

## 230151 - SIX - Simulació de Xarxes

Unitat responsable: 230 - ETSETB - Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Telecomunicació de Barcelona  
Unitat que imparteix: 744 - ENTEL - Departament d'Enginyeria Telemàtica  
Curs: 2018  
Titulació: GRAU EN CIÈNCIES I TECNOLOGIES DE TELECOMUNICACIÓ (Pla 2010). (Unitat docent Optativa)  
GRAU EN ENGINYERIA DE SISTEMES AUDIOVISUALS (Pla 2009). (Unitat docent Optativa)  
GRAU EN ENGINYERIA DE SISTEMES ELECTRÒNICS (Pla 2009). (Unitat docent Optativa)  
GRAU EN ENGINYERIA DE SISTEMES DE TELECOMUNICACIÓ (Pla 2010). (Unitat docent Optativa)  
GRAU EN ENGINYERIA TELEMÀTICA (Pla 2010). (Unitat docent Optativa)  
GRAU EN ENGINYERIA DE TECNOLOGIES I SERVEIS DE TELECOMUNICACIÓ (Pla 2015). (Unitat docent Optativa)  
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Castellà

### Professorat

Responsable: Alfonso Rojas Espinosa

Altres: Alfonso Rojas Espinosa  
Israel Martín Escalona

### Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Genèriques:

1. CAPACITAT PER IDENTIFICAR, FORMULAR I RESOLDRE PROBLEMES D' ENGINYERIA - Nivell 3: Identificar i modelar sistemes complexos. Identificar els mètodes i eines adequats per plantejar les equacions o descripcions associades als models i resoldre-les. Portar a terme anàlisis qualitatives i aproximacions. Establir la incertesa dels resultats. Plantejar hipòtesis i proposar mètodes experimentals per a validar-les. Establir i manejar compromisos. Identificar components principals i establir prioritats. Desenvolupar un pensament crític.
2. Coneixement de la instrumentació i experimentació: Espavilar-se de forma competent en un entorn de laboratori de l'àmbit TIC. Utilitzar instrumentació i eines pròpies de les enginyeries de telecomunicació i electrònica i interpretar-ne els manuals i especificacions. Avaluar els errors i les limitacions associats a les mesures i resultats de simulacions.

### Metodologies docents

Classes expositives  
Classes laboratori  
Treball en grup (no presencial)  
Treball individual (no presencial)  
Exercicis  
Proves de resposta llarga (Examen Final)  
Pràctica de laboratori

### Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

L'objectiu d'aquesta assignatura és formar a l'alumne en els mètodes d'avaluació de xarxes i sistemes mitjançant simulació.  
Primer s'estudiaran els tipus de simulació existents i la generació de variables aleatòries per poder-les alimentar. A continuació es veurà com es poden dissenyar experiments i finalment, utilitzant aquests coneixements, es modelaran i

## 230151 - SIX - Simulació de Xarxes

avaluaran les xarxes de comunicació més típiques.

Resultat de l'aprenentatge:

- Té capacitat per construir, explotar i gestionar xarxes, serveis, processos i aplicacions de telecomunicacions des del punt de vista dels serveis telemàtics.
- Entén i aplica els conceptes de qualitat de servei en diferents entorns de xarxa.
- Utilitza amb facilitat les eines necessàries per construir, explotar i gestionar serveis telemàtics, en especial els relacionats amb Internet, web i la informació multimèdia.
- Està familiaritzat amb els protocols i interfícies de comunicació en els diferents nivells d'una arquitectura de xarxes i és capaç de descriure'ls, programar-los, validar-los i optimitzar-los.
- Coneix el progrés tecnològic de transmissió, commutació i el procés per millorar les xarxes i els serveis telemàtics.
- Identifica i modela sistemes complexos. Du a terme anàlisis qualitatius i aproximacions, establint la incertesa dels resultats. Planteja hipòtesis i mètodes experimentals per validar-les. Identifica els components principals i estableix compromisos i prioritats.
- Dissenya experiments i mesures per verificar hipòtesis o validar el funcionament d'equips, processos, sistemes o serveis en l'àmbit TIC. Selecciona els equips i eines software adequades i du a terme els anàlisis avançats amb les dades.

### Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 150h	Hores grup gran:	26h	17.33%
	Hores grup petit:	26h	17.33%
	Hores aprenentatge autònom:	98h	65.33%

## 230151 - SIX - Simulació de Xarxes

### Continguts

<p>Tema 1. Introducció a la simulació.</p>	<p>Dedicació: 13h</p> <p>Grup gran/Teoria: 3h Grup petit/Laboratori: 2h Aprentatge autònom: 8h</p>
<p>Descripció: Sistemes, models i simulació Monte Carlo i la simulació d'esdeveniments discrets Entorns de desenvolupament</p> <p>Laboratori: Construcció d'un sistema utilitzant l'entorn de desenvolupament per a xarxes OMNeT++</p>	
<p>Tema 2. Generació de variables aleatòries en la simulació.</p>	<p>Dedicació: 40h</p> <p>Grup gran/Teoria: 10h Grup petit/Laboratori: 10h Aprentatge autònom: 20h</p>
<p>Descripció: Generació de nombres aleatoris Mètodes de generació de variables aleatòries discretes i contínues Comprovació d'uniformitat i independència de generadors aleatoris</p> <p>Laboratori: Generació i anàlisi de variables aleatòries</p>	
<p>Tema 3. Disseny d'experiments.</p>	<p>Dedicació: 31h</p> <p>Grup gran/Teoria: 5h Grup petit/Laboratori: 6h Aprentatge autònom: 20h</p>
<p>Descripció: Conceptes bàsics i mètodes Condicions inicials, transitoris i equilibri Horitzont de la simulació Anàlisi de resultats</p> <p>Laboratori: Estudi d'un sistema amb suport teòric</p>	

## 230151 - SIX - Simulació de Xarxes

Tema 4. Modelat en xarxes de comunicació.	Dedicació: 56h Grup gran/Teoria: 12h Grup petit/Laboratori: 12h Aprentatge autònom: 32h
<p>Descripció:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Models de trànsit per a veu, vídeo i dades</li><li>Models per a xarxes fixes</li><li>Models per a xarxes sense fils</li><li>Models disponibles en un entorn de desenvolupament</li></ul> <p>Laboratori:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Projecte de simulació</li></ul>	

## 230151 - SIX - Simulació de Xarxes

### Planificació d'activitats

Exercicis	Dedicació: 0h Grup gran/Teoria: 0h
Descripció: Activitats complementàries no presencials	
Pràctica de laboratori	Dedicació: 0h Grup gran/Teoria: 0h
Descripció: Laboratori de treball experimental	
Proves de resposta curta (Control)	Dedicació: 2h Grup gran/Teoria: 2h
Descripció: Control	
Pràctica de laboratori	Dedicació: 0h Grup gran/Teoria: 0h
Descripció: Tema 1. Introducció a la simulació.	
Pràctica de laboratori	Dedicació: 0h Grup gran/Teoria: 0h
Descripció: Tema 2. Generació de variables aleatòries en la simulació.	
Pràctica de laboratori	Dedicació: 0h Grup gran/Teoria: 0h
Descripció: Tema 4. Modelat en xarxes de comunicació.	
Pràctica de laboratori	Dedicació: 0h Grup gran/Teoria: 0h
Descripció: Tema 3. Disseny d'experiments.	

## 230151 - SIX - Simulació de Xarxes

Proves de resposta llarga (Examen Final)	Dedicació: 2h Grup gran/Teoria: 2h
Descripció: Examen final	

### Sistema de qualificació

Activitats complementàries: 30%

Pràctiques de laboratori: 40%

Examen final: 30%

En aquesta assignatura s'avaluaran les competències genèriques:

- Capacitat per identificar, formular i resoldre problemes d'enginyeria (Nivell Alt)
- Experimentalitat i coneixement de la instrumentació (Nivell Alt)

### Normes de realització de les activitats

### Bibliografia

#### Bàsica:

Law, A.M. Simulation modeling and analysis. 4th ed. Boston [etc.]: McGraw-Hill, 2007. ISBN 9780071103367.

Knuth, D.E. The art of computer programming: seminumerical algorithms (Vol. 2). 3rd ed. Reading, Mass.: Addison-Wesley, 1998. ISBN 0201896842.

Ross, S.M. Simulation. 4th ed. San Diego: Academic Press, 2006. ISBN 0125980639.

#### Complementària:

Rubinstein, R.Y.; Melamed, B. Modern simulation and modeling. New York: John Wiley & Sons, 1998. ISBN 0471170771.

Morgan, B.J.T. Elements of simulation. London; New York: Chapman and Hall, 1986. ISBN 0412245906.

Fishman, G.S. Discrete-event simulation: modeling, programming and analysis. New York: Springer, 2001. ISBN 0387951601.

Rubinstein, R.Y; Kroese, D.P. Simulation and the Monte Carlo method [en línia]. 3rd ed. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2017 [Consulta: 23/03/2017]. Disponible a: <<http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/9781118631980>>. ISBN 9781118631980.