



Computadora Industrial
Abierta Argentina
Desarrollo colectivo



Open Hard&Soft Hack de CIAA como gateway de IoT

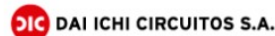
Matías Pecchia

matias.pecchia@gridtics.frm.utn.edu.ar

CIAA

La Computadora Industrial Abierta Argentina (aka CIAA)

es una plataforma electrónica **libre**, para
aplicaciones industriales (y educativas)



CIAA – Boards (1)

Existen distintas versiones de hardware:

- **µC NXP LPC4337** (Dual-core Cortex-M4 + Cortex-M0 @ 204MHz).
 - CIAA-NXP: industrial: relees, rs232, ethernet...
 - EDU-CIAA-NXP: + económica, - periferia.

CIAA – Boards (2)

μC Freescale MK60FX512VLQ15 (Cortex-M4 @ 150 MHz)

- CIAA-FSL*: industrial
- EDU-CIAA-FSL*: educativa
- **Atom** (CPU at 500 MHz and a 32-bit Intel® Quark™)
 - EDU-CIAA-INTEL*
- **Xilinx FPGA**
 - EDU-CIAA-xilinx*

CIAA: Hardware repositorio

Todos los diseños de Circuito impreso están en <https://github.com/ciaa/Hardware/>

- Formato libre KiCAD & gerber
- Licencias Libres

The screenshot shows the GitHub repository page for CIAA Hardware. At the top, the repository name 'ciaa / Hardware' is displayed, followed by statistics: 31 Watchers, 28 Stars, and 43 Forks. Below this, navigation tabs include 'Code' (selected), 'Issues 17', 'Pull requests 0', 'Projects 0', 'Pulse', and 'Graphs'. A description of the repository is provided: 'Hardware de la CIAA <http://www.proyecto-ciaa.com.ar>'. Further down, repository statistics are shown: 318 commits, 1 branch, 0 releases, 16 contributors, and the BSD-3-Clause license. Action buttons for 'Find file', 'Clone or download', and 'New pull request' are visible. The latest commit by user 'brengr' is highlighted, with the message 'Error fixed in USB 3d model. EDU-NXP.' and a timestamp of '18 days ago'. Below the commit list, a file named 'Doc' is shown with the message 'Se eliminó un archivo del BOM mal ubicado' and a timestamp of '2 years ago'.

CIAA: Software

Según versión se puede usar herramientas de programación:

- **Bare Metal** (sin sistema operativo)
- SO/kit propuesto por **fabricante del μ C**
- Firmware propuesto por el **proyecto CIAA**

CIAA-Firmware

FreeOSEK es un Sistema Operativo

- de Tiempo Real (RTOS),
- para Sistemas Embebidos,
- basado en la especificación de OSEK-VDX,
- libre,

<https://github.com/ciaa/Firmware>

<https://github.com/ciaa/firmware.modules.rtos>

GW-IoT

Para graduarme en Ingeniería en Electrónica de la FRM UTN realizo junto al Gridtics un **proyecto final**

Requisitos

- Usar CIAA
- Implementar 6LoWPAN
 - ┆ IEE802.15.4
 - ▢ Implementar IPv6

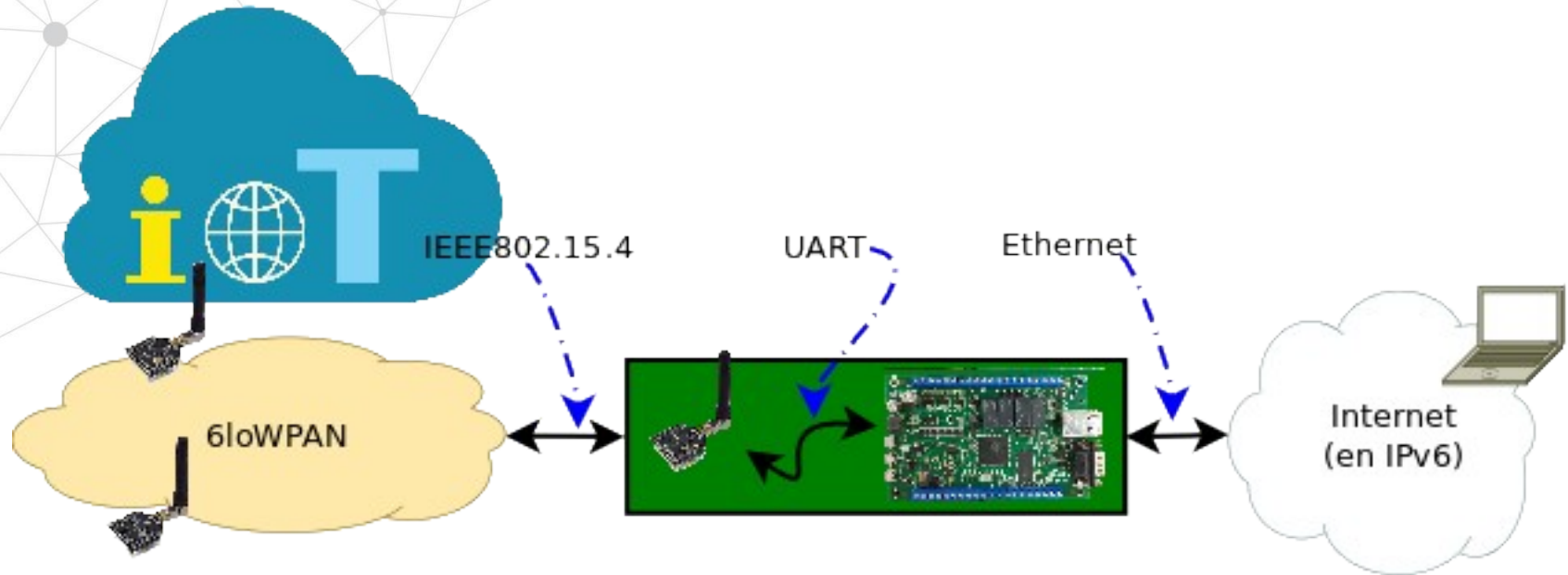


6LoWPAN?

IPv6 over Low power Wireless Personal Area Networks

- Estándar del IETF
- Posibilita el uso de IPv6 sobre redes basadas en el estándar IEEE 802.15.4 (MAC)
- Hace posible que dispositivos como los nodos de una red WSN puedan comunicarse directamente con otros dispositivos IP(v6)

¿De qué se trata? Hardware



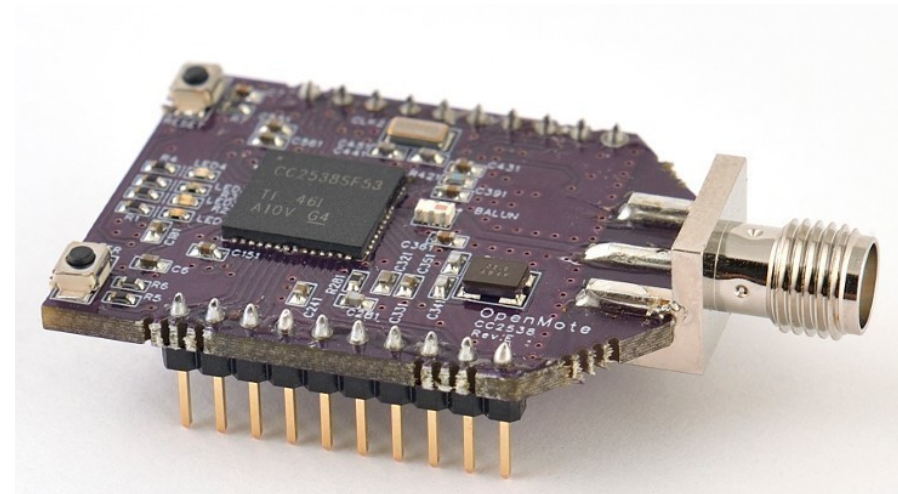
IEEE802.15.4 - hardware

Optamos por OpenMote-CC2538

- Open Source Friendly.

- Open Hardware

- <http://www.openmote.com/hardware/openmote-cc2538-en.html>



¿Qué CIAA usar? (1)

Cómodo y económico

- Usar la EDU-CIAA + Poncho Ethernet
 - No hallamos poncho Ethernet a la venta (aunque hay diseño en <https://github.com/ciaa/Ponchos>)
- Optamos por usar **CIAA-NXP**
- Adquirimos **2 CIAA-NXP** y recibimos una con anterioridad: Gracias proyecto CIAA!

¿Qué CIAA usar? (2)

- CIAA-NXP no tiene UART en 3v3 o 5V,
- Sí tiene **RS-232**

Será necesario usar un shifter tipo MAX232 en el mote para interactuar vía RS232 con la CIAA-NXP



Software en mote

OpenMote soporta

- OpenWSN
- Contiki
- freeRTOS
- Riot OS

free **RTOS**
RIOT



Elegimos Contiki*

- Anda bien con este hardware
- Hemos ensayado con él

Contiki ya tiene implementado 6LoWPAN, RPL y más

La algoritmia de 6LoWPAN podría estar del lado del mote o de la CIAA, de momento no lo hemos definido.

Software en CIAA (1)

Sistemas Operativos sin porting:

- Ecos/Redboot
- Contiki
- RiotOS
- Mbed OS

El LPC4337 de la CIAA-NXP puede ser usado con

- Linux (*)
- FreeRTOS
- BareMetal
- FreeOSEK (CIAA's Firmware)

En FreeRTOS y CIAA Firmware hay porting de LwIP IPv4:

LwIP lightweight IP: Stack TCP/IP open source TCP/IP diseñado para sistemas embebidos.



Gracias!

¿Preguntas?

Matías Pecchia

matias.pecchia@gridtics.frm.utn.edu.ar