

300266 - LOWPOW - Sistemes de Baixa Potència amb Captació d'Energia

Unitat responsable: 300 - EETAC - Escola d'Enginyeria de Telecomunicació i Aeroespacial de Castelldefels
Unitat que imparteix: 710 - EEL - Departament d'Enginyeria Electrònica
Curs: 2016
Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN APLICACIONS I GESTIÓ DE L'ENGINYERIA DE TELECOMUNICACIÓ (MASTEAM) (Pla 2015). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 3 Idiomes docència: Anglès

Professorat

Responsable: OSCAR LOPEZ LAPEÑA
Altres: Primer quadrimestre:
OSCAR LOPEZ LAPEÑA - NMAS2
JOSE POLO CANTERO - NMAS2

Capacitats prèvies

Ansy C programming, analysis and design of basic analog and digital electronic circuits using passive and active electronic components and basic knowledge on microcontrollers.

Bàsiques:

- CB6. CB6 - Tenir i comprendre coneixements que aportin una base o oportunitat de ser originals en el desenvolupament i/o aplicació d'idees, sovint en un context d'investigació.
- CB7. CB7 - Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements adquirits i la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.
- CB9. CB9 - Que els estudiants sàpiguen comunicar les seves conclusions i els coneixements i raons últimes que els donen suport a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.
- CB10. CB10 - Que els estudiants tinguin les habilitats d'aprenentatge que els permetin seguir estudiant d'una manera que haurà de ser en gran mesura autodirigida o autònoma.

Específiques:

- 07 MTM. Concebre, dissenyar i implementar noves solucions per desenvolupar aplicacions basades en la incorporació de sensors en sistemes electrònics, per millorar qualsevol procés en qualsevol àmbit social.
- 08 MTM. Dissenyar i implementar xarxes de sensors sense fils per a qualsevol aplicació de qualsevol àmbit social.

Genèriques:

- 03 DIS. Dissenyar aplicacions d'alt valor afegit basades en les Tecnologies de la Informació i les Comunicacions (TIC), aplicades a qualsevol àmbit de la societat.
- 04 DIR. Dirigir i planificar, a nivell tècnic i de gestió, qualsevol projecte d'investigació, desenvolupament o innovació, basat en les TIC i aplicat a qualsevol àmbit de l'economia productiva.

Transversals:

- 01 EIN. EMPRENEDORIA I INNOVACIÓ: Conèixer i comprendre l'organització d'una empresa i les ciències que regeixen la seva activitat; capacitat per comprendre les regles laborals i les relacions entre la planificació, les estratègies industrials i comercials, la qualitat i el benefici.
- 05 TEQ. TREBALL EN EQUIP: Ser capaç de treballar com a membre d'un equip, ja sigui com un membre més, o realitzant tasques de direcció amb la finalitat de contribuir a desenvolupar projectes amb pragmatisme i sentit de la responsabilitat, tot assumint compromisos considerant els recursos disponibles.



300266 - LOWPOW - Sistemes de Baixa Potència amb Captació d'Energia

Metodologies docents

Lectures and laboratory hands-on work.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

At the end of the course the student should be able to:

1. Program low-power Microcontrollers (MSP430) to implement a wireless sensor node.
2. Use power consumption monitoring tools during program debugging.
3. Identify the power consumption factors on a ?Controller based system.
4. Understand power management strategies and propose design alternatives to reduce power consumption.
5. Understand the architecture of low-power energy harvesting systems.
6. Select energy transducers and secondary batteries to power autonomous systems.
7. Design power conditioner circuits for low-power energy harvesting systems.

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 75h	Hores grup gran:	4h	5.33%
	Hores grup mitjà:	23h	30.67%
	Hores grup petit:	0h	0.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	48h	64.00%

300266 - LOWPOW - Sistemes de Baixa Potència amb Captació d'Energia

Continguts

<p>Ultra-low-power embedded systems</p>	<p>Dedicació: 23h Grup gran: 2h Grup mitjà: 6h Aprentatge autònom: 15h</p>
<p>Descripció: Ultra-low-power microcontrollers: architecture, power consumption factors and operating modes. Programming basics, interrupts programming and software optimization.</p> <p>Activitats vinculades: Lectures, laboratory exercises and project</p>	
<p>Analog front and back ends</p>	<p>Dedicació: 10h Grup mitjà: 4h Aprentatge autònom: 6h</p>
<p>Descripció: Analog-to-digital converters. Comparator and digital input ports. Timers/counters and capture/compare registers. Digital-to-analog converters. Output digital ports and PWM outputs.</p> <p>Activitats vinculades: Lectures, laboratory exercises and project</p>	
<p>Power management strategies</p>	<p>Dedicació: 8h Grup gran: 1h Grup mitjà: 3h Aprentatge autònom: 4h</p>
<p>Descripció: Analysis of energy consumption of CMOS circuits. Dynamic power management: break-even time and switching policies. Dynamic voltage and frequency scaling: supply voltage and frequency optimization.</p> <p>Activitats vinculades: Lectures, laboratory exercises and project</p>	

300266 - LOWPOW - Sistemes de Baixa Potencia amb Captació d'Energia

<p>Batteries and energy supervision</p>	<p>Dedicació: 6h Grup gran: 0h 10m Grup mitjà: 1h 50m Aprentatge autònom: 4h</p>
<p>Descripció: Characteristics of secondary batteries. Overcharge and undercharge protection circuits. State of charge and state of health monitoring</p> <p>Activitats vinculades: Lectures, laboratory exercises and project</p>	
<p>Energy harvesting and power conditioning</p>	<p>Dedicació: 28h Grup gran: 3h Grup mitjà: 6h Aprentatge autònom: 19h</p>
<p>Descripció: Low-power DC/DC switching power converters. Photovoltaic energy harvesting: irradiation analysis and system design. Alternative power sources: mechanical, thermal and RF energy harvesting</p> <p>Activitats vinculades: Lectures, laboratory exercises and project</p>	

Normes de realització de les activitats

Programming exam (20 %), laboratory project (60 %) and final exam (20 %).

300266 - LOWPOW - Sistemes de Baixa Potencia amb Captació d'Energia

Bibliografia

Bàsica:

Benini, Luca. Dynamic power management: design techniques and CAD tools. Boston: Ed. Kluwer, 1998. ISBN 079238086X.

Davies, J.H. MSP430 microcontroller basics. Oxford: Ed. Newnes, 2008. ISBN 9780750682763.

Luecke, Gerald. Analog and digital circuits for electronic control system applications: using the TI MSP430 microcontroller. Amsterdam: Ed. Elsevier/Newnes, 2005. ISBN 0750678100.

Jiménez, Manuel; Palomera, Rogelio; Couvertier, Isidoro. Introduction to Embedded Systems [Recurs electrònic]: using microcontrollers and the MSP430. New York: Ed. Springer, 2014. ISBN 9781461431435.

Altres recursos:

MSP430FR5969 LaunchPad Evaluation Kit

Photovoltaic panels illuminated by power LEDs

Low-power solar energy harvesting board

Material audiovisual

Nom recurs

Recurs