



Tema: IV Taller internacional de Enseñanza de las Ciencias Informáticas.

Solución informática para la tarea “Educando por Amor” en la Universidad de las Ciencias Informáticas

Computer solution for the task "Educating for Love" at the University of Computer Sciences

Ing. Iliant Castillo Ricardo ^{1*}, Dra. C. María Teresa Pérez Pino ², Dra. C. Ailec Granda Dihigo ³, MSc. Yordanys Piñeiro Gómez ⁴

¹ Centro de Innovación y Calidad de la Educación Universidad de las Ciencias Informáticas, Carretera a San Antonio de los Baños km 2 ½, reparto Torrens, La Lisa, La Habana ilianet@uci.cu

² Centro de Innovación y Calidad de la Educación Universidad de las Ciencias Informáticas), Carretera a San Antonio de los Baños km 2 ½, reparto Torrens, La Lisa, La Habana mariatpp@uci.cu

³ Centro de Innovación y Calidad de la Educación Universidad de las Ciencias Informáticas, Carretera a San Antonio de los Baños km 2 ½, reparto Torrens, La Lisa, La Habana agrand@uci.cu

⁴ Centro de Innovación y Calidad de la Educación Universidad de las Ciencias Informáticas, Carretera a San Antonio de los Baños km 2 ½, reparto Torrens, La Lisa, La Habana ypineirog@uci.cu

* Autor para la correspondencia: ilianet@uci.cu

Resumen

La tarea “Educando por Amor” surge en Cuba, por el déficit de profesores en las enseñanzas: secundaria básica, preuniversitario y técnico profesional. Tiene como propósito apoyar el proceso de enseñanza aprendizaje en estas instituciones. Los estudiantes de las universidades cubanas son sus principales protagonistas. La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) se incorporó hace cuatro años a dicha tarea en las escuelas del municipio La Lisa, provincia La Habana. La gestión de la información de la tarea en la UCI es lenta y engorrosa. Los mecanismos establecidos no posibilitan que se desarrolle de manera eficiente y atentan contra su calidad. No es posible una constante actualización de la información y no se pueden generar de forma rápida los reportes que se necesiten. Esta investigación tuvo como objetivo, desarrollar un sistema de gestión de información para la tarea, que favorezca los grados de centralidad, disponibilidad e integridad de la información asociada a esta tarea en la UCI. Se usaron como métodos el histórico-lógico, el análisis-síntesis, el análisis documental y la entrevista. Para desarrollar este sistema se eligió el Proceso Unificado Abierto como metodología de desarrollo de software, Spring Boot y Angular como framework de desarrollo y Postgresql como gestor de base de datos. Se elaboró una aplicación informática para la gestión eficiente de la información de la tarea “Educando por Amor”. Se diseñaron y ejecutaron casos de prueba, los



que arrojaron resultados satisfactorios. Se cumplieron los requisitos funcionales establecidos en la fase inicial del proceso de desarrollo del software.

Palabras clave: estudiantes, Educando por Amor, gestión de la información.

Abstract

The task "Educating for Love" arises in Cuba, due to the lack of teachers in the basic secondary, pre-university and professional technical schools. Its purpose is to support the teaching-learning process in these institutions. The students of Cuban universities are its main protagonists. The University of Informatics Sciences (UCI) joined this task four years ago in the schools of La Lisa municipality, Havana province. The information management of the task in the UCI is slow and cumbersome. The established mechanisms do not allow it to be developed efficiently and are detrimental to its quality. It is not possible to constantly update the information and it is not possible to quickly generate the necessary reports. The objective of this research was to develop an information management system for the task, which favors the degrees of centrality, availability and integrity of the information associated with this task in the ICU. The methods used were historical-logical, analysis-synthesis, documentary analysis and interview. To develop this system, the Open Unified Process was chosen as software development methodology, Spring Boot and Angular as development framework and Postgresql as database manager. A software application was developed for the efficient management of the information of the task "Educating for Love". Test cases were designed and executed, which yielded satisfactory results. The functional requirements established in the initial phase of the software development process were met.

Keywords: students, Educating for Love, information management.

Introducción

En los tiempos actuales las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) juegan un papel fundamental en los procesos educativos en las universidades. Cada día se desarrollan nuevos softwares para digitalizar procesos educativos. Ofreciendo diferentes tipos de posibilidades: ampliación de la oferta informativa, creación de entornos más flexibles para el aprendizaje y sistemas de gestión para llevar a cabo procesos que se desarrollan en la mismas. Las TICs en las instituciones educativas permiten nuevas formas de acceder, generar, y transmitir información y conocimientos.

En varias universidades cubanas se han tenido que digitalizar procesos para simplificar los mismos. En Cuba surge la tarea "Educando por Amor" en el 8vo Congreso de la FEU por la necesidad de profesores para impartir docencia en



las enseñanzas primarias, secundaria, preuniversitaria y técnico profesional. En la misma están incorporadas todas las universidades del país para apoyar en las provincias y municipios la docencia en dichas escuelas. La FEU nacional lanza la convocatoria a nivel nacional y por los presidentes de la FEU de las distintas universidades llega esa información de la tarea a las instituciones de educación superior del país.

Castro Medel, et al. (2017) plantean que la tarea “Educando por Amor” es una de las más humanas y la de mayor alcance y repercusión social planteada y asumida por la Federación Estudiantil Universitaria (FEU). Los jóvenes que se vinculan a la iniciativa cuentan con facilidades, entre estas, el hecho de que son ubicados en centros cercanos a sus hogares o residencias estudiantiles, reciben preparación antes de ponerse al frente de un aula, realizan un contrato por hora con la escuela y son remunerados, además del reconocimiento por su contribución.

Hace varios cursos escolares la UCI participa en la tarea y la disposición de los estudiantes para asumir el reto ha sido elevada. Se han incorporado 157 estudiantes de 4to y 5to años a escuelas del municipio La Lisa desde el curso escolar 2015 - 2016 hasta el actual. Esta disponibilidad permitió crear una cantera de estudiantes, que ha participado en diversas actividades como parte de la tarea, entre las cuales se destacan: Orientación Vocacional (a través de las visitas realizadas por los estudiantes de los preuniversitarios a la UCI), Científicas (desde las asignaturas que imparten) y Productivas (elaborando APKs con la biografía de la escuela y de las asignaturas que imparten, lo cual permite una mayor motivación por parte de los estudiantes, así como el uso de las tecnologías en función del aprendizaje (Moreira Pérez, Dayyanis, y otros, 2020).

La gestión de la tarea “Educando por Amor” incluye varios procesos, entre los que se encuentran (Moreira Pérez, Dayyanis, y otros, 2020):

1. Proceso de compromiso de los estudiantes para estar en la tarea: Este proceso comienza con una explicación de la dirección de la FEU de la universidad, de los objetivos e impacto de la tarea “Educando por Amor” en el sector estudiantil y en el país. Posteriormente los estudiantes dan su compromiso para ser partícipes de la tarea y se genera un listado con datos que se solicitan a los comprometidos.
2. Proceso de avalar a los estudiantes: Una vez establecido el compromiso de los estudiantes, la brigada de la FEU y la dirección de la Facultad, avala que los estudiantes cumplen con los requisitos necesarios teniendo en cuenta un conjunto de indicadores como: buena conducta ética, buenos resultados docentes, aptitudes



favorables para el aprendizaje, para impartir docencia y para la investigación científica. Finalmente se genera un documento con la lista de estudiantes avalados.

3. Proceso de Pre contratación: En este proceso la Dirección de Recursos Humanos del municipio donde se contratará para trabajar, muestra sus demandas a los estudiantes, les da una pre ubicación donde se define la escuela y asignatura que impartirá, así como los documentos oficiales que debe llevar para realizar el proceso de contratación. Se generan documentos con la posible escuela y asignatura que impartirá docencia.
4. Proceso de Contratación: Una vez que el estudiante tiene la documentación necesaria, con la ubicación de escuela y asignatura que impartirá, plan calendario facilitado por la escuela donde estará impartiendo docencia, ajustable a su horario como estudiante universitario, se le hace oficial su contrato en la Dirección de Recursos Humanos de Educación Municipal. Se genera un documento con los datos personales, el nombre de la escuela y la asignatura que impartirá. Se adjunta al mismo los documentos oficiales para ser contratado y el plan calendario.
5. Proceso de impartición de docencia: En este proceso el estudiante cumple con sus obligaciones como docente contratado en la escuela que le correspondió. Se generan actas, listados e informes.
6. Proceso de Seguimiento: Se le da seguimiento por parte de la universidad y de la dirección del Centro de Innovación y la Calidad de la Educación (CICE) a los estudiantes en la tarea. Se realizan recorridos mensuales para ver su labor como docente. Además, se imparten actividades metodológicas para su superación. Se generan documentos de actas de reunión mensual, evaluaciones de los participantes en la tarea e informes de culminación de la tarea.

Tras la aplicación de métodos como la encuesta y el análisis documental, se pudo corroborar que el procesamiento de todos los datos asociados a la tarea y la documentación que se necesita se realiza de forma manual. Para el completo análisis de la información, las personas responsables en la tarea necesitan diversos resultados para emitir informes valorativos, sin embargo, ésta no se encuentra disponible en el momento que se requiera ya que depende del factor humano. De igual forma no existe una constante actualización de la información por la dispersión de la misma en el campus universitario. Se ve afectada también la integridad de la información, ya que ésta se recibe en diversos formatos y depende de que una persona realice un análisis e integre todos los datos por cada proceso de manera correcta, teniendo en cuenta la completitud de la misma. No es posible generar informes generales asociados a los procesos de manera dinámica y con fácil actualización.



Teniendo en cuenta los elementos mencionados, surge la necesidad de una herramienta para gestionar la información de la tarea Educando por Amor.

Para el desarrollo de esta investigación se usaron como métodos teóricos: histórico-lógicos y análisis-síntesis, de los métodos empíricos: análisis documental y la entrevista.

El objetivo de esta investigación fue desarrollar un sistema de gestión de información para la tarea “Educando por Amor” que favorezca los grados de centralidad, disponibilidad e integridad de la información asociada a esta tarea en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Metodología, Tecnologías, y herramientas utilizadas para el desarrollo de la solución informática

Metodología de desarrollo de software

Proceso Unificado Abierto (OpenUP por sus siglas en inglés) es un proceso de desarrollo de software mínimamente suficiente, lo que significa que solo se incluye contenido fundamental. Es un proceso ágil y liviano, la agilidad es mucho más que simplemente ser liviano. La mayoría de las prácticas ágiles reconocidas tienen como objetivo lograr que un equipo se comunique entre sí proporcionando una comprensión compartida del proyecto. Tiene las características esenciales de un proceso unificado ya que aplica enfoques iterativos e incrementales dentro de un ciclo de vida estructurado probado. Se basa en casos y escenarios de uso, gestión de riesgos y un enfoque centrado en la arquitectura para impulsar el desarrollo.

Spring Boot. Versión 2.2.2. RELEASE

Spring Boot facilita la creación de aplicaciones basadas en estructuras independientes del grado de producción que pueden ser ejecutadas. Se toma una versión reducida de la plataforma Spring y en conjunto con una biblioteca de



terceros se puede comenzar con un mínimo en el desarrollo. La mayoría de la aplicaciones de Spring necesitan muy poca configuración para su despliegue.

Este marco de trabajo será utilizado para desarrollar la implementación por parte del servidor.

Angular. Versión 8.3.2

Angular ofrece muchas facilidades para hacer aplicaciones web, aplicaciones de gestión o de negocio o que funcionan en dispositivos y que tienen un rendimiento muy similar a las nativas e incluso aplicaciones de escritorio con un frontal web, cada vez más habitual. Angular requiere escribir menos código que con otros marcos de trabajo. Permite que los distintos componentes de la aplicación estén al tanto de los cambios para modificar su estado automáticamente, sin necesidad de suscribirse a eventos y realizar otro tipo de acciones por medio de líneas de código (Basalo, 2014).

Además, un componente de la aplicación por lo general define varias vistas, organizadas en forma de jerarquía. Este marco de trabajo fue utilizado para desarrollar la interfaz visual de la aplicación.

Herramienta de modelado. Visual Paradigm for UML. Versión 8.0 Enterprise Edition

Visual Paradigm for UML es una herramienta profesional que soporta el ciclo de vida completo del desarrollo de software: análisis y diseños orientado a objetos, construcción, pruebas y despliegue. Permite dibujar todos los tipos de diagramas de clases, código inverso, genera código desde diagramas y generar documentación. Agiliza la construcción de aplicaciones con calidad y a un menor coste. Posibilita la generación de base de datos, transformación de diagramas Entidad-Relación en tablas de base de datos, así como ingenierías inversas en base de datos (Baquero Hernández, y otros, 2016).

Entorno de Desarrollo Integrado. IntelliJ IDEA Versión 2019.3



IntelliJ IDEA es un Entorno de Desarrollo Integrado (Integrated Development Environment, IDE por sus siglas en inglés) para el desarrollo de programas informáticos especializado en el desarrollo en lenguaje Java. Es desarrollado por JetBrains y está disponible en dos ediciones: edición comunitaria y edición definitiva. Esta primera es gratuita y no le falta características en términos de desarrollo de Java SE.

Una de las ventajas de su uso es debido a las herramientas y ganchos que tiene para ahorrar tiempo en los proyectos. Autocompletado de código, posee un amplio set de plugins, herramienta de refactorización extremadamente inteligente además de fiabilidad y robustez muy superiores a otros entornos (Jetbrains, 2019).

Sistema Gestor de Base de Datos. PostgreSQL Versión 12.1

Se utilizó como gestor de base de datos Postgres SQL que es un descendiente de código abierto del código original de Berkeley. Además, PostgreSQL puede ser extendido por el usuario de muchas maneras, por ejemplo, agregando nuevos:

- Tipos de datos.
- Funciones.
- Operadores.
- Funciones agregadas
- Métodos de índice.
- Lenguajes de procedimiento.

Y debido a la licencia liberal, PostgreSQL puede ser utilizado, modificado y distribuido por cualquier persona de forma gratuita para cualquier propósito, ya sea privado, comercial o académico (PostgreSQL, 2019).

Administrador de Base de Datos. Versión pgAdmin 4.16

Es una herramienta de gestión de código abierto líder para Postgres, está diseñado para satisfacer las necesidades de usuarios principiantes y experimentados de Postgres por igual, proporcionando una interfaz gráfica poderosa que



Pruebas

Las pruebas de software es un elemento de un tema más amplio que usualmente se conoce como verificación y validación. La verificación se refiere al conjunto de tareas que garantizan que el software implementa correctamente una función específica. La validación es un conjunto diferente de tareas que aseguran que el software que se construye siga los requerimientos del cliente (Pressman, 2010).

Pruebas de Caja Negra

La prueba de caja negra, también denominadas pruebas de comportamiento, se centran en los requisitos funcionales del software. Se refiere a las pruebas que se llevan a cabo a la interfaz de usuario. Este tipo de prueba pretende demostrar las funciones del software son operativas, que la entrada se acepta de forma adecuada y que se produce el resultado correcto, así como la integridad de la información externa se mantiene (Pressman, 2010).

La prueba de caja negra intenta encontrar errores de las siguientes categorías:

- Funciones incorrectas o ausentes.
- Errores de interfaz.
- Errores en estructuras de datos o en acceso de base de datos externas.
- Errores de rendimiento.
- Errores de inicialización y de terminación.

Se aplicó al software el método partición equivalente de la prueba de caja negra, que divide el campo de entrada de un programa en clases de datos de las que pueden derivar casos de pruebas. Para ello, se realizó un caso de prueba por cada escenario de cada caso de uso del sistema.

Resultados de las pruebas de caja negra realizadas

Se identificaron un total 27 No Conformidades (NC), clasificadas según su importancia en significativas y no significativas. Entiéndase por significativa aquellas NC que puedan afectar el funcionamiento del sistema



y problemas técnicos. Mientras, que las no significativas se enfocan en el diseño u otro aspecto que no afecte el funcionamiento de la propuesta de solución como validaciones y errores de ortografía.

Valoración de la contribución lograda

A partir de la caracterización del proceso de la tarea “Educando por Amor” en la UCI; la autora de la presente investigación concluye que: la utilización del Sistema desarrollado para este fin, contribuye de forma positiva a los grados centralidad, disponibilidad, e integridad de la información que se gestiona.

Se arriba a dicha conclusión, teniendo en cuenta que:

- El resultado de las pruebas realizadas, evidencia los grados de completitud, corrección y precisión de los datos, lo cual representa una contribución al grado de integridad de la información en el sistema.
- Con las pruebas de caja negra aplicadas se evidenció la alta capacidad de respuesta de la aplicación ante las diversas peticiones de acceso a la información de manera simultánea. Teniendo en cuenta que la disponibilidad de la información depende de la capacidad de respuesta de su propia fuente, se infiere un alto grado de disponibilidad a la información.

También se garantizó a través de la utilización del framework Spring Boot por la parte del servidor y framework Angular utilizado por la parte de cliente la seguridad de la aplicación. Esto es posible a partir de la gestión de usuarios implementada, la definición de roles y permisos y la autenticación en el sistema. La aplicación desarrollada cumple con los principios anteriormente mencionados, directamente asociados a las variables centralidad, disponibilidad e integridad, las cuales estaban limitadas sustancialmente.

Conclusión

Se contribuyó al desarrollo del proceso de gestión de la información de la tarea “Educando por amor” en la UCI, erradicando posibles errores humanos que puedan presentarse en el procesamiento de la información requerida. A partir de las entrevistas realizadas y la aplicación de otras técnicas de como la tormenta de ideas se definieron los



requisitos funcionales y no funcionales del sistema. Se construyó un sistema con un enfoque de aplicación web siguiendo la metodología OpenUP, utilizando el framework Spring Boot por la parte del servidor y Angular por la parte del cliente. Para comprobar la calidad y correcto funcionamiento del sistema se diseñaron y ejecutaron casos de prueba los que arrojaron resultados satisfactorios. Se demuestra el cumplimiento de los requisitos funcionales establecidos en la fase inicial del proceso de desarrollo del software.

Referencias bibliográficas

- Angular. (2020). Architecture overview. The modern webdeveloper's platform. Recuperado de: <https://angular.io>
- Baquero Hernández, L. R. et al. (2016). *Extensión de la Herramienta Visual Paradigm for UML para la evaluación y corrección de diagramas de casos de uso*. La Habana: Ediciones Futuro.
- Basalo, A. (2014). ¿Por qué AngularJS? Recuperado de: <https://desarrolloweb.com/articulos/por-que-angularjs.html>
- Castro, O. y Labacena, Y. (2017). Educando por amor. *Juventud Rebelde*. Recuperado de: <http://www.juventudrebelde.cu/cuba/2017-11-14/educando-por-amor>
- Jetbrains. (2019). Información y asistencia IntelliJ IDEA. Recuperado de: <https://www.jetbrains.com/es-es/idea/features/>
- Johnson, R., Hoeller, J. y Donald, K. (Diciembre 14, 2019). Spring Framework Reference Documentation. Spring Framework Reference Documentation. Recuperado de: <https://docs.spring.io/spring/docs/4.3.25.RELEASE/spring-framework-reference/htmlsingle/>.
- Mato, R. M. (2005). *Sistemas de Base de Datos*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Pérez Vera, Y. et al. (2013). Sistema para la gestión de alumnos ayudantes en la Universidad de las Ciencias Informáticas. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/320531247_System_to_management_of_assistant_students_at_the_University_of_Information_Sciences
- PostgreSQL. (2019). PostgreSQL 12.1 Documentation. Recuperado de: <https://www.postgresql.org/docs/12/index.html>
- Pressman, S. (2010). *Ingeniería del software. Un enfoque práctico*. Ciudad México: Mexicana.
- Sommerville, L. (2011). *Ingeniería de Software*. Ciudad de México: Mexicana



Moreira, D. et al. (2020). Tarea "Educando por Amor". Retos y perspectivas en la Universidad de las Ciencias Informática. *Serie científica*. 13(10), 57-68. Recuperado de: <https://publicaciones.uci.cu/index.php/serie/article/view/643>

Team, The pgAdmin Development. (2020). pgAdmin Documentation. Recuperado de: <https://ftp.postgresql.org/pub/pgadmin/pgadmin4/snapshots/2020-01-06/pgadmin4-4.16.pdf>.

Webb, P. Syer, D. y Long, J. (Diciembre 14, 2019). Spring Boot Reference Documentation. Spring Boot Reference Documentation. Retrieved from <https://docs.spring.io/spring-boot/docs/2.2.2.BUILD-SNAPSHOT/reference/pdf/spring-boot-reference.pdf>.