Sitio web: <http://prezi.com/>
- [6] Miller, B. N., & Ranum, D. L. (2012, July). Beyond PDF and ePub: toward an interactive textbook. In Proceedings of the 17th ACM annual conference on Innovation and technology in computer science education (pp. 150-155). ACM.
- [7] Vihavainen, A., Helminen, J., & Ithantola, P. (2014, November). "How novices tackle their first lines of code in an ide: Analysis of programming session traces". In Proceedings of the 14th Koli Calling International Conference on Computing Education Research (pp. 109-116). ACM.
- [8] Guo, P. J. (2013, March). "Online python tutor: embeddable web-based program visualization for CS education". In Proceeding of the 44th ACM technical symposium on Computer science education (pp. 579-584). ACM.
- [9] Carmer, B., & Rosulek, M. (2015, October). "Vamonos: Embeddable visualizations of advanced algorithms". In Frontiers in Education Conference (FIE), 2015. 32614 2015. IEEE (pp. 1-8). IEEE.

- [10] Penciner, R. (2013). “Does PowerPoint enhance learning?”. CJEM, 15(02), 109-112.