

# Entorno de Desarrollo Python para EDU-CIAA-NXP

Diego A. Godoy, Eduardo O. Sosa, Juan de Dios Benítez, Hernán Bareiro, Sebastián Paniagua, Luciano Benítez

Centro de Investigación en Tecnologías de la Información y Comunicaciones  
(C.I.T.I.C.) Departamento de Ingeniería y Ciencias de la Producción-Universidad  
Gastón Dachary

Av. López y Planes 6519- Posadas, Misiones, Argentina. Teléfono: +54-376-4438677

{diegodoy; eduardo.sosa; juan.benitez; hbareiro; spaniagua,lbenitez }@[citic.ugd.edu.ar](mailto:citic.ugd.edu.ar),

## Resumen

Este desarrollo se enmarca en un proyecto de investigación denominado “Simulación en las Tics: Diseño de Simuladores de Procesos de Desarrollo de Software Agiles y Redes De Sensores Inalámbricos para la Industria y la Academia”, cuyo objetivo es diseñar simuladores de procesos de desarrollo de software agiles y de redes de Sensores Inalámbricos para la Industria y la academia. Este artículo presenta un estado de situación de un prototipo de IDE multiplataforma, con algunos mecanismos de extensión, que permiten el desarrollo de aplicaciones en lenguaje Python, implementables en la EDU-CIAA.

**Palabras claves:** IDE; Python; OpenSource; EDU-CIAA;

## Contexto

El trabajo presentado en este artículo tiene como contexto marco el proyecto de investigación denominado “Simulación en las Tics: Diseño de Simuladores de Procesos de Desarrollo de Software Agiles y Redes De Sensores Inalámbricos para la Industria y la Academia”, registrado actualmente

en la Secretaría de Investigación y Desarrollo de la Universidad Gastón Dachary (UGD) con el número Código IP A07003 y radicado en el Centro de Investigación en Tecnologías de la Información y Comunicaciones de dicha universidad (CITIC), aprobado por la Resolución Rectoral 07/A/17.

Entre las líneas de trabajo con entregables producidos se encuentran: a) Construcción de una plataforma de gestión y simulación de datos de redes de sensores inalámbricos, b) interfaz web para el simulador de WSN Shawn, c) sistemas de gestión de residuos de la ciudad de Posadas con tecnologías de Internet de las cosas, d) monitoreo parámetros de proceso en la industria del Té.

## Introducción

La CIAA es un proyecto que nace en el año 2013 a través de una iniciativa en conjunto entre la Asociación Civil de Sistemas Embebidos ASCE [1] y la Cámara Argentina de Industrias Electrónicas, Electromecánicas y Luminotécnicas CADIEEL [2] con el objetivo de impulsar el desarrollo tecnológico nacional, ubicar a la electrónica argentina en una posición de liderazgo y generar cambios en la gestión y desarrollo del conocimiento sobre electrónica en el ámbito de las instituciones educativas y las industrias.

Así mismo, las instituciones educativas incluyen en sus planes de estudio contenido relacionado a la programación de computadoras y a la interacción con componentes electrónicos. Conscientes de esta tendencia, las instituciones y empresas que crearon la Computadora Industrial Abierta Argentina (CIAA) [3] diseñaron una versión educativa (EDU-CIAA) “...para lograr un impacto en la enseñanza primaria, secundaria y universitaria.” [4]. La EDU-CIAA pretende acercar a alumnos y docentes a la electrónica a través de una plataforma sencilla y es necesario combinarla con un componente de software igualmente sencillo para lograr un producto completo en el contexto de la educación y la enseñanza.

Python [5] es el lenguaje más popular para la enseñanza de cursos introductorios de Ciencias de la Computación [6] debido a su reducida curva de aprendizaje y su capacidad para ejecutarse en múltiples plataformas. En la actualidad se disponible un firmware que permite ejecutar código fuente escrito en lenguaje Python en la EDU-CIAA. El proyecto es llamado micro-python [7] y fue desarrollado para un hardware llamado pyboard. Paralelamente se está desarrollando un editor que permite escribir código fuente en lenguaje Python para desplegarlo en la EDU-CIAA. Si bien existen entornos de desarrollo para micro-python, como uPyIDE [8] y ESCut [9], que cualquier persona pueda acceder y modificar el código fuente, no se tiene previsto construir sus interfaces gráficas de usuario con tecnologías web ni brindar mecanismos de extensión que permitan al usuario adaptar y escalar la herramienta a sus necesidades.

Al considerar lo expuesto en los párrafos anteriores, y teniendo en cuenta la constante evolución del software en

torno a la EDU-CIAA, se plantea el diseño e implementación de un prototipo de Entorno Integrado de Desarrollo (IDE) que cuente con una arquitectura abierta a nuevos cambios y/o modificaciones a través de mecanismos de extensión que permita el desarrollo de programas en lenguaje Python para la plataforma EDU-CIAA con las ventajas de una IDE.

## **Línea de Investigación**

En esta línea de investigación se han planteado varios objetivos. El objetivo específico de la misma corresponde a:

Diseñar un prototipo de IDE multiplataforma con mecanismos de extensión para desarrollar aplicaciones en lenguaje Python y desplegarlas en la EDU-CIAA.

Como objetivos específicos se propusieron los siguientes: 1) Establecer el estado actual del Proyecto EDU-CIAA y su relación con los Entornos Integrados de Desarrollo. 2) Analizar las tecnologías que permiten crear aplicaciones multiplataforma que se ejecuten en el escritorio y cuyas interfaces gráficas se desplieguen en navegadores web convencionales. 3) Determinar los requerimientos de software necesarios para diseñar un IDE que permita escribir código fuente en lenguaje Python y desplegarlo en la EDU-CIAA. 4) Diseñar un modelo de dominio de la Interfaz Gráfica de Usuario (GUI) de un IDE utilizando el Lenguaje de Modelado para los Flujos de Interacción [8] (IFML). 5) Diseñar un modelo de dominio de una capa de servicios utilizando el Lenguaje Unificado de Modelado [9] (UML). 6) Desarrollar 2 prototipos de aplicaciones con el lenguaje Python y desplegarlos en la EDU-CIAA utilizando el prototipo de IDE propuesto para luego evaluar el resultado con usuarios finales.

## Resultados

En este apartado, se realiza la presentación general del diseño de la solución. Posteriormente, se describirá la arquitectura del sistema sus componentes y cada una de sus capas. En cada capa, se definirán los componentes de hardware y software utilizados, y se establecerán las tareas realizadas y funcionalidad que cada componente. En la Fig. 1 se ilustra el detalle de la implementación, la cual está conformada por una capa de Hardware y una capa de Software.



*Fig. 1 Detalles de implementación del IDE*

La capa de hardware se compone por una placa EDU-CIAA-NXP que es una versión de bajo costo de la CIAA-NXP pensada para la enseñanza universitaria, terciaria y secundaria (ver Figura 2).



*Fig. 2 EDU - CIAA - NXP*

La EDU-CIAA está basada en la CIAA-NXP, por ser la primera versión de la CIAA que se encuentra disponible, su microcontrolador es también el LPC4337 (dual core ARM Cortex-M4F y Cortex-M0) como el de la CIAA en la cual se basa. Con el objetivo de abaratar costos y reducir su complejidad la EDU-CIAA incorpora sólo algunas de las funcionalidades de la CIAA. A su vez, con el fin de permitir el desarrollo de algunas prácticas sencillas sin que sea necesario recurrir a hardware adicional, incluye además algunos recursos que no están presentes en la CIAA.,

La capa de software la misma se compone del IDE, dividido en Interfaz de Usuario y la Consola de Servicios, ambas partes del prototipo desarrollado en comunicación con el Sistema Operativo.

La Interfaz de Usuario permite gestionar un proyecto de código fuente Python. Se implementa el diseño resultante de la etapa 2 utilizando las tecnologías web HTML5, CSS y Javascript. El resultado es una aplicación web que, en estrecha colaboración con la Consola de Servicios, permite gestionar un proyecto de código fuente Python.

La consola de servicios: Este componente debe ser diseñado de tal manera que, respetando el estilo arquitectural de REST, abstraiga a la GUI de la complejidad al lidiar con capas subyacentes (sistema operativo, sistema de archivos, etc.). Está implementada con el lenguaje Python y contiene un mecanismo de extensión que permite agregar servicios a la capa. Entre las extensiones que se han implementado encontramos :

- Extensión de lectura de estado de la EDU-CIAA, informando e informar al usuario de forma conveniente.

- Extensión que permite desplegar el proyecto Python en la EDU-CIAA.
- Extensión de gestión de una colección líneas de código frecuentemente utilizadas.

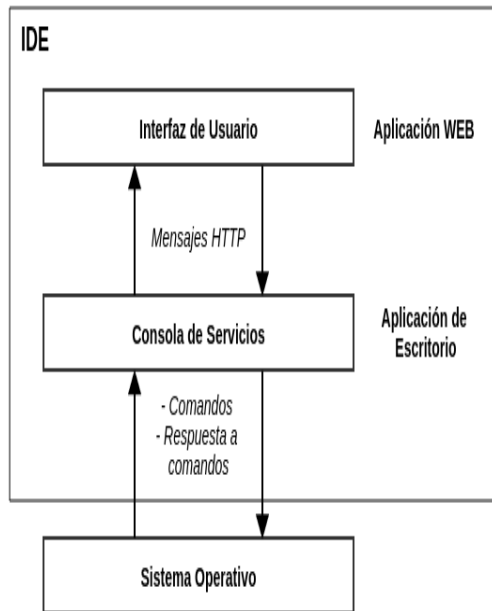


Fig. 3 Detalles de implementación del IDE

## Formación de Recursos Humanos

El equipo de trabajo se encuentra formado por cuatro investigadores con distintos niveles de posgrado, un Doctor en Ciencias Informáticas y Magister en Redes de Datos; un Doctor en Tecnologías de la Información y Comunicaciones Magister y Especialista en Ingeniería de Software; un Maestrando de Ingeniería de la Web; dos Maestrando en Redes de Datos y ocho estudiantes en período de realización de trabajos finales de grado en el contexto de las carreras de Licenciatura en Sistemas de Información y de Ingeniería en

Informática de la UGD. Actualmente, el número de tesinas de grado aprobadas en el contexto de este proyecto, es de cinco, y otras tres en proceso de desarrollo. El número de tesis de maestría terminadas relacionadas con este proyecto es de una.

## Bibliografía

- [1] ASCE. (2015, Aug.) Sitio Oficial. [Online]. <http://www.sase.com.ar/asociacion-civil-sistemas-embbedidos/>
- [2] CADIEEL. (2015, Aug.) Sitio Oficial. [Online]. <http://www.cadieel.org.ar/esp/index.php>
- [3] CIAA. (2015, Aug.) Sitio oficial. [Online]. <http://www.proyecto-ciaa.com.ar/>
- [4] EDU-CIAA. (2018, Aug.) Documentación. [Online]. <http://www.proyecto-ciaa.com.ar/devwiki/doku.php?id=desarrollo:edu-ciaa:edu-ciaa-nxp>
- [5] Python. (2015, Aug.) Sitio oficial. [Online]. <https://www.python.org/>
- [6] Philip Guo. (2015, Aug.) Python is Now the Most Popular Introductory Teaching Language at Top U.S. Universities. [Online]. <http://cacm.acm.org/blogs/blog-cacm/176450-python-is-now-the-most-popular-introductory-teaching-language-at-top-us-universities/fulltext>
- [7] The MicroPython forum. (218) MicroPhyton. [Online].

<https://micropython.org/>

[8] Piero Fraternali Marco Brambilla,  
*Interaction Flow Modeling  
Language: Model-Driven UI  
Engineering of Web and Mobile  
Apps with IFML.*: Morgan  
Kaufmann Publishers, 2015.

[9] UML. (2018, Aug.) [Online].  
<http://www.uml.org/>

[1 CIAA. (2018, Aug.) Sitio oficial.  
0] [Online]. [http://www.proyecto-  
ciaa.com.ar/](http://www.proyecto-ciaa.com.ar/)

[1 Python. (2018, Aug.) Sitio oficial.  
1] [Online]. <https://www.python.org/>