



¡Bienvenid@s!

Redes de sensores inalámbricos (RSI)

edición 2024



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Disclaimer: The European Commission support for the production of this website does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



FACULTAD DE
INGENIERÍA



UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY

Reunión inicial obligatoria

- Presentación del plantel docente
- Presentación del curso
 - metodología
 - modalidad
- Inscriptos y cupos

Plantel docente

- Leonardo Steinfeld (responsable, teóricos, proyectos)
- Mariana Siniscalchi (laboratorios, proyectos)
- Andrés Seré (laboratorios, proyectos)
- Josefina Lema (laboratorios, proyectos)

Objetivos (extracto del programa)

- Introducir al estudiante en los **principios básicos de funcionamiento** de las redes de sensores inalámbricos y familiarizarlo con las tecnologías actuales para su implementación.
- Al finalizar el curso, el estudiante será capaz de manejar algunas de las **herramientas de software** y algunas de las **plataformas hardware** utilizadas para construir redes de sensores inalámbricos. Será capaz de **proponer implementaciones** (topología de red, programación de los nodos, etc.) en función de la aplicación y de las restricciones impuestas por las especificaciones.

Modificaciones en 2023

- SW: Contiki-OS → **Contiki-NG**
- HW: remote-b y sky → **CC2650 y CC1350 (lauchpad y sensortag)**
- Simulación en Cooja: sky/z1 → Cooja
- Laboratorios
 - hardware real: plataformas nuevas
 - simulación en z1 & “plataforma Cooja”
- Referencias
 - Texto: "IoT in five Days" (Contiki-OS) → **"Practical Contiki-NG"**
 - Sitio: <https://www.contiki-os.org/> → <https://www.contiki-ng.org/>
 - Documentación <https://docs.contiki-ng.org/>

Metodología

- Clases (“teóricas”)
 - martes 8 a 10 hs
(dos primeras semanas)
 - jueves 8 a 10 hs.
- Laboratorios
 - miércoles: cada grupo una hora
(a coordinar)
- Proyecto final
 - 4 semanas
- Grupos:
 - Grado: 3 estudiantes
 - Posgrado: individual o pares

Sem.	Día	Fecha	#	Tema
1	lun	05/08/24		
	mar	06/08/24	T1	Introducción RSI
	mié	07/08/24		
	jue	08/08/24	T2	Plataformas de hardware
	vie	09/08/24		
2	lun	12/08/24		
	mar	13/08/24	T3	Arquitectura 6LoWPAN (IPv6)
	mié	14/08/24		
	jue	15/08/24	T4	Plataforma de software: Contiki-NG I (L1)
3	vie	16/08/24		
	lun	19/08/24		
	mar	20/08/24		
	mié	21/08/24	L1	Contiki
	jue	22/08/24	T5	Plataforma de software: Contiki-NG II (L2)
4	vie	23/08/24		
	lun	26/08/24		
	mar	27/08/24		
	mié	28/08/24	L2	IPv6/UDP
5	jue	29/08/24	T6	Capa de aplicación: CoAP / MQTT (L3)
	vie	30/08/24		
	lun	02/09/24		
	mar	03/09/24		
	mié	04/09/24	L3	Capa aplicación CoAP
6	jue	05/09/24	T7	Capa de red: RPL (L4)
	vie	06/09/24		
	lun	09/09/24		
	mar	10/09/24		
7	mié	11/09/24	L4	Capa de red: RPL
	jue	12/09/24	T8	MAC (L5)
	vie	13/09/24		
	lun	16/09/24		
8	mar	17/09/24		
	mié	18/09/24	L5	MAC
	jue	19/09/24	T10	Capa Física & antenas
	vie	20/09/24		
9	lun	23/09/24		Parciales
	mar	24/09/24		Parciales
	mié	25/09/24		Parciales
	jue	26/09/24		Parciales
	vie	27/09/24		Parciales
10	lun	30/09/24		Parciales
	mar	01/10/24		Parciales
	mié	02/10/24		
	jue	03/10/24	T9	IEEE 802.15.4 / 6lowpan (L6)
11	vie	04/10/24		
	lun	07/10/24		
	mar	08/10/24		
	mié	09/10/24	L6	IEEE 802.15.4 / 6lowpan
	jue	10/10/24	T11	Enlace de radiofrecuencia (alcance)
11	vie	11/10/24		
	lun	14/10/24		
	mar	15/10/24	T12	IoT y las RSI
	mié	16/10/24		
11	jue	17/10/24		
	vie	18/10/24		

Contenidos y estrategia

- Contenido
 - conceptos
 - RSI/IoT, protocolos, capas, trade-off (energía)
 - tecnología & implementación:
 - 6lowpan (IEEE 802.15.4 + IETF)
 - SW: Contiki-NG
 - HW: launchpad, sensortag (remote / z1 / sky)
- Estrategia
 - comprender conceptos (teo)
 - llevarlos a tierra con tecnología & plataforma particular (lab)
 - profundización final (proy)

Teóricos

- T1: Introducción RSI
- T2: Plataformas de hardware
- T3: Arquitectura 6LoWPAN (IPv6)
- T4: Plataforma de software: Contiki-NG I
- T5: Plataforma de software: Contiki-NG II
- T6: Capa de aplicación: CoAP / MQTT
- T7: Capa de red: RPL
- T8: MAC
- T10: Capa Física & antenas
- T9: IEEE 802.15.4 / 6lowpan
- T11: Presentacion de proy. (Enlace de radiofrecuencia: alcance)
- T12: IoT y las RSI

Laboratorios

- L1: Contiki-NG
- L2: IPv6/UDP
- L3: Capa aplicación CoAP
- L4: Capa de red: RPL
- L5: MAC
- L6: IEEE 802.15.4 / 6lowpan

Dedicación estimada laboratorios (30 hs):

- 4 hs. preparación (incl. consulta)
- 1 h defensa

Proyectos

- Dedicación (58 hs)
 - 10 hs/semana x 4 semanas (40 hs) + consulta (4 hs)
 - redacción de reporte final y preparación presentaciones (14 hs)
- Temas
 - propuestos por docentes
 - propuestos por estudiantes

Aprobación

- Laboratorios (30%)
 - desempeño en la defensa (*)
 - eventuales evaluaciones individuales
 - Proyecto (70%)
 - desempeño durante su ejecución (*)
 - resultados obtenidos
 - documentación (reporte técnico)
 - presentación (*)
- (*) individual y grupal
- Asistencias:
 - Obligatorias:
 - Defensas proyectos
 - Laboratorios
 - Laboratorio
 - **una** inasistencia debidamente **justificada**
 - Se podrá proponer una evaluación complementaria

Material

- Página web de la asignatura
 - <https://eva.fing.edu.uy/course/view.php?name=rsi>
- Teórico:
 - transparencias del curso (grabaciones bajo pedido)
 - bibliografía
- Laboratorio y proyectos
 - letras e instructivo(s)
 - Contiki-NG Documentation <https://docs.contiki-ng.org>

Bibliografía (básica)

- Libros
 - Kurniawan, Agus. 2018. “Practical Contiki-NG”. Pract. Contiki-NG. (disponible gratis en <https://foco.timbo.org.uy>)
 - A. L. Colina, A. Vives, A. Bagula, M. Zennaro, E. Pietrosemoli (2016). IoT in five Days. E-Book, Jun., rev 1.1. <https://github.com/marcozennaro/IPv6-WSN-book/releases/>
 - J. Westö, Dag Björklund, An Overview of Enabling Technologies for The Internet Of Things. E-Book. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-5839-98-2>
- Normas
 - “IEEE Standard for Low-Rate Wireless Networks”. 2020. IEEE Std 802.15.4-2020 (Revision of IEEE Std 802.15.4-2015), 1–800. <https://doi.org/10.1109/IEEESTD.2020.9144691>.
 - “Internet standards” (RFC, etc.) <https://www.ietf.org/>

Bibliografía (complementaria)

- Libros
 - J. P. Vasseur, A. Dunkels (2011). Interconnecting Smart Objects with IP: The Next Internet, Morgan Kaufmann Publishers Inc., ISBN: 978-0-12-375165-2.
 - Z. Shelby, C. Bormann (2011). 6LoWPAN: The wireless embedded Internet, John Wiley & Sons, ISBN 978-0-470-74799-5.
 - Tsiatsis, V., Karnouskos, S., Holler, J., Boyle, D., & Mulligan, C. (2018). Internet of Things: technologies and applications for a new age of intelligence. Academic Press.