



Guia docent

230655 - MTP - Gestió de Projectes de Telecomunicació

Última modificació: 29/04/2020

Unitat responsable: Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Telecomunicació de Barcelona

Unitat que imparteix: 701 - DAC - Departament d'Arquitectura de Computadors.

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA ELECTRÒNICA (Pla 2013). (Assignatura obligatòria).
MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA DE TELECOMUNICACIÓ (Pla 2013). (Assignatura obligatòria).
MÀSTER UNIVERSITARI EN TECNOLOGIES AVANÇADES DE TELECOMUNICACIÓ (Pla 2019). (Assignatura optativa).

Curs: 2020

Crèdits ECTS: 5.0

Idiomes: Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: Prof. Carles Puente (CP) Consultant an Program Coordinator

Altres: Prof. Sebastián Blanch (SB) Consultant Antenna and RF hardware. Optics and RF Labs.
Prof. Adolfo Comerón (AC) Consultant Optical Free Space Communications, Photonics and RF hardware. Optics and RF Labs.
Prof. Juan A. Chávez (JC) Consultant Electronics/Embedded systems. Electronics Labs.
Prof. Manuel Dominguez (MD) Consultant - Electronics/Embedded systems. Electronics Labs.
Prof. José A. Lázaro (JL) Consultant - Optical Communications, Photonics Hardware.
Prof. Josep Paradells (JPa) Consultant Telecom protocols, Telematics.
Prof. Josep Pegueroles (JPe) - Consultant Telecom protocols, Telematics.
Prof. Carles Puente (CP) Consultant an Program Coordinator Project and Team management. Antennas. Optical communications.
Prof. Josep Solé Pareta (JS) Consultant Digital systems and Multiple Access (MAC) protocols.
Prof. Anna Umbert (AU) Consultant Radiocommunications and Systems. Radio Spectrum Regulations.

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

- CEE26. Capacitat d'identificar fonts de finançament i preparar projectes innovadors d'empresa en l'àmbit electrònic.
- CEE1. Capacitat de comprendre i aplicar els principis d'operació de sistemes electrònics de potència en aplicacions de regulació, ondulació i amplificació.
- CEE16. Capacitat d'especificar i desenvolupar sistemes encastats utilitzant RTOS.
- CEE22. Capacitat de caracteritzar senyals tant determinístiques com aleatòries en temps o espai i en domini freqüencial.
- CEE25. Capacitat per a l'elaboració, direcció, coordinació i gestió tècnica i econòmica de projectes de l'àmbit TIC amb una forta component electrònica.
- CE9. Capacitat per resoldre la convergència, interoperabilitat i disseny de xarxes heterogènies amb xarxes locals, d'accés i troncats, així com la integració de serveis de telefonia, dades, televisió i interactius.
- CE10. Capacitat per dissenyar i fabricar circuits integrats.
- CE15. Capacitat per a la integració de tecnologies i sistemes propis de la Enginyeria de Telecomunicació, amb caràcter generalista, i en contextos més amplis i multidisciplinaris com per exemple en bio-enginyeria, conversió fotovoltaica, nanotecnologia o telemedicina.
- CEE11. Capacitat per avaluar la qualitat i seguretat dels productes electrònics incloent la fiabilitat, els assajos físics, la seguretat elèctrica i la compatibilitat electromagnètica.
- CEE15. Capacitat per aplicar tècniques de sincronització i aplicar busos estàndard tenint en compte aspectes elèctrics i protocols.
- CEE19. Capacitat d'aplicar tècniques de baix consum per a circuits integrats.
- CEE7. Capacitat de dissenyar circuits de conversió de senyal entre els dominis analògic i digital, seleccionar l'aproximació òptima en funció d'especificacions, de tècniques d'extensió de resolució i de conversió a alta velocitat.
- CEE14. Capacitat de relacionar un dispositiu electrònic amb la seva categoria de fabricació i d'entendre el procés de disseny del mateix.
- CE2. Capacitat per desenvolupar sistemes de radiocomunicacions: disseny d'antenes, equips i subsistemes, modelat de canals, càlcul d'enllaços i planificació.
- CE11. Coneixement dels llenguatges de descripció hardware per a circuits d'alta complexitat.
- CEE23. Capacitat per analitzar, modelar, identificar i simular sistemes lineals, especialment filtres digitals i sistemes adaptatius.
- CE6. Capacitat per modelar, dissenyar, implantar, gestionar, operar, administrar i mantenir xarxes, serveis i continguts.
- CE13. Capacitat per aplicar coneixements avançats de fotònica i optoelectrònica, així com electrònica d'alta freqüència.
- CE14. Capacitat per desenvolupar instrumentació electrònica, així com transductors actuadors i sensors.
- CEE2. Capacitat per comprendre i aplicar els principis d'operació del control de corrent i les seves aplicacions a la càrrega de bateries, alimentació per a il·luminació tipus LED, correcció del factor de potència i alimentacions de baix consum.
- CEE12. Capacitat d'utilitzar dispositius semiconductors tenint en compte les seves característiques físiques i les seves limitacions.
- CEE13. Capacitat d'analitzar i avaluar el funcionament a nivell físic dels principals dispositius i sensors, de les relacions entre magnituds en els seus terminals i dels seus circuits equivalents.
- CEE21. Capacitat per processar senyals de variable contínua mitjançant tècniques digitals.
- CE3. Capacitat per implementar sistemes per cable, línia i satèl·lit en entorns de comunicacions fixes i mòbils.
- CEE3. Capacitat d'aplicació de tècniques de control d'estat al disseny de controladors per a sistemes electrònics de potència.
- CEE5. Capacitat per concebre i dissenyar circuits electrònics d'amplificació de senyal, tant de baixes com altes radio-freqüències, atenent al tipus d'aplicació i a objectius de guany, consum, soroll, linealitat, estabilitat, impedàncies i amplades de banda.
- CEE8. Capacitat per implementar sistemes d'instrumentació distribuïts i xarxes de sensors avançats incloent sistemes autosuficients basats en la recollida d'energia del medi ambient.
- CEE9. Capacitat per dissenyar, implementar i operar instrumentació electrònica de laboratori d'altas prestacions, amb èmfasis en l'anàlisi d'errors, la calibració i el control virtual.
- CEE17. Capacitat de dissenyar sistemes digitals basats en multiprocessadors, processadors configurables i FPGAs amb llenguatges HDL i eines CAE.
- CEE18. Capacitat de dissenyar circuits integrats digitals i analògics CMOS de complexitat mitja.
- CEE20. Capacitat de dissenyar per a testabilitat i desenvolupar esquemes de test per a circuits integrats.
- CE1. Capacitat per aplicar mètodes de la teoria de la informació, la modulació adaptativa i codificació de canal, així com tècniques avançades de processat digital del senyal als sistemes de comunicacions i audiovisuals.
- CE4. Capacitat per dissenyar i dimensionar xarxes de transport, difusió i distribució de senyals multimèdia.
- CE5. Capacitat per dissenyar sistemes de radionavegació i de posicionament, així com els sistemes de radar.
- CE7. Capacitat per realitzar la planificació, presa de decisions i empaquetament de xarxes, serveis i aplicacions considerant la qualitat de servei, els costos directes i d'operació, el pla d'implantació, supervisió, els procediments de seguretat, l'escalat i el manteniment, així com gestionar i assegurar la qualitat en el procés de desenvolupament.
- CE8. Capacitat de comprendre i saber aplicar el funcionament i organització d'Internet, les tecnologies i protocols d'Internet de nova generació, els models de components, software intermediari i serveis.
- CE16. Capacitat per a l'elaboració, direcció, coordinació, i gestió tècnica i econòmica de projectes sobre: sistemes, xarxes, infraestructures i serveis de telecomunicació, incloent la supervisió i coordinació de projectes parcials d'obra aliena; infraestructures

comunes de telecomunicació en edificis o nuclis residencials, incloent els projectes sobre la llar digital; infraestructures de telecomunicació en transport y medi ambient; amb les seves corresponents instal·lacions de subministrament d'energia i avaluació de les emissions electromagnètiques i compatibilitat electromagnètica.

CEE4. Capacitat per a dissenyar controladors de temps continu i discret aplicats a sistemes electrònics de potència.

CEE6. Capacitat de dissenyar circuits electrònics no lineals de tractament i síntesis de senyal, incloent translació en freqüència, filtrat actiu, oscil·ladors i llaços de seguiment de fase.

CEE10. Capacitat d'integrar sistemes d'instrumentació en dispositius mòbils.

CEE24. Capacitat d'identificar i avaluar idees i productes innovadors en l'àrea de la tecnologia electrònica.

CE12. Capacitat per utilitzar dispositius lògics programables, així com per dissenyar sistemes electrònics avançats, tant analògics com digitals. Capacitat per dissenyar components de comunicacions com per exemple encaminadors, commutadors, concentradors, emissors i receptors en diferents bandes.

Transversals:

CT1a. EMPRENEDORIA I INNOVACIÓ: Conèixer i comprendre l'organització d'una empresa i les ciències que en regeixen l'activitat; tenir capacitat per comprendre les regles laborals i les relacions entre la planificació, les estratègies industrials i comercials, la qualitat i el benefici.

CT2. SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL: Conèixer i comprendre la complexitat dels fenòmens econòmics i socials típics de la societat del benestar; tenir capacitat per relacionar el benestar amb la globalització i la sostenibilitat; assolir habilitats per usar de forma equilibrada i compatible la tècnica, la tecnologia, l'economia i la sostenibilitat.

CT3. TREBALL EN EQUIP: Ser capaç de treballar com a membre d'un equip interdisciplinari, ja sigui com un membre més o duent a terme 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.

CT4. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ: Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació de l'àmbit d'especialitat, i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.

CT5. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i en consonància amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.

METODOLOGIES DOCENTS

The aim of this course is to train students in the management of telecom projects by experiencing the development of an entire telecom system in the context of a team competition. Students will be arranged in teams of 6-10 people with the purpose of designing and developing a portable device capable of transmitting and receiving information from a peer device.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

To experience the management of a goal driven telecom project.

To manage the complexity of competing while cooperating in the context of teamwork environment.

To obtain a practical, simple yet complete perspective of the architecture of a telecom system by developing one from scratch.

To manage conflicts and take decisions in a competitive environment.

To develop teamwork and goal oriented skills.

To develop entrepreneurial and leadership skills by facing the challenge of creating and innovating from scratch.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	86,0	68.80
Hores grup gran	39,0	31.20

Dedicació total: 125 h



CONTINGUTS

Management of Telecom Projects

Descripció:

The aim of this course is to train students in the management of telecom projects by experiencing the development of an entire telecom system in the context of a team competition. Students will be arranged in teams of 6-10 people with the purpose of designing and developing a portable device capable of transmitting and receiving information from a peer device. Through several competing rounds, teams will compete to achieve both the highest Tx+Rx data rate and the highest Tx+Rx data rate per unitary cost (Bit/?) with their systems. Subject to a few constraints on the features of their portable devices, the teams will have freedom to choose from a wide range of available technologies and components to develop their devices from scratch. Teams will need to organize themselves and plan accordingly to set their goals and strategies for the competition. Although not strictly necessary, cooperation between teams will be allowed in terms of system standardization.

Dedicació: 1h

Grup gran/Teoria: 1h

ACTIVITATS

The Telecom Competition

Descripció:

Project and Competition Goals

The aim of the project is to develop a portable device including a transceiver system which is able to read/write information from/to a computer and transmit it reliably to another one through a peer device.

The competition goal is double: to maximize the total delivered information within a fixed period of time (e.g. 2 minutes), and to maximize the cost efficiency, expressed as the ratio between the total delivered information and unitary cost of the device.

Competition Modes and Categories:

The competition will take place in 8 categories within 4 modes:

- 1) Short range, individual mode. In this category each team will run their telecom link independently of other teams, all teams competing sequentially and isolated from each other. All teams will test their systems in the same 70 m range scenario at Campus Nord. The amount of received information during a fixed period of time will be measured. The winning team will be that with the largest quantity of delivered information (as specified in the rules).
- 2) Short range, multiple-access mode. Teams will transmit and receive information as in the first mode (1), but all teams will have to operate their systems simultaneously, eventually coping with interference. The winning team will be that with the largest quantity of delivered information (as specified in the rules).
- 3) Mid range, individual mode. In this category each team will run the telecom link independently of other teams, all teams competing sequentially and isolated from each other. All teams will test their systems in the same 250 m range scenario at Campus Nord. The amount of received information during a fixed period of time will be measured. The winning team will be that with the largest quantity of delivered information (as specified in the rules).
- 4) Mid range, multiple-access mode. Teams will transmit and receive information as in the third mode (3), but all teams will have to operate their systems simultaneously, eventually coping with interference. The winning team will be that with the largest quantity of delivered information (as specified in the rules).

In addition of the total delivered information, all teams will compete in each category for the highest total delivered information vs. unitary cost ratio. So a total of 8 competition categories will be available for winning.

All members within a winning team will get a bonus in the form of extra grade in their final grades (see details in the grading section). Bonuses are cumulative, so that a team that wins in several categories gets a bonus in each of them.

Competing Teams:

- ? Each team will include 6 to 10 members, depending on the number of students enrolled in the course.
- ? Teams will include graduate students from both Telecom and Electronics master programs, together with last-year undergraduate students and foreign students from equivalent/similar degrees. Teams should be as diverse and multidisciplinary as possible to cover a diverse and complementary set of skills and know-how.
- ? Students will self-arrange to make a proposal to the program coordinator on the composition of the teams. The coordinator will try to respect as much as possible the proposal but will be able to make changes in the teams if that is considered convenient for the learning experience.
- ? Each team will designate a team leader after a unanimous decision.

Lliurament:

Each team will need to deliver:

- A 20' presentation of the design they have done, explaining the system architecture, the main solutions adopted for the each OSI level (if any), the main key decision points for the design, and the results they obtained in the tests before the competition. The presentation will include include a list of lessons learned to be shared and discussed with the rest of students and professors.
- A slide set of the presentation.



- A Project Definition, a Project Plan and a completed Action Item List.
- A PDF with the BoM including all invoices and receipts.
- The system and the device will need to be available for demonstration and inspection.
- The 4 received files (1 for each round).

Dedicació: 1h

Grup gran/Teoria: 1h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Each team will need to deliver:

A 20' presentation of the design they have done, explaining the system architecture, the main solutions adopted for the each OSI level (if any), the main key decision points for the design, and the results they obtained in the tests before the competition. The presentation will include a list of lessons learned to be shared and discussed with the rest of students and professors.

- A slide set of the presentation.
- A Project Definition, a Project Plan and a completed Action Item List.
- A PDF with the BoM including all invoices and receipts.
- The system and the device will need to be available for demonstration and inspection.
- The 4 received files (1 for each round).

The grades will be given according to the following criteria:

- 70% of the grade will be based on the presentation of the design and the obtained results in the tests and the competition (i.e. the performance grade)
- 30% of the grade will be based on an internal appraisal by colleagues (i.e. the appraisal grade) in the following way:
 - o Each team member will propose a grade (an integer number within 0-10) for the project leader and for the rest of the team members and submit it to the Program Coordinator.
 - o Each project leader will propose a grade for each team member (an integer number within 0-10) and submit it to the Program Coordinator.
 - o A grade will be given based on the proposal, but the professor(s) might modify the grade based on their own appraisal. In case of a significant discrepancy between the team grades and the appraisal grade, the professor(s) might decide to normalize proportionally the appraisal grade taking as a reference the performance grade.
 - o The intra-team grading will be an individual and private exercise, no agreement on grades are allowed. The grades proposed by the project leader can not be all the same.
 - o In addition, the project leader will propose whether a team member deserves qualifying for the bonus (see below) or not. Disqualifying a team member should be a rather exceptional measure to be applied when the team member has been showing a poor commitment to the team.
- Those cheating or otherwise infringing the rules might be entitled to a fail the course according to the professor(s) criteria.

In addition to the grades below, an automatic bonus will be given according to the following scheme:

- Each project leader gets a +1 point bonus on its final grade just for the sake of being a project leader.
- Upon the approval of the project leader, each team and team member will get a +1 point for each win on each competition mode (up to a maximum of +4) in the highest data rate categories.
- Upon the approval of the project leader, each team and team member will get a +0,5 points for each win on a cost-efficiency category (up to a maximum of +2 points).
- All final grades will be rounded to a maximum of 10', but those achieving a higher grade will qualify as candidates to an Honors grade (i.e., Matrícula d'Honor) to be granted according to the ETSETB rules.