

TUTORIAL PARA EL ESTUDIO DE LAS ASIGNATURAS PROGRAMACIÓN I y II EN LA CARRERA DE TELECOMUNICACIONES Y ELECTRÓNICA EN LA UNIVERSIDAD DE ORIENTEAUTORES: Marina Almarales Sarasola¹María Margarita Goire Castilla²Oscar García Fernández³

Fecha de recepción: 11-09-2018

Fecha de aceptación: 23-08-2018

RESUMEN

En el presente artículo se realiza una descripción de la herramienta "Tutorial para el estudio de las asignaturas Programación I y II en la carrera de Telecomunicaciones y Electrónica en la Universidad de Oriente". La misma será utilizada como material de apoyo al proceso de enseñanza- aprendizaje de la programación en el curso 2018-2019. A lo largo de este artículo se explica de manera detallada cada una de las opciones que brinda el tutorial y las indicaciones para su uso, así como las ventajas, objetivos y características del mismo. Se muestran además imágenes donde se observan algunas de estas opciones. También se hace referencia al software que fue utilizado para el desarrollo de este tutorial. Esta herramienta es una aplicación web cuyo objetivo fundamental es despertar la motivación de los estudiantes por el estudio de estas asignaturas, ya que este problema ha sido una de las causas que históricamente ha provocado altos niveles de deserción en las carreras de ingeniería relacionadas con la tecnología. La característica fundamental de este tutorial es la interactividad, la cual se evidencia a través de un conjunto de ejercicios establecidos por temas en los

¹ Ingeniera Informática, Profesora Instructora del Departamento de Telecomunicaciones Universidad de Oriente. Santiago de Cuba, Cuba, marina.almarales@uo.edu.cu.

² Licenciada en Matemáticas, Profesora Titular del Departamento de Telecomunicaciones Universidad de Oriente. Dra en Ciencias. Santiago de Cuba, Cuba. mgoire@uo.edu.cu.

³ Licenciado en Ciencias Sociales e Historia, Dr. Ciencias, Profesor Titular del Departamento de Tecnología Educativa, Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, Cuba, oscargf@uo.edu.cu.

cuales el software le da una puntuación al estudiante de acuerdo a su respuesta.

PALABRAS CLAVES: Programación; enseñanza; aprendizaje; tutorial, disciplina

TUTORIAL FOR THE STUDY OF THE SUBJECTS PROGRAMMING I AND II IN THE CAREER OF TELECOMMUNICATIONS AND ELECTRONICS AT THE ORIENTE UNIVERSITY

ABSTRACT

In this article we can find a description of the tool "Tutorial for the study of the subjects Programming I and II in the career of Telecommunications and Electronics at Oriente University". This is as a support material for the teaching-learning process of programming. It also shows each one of the options offered by the tutorial and the indications for its use. This tool is a web application whose main objective is to increase students' motivation for the study of these subjects, because this problem has been one of the reasons that historically has caused high levels of desertion in engineering careers related to technology. The fundamental characteristic of this tutorial is the interactivity, which is evidenced through a set of exercises established by themes in which the software gives a score to the student according to his answer.

KEYWORDS: Programming, teaching, learning, tutorial, discipline.

INTRODUCCIÓN:

La enseñanza de la programación es un factor esencial en gran parte de las ingenierías, sobre todo en aquellas carreras que están ligadas a la tecnología (Blake, 2011). Sin embargo, muchos autores como Gries (2002) coinciden en que saber programar es una habilidad, y enseñar habilidades es más difícil que enseñar materias como física, cálculo o química.

Fuentes y Moo (2017) plantean que aprender programación no es como adquirir otro conocimiento. No es un proceso algorítmico, es decir, no es como el cálculo diferencial donde se aprende el procedimiento o fórmula y se aplica repetidas veces. Tampoco es de memorización, pues no es como aprenderse una lista de fechas importantes y repetirlas. Para aprender a programar no basta con aprender las palabras reservadas de un lenguaje para poder aplicarlo. Aprender a programar consiste en plasmar, mediante un lenguaje de programación, la forma de solucionar un problema. Cada problema se soluciona de manera distinta y cada programador lo resuelve de

una forma diferente. Es allí donde radica la dificultad de aprender a programar; de tener un problema y crear una solución.

En los últimos años, se proponen muchos enfoques y herramientas distintas para la enseñanza de la programación, sin embargo, en la actualidad no parece existir un enfoque o una solución completamente satisfactoria, así lo plantean en su artículo Bozorgmanesh, Sadighi y Nazarpour (2011). Otros autores como Carbone, Hurst, Mitchell y Gunstone (2009) coinciden en que la aplicación de conceptos básicos o el diseño de algoritmos que son relativamente simples para los docentes, resulta ser algo difícil para el estudiante. Casas y Vanoli (2007) expresan que estas dificultades se manifiestan independiente del paradigma y/o lenguaje utilizado. Esto se debe a diversos factores, tales como la falta de motivación, estilos de aprendizajes diferentes, experiencia previa, entre otros y se considera una de las causas por la que, en los primeros años de las carreras de ingeniería donde se imparten asignaturas de programación, existan índices de deserción elevados.

La carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica en la Universidad de Oriente no es ajena a esta situación, pues tiene incluido en su currículo base las asignaturas Programación I y II que se imparten en el primer y segundo semestre de primer año. Estas emplean el paradigma de Programación Orientado a Objetos (POO).

En la última década, desde inicios del plan D, se detecta, a través de las evaluaciones en clases prácticas y trabajos de control, que los estudiantes, presentan dificultades para asimilar los contenidos que se imparten en estas asignaturas, sobre todos aquellos que están estrechamente relacionados con el concepto de abstracción. Tal es el caso de la modelación, aspecto fundamental en el desarrollo de programas orientados a objetos. Esto ocasiona que los alumnos abandonen de forma prematura la asignatura al considerarla demasiado difícil, debido a su falta de hábito en asimilar conceptos abstractos y en su posterior uso en la resolución de problemas.

El problema del aprendizaje de la Programación Orientada a Objetos se manifiesta toda vez que es una materia compleja que implica la integración de muchos elementos como son el paradigma orientado a objetos, el lenguaje de programación, el entorno de desarrollo, la metodología de desarrollo, el lenguaje de modelado, los patrones de desarrollo y la lógica de programación. Por lo que los alumnos se encuentran ante una cantidad abrumadora de conceptos en un periodo corto de tiempo, lo que dificulta su asimilación y el desarrollo de las habilidades para generar líneas de código descritos por Sánchez, Urías & Gutiérrez (2015).

Con la finalidad de facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Programación Orientada a Objetos y teniendo en cuenta las características y ventajas del software tutorial como recurso didáctico en el proceso de

enseñanza aprendizaje según Barceló, Guerra & Márquez (2013), los profesores de la disciplina se dan a la tarea desarrollar una herramienta que apoye a los estudiantes a comprender los conceptos básicos del paradigma orientado objetos. La misma debe contribuir a desarrollar el pensamiento lógico abstracto desde una perspectiva dinámica, a través de ejercicios interactivos, que motiven al estudiante por el estudio de estas asignaturas.

Esta herramienta se denomina "Tutorial para el estudio de las asignaturas Programación I y II en la carrera de Telecomunicaciones y Electrónica en la Universidad de Oriente" y está basada en las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. A lo largo de este artículo se realiza una presentación de este sistema como material de apoyo para profesores y alumnos en las asignaturas Programación I y II.

DESARROLLO:

El "Tutorial para el estudio de las asignaturas Programación I y II en la carrera de Telecomunicaciones y Electrónica en la Universidad de Oriente" es una aplicación web diseñada para apoyar a los profesores en la enseñanza y facilitar a los estudiantes el aprendizaje de la Programación. La versión inicial del producto está desarrollada en Wordpress versión 4.9.1 y ofrece una interfaz gráfica amigable y atractiva para el usuario.

Se escoge WordPress, porque es uno de los tres Sistemas Gestores de Contenidos (CMS, siglas en inglés) basados en software libre más utilizados en la actualidad. Tiene multitud de plantillas y *pluggins* gratuitos que facilitan el trabajo de creación del sitio. Además, por la amplia comunidad de soporte que tiene y su excelente funcionalidad para la creación de sitios web dinámicos.

El tutorial tiene como objetivos fundamentales:

1. Guiar al estudiante en el estudio de estas asignaturas y despertar su motivación por las mismas.
2. Proporcionar una herramienta de apoyo para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la programación basada en la interactividad.
3. Comprender y emplear los conceptos que conforman el paradigma de Programación Orientado a Objetos.
4. Contar con un material en formato electrónico, que resulte accesible para los alumnos desde una computadora personal y de un dispositivo móvil.
5. Tener la alternativa de prepararse para un examen generando una autoevaluación.
6. Solucionar los ejercicios de manera interactiva y amena.
7. Obtener mejores resultados docentes.

Esta herramienta contiene todos los materiales relacionados con dichas asignaturas, cuenta con un menú principal (Figura 1) en el cual se

encuentran disponibles cada una de las opciones que brinda el tutorial, tales como:

- Diagnóstico inicial: es un examen que debe resolver al estudiante y que da una idea al profesor de las dificultades que tiene.
- Introducción a la programación: le brinda un conocimiento básico al estudiante de lógica matemática y algoritmización. Una vez que el estudiante haya vencido este curso introductorio entonces estará en condiciones de comenzar con el estudio de la asignatura Programación I.
- Contenidos por asignaturas: están publicadas las conferencias, clases prácticas en aula y en máquina.
- Bibliografía.
- Galería de imágenes y videos: se exponen materiales audiovisuales que contribuyen a la comprensión de la Programación Orientada a Objetos empleando como lenguaje C++.
- Ejemplos resueltos: se localizan los códigos de los ejercicios correspondientes a cada una de las clases prácticas.
- Ejercicios propuestos: Es la parte del tutorial que tiene mayor peso, pues es donde se definen los ejercicios interactivos que el estudiante debe resolver para pasar de un tema a otro, es decir para poder avanzar en la asignatura.
- Entornos de desarrollo de software: Contiene el instalador del Entorno de Desarrollo Integrado (IDE, siglas en inglés) a utilizar para el desarrollo de las aplicaciones.
- Materiales: aparecen los documentos de las asignaturas Programación I y II, tales como el programa analítico, guías de estudio para las clases prácticas, etc.



Figura 1 Menú Principal

La información relacionada con las asignaturas se encuentra organizada por actividades como conferencias, clases prácticas en aula y en computadora. (Figura 2)

Además, en la página principal podemos encontrar un menú lateral, con los contenidos organizados por temas, de manera que el usuario puede escoger la forma en la que desea estudiar el contenido (Figura 2).



Figura 2 Vista de las actividades por asignaturas y menú lateral.

Cuenta con un conjunto de ejercicios interactivos que le permiten al estudiante evaluarse y obtener una puntuación de acuerdo a su respuesta (Figura 3).

Si esta puntuación es insuficiente deberá enfrentarse a nuevos ejercicios relacionados con el tema en cuestión, no podrá pasar de un tema a otro, sin haber vencido los conocimientos previos, estableciendo una secuencia lógica al estudiante en su estudio independiente.

Ejercicio 2- Seleccione en que casos existe una composición de clases.

EJERCICIOS TEMA I

Ejercicio 1- Marque verdadero o falso según corresponda

Ejercicio 2- Seleccione en que casos existe una composición de clases.

Ejercicio 3- Para reflexionar

Multi-select

La relación entre un árbol y sus hojas.
Correct selection.

Una computadora y sus componentes
Correct selection.

Una camisa y sus botones.
Correct selection.

Show Feedback

« Previous Next »

Figura 3 Ejercicios Tema I Programación II.

El resultado de esta evaluación le llega al profesor por medio del correo electrónico, lo cual le permite conocer los problemas específicos de cada estudiante, en cuanto a los contenidos, y darle un tratamiento personalizado para que puedan erradicar sus dificultades.

Al concluir el curso en cuestión, el profesor obtiene un historial del estudiante en formato digital, donde se registra su comportamiento desde el diagnóstico inicial hasta el último tema de cada asignatura. Esto permite ver, la evolución del estudiante a lo largo del semestre y el curso.

Indicaciones para su uso:

1. El estudiante debe autenticarse.
2. Debe realizar un diagnóstico que propone el tutorial para determinar el estado del estudiante antes de empezar a usar el sistema. Esta información será enviada por correo al profesor.
3. El sistema propone leer la guía para el uso del tutorial (es opcional).
4. Debe cursar el curso introductorio, si aprueba entonces está en condiciones de comenzar a estudiar la asignatura Programación I.
5. El tutorial se emplea de manera secuencial, a medida que el estudiante avance en los temas, sea capaz de vencer los ejercicios propuestos, podrá acceder a un nuevo tema.
6. Una vez concluida la asignatura el estudiante obtendrá una evaluación de acuerdo a sus resultados.

Se propone utilizar este tutorial en el primer semestre del curso 2018-2019, como material de apoyo para la asignatura Programación I. Debe estar disponible en la red, de manera que los estudiantes puedan acceder a ella desde el laboratorio y también contamos con una versión portable.

Igualmente, se tiene pensado realizar una versión para dispositivos móviles, con el objetivo de facilitarles a los estudiantes el acceso a la aplicación.

Resultados y discusión:

Se implementó una herramienta basada en las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones para apoyar la enseñanza de las asignaturas Programación I y II en la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica en la Universidad de Oriente. Esta herramienta es una aplicación web del tipo tutorial que permite a los estudiantes acceder a los contenidos temáticos referentes a estas asignaturas, en una forma amena y ágil.

El software obtenido incorpora aspectos didácticos y pedagógicos que facilitan el proceso de enseñanza y de aprendizaje de manera productiva. Los contenidos son significativos para los estudiantes y están relacionados con situaciones y problemas de su interés.

Asimismo, este software permite fomentar la práctica de contenidos aprendidos en el aula y la evaluación del aprendizaje. Sirve de guía en el estudio de estas asignaturas e incentiva a los estudiantes a alcanzar un entendimiento más profundo de los conceptos de la Programación Orientada a Objetos a través de la secuencia de cursos de programación. Tiene una finalidad didáctica y un alto nivel de interactividad en la solución de ejercicios, lo cual contribuye a despertar la motivación de los estudiantes por el estudio de estas asignaturas.

CONCLUSIONES:

En este trabajo se describen las principales características de una herramienta Web del tipo tutorial orientada a la transmisión de los contenidos teóricos y prácticos referentes a los contenidos que se imparten en las asignaturas Programación I y II en la carrera de Telecomunicaciones y Electrónica en la Universidad de Oriente. Esta herramienta se desarrolló empleando uno de los sistemas gestores de contenidos más populares en la actualidad: Wordpress y se basa en el uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

La aplicación puede ser utilizada por los estudiantes en su estudio independiente y también en las clases prácticas en aula y en laboratorios de computadoras.

Este tutorial presenta las siguientes ventajas:

- Proporciona a los alumnos una forma de estudio atractiva, en un entorno familiar y fácil de acceder, que los lleva a concentrarse en el contenido.

- Posee una interfaz amigable de diseño simple apropiada para la comunicación, que proporciona fácil accesibilidad y rapidez de percepción.

Permite incorporar las nuevas tecnologías y medios de comunicación a la formación y al proceso enseñanza/aprendizaje.

- Posibilita mejorar sustancialmente la calidad de la educación, evitando que los alumnos se distraigan (como ocurre a veces en el aula), y adaptándose a las particularidades de la enseñanza mediante la adecuación de los contenidos en cada momento.

Actualmente, se está trabajando en la programación de los sistemas de evaluación y seguimiento, con informes de las actividades realizadas por los estudiantes: temas, nivel de dificultad, tiempo invertido, errores, itinerarios seguidos para resolver los problemas, así como en el desarrollo de una versión de la aplicación para dispositivos móviles.

Se propone para el curso 2018-2019 el empleo de esta aplicación Web como recurso didáctico complementario en el dictado de las asignaturas Programación I y II en la carrera de Telecomunicaciones y Electrónica en la Universidad de Oriente.

BIBLIOGRAFÍA

- Barceló , Y. J., Guerra , Y. M., & González , M. (2013). Software Tutorial. Un recurso didáctico en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista Científico Pedagógica Mendive*.
- Blake, J. D. (2011). Language considerations in the first-year CS curriculum. *Journal of Computer Science*, 26(6), 124–129.
- Bozorgmanesh, M., Sadighi, M., & Nazarpour, M. (2011). Increase the efficiency of adult education with the proper use of learning styles. *Nature and Science*, 9(5).
- Carbone, A., Hurst, J., Mitchell, I., & Gunstone, D. (2009). An exploration of internal factors influencing student learning of programming. *Proceedings of the Eleventh Australasian Conference on Computing Education*, 95, pp. 25–34.
- Casas, S., & Vanoli, V. (2007). Programación y Algoritmos: Análisis y Evaluación de Cursos Introductorios. *IX Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC07)*. Trelew, Chubut, Argentina.
- Fuentes, J. I., & Moo, M. (2017). Dificultades de aprender a programar. *Revista Educación en Ingeniería*(24), 76-82.
- Gries, D. (2002). Where is programming methodology these days. *ACM SIGCSE Bulletin*, 34(4), 5-7.
- Kiss , G. (2013). Teaching Programming in the Higher Education not for Engineering Students. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 103, 922-927.
- Machín , I. T. (2018). Diseño del componente generación de tutoría para el aprendizaje de la programación orientada a objetos. *Revista Espacios*, 39(10), 14.
- Sánchez Jose Emilio, J. E., & Urías, M. (2015). Análisis de los problemas de aprendizaje de la Programación Orientada a Objetos. *RA XIMHAI*, 11(4), 289-304.

Simões, C., Marques, A. H., Souza, M. S., B. dos Santos, D. M., & Almeida, R. (2015). APRENDENDO PROGRAMAÇÃO ORIENTADA A OBJETOS COM UMA ABORDAGEM LÚDICA BASEADA EM GREENFOOT E ROBOCODE. *XLIII Congresso Brasileiro de*. São Bernardo do Campo.