

## SISTEMAS DE CONTROL DE ROBOTS SOBRE PLATAFORMA DE INTERNET DE LAS COSAS

Azcurra, Diego

Santos, Damián

Fernández, Gustavo

Amaro, Marcos

Dpto. Desarrollo Productivo y Tecnológico  
Universidad Nacional de Lanús.  
Remedios de Escalada, Lanús, Buenos Aires, Argentina

### Contexto

Este proyecto de investigación integra la línea de trabajo en aplicaciones de sistemas industriales, robótica y telecomunicaciones desarrollada en el marco de la carrera de la Carrera de Licenciatura en Sistemas de la Universidad Nacional de Lanús, en particular continuando al proyecto de investigación bianual (2018-2019) ROBÓTICA BASADA EN INTERNET DE LAS COSAS, presentado en [6] y [12].

### Introducción

Según [1], en los últimos años la robótica ha tenido aplicaciones en campos tan diversos y críticos como la medicina, la exploración planetaria y submarina, automatización de procesos industriales, seguridad, entretenimiento, entre otros. Sin embargo, es en la educación donde ha dado uno de los aportes de mayor impacto, donde los robots al integrarse al grupo de estudiantes y tutores, promueven el aprendizaje y el fortalecimiento de habilidades cognitivas.

Por su parte, según la definición de la Internet of Things Community del Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica (IEEE), Internet de las Cosas (IoT, por sus siglas en inglés) es un concepto de computación en el que todas las cosas, incluyendo todo objeto físico, pueden ser conectadas, lo que los hace inteligentes, programables y capaces de interactuar con los seres humanos.[2]

Avanzando con el concepto, en [3] se destaca que la IoT involucra sensores, circuitos, sistemas embebidos, comunicaciones, interfaces inteligentes, gestión de energía, gestión de datos, fusión de datos, gestión de conocimiento, sistemas en tiempo real, procesamiento distribuido, diseño de sistemas y técnicas sofisticadas de software que se relacionan con la llamada Big Data. También prevé que su desarrollo podría cambiar profundamente desde los procesos productivos hasta la salud-electrónica, ya que ofrece nuevas formas para el cuidado de humanos y el tratamiento de dolencias.

Un análisis desde el punto de vista económico es realizado en [4], definiéndolo como un mercado en expansión, donde cada vez son más las empresas que valoran la conectividad entre dispositivos y con la Red.

En [5] se definen a las plataformas de IoT como la base para que los dispositivos estén interconectados y se genere un ecosistema propio. Detalla que constituyen el software al que se conectan los dispositivos de hardware, brindando comunicación y puntos de acceso para el desarrollo de aplicaciones.

### Líneas de investigación y desarrollo

Este proyecto se inscribe en una línea de investigación relacionada con sistemas industriales, robótica y telecomunicaciones, enfocada en tecnologías con potencial de transferencia a la Industria, particularmente al sector PyME. [6] [12]

Entre los supuestos que guían al proyecto se encuentran:

- I. Existen plataformas de IoT robustas, fiables y de acceso libre o bajo costo que podrían ser utilizadas en modo local en la administración y control de robots.
- II. Es posible adaptar los mecanismos de administración y control de robots para que interactúen en este entorno.
- III. Es factible desarrollar un modelo de transferencia a la Industria, particularmente al sector PyME.

### Resultados y Objetivos

El objetivo general de este proyecto es desarrollar y sistematizar el cuerpo de conocimiento vinculado a la administración y control de robots utilizando plataformas de internet de las cosas, buscando: [a] implementar un entorno local de pruebas, y [b] desarrollar y probar prototipos de software y hardware de mecanismos de administración y control de robots sobre el entorno local.

Se plantean entonces los siguientes objetivos específicos:

- I. Relevar y seleccionar una plataforma de IoT de acceso libre apta para ser instalada en modo local y para implementar mecanismos de administración y control de robots autónomos.
- II. Implementar un entorno local de pruebas. Instalar la plataforma de IoT local.
- III. Desarrollar y probar prototipos de software y hardware de mecanismos de administración y control de robots sobre el entorno local. Evaluar los resultados

IV. Desarrollar un modelo transferencia a la industria de esta tecnología. Evaluarlo en un caso identificado en la región de influencia de la UNLa (interno de la universidad o PyME).

### Formación de Recursos Humanos

El grupo de trabajo está formado por cuatro docentes-investigadores y tres alumnos avanzados de la carrera de Licenciatura en Sistemas de la Universidad Nacional de Lanús.

Los tres alumnos están desarrollando su trabajo de fin de carrera (TFI –Trabajo Final Integrador) en el marco del proyecto.

### Referencias

- [1] J. González E.; B. Jovani A. Jiménez; (2009); "LA ROBÓTICA COMO HERRAMIENTA PARA LA EDUCACIÓN EN CIENCIAS E INGENIERÍA"; Revista Iberoamericana de Informática Educativa, 10: 31-36; ISSN: 1699-4574
- [2] IEEE Internet of Things Community; <https://www.ieee.org/>
- [3] Vincenzo Piuri, Roberto Minerva, Construyendo la Internet de las Cosas, Julio 2015; <https://www.computer.org/web/computingnow/archive/building-the-internet-of-things-july-2015-spanish-version>
- [4] El Internet de las Cosas de código abierto: plataformas y aplicaciones para desarrolladores, Agosto 2015; <https://bbvaopen4u.com/es/actualidad/el-internet-de-las-cosas-de-codigo-abierto>
- [5] ¿Qué es una plataforma IoT?, 2016; <https://secmotic.com/blog/plataforma-iot/>
- [6] Azcurra, D., Santos, D., Fernández, G., Fernández, S., (2018), "ROBÓTICA BASADA EN INTERNET DE LAS COSAS". Proceedings del XX Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación. Pág. 835 – 837. ISBN 978-987-3619-27-4.
- [7] Kranz, M. (2017). "Building the Internet of Things". ISBN 978-1-119-28566-3. Ed. Wiley.
- [8] Sarangi, S., R., Sethi, P. (2016). "Internet of Things: Architectures, Protocols, and Applications"
- [9] Al-Fuqaha, Ala., Guizani, Mohsen., Mohammadi, Mehdi., Aledhari, Mohammed., Ayyash, Moussa. (2015). "Internet of Things: A Survey on Enabling Technologies, Protocols, and Applications".
- [10] McEwen, Adrian., Cassimally, Hakim. (2014), "Designing the Internet of Things". ISBN 978-1-118-43063-7. Ed. Wiley.
- [11] Azcurra, D., Rojo, S., Rodríguez, D., (2013), "AVANCES EN EL PROYECTO ARQUITECTURAS DE CONTROL PARA ROBOTS AUTÓNOMOS MÓVILES DIDÁCTICOS BASADAS EN SISTEMAS EMBEBIDOS". Proceedings del XV Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación. Pág. 835 – 837. ISBN 978-987-3619-27-4. Pág. 987-989. ISBN: 9789872817961
- [12] Azcurra, D., Santos, D., Fernández, G., Fernández, S., Higa, E., Amaro, M., Wicelily, A., (2019), "AVANCES EN EL PROYECTO ROBÓTICA BASADA EN INTERNET DE LAS COSAS". Proceedings del XXI Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación. Pág. 673-675. ISBN 978-987-3984-85-3

### Sitios web:

IBM. "IaaS PaaS SaaS – Modelos de servicio Cloud"; <https://www.ibm.com/cloud-computing/es-es/learn-more/iaas-paas-saas/>

[http://tiny.cc/sianfurd.edu/inyos/wiki/index.php/EAI/What\\_is\\_TinyOS\\_3F](http://tiny.cc/sianfurd.edu/inyos/wiki/index.php/EAI/What_is_TinyOS_3F)

<https://riot-os.org/#features>

<https://www.contiki-os.org/web/>

<https://thingsr.io/>

<https://www.freertos.org/about-RTOS.html>

<https://thingsboard.io/docs/getting-started-guides/what-is-thingsboard/>  
<https://devicehive.com/>

MyDevices Cayenne: <https://mydevices.com/>

AWS IoT Core "What is AWS IoT?":

<https://docs.aws.amazon.com/iot/latest/developerguide/what-is-aws-iot.html>

Microsoft Azure. (17/05/2018) "Introduction to Azure and the Internet of Things". Microsoft Docs: <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/iot-fundamentals/iot-introduction>

Microsoft Azure. (17/05/2018) "Azure IoT technologies and solutions: PaaS and SaaS". Microsoft Docs: <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/iot-fundamentals/iot-services-and-technologies>

Google Cloud "Google Cloud IoT": <https://cloud.google.com/solutions/iot/?hl-es>

IBM Cloud. (08/05/2018). "Watson IoT Platform Feature Overview":

[https://console.bluemix.net/docs/services/IoT/feature\\_overview.html#feature\\_overview](https://console.bluemix.net/docs/services/IoT/feature_overview.html#feature_overview)