

Guia docent 94 - 95

Facultat de Matemàtiques
i Estadística FME

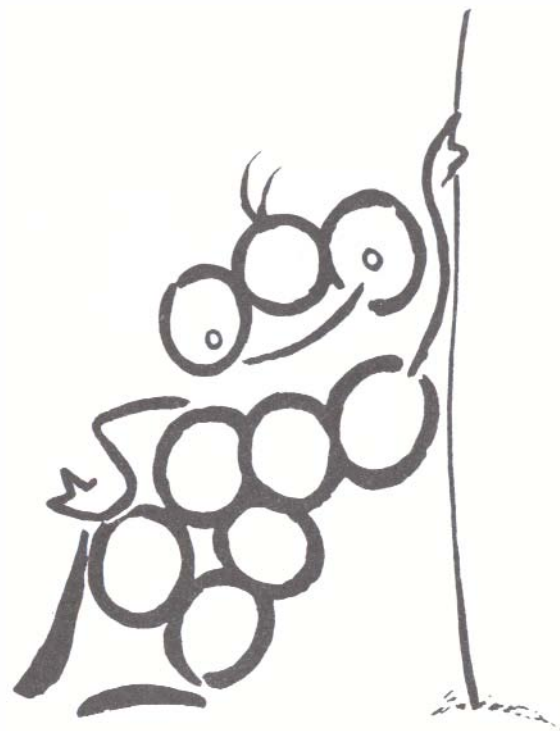
Diplomatura d'Estadística



ÍNDEX

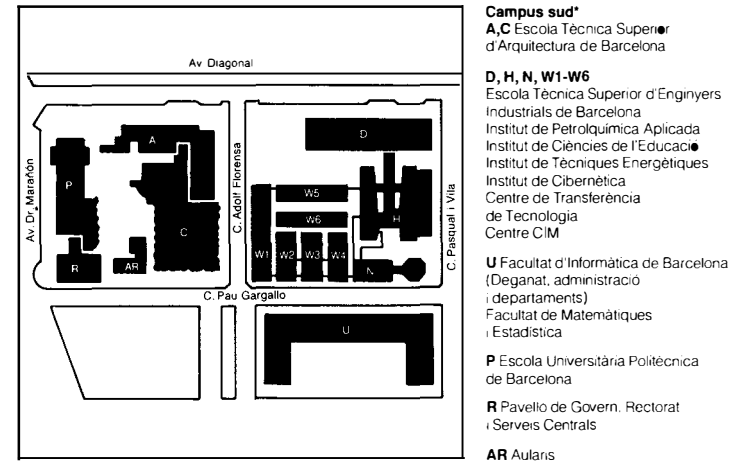
1. Informació general de la FME	5
- Presentació	7
- Calendari acadèmic de la FME (curs 1994-95)	9
2. La Diplomatura d'Estadística	11
- Presentació	13
- Pla d'estudis	15
- Departaments i professorat	17
- Horaris de classe	19
- Dates dels exàmens	25
3. Programes de les assignatures	31
- 1r curs	33
- 2n curs - 1r quadrimestre	45
- 2n curs - 2n quadrimestre	59
- 3r curs - 1r quadrimestre	73
- 3r curs - 2n quadrimestre	93

1. INFORMACIÓ GENERAL DE LA FME



PRESENTACIÓ

La Facultat de Matemàtiques i Estadística va iniciar les seves activitats el curs 1992-93. Durant aquell curs es va impartir per primer cop el primer curs dels estudis de la Llicenciatura de Matemàtiques, i es van incorporar també els estudis de la Diplomatura d'Estadística, els quals s'havien començat a impartir en aquesta Universitat el curs 1990-91 a la Facultat d'Informàtica, on es feien fins aleshores. La FME està ubicada a l'edifici U de la Universitat Politècnica de Catalunya, al carrer de Pau Gargallo núm. 5 (08028 Barcelona).



L'Equip de Govern de la FME està constituït en aquest moment pels professors següents: Joan de Solà-Morales Rubió (Delegat del Rector en funcions de Degà), Josep Grané Manlleu (Vice-Degà Cap d'Estudis de la Llicenciatura de Matemàtiques), Jaume Barceló Bugeda (Vice-Degà Cap d'Estudis de la Diplomatura d'Estadística) i Marta València Guitart (Secretària Acadèmica).

La Facultat, entre altres, disposa dels serveis següents:

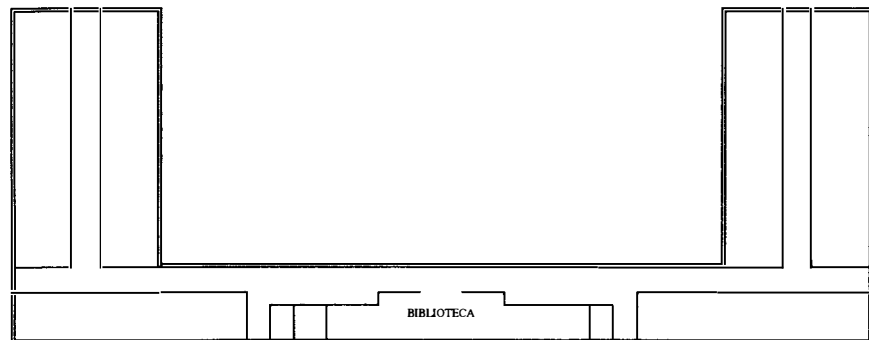
Secretaria i Administració. Està ubicada a la planta baixa de l'edifici esmentat i té cura de la gestió acadèmica i administrativa del Centre (tel. 401 72 98).

Laboratori de Càlcul. Consta de dues sales d'ordinadors personals (de tipus compatible) i una sala de terminals connectats a la xarxa de la Universitat (tel. 401 70 46).

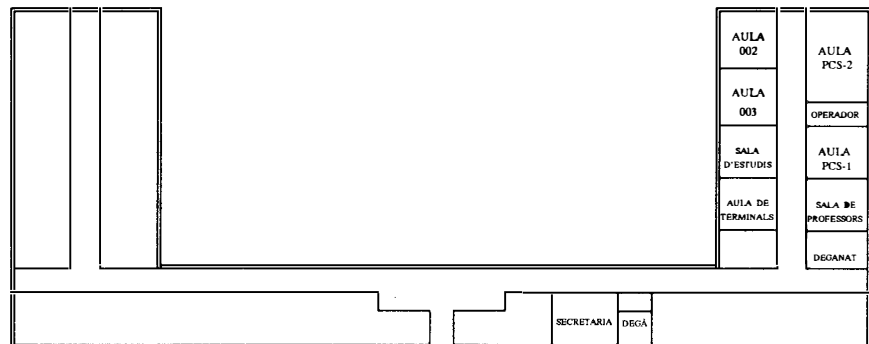
Biblioteca. Es troba a la primera planta. Ofereix serveis de consulta i préstec de llibres a professors i estudiants, i serveis de recerca bibliogràfica en connexió amb la resta de biblioteques de la Universitat (tel. 401 70 20).

Delegació d'Alumnes. Es troba a la planta soterrani.

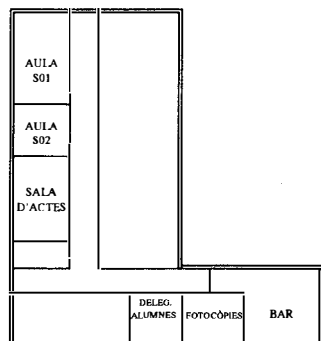
PLÀNOL DE LA FACULTAT DE MATEMÀTIQUES I ESTADÍSTICA



PRIMER PIS



PLANTA BAIXA



PLANTA SOTERRANI

CALENDARI ACADÈMIC DE LA FME (CURS 1994-95)

SETEMBRE

			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

OCTUBRE

					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

NOVEMBRE

			1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13		
14	15	16	17	18	19	20		
21	22	23	24	25	26	27		
28	29	30						

DESEMBRE

					1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11		
12	13	14	15	16	17	18		
19	20	21	22	23	24	25		
26	27	28	29	30	31			

GENER

						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

FEBRER

			1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12	
13	14	15	16	17	18	19	
20	21	22	23	24	25	26	
27	28						

MARÇ

			1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12	
13	14	15	16	17	18	19	
20	21	22	23	24	25	26	
27	28	29	30	31			

ABRIL

					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

MAIG

	1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14	
15	16	17	18	19	20	21	
22	23	24	25	26	27	28	
29	30	31					

JUNY

					1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11		
12	13	14	15	16	17	18		
19	20	21	22	23	24	25		
26	27	28	29	30				

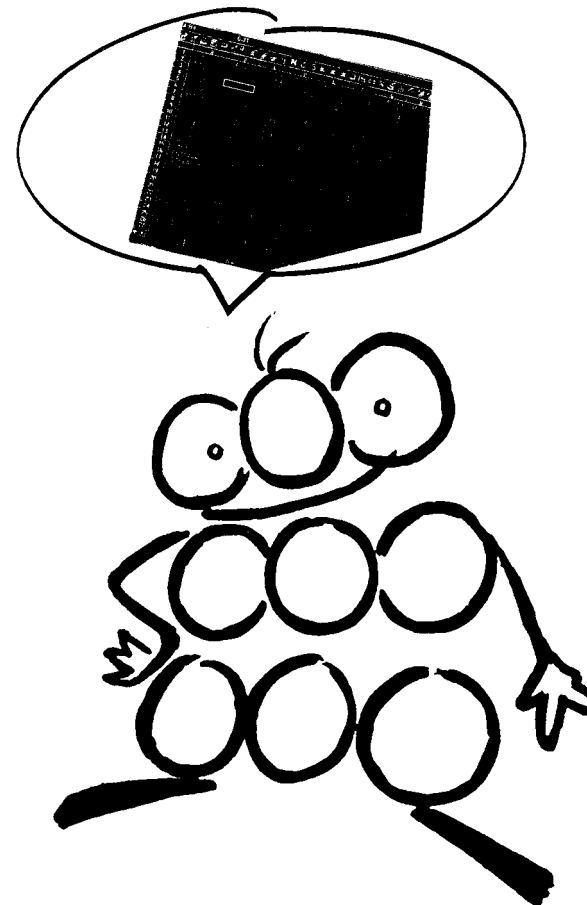
Calendari acadèmic del curs 1994-95:

Inici del 1r quadrimestre: 26-09-94
Dies no lectius del 1r quadrimestre: 12-10-94; 31-10-94; 01-11-94; 05-12-94; 06-12-94;
07-12-94; 08-12-94; 09-12-94 (*)
Vacances de Nadal: del 23-12-94 al 08-01-95 (ambdós inclosos)
Fi del 1r quadrimestre: 20-01-95
Període d'exàmens del 1r quadrimestre: del 23-01-95 al 10-02-95

Inici del 2n quadrimestre: 27-02-95
Dies no lectius del 2n quadrimestre: 01-05-95; 05-06-95
Vacances de Setmana Santa: del 10-04-95 al 17-04-95 (ambdós inclosos)
Fi del 2n quadrimestre: 09-06-95
Període d'exàmens del 2n quadrimestre: del 12-06-95 al 30-06-95

(*) Es podran posar proves d'avaluació durant els dies 5, 7 i 9 de desembre de 1994.

2. LA DIPLOMATURA D'ESTADÍSTICA



PRESENTACIÓ

La Diplomatura d'Estadística de la Universitat Politècnica de Catalunya té com a objectiu la formació de professionals capacitats per resoldre els problemes estadístics que la societat planteja, d'acord amb la tradició d'aquesta Universitat, per mitjà de l'aplicació de l'estadística a l'empresa, iniciada pel professor Dr. Joaquim Torrens-Ibern i continuada pels seus deixebles.

En aquest sentit, el Pla d'Estudis de la Diplomatura d'Estadística pretén donar, a part dels lògics fonaments estadístics i matemàtics, una sòlida formació informàtica, que permeti als futurs professionals desenvolupar-se còmodament en entorns cada cop més automatitzats, en una o més especialitzacions de les àrees professionals i d'aplicació estadística rellevants, en particular la de gestió empresarial i de processos industrials, i la de l'administració pública, com també conèixer les eines per a l'aplicació estadística a les ciències experimentals, socials, econòmiques i del comportament.

PLA D'ESTUDIS

Característiques generals

Aquests estudis corresponen al títol universitari oficial de Diplomata en Estadística establert pel RD 1.465/1990, de 26 d'octubre de 1990 (BOE de 20 de novembre de 1990). El Pla d'Estudis, aprovat per la Junta de Govern de la Universitat Politècnica de Catalunya i homologat pel Consell d'Universitats, està publicat en el DOGC del 4 de febrer de 1991 i en el BOE del 6 de febrer de 1991.

El Pla d'Estudis s'estructura en tres cursos. Els dos primers corresponen a ensenyaments obligatoris i el tercer queda a la lliure elecció de l'estudiant per tal que completi el seu currículum amb assignatures optatives. A més, durant el tercer curs, l'estudiant haurà de realitzar un **projecte de fi de carrera** obligatori. Els estudis tenen una càrrega docent de 219 crèdits entre teòrics i pràctics, dels quals 22 són crèdits de lliure configuració i 12 crèdits s'han d'obtenir aprovant el projecte de fi de carrera.

Formació informàtica

La formació estadística en qualsevol camp d'aplicació serveix de poc si no va acompanyada d'una sòlida formació informàtica. Saber programar i conèixer la utilització de les bases de dades i dels paquets estadístics més usuals són requisits imprescindibles d'un Diplomata en Estadística, de manera que aquesta formació no representa una especialització més, sinó que esdevé un bagatge bàsic.

La diplomatura ofereix també una iniciació al disseny d'algorismes per a les persones interessades en els aspectes de computació i implementació d'algorismes estadístics.

Especialitzacions

Per bé que l'elecció de les assignatures optatives és totalment lliure, només condicionada pels pre-requisits i correquisits especificats en el Pla d'Estudis, podem agrupar aquestes assignatures en funció de les diferents branques d'especialització que la diplomatura ofereix, per tal de guiar l'estudiant en les sortides professionals de les assignatures esmentades. En aquest sentit hi ha les especialitzacions següents:

- Administració Pública (AP)
- Control de Qualitat (CQ)
- Ciències i Tècnica (CT)
- Investigació Operativa (IO)
- Màrqueting (M)

les quals queden reflectides en el quadre d'assignatures optatives següent:

Assignatures optatives

Assignatures	Crèdits=T+P	h/setm.=T+P+L	A	CQ	CT	IO	M
Aplicacions de la Programació Lineal	6 = 3 + 3	4 = 2 + 1 + 1					
Aplicacions a la Programació no Lineal	6 = 3 + 3	4 = 2 + 1 + 1					
Anàlisi Multivariant de Dades	7.5= 4 + 3.5	5 = 3 + 1 + 1					
Bioestadística	7.5= 4 + 3.5	5 = 3 + 1 + 1					
Computació a l'Estadística (*)	6 = 3 + 3	4 = 2 + 1 + 1					
Control Estadístic de Processos	7.5= 4 + 3.5	5 = 3 + 1 + 1					
Dissenys Combinatoris	6 = 3 + 3	4 = 2 + 1 + 1					
Enginyeria de la Qualitat	6 = 3 + 3	4 = 2 + 1 + 1					
Estadística Aplicada a l'Administració Pública	6 = 4 + 2	4 = 2.5+1.5+0					
Estadística de Poblacions	4.5= 3 + 1.5	3 = 2 + 1 + 0					
Estructures Organitzatives	6 = 1.5+4.5	4 = 1 + 2.5+0.5					
Investigació Comercial	4.5= 3 + 1.5	3 = 2 + 0.5+0.5					
Mètodes Numèrics Aplicats a l'Estadística	7.5= 4 + 3.5	5 = 2.5+1.5+1					
Models Causals (*)	7.5= 4 + 3.5	5 = 3 + 1 + 1					
Models Lineals Generalitzats (*)	7.5= 4 + 3.5	5 = 3 + 1 + 1					
Previsió i Sèries Temporals	7.5= 4 + 3.5	5 = 3 + 1 + 1					
Simulació	7.5= 4 + 3.5	5 = 3 + 1 + 1					
Sistemes Orientats a Bases de Dades	7.5= 4 + 3.5	5 = 2.5+1.5+1					
Teoria de la Qualitat Total	6 = 3 + 3	4 = 2 + 1 + 1					

Projecte de fi de carrera (obligatori): 12 crèdits

Crèdits de lliure configuració: 22 crèdits

Total de crèdits de la carrera: 219 crèdits

Nota: amb un (*) indiquem assignatures optatives que estan en projecte però que no s'impartiran el proper curs acadèmic.

DEPARTAMENTS I PROFESSORAT

En la configuració actual de la Universitat, els Centres Docents, com ara la FME, són unitats independents dels Departaments Universitaris. I els Centres Docents encarreguen la docència de les assignatures als Departaments més adequats en cada cas, els quals la duen a terme utilitzant el seu professorat.

Els Departaments que tenen assignada docència a la Diplomatura d'Estadística per al curs 1994-95 són els següents:

- Dept. d'Estadística i Investigació Operativa
- Dept. de Llenguatges i Sistemes Informàtics
- Dept. de Matemàtica Aplicada II
- Dept. d'Organització d'Empreses

El professorat assignat per a la docència a la Diplomatura d'Estadística és el següent:

- | | |
|-------------------------------|--|
| - Aluja Banet, Tomás | Dept. d'Estadística i Investigació Operativa |
| - Avinyó Andrés, Albert | Dept. de Matemàtica Aplicada II |
| - Bellés Ros, Xavier | Dept. d'Organització d'Empreses |
| - Barceló Bugada, Jaume | Dept. d'Estadística i Investigació Operativa |
| - Casanovas García, Josep | Dept. d'Estadística i Investigació Operativa |
| - Cobo Valeri, Erik | Dept. d'Estadística i Investigació Operativa |
| - Farré Cirera, Rafael | Dept. de Matemàtica Aplicada II |
| - Franquesa Niubó, Marta | Dept. de Llenguatges i Sistemes Informàtics |
| - Gibert Oliveras, Karina | Dept. d'Estadística i Investigació Operativa |
| - Ginar Gràcia, Alicia | Dept. d'Estadística i Investigació Operativa |
| - Ginebra Molins, Josep | Dept. d'Estadística i Investigació Operativa |
| - Gómez Melis, Guadalupe | Dept. d'Estadística i Investigació Operativa |
| - Grau Gotés, Àngela | Dept. de Matemàtica Aplicada II |
| - Heredia Cervera, Javier | Dept. d'Estadística i Investigació Operativa |
| - Lario Loyo, J. Carles | Dept. de Matemàtica Aplicada II |
| - Lubary Martínez, J. Antonio | Dept. de Matemàtica Aplicada II |
| - Martí Recober, Manuel | Dept. d'Estadística i Investigació Operativa |
| - Martín Escofet, Carmen | Dept. de Llenguatges i Sistemes Informàtics |
| - Muñoz Gracia, Pilar | Dept. d'Estadística i Investigació Operativa |
| - Nabona Francisco, Narcís | Dept. d'Estadística i Investigació Operativa |
| - Nonell Torrent, Ramon | Dept. d'Estadística i Investigació Operativa |
| - Pérez Casany, Marta | Dept. de Matemàtica Aplicada II |
| - Pons Peregort, Olga | Dept. d'Organització d'Empreses |
| - Pozueta Fernández, Lourdes | Dept. d'Estadística i Investigació Operativa |
| - Pujol Robles, Sergi | Dept. d'Estadística i Investigació Operativa |
| - Riba Civil, Alexandre | Dept. d'Estadística i Investigació Operativa |
| - Rius Carrasco, Roser | Dept. d'Estadística i Investigació Operativa |
| - Romera Diez, Pere | Dept. d'Organització d'Empreses |
| - Sánchez Marre, Miquel | Dept. de Llenguatges i Sistemes Informàtics |
| - Viñals Fusté, Miquel | Dept. d'Organització d'Empreses |

Tots els professors, a més del seu despatx personal en les dependències del seu propi departament, tindran un lloc a l'edifici de la FME per atendre consultes dels estudiants dins d'un horari establert.

HORARIS DE CLASSE

HORARIS DE 1r CURS

Horari	Dilluns	Dimarts	Dimecres	Dijous	Divendres
15 - 16	ECONOMIA	Anàlisi Matemàtica I (a) A. Avinyó	ANÀLISI MATEMÀTICA I J.A. Lubarý	CÀLCUL DE PROBABILITATS I ESTADÍSTICA BÀSICA K. Gibert	FONAMENTS D'INFORMÀTICA I PROGRAMACIÓ M. Sánchez
	P. Romera	Àlgebra (b) J.C. Lario			
16 - 17	CÀLCUL DE PROBABILITATS I ESTADÍSTICA BÀSICA R. Nonell	Àlgebra (a) J.C. Lario	ANÀLISI MATEMÀTICA I J.A. Lubarý	Càlcul de Probab. i Estad. Bàsica (a)* K. Gibert	Àlgebra (a) J.C. Lario
		Anàlisi Matemàtica I (b) A. Avinyó		Fonaments d'Infor. i Programació (b)* M. Sánchez	Anàlisi Matemàtica I (b) A. Avinyó
17 - 18	CÀLCUL DE PROBABILITATS I ESTADÍSTICA BÀSICA K. Gibert	ÀLGEBRA A. Avinyó	ÀLGEBRA A. Avinyó		Anàlisi Matemàtica I (a) A. Avinyó
				Fonaments d'Infor. i Programació (b)* M. Sánchez	Àlgebra (b) J.C. Lario
18 - 19	Fonaments d'Infor. i Programació (a)* M. Sánchez	ECONOMIA P. Romera	ÀLGEBRA A. Avinyó	FONAMENTS D'INFORMÀTICA I PROGRAMACIÓ M. Sánchez	ANÀLISI MATEMÀTICA I J.A. Lubarý
	Càlcul de Probab. i Estad. Bàsica (b)* K. Gibert				
19 - 20	Fonaments d'Infor. i Programació (a)* M. Sánchez	ECONOMIA P. Romera	CÀLCUL DE PROBABILITATS I ESTADÍSTICA BÀSICA R. Nonell	FONAMENTS D'INFORMÀTICA I PROGRAMACIÓ M. Sánchez	

Nota: Les hores amb els noms de les assignatures en majúscules corresponen a classes de teoria, en minúscules a classes de problemes i en minúscula i (*) a classes de pràctiques i/o problemes (que es donaran en una aula de PC'S equipada també amb pissarra).

HORARIS DE 2n CURS - 1r QUADRIMESTRE

Horari	Dilluns	Dimarts	Dimecres	Dijous	Divendres
15 - 16	ESTADÍSTICA MATEMÀTICA I G. Gómez	FONAMENTS DE CONTROL DE QUALITAT A. Riba	ESTADÍSTICA MATEMÀTICA I G. Gómez	FONAMENTS DE CONTROL DE QUALITAT A. Riba	ESTADÍSTICA MATEMÀTICA I G. Gómez
16 - 17	ESTADÍSTICA MATEMÀTICA I G. Gómez	FONAMENTS DE CONTROL DE QUALITAT A. Riba	ESTADÍSTICA MATEMÀTICA I G. Gómez	FONAMENTS DE CONTROL DE QUALITAT A. Riba	MOSTREIG ESTADÍSTIC I RECOLLIDA DE DADES I T. Aluja
17 - 18	COMPLEMENTES DE PROGRAMACIÓ M. Franquesa	COMPLEMENTES DE PROGRAMACIÓ M. Franquesa	ANÀLISI MATEMÀTICA II R. Farré	COMPLEMENTES DE PROGRAMACIÓ M. Franquesa	MOSTREIG ESTADÍSTIC I RECOLLIDA DE DADES I T. Aluja
18 - 19	INVESTIGACIÓ OPERATIVA DETERMINISTA X. Heredia	MOSTREIG ESTADÍSTIC I RECOLLIDA DE DADES I T. Aluja	ANÀLISI MATEMÀTICA II R. Farré	INVESTIGACIÓ OPERATIVA DETERMINISTA X. Heredia	ANÀLISI MATEMÀTICA II R. Farré
19 - 20	INVESTIGACIÓ OPERATIVA DETERMINISTA X. Heredia	MOSTREIG ESTADÍSTIC I RECOLLIDA DE DADES I T. Aluja	MOSTREIG ESTADÍSTIC I RECOLLIDA DE DADES I T. Aluja	INVESTIGACIÓ OPERATIVA DETERMINISTA X. Heredia	ANÀLISI MATEMÀTICA II R. Farré

Nota: Les hores amb els noms de les assignatures en majúscules corresponen a classes de teoria, en minúscules a classes de problemes i en minúscula i (*) a classes de pràctiques i/o problemes (que es donaran en una aula de PC'S equipada també amb pissarra).

HORARIS DE 2n CURS - 2n QUADRIMESTRE

Horari	Dilluns	Dimarts	Dimecres	Dijous	Divendres
15 - 16	ESTADÍSTICA MATEMÀTICA II G. Gómez	SOFTWARE ESTADÍSTIC R. Rius	ESTADÍSTICA MATEMÀTICA II G. Gómez	SOFTWARE ESTADÍSTIC R. Rius	ESTADÍSTICA MATEMÀTICA II G. Gómez
16 - 17	ESTADÍSTICA MATEMÀTICA II G. Gómez	BASES DE DADES M. Franquesa	ESTADÍSTICA MATEMÀTICA II G. Gómez	SOFTWARE ESTADÍSTIC R. Rius	MOSTREIG ESTADÍSTIC I RECOLLIDA DE DADES II A. Riba
17 - 18	SOFTWARE ESTADÍSTIC R. Rius	BASES DE DADES M. Franquesa	MOSTREIG ESTADÍSTIC I RECOLLIDA DE DADES II A. Riba	BASES DE DADES M. Franquesa	MOSTREIG ESTADÍSTIC I RECOLLIDA DE DADES II A. Riba
18 - 19	INVESTIGACIÓ OPERATIVA ESTOCÀSTICA X. Heredia	MOSTREIG ESTADÍSTIC I RECOLLIDA DE DADES II A. Riba	MODELS LINEALS J. Ginebra	INVESTIGACIÓ OPERATIVA ESTOCÀSTICA X. Heredia	MODELS LINEALS J. Ginebra
19 - 20	INVESTIGACIÓ OPERATIVA ESTOCÀSTICA X. Heredia	MOSTREIG ESTADÍSTIC I RECOLLIDA DE DADES II A. Riba	MODELS LINEALS J. Ginebra	INVESTIGACIÓ OPERATIVA ESTOCÀSTICA X. Heredia	MODELS LINEALS J. Ginebra

Nota: Les hores amb els noms de les assignatures en majúscules corresponen a classes de teoria, en minúscules a classes de problemes i en minúscula i (*) a classes de pràctiques i/o problemes (que es donaran en una aula de PC'S equipada també amb pissarra).

HORARIS DE 3r CURS - 1r QUADRIMESTRE

Horari	Dilluns	Dimarts	Dimecres	Dijous	Divendres
15 - 16	PREVISIÓ I SÈRIES TEMPORALS M. Martí	APLICACIONS DE LA PROGRAMACIÓ LINEAL J. Barceló	PREVISIÓ I SÈRIES TEMPORALS P. Muñoz	APLICACIONS DE LA PROGRAMACIÓ LINEAL J. Barceló	DISSENYS COMBINATORIS M. Pérez
	ESTADÍST. APLICADA A L'ADMINISTRACIÓ PÚBLICA A. Ginàr	ENGINYERIA DE LA QUALITAT L. Pozueta	ESTADÍST. APLICADA A L'ADMINISTRACIÓ PÚBLICA A. Ginàr	ENGINYERIA DE LA QUALITAT L. Pozueta	ANÀLISI MULTIVARIANT DE DADES R. Rius
16 - 17	PREVISIÓ I SÈRIES TEMPORALS M. Martí	APLICACIONS DE LA PROGRAMACIÓ LINEAL J. Barceló	PREVISIÓ I SÈRIES TEMPORALS P. Muñoz	APLICACIONS DE LA PROGRAMACIÓ LINEAL J. Barceló	DISSENYS COMBINATORIS M. Pérez
	ESTADÍST. APLICADA A L'ADMINISTRACIÓ PÚBLICA A. Ginàr	ENGINYERIA DE LA QUALITAT L. Pozueta	ESTADÍST. APLICADA A L'ADMINISTRACIÓ PÚBLICA A. Ginàrd	ENGINYERIA DE LA QUALITAT L. Pozueta	ANÀLISI MULTIVARIANT DE DADES R. Rius
17 - 18	DISSENYS COMBINATORIS M. Pérez	SIMULACIÓ J. Casanovas	SIMULACIÓ J. Casanovas	SIMULACIÓ J. Casanovas	PREVISIÓ I SÈRIES TEMPORALS M. Martí
	ANÀLISI MULTIVARIANT DE DADES R. Rius	SISTEMES ORIENTATS A BASES DE DADES C. Martín		SISTEMES ORIENTATS A BASES DE DADES C. Martín	
18 - 19	ESTRUCTURES ORGANITZATIVES X. Bellés	SIMULACIÓ J. Casanovas	SIMULACIÓ J. Casanovas	ESTRUCTURES ORGANITZATIVES X. Bellés	SISTEMES ORIENTATS A BASES DE DADES C. Martín
	ANÀLISI MULTIVARIANT DE DADES R. Rius	SISTEMES ORIENTATS A BASES DE DADES C. Martín		ANÀLISI MULTIVARIANT DE DADES R. Rius	
19 - 20	ESTRUCTURES ORGANITZATIVES X. Bellés		DISSENYS COMBINATORIS M. Pérez	ESTRUCTURES ORGANITZATIVES X. Bellés	SISTEMES ORIENTATS A BASES DE DADES C. Martín

Nota: Les hores amb els noms de les assignatures en majúscules corresponen a classes de teoria, en minúscules a classes de problemes i en minúscula i (*) a classes de pràctiques i/o problemes (que es donaran en una aula de PC'S equipada també amb pissarra).

HORARIS DE 3r CURS - 2n QUADRIMESTRE

Horari	Dilluns	Dimarts	Dimecres	Dijous	Divendres
15 - 16	APLICACIONS A LA PROGRAMACIÓ NO LINEAL N. Nabona	APLICACIONS A LA PROGRAMACIÓ NO LINEAL N. Nabona	MÈTODES NUMÈRICS APLICATS A L'ESTADÍSTICA M.A. Grau	CONTROL ESTADÍSTIC DE PROCESSOS L. Pozueta	MÈTODES NUMÈRICS APLICATS A L'ESTADÍSTICA M.A. Grau
16 - 17	APLICACIONS A LA PROGRAMACIÓ NO LINEAL N. Nabona	APLICACIONS A LA PROGRAMACIÓ NO LINEAL N. Nabona	MÈTODES NUMÈRICS APLICATS A L'ESTADÍSTICA M.A. Grau	CONTROL ESTADÍSTIC DE PROCESSOS L. Pozueta	MÈTODES NUMÈRICS APLICATS A L'ESTADÍSTICA M.A. Grau
17 - 18	MÈTODES NUMÈRICS APLICATS A L'ESTADÍSTICA M.A. Grau	CONTROL ESTADÍSTIC DE PROCESSOS L. Pozueta	INVESTIGACIÓ COMERCIAL Olga Pons	INVESTIGACIÓ COMERCIAL Olga Pons	BIOESTADÍSTICA Erik Cobo
18 - 19	TEORIA DE LA QUALITAT TOTAL S. Pujol	CONTROL ESTADÍSTIC DE PROCESSOS L. Pozueta	ESTADÍSTICA DE POBLACIONS M. Viñals	INVESTIGACIÓ COMERCIAL Olga Pons	TEORIA DE LA QUALITAT TOTAL S. Pujol
	BIOESTADÍSTICA Erik Cobo				BIOESTADÍSTICA Erik Cobo
19 - 20	TEORIA DE LA QUALITAT TOTAL S. Pujol	CONTROL ESTADÍSTIC DE PROCESSOS L. Pozueta	ESTADÍSTICA DE POBLACIONS M. Viñals	ESTADÍSTICA DE POBLACIONS M. Viñals	TEORIA DE LA QUALITAT TOTAL S. Pujol
	BIOESTADÍSTICA Erik Cobo				BIOESTADÍSTICA Erik Cobo

Nota: Les hores amb els noms de les assignatures en majúscules corresponen a classes de teoria, en minúscules a classes de problemes i en minúscula i (*) a classes de pràctiques i/o problemes (que es donaran en una aula de PC'S equipada també amb pissarra).

DATES D'EXAMENS

Convocatòria ordinària de febrer

1r	23-01-95	24-01-95	25-01-95	26-01-95	27-01-95
T A R D A					

1r	30-01-95	31-01-95	1-02-95	2-02-95	3-02-95
T A R D A	CÀLCUL DE PROBABILITATS I ESTADÍSTICA BÀSICA			FONAMENTS D'INFORMÀTICA I PROGRAMACIÓ	

1r	6-02-95	7-02-95	8-02-95	9-02-95	10-02-95
T A R D A	ÀLGEBRA			ANÀLISI MATEMÀTICA I	

1r	13-02-95	14-02-95	15-02-95	16-02-95	17-02-95
T A R D A	ECONOMIA				

2n	23-01-95	24-01-95	25-01-95	26-01-95	27-01-95
T A R D A		MOSTREIG ESTADÍSTIC I RECOLLIDA DE DADES I		FONAMENTS DE CONTROL DE QUALITAT	

2n	30-01-95	31-01-95	1-02-95	2-02-95	3-02-95
T A R D A	ESTADÍSTICA MATEMÀTICA I			COMPLEMENTES DE PROGRAMACIÓ	

2n	6-02-95	7-02-95	8-02-95	9-02-95	10-02-95
T A R D A	INVESTIGACIÓ OPERATIVA DETERMINISTA			ANÀLISI MATEMÀTICA II	

Convocatòria ordinària de juny

3r	23-01-95	24-01-95	25-01-95	26-01-95	27-01-95
T A R D A	DISSENYES COMBINATORIS		SISTEMES ORIENTATS A BASES DE DADES		ESTRUCTURES ORGANITZATIVES

3r	30-01-95	31-01-95	1-02-95	2-02-95	3-02-95
T A R D A	PREVISIÓ I SÈRIES TEMPORALS		ENGINYERIA DE LA QUALITAT		ESTADÍSTICA A L'ADMINISTRA- CIÓ PÚBLICA

3r	6-02-95	7-02-95	8-02-95	9-02-95	10-02-95
T A R D A	APLICACIONS DE LA PROGRAMACIÓ LINEAL		ANÀLISI MULTIVARIANT DE DADES		SIMULACIÓ

1r	12-06-95	13-06-95	14-06-95	15-06-95	16-06-95
T A R D A		CÀLCUL DE PROBABILITATS I ESTADÍSTICA BÀSICA			ÀLGEBRA

1r	19-06-95	20-06-95	21-06-95	22-06-95	23-06-95
T A R D A		ECONOMIA			ANÀLISI MATEMÀTICA I

1r	26-06-95	27-06-95	28-06-95	29-06-95	30-06-95
T A R D A			FONAMENTS D'INFORMÀTICA I PROGRAMACIÓ		

2n	12-06-95	13-06-95	14-06-95	15-06-95	16-06-95
T A R D A		INVESTIGACIÓ OPERATIVA ESTOCÀSTICA		MODELS LINEALS	

2n	19-06-95	20-06-95	21-06-95	22-06-95	23-06-95
T A R D A				ESTADÍSTICA MATEMÀTICA II	

2n	26-06-95	27-06-95	28-06-95	29-06-95	30-06-95
T A R D A	MOSTREIG ESTADÍSTIC I RECOLLIDA DE DADES II		BASES DE DADES		SOFTWARE ESTADÍSTIC

Convocatòria extraordinària de setembre

3r	12-06-95	13-06-95	14-06-95	15-06-95	16-06-95
T A R D A			TEORIA DE LA QUALITAT TOTAL		APLICACIONS DE LA PROGRAMACIÓ NO LINEAL

3r	19-06-95	20-06-95	21-06-95	22-06-95	23-06-95
T A R D A	INVESTIGACIÓ COMERCIAL		CONTROL ESTADÍSTIC DE PROCESSOS		BIOESTADÍSTICA

3r	26-06-95	27-06-95	28-06-95	29-06-95	30-06-95
T A R D A		ESTADÍSTICA DE POBLACIONS		MÈTODES NUMÈRICS APLICATS A L'ESTADÍSTICA	

1r	29-08-95	30-08-95	31-08-95	1-09-95	2-09-95
M A T Í				ANÀLISI MATEMÀTICA I	CÀLCUL DE PROBABILITATS I ESTADÍSTICA BÀSICA
T A R D A					

1r	5-09-95	6-09-95	7-09-95	8-09-95	9-09-95
M A T Í	ÀLGEBRA		FONAMENTS D'INFORMÀTICA I DE PROGRAMACIÓ		ECONOMIA
T A R D A					

2n	29-08-95	30-08-95	31-08-95	1-09-95	2-09-95
M A T Í				ESTADÍSTICA MATEMÀTICA I	FONAMENTS DE CONTROL DE QUALITAT
T A R D A				ESTADÍSTICA MATEMÀTICA II	SOFTWARE ESTADÍSTIC

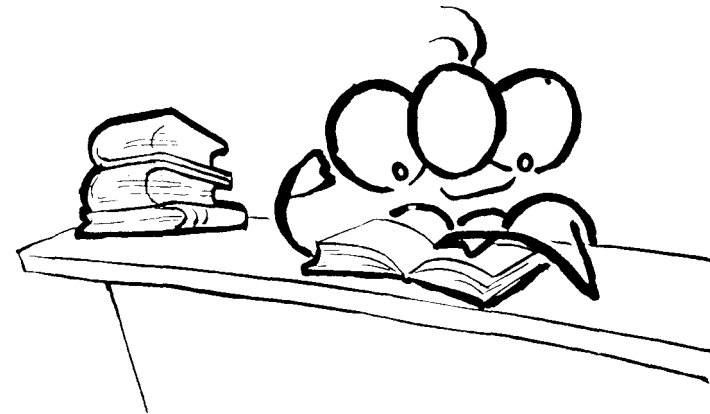
2n	5-09-95	6-09-95	7-09-95	8-09-95	9-09-95
M A T Í	INVESTIGACIÓ OPERATIVA DETERMINISTA	ANÀLISI MATEMÀTICA II	COMPLEMENTES DE PROGRAMACIÓ	MOSTREIG ESTADÍSTIC I RECOLLIDA DE DADES I	
T A R D A	INVESTIGACIÓ OPERATIVA ESTOCASTICA	MODELS LINEALS	BASES DE DADES	MOSTREIG ESTADÍSTIC I RECOLLIDA DE DADES II	

3. PROGRAMES DE LES ASSIGNATURES

3r	29-08-95	30-08-95	31-08-95	1-09-95	2-09-95
M A T I				PREVISIÓ I SÈRIES TEMPORALS	TEORIA DE LA QUALITAT TOTAL
T A R D A				BIOESTADÍSTICA	

3r	5-09-95	6-09-95	7-09-95	8-09-95	9-09-95
M A T I	APLICACIONS DE LA PROGRAMACIÓ LINEAL				
T A R D A	SIMULACIÓ	ANÀLISI MULTIVARIANT DE DADES	SISTEMES ORIENTATS A BASES DE DADES	ENGINYERIA DE LA QUALITAT	ESTRUCTURES ORGANITZATIVE S

3r	12-09-95	13-09-95	14-09-95	15-09-95	16-09-95
M A T I	APLICACIONS DE LA PROGRAMACIÓ NO LINEAL	ESTADÍSTICA A L'ADMINISTRA- CIÓ PÚBLICA	DISSENY COMBINATORIS	INVESTIGACIÓ COMERCIAL	
T A R D A	CONTROL ESTADÍSTIC DE PROCESSOS	ESTADÍSTICA DE POBLACIONS	MÈTODES NUMÈRICS APLICATS A L'ESTADÍSTICA		



ÀLGEBRA

CODI: 10028

Càrrega docent: 9 crèdits teòrics + 6 crèdits pràctics

Professor coordinador: Albert Avinyó Andrés

Altres professors: J. Carles Lario Loyo

Objectius del curs

Aquesta assignatura té dos objectius. D'una banda, proporcionar a l'alumne els coneixements necessaris d'Àlgebra Lineal i Combinatòria necessaris per als seus estudis de Probabilitat i Estadística. D'altra banda, exercitar el pensament analític i l'esperit crític, habituant l'estudiant a raonar amb mètode i rigor.

Programa

- 1. Teoria de conjunts:** Conjunts i subconjunts. Producte cartesià i aplicacions. Relacions d'equivalència i ordre. Principi d'inducció.
- 2. Principis combinatoris bàsics:** Conjunts finits i cardinalitat. Principi de les caselles. Comptar aplicacions. Subconjunts i nombres binomials. Igualtats combinatories. Particions d'un conjunt i nombres de Stirling. Distribucions i nombres multinomials. Principi d'inclusió-exclusió.
- 3. Estructures algebraiques:** Operacions. Grup, anell i cos. Subgrup, ideal, subanell i subcos.
- 4. L'àlgebra de les matrius:** Elements d'una matriu i tipus. Operacions. Matriu inversa i transposada. Matrius per blocs. PAQ-reducció. Inversa generalitzada. Aplicacions del càlcul matricial.
- 5. Sistemes d'equacions lineals:** Planteig. Discussió. Exemples. Mètodes numèrics.
- 6. Espais vectorials:** Definicions i primeres propietats. Subespais vectorials. Dependència lineal i sistemes de generadors. Bases i dimensió. Operacions amb subespais.
- 7. Aplicacions lineals:** Definicions i tipus. Teorema de la dimensió. Representació matricial.
- 8. Determinants:** Existència i unicitat. Propietats. Càlcul. Regla de Cramer i matriu inversa.
- 9. Diagonalització. Vectors i valors propis:** Planteig. Diagonalització. Formes canòniques de Jordan. Triangulació. Mètodes numèrics.
- 10. Formes bilineals i quadràtiques:** Formes bilineals i quadràtiques. Diagonalització de formes bilineals simètriques. Criteri de Sylvester. Formes definides. Producte escalar, norma i distància. Ortogonalitat. Endomorfismes simètrics. Reducció de formes quadràtiques en bases ortonormals. Mínims quadrats.

- 11. Espais afins euclidians:** Espai afí. Sistema de referència i coordenades afins. Subvarietats lineals. Equacions paramètriques i cartesianes. Varietats paral·leles. Posicions relatives de varietats. Propietats geomètriques de les varietats. Conjunts convexos. Espais euclidians. Distància entre varietats.

Avaluació

Hi haurà dos exàmens, un de parcial al febrer i un de final al juny. En aquest segon examen, els alumnes que al primer tinguin una nota superior o igual a 4 poden optar a examinar-se només de la matèria del segon parcial. La nota final es veurà modificada pel lliurament de dues pràctiques, una a cada quadrimestre.

Bibliografia

Referències bàsiques:

- Castellet, M., Llerena, I.: *Àlgebra lineal i geometria*. Publicacions de la UAB, Barcelona, 1990.
- García Lapresta, J.L. et al.: *Tests de Àlgebra Lineal*. Editorial AC, 1992.
- Grimaldi, R.P.: *Matemáticas discreta y combinatoria*. Addison-Wesley, 1989.
- Herstein, I.N., Winter, D.J.: *Àlgebra lineal y teoria de matrices*. Grupo Editorial Iberoamérica, 1989.
- Moreno, J.M.: *Una introducción al álgebra lineal elemental* (2a edició). Publicaciones de la UAB, Barcelona, 1990.

Referències complementàries:

- Fraleigh, J.B. & Beauregard, R.A. *Linear Algebra*. Ed. Addison Wesley, 1979.
- Grossman, S.I.: *Aplicaciones de álgebra lineal*. Ed. Iberoamérica, 1992.
- Lang, S.: *Introducción al álgebra lineal*. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana, 1990.
- Rojo, A.: *Àlgebra lineal*. Ed. Editorial AC, Madrid, 1992.
- Rosen, K.H.: *Discrete Mathematics and its Applications* (2a. ed.) McGraw-Hill, 1991.
- Searle, S.R.: *Matrix algebra useful for statistics*. Ed. John Wiley & Sons, 1982.
- Strang, G.: *Linear algebra and its applications*. Harcourt Brace Jovanovich International Edition, 1988.

ANÀLISI MATEMÀTICA I

CODI: 10029

Càrrega docent: 9 crèdits teòrics + 6 crèdits pràctics

Professor coordinador: J. Antonio Lubary Martinez

Altres professors: Albert Avinyó Andrés

Objectius del curs

El que es pretén és que els alumnes assoleixin per una banda, els coneixements bàsics de l'anàlisi real d'una variable i, de l'altra, certes nocions de càlcul numèric que podran ampliar posteriorment en l'assignatura Mètodes Numèrics Aplicats a l'Estadística.

Això li permetrà assimilar correctament les assignatures específiques de Probabilitats i Estadística.

Programa

- 1. Nombres complexos:** Operacions amb nombres complexos. Representacions d'un nombre complex. Potències d'un nombre complex. Exponencial i logaritme d'un nombre complex.
- 2. Successions de nombres reals:** Operacions amb successions. Convergència d'una successió: convergència i operacions. Successions de Cauchy. Càlcul de límits.
- 3. Sèries de nombres reals:** Convergència de sèries de nombres reals. Criteris de convergència per a sèries de termes positius. Convergència absoluta i condicional. Reordenacions. Sèrie producte. Convergència de la sèrie producte.
- 4. Conceptes generals sobre funcions:** Domini, recorregut, gràfica. Operacions entre funcions. Estudi de les funcions elementals. Càlcul de límits. Continuitat en un punt. Teoremes bàsics de continuïtat. Continuitat uniforme.
- 5. Derivabilitat:** Derivada d'una funció en un punt. Càlcul de derivades. Teorema de Rolle. Teoremes del valor mitjà. Estudi local d'una funció. Fórmula de Taylor. Representació gràfica de funcions.
- 6. Mètodes numèrics per calcular zeros de funcions:** Aproximacions inicials. Mètode de la bisecció. Mètode de la secant. Mètode de Newton-Raphson. Ordre i eficiència d'aquests mètodes.
- 7. Integració de Riemann:** Construcció de la integral. Teorema fonamental del càlcul. Càlcul de primitives. Càlcul d'àrees i volums. Integració impròpia.
- 8. Interpolació:** Concepte d'interpolació. Interpolació polinòmica, mètode de Lagrange i de les diferències dividides de Newton. **Integració aproximada:** Mètode del rectangle o punt mitjà. Mètode dels Trapezis. Mètode de Simpson. Fórmules compostes.

9. Successions de funcions: Convergència puntual i uniforme. Convergència uniforme i continuïtat, derivació i integració.

10. Sèries de potències: Convergència puntual i uniforme. Radi de convergència. Funcions que poden expressar-se en sèrie de potències: sèrie de Taylor. Fórmules d'Euler-Maclaurin.

11. Càlcul de sèries: Mètodes de comparació. Mètode d'Aitken per accelerar la convergència.

Avaluació

Els alumnes podran aprovar l'assignatura per parcials, ja que es farà un primer parcial al mes de febrer i un segon parcial al mes de maig. Ara bé, per tenir opció a presentar-se al segon parcial s'ha d'haver obtingut una qualificació superior o igual a quatre en el primer.

Qui no hagi aprovat per parcials podrà examinar-se al juny del parcial que li quedi, o bé al setembre de tota l'assignatura.

Durant el segon quadrimestre es faran pràctiques que seran tingudes en compte en la nota final.

Bibliografia

Referències bàsiques:

- Avinyó, A. et al.: *Anàlisi Matemàtica. Problemes resolts i pràctiques amb ordinadors*. McGraw Hill, 1993.
- Bartle, G.B.; Sherbert, D.R.: *Introducció al anàlisi matemàtic de una variable*. Ed. Limusa, 1984.
- De Burgos: *Càlculo Infinitesimal*. Ed. Alhambra, 1984.
- Ortega, J.M.: *Introducció a l'Anàlisi Matemàtica*. Ed. Manuals de la Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona, 1990.
- Lubary, J.A.; Magaña, A.: *Problemes de càlcul infinitesimal*. (Col.lecció Aula). Ed. UPC, Barcelona, 1992.

Referències complementàries:

- Apostol, T.M.: *Anàlisi Matemàtic* (2a edició). Ed. Reverté, Barcelona, 1988.
- Aubanell, A. et al.: *Eines bàsiques de Càlcul Numèric*. Manuals de la Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra, 1991.
- De Guzmán, M.; Rubio, B.: *Problemas, conceptos y métodos del análisis matemático, estrategias del pensamiento matemático, I. Números reales, sucesiones y series*. Ed. Pirámide, 1990.
- Marsden, J.E.: *Elementary classical analysis*. Ed. W.F. Freeman, 1974.
- Rey Pastor, J.: *Elementos de la teoría de funciones*. Ed. Biblioteca matemática, 1973.
- Stigler, S.M.: *The history of statistics. The measurement of uncertainty before 1990*. Ed. Harvard University Press, 1986.

CÀLCUL DE PROBABILITATS I ESTADÍSTICA BÀSICA

CODI: 10032

Càrrega docent: 9 crèdits teòrics + 6 crèdits pràctics

Professor coordinador: Ramon Nonell Torrent

Altres professors: Karina Gibert Oliveras

Objectius del curs

L'objectiu de l'assignatura és la comprensió de dades i el raonament estadístic; tal objectiu s'aconsegueix a partir de la presentació dels principals problemes estadístics aplicats i la seva resolució, primer de forma totalment descriptiva, i posteriorment, després d'haver vist els elements necessaris de Teoria de la Probabilitat i d'haver adquirit els conceptes d'aleatorietat i variabilitat, fent ús de la inferència estadística bàsica. Un punt clau del curs és la utilització de sistemes informàtics per a la resolució de problemes estadístics, que seran ampliat i aprofundits en cursos posteriors.

Programa

A. INTRODUCCIÓ A L'ESTADÍSTICA.

Fases de l'anàlisi estadística com a metodologia científica. Presentació del Programa.

B. DESCRIPCIÓ DE LES DADES.

- 1. Definició de les dades:** Presentació d'un fitxer de dades. Variables i tipologia de les variables. Recollida de dades. Concepte intuïtiu de mostra simple aleatòria. Diverses tècniques de mostreig.
- 2. Tot explorant les dades:** Representació gràfica (stem&leaf, diagrama de punts, pastissos, diagrama de barres, histograma). Introducció a les funcions de densitat. Representació numèrica robusta (mediana, quarts, distància interquarts). Box-plot. Representació numèrica clàssica (mitjana, variància, desviació tipus, coeficient de variació). Estudi de la simetria. Pràctiques: introducció a l'STATGRAPHICS.
- 3. Relacions entre variables (variable de resposta contínua):** Introducció al MINITAB. Plot amb variable explicativa categòrica. Plots i la seva interpretació. Covariància i correlació empíriques. Ajustament mínim-quadràtic. Relació entre el pendent de la recta i la correlació. Valors ajustats i residus. "Outliers" i observacions amb influència.
- 4. Dades temporals:** Diagrames d'evolució temporal (dot-plot, box-plot múltiple). Creixement i decreixement lineal, exponencial, etc. Transformació logarítmica.
- 5. Relacions entre variables categòriques:** Taules encreuades i la seva interpretació. Freqüències marginals i condicionals. Representacions gràfiques. Prova d'independència. Els perills de l'agregació. Taules encreuades amb diferents estadístics a les caselles. Causalitat i simple associació.

C. INTRODUCCIÓ A LA TEORIA DE LA PROBABILITAT.

- 1. Espai de probabilitat:** Conceptes intuïtius de probabilitat. Experiència aleatòria, conjunt de resultats, esdeveniments. Axiomàtica dels espais de probabilitat. Propietats de la probabilitat. Espais de probabilitat amb resultats equiprobables; nocions de combinatòria. Probabilitat condicionada; esdeveniments independents. Fórmula de Bayes.
- 2. Variable aleatòria discreta:** Concepte de variable aleatòria discreta. Funció de probabilitat i funció de distribució; propietats. Esperança i variància; propietats. Distributions conjunta, marginal i condicional; independència. Covariància i correlació. Variància de la suma de vv.aa.; esperança del producte.
- 3. Models teòrics discrets més freqüents:** Bernoulli, Binomial, Geomètrica, Binomial negativa, Hipergeomètrica, Poisson. Experiències modelitzades per una família de variables de Poisson.
- 4. Introducció a la variable aleatòria (absolutament) contínua:** Funció de densitat i de distribució. Moments. Independència.
- 5. Models teòrics continus més freqüents:** Distribució Normal. Distribució Normal com a límit de la suma de vv.aa. independents: idea del T.C.L. Propietats de la distribució Normal. Recta d'Henri. Distributions Uniforme, Exponencial (idea del procés de Poisson) i Log-normal. Distributions associades a la Normal: t d'Student, khi-quadrat i F de Fisher.

D. INTRODUCCIÓ A LA INFERÈNCIA.

- 1. Teoria del mostreig i elements d'estimació:** Concepte de mostra simple aleatòria. Estadístic. Estimació. Estudi de la mitjana mostral (biaix i dispersió) i de la variància mostral (biaix). Cas de població normal: llei de la mitjana mostral i de la transformació z; llei de la variància mostral i llei de la transformació t. Tractament del cas de població no normal mitjançant el TCL.
- 2. Intervals de confiança:** Estimació puntual i estimació per interval. Intervals de confiança per a una mitjana, per a una variància i per a un percentatge. Interpretació del concepte de confiança. Càlcul de la grandària de les mostres.
- 3. Mètodes d'estimació no paramètrics:** Introducció. Estimació Jackknife.
- 4. Formulació d'una prova d'hipòtesi i resolució sense hipòtesis probabilistes:** Problemes d'una mostra versus problemes de dues mostres. L'experiment industrial: és el mètode modificat millor que l'estàndard? Elements d'una prova d'hipòtesis. Naturalesa de les proves d'hipòtesis. Distribució de referència rellevant. Avantatges i desavantatges de tenir una distribució de referència externa.
- 5. Proves d'hipòtesis:** Formulació de la prova d'hipòtesis sobre una mitjana. Resolució en el cas de variància coneguda. Resolució en el cas de variància desconeguda. Prova d'hipòtesis sobre un percentatge. Prova d'hipòtesis sobre el paràmetre d'una Poisson. Prova d'hipòtesis sobre una variància. Proves d'hipòtesis bilaterals. Nivells de significació convencionals i el p-value del MINITAB.
- 6. Introducció al problema de dues mostres (l' d modificat millor que l'estàndard?):** casuística. Disseny aleatoritzat. Disseny aparellat. Comparació de dues variàncies. Comparació de dos percentatges.

Pràctiques

Les pràctiques consisteixen en la resolució de problemes estadístics mitjançant l'ordinador, utilitzant els sistemes informàtics MINITAB i STATGRAPHICS. L'alumne haurà de presentar un informe sobre cada pràctica realitzada.

1. Tot explorant les dades. STATGRAPHICS.
2. Relacions entre variables contínues. STATGRAPHICS/MINITAB.
3. Relacions entre variables categòriques. MINITAB
4. Aproximació freqüentista de la probabilitat. MINITAB.
5. Teorema central del límit. MINITAB.
6. Distribució dels estadístics mostrals. MINITAB.
7. Càlcul i estudi dels intervals de confiança. MINITAB
8. Problema d'una mostra: L'experiment industrial. MINITAB
9. Problema de dues mostres. STATGRAPHICS
10. Estimació Jackknife. MINITAB.

Avaluació

Hi haurà les notes de diferents exàmens i de les pràctiques.

Bibliografia

Referències bàsiques:

- Bonet, E.: *Fonaments d'estadística*. Ed. Teide, 1978.
- Meyer, P.L.: *Probabilidad y aplicaciones estadísticas*. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana, 1992.
- Moore, D.S., McCabe, G.P.: *Introduction to the Practice of Statistics*. W.H. Freeman and Company, 1993.
- Peña, D.: *Estadística, modelos y métodos. 1. fundamentos*. Ed. Alianza Universidad Textos, 1989-91.
- Wonnacott, T., Wonnacott, R.: *Introducción a la estadística*. Ed. Limusa, 1979.

Referències complementàries:

- Bonet, E.: *Espais de probabilitat finits*. Ed. Teide, 1975.
- Box, G.E.P., Hunter, W.G., Hunter, J.S.: *Estadística para investigadores*. Ed. Reverté, 1989.
- Cuadras, C.M.: *Problemas de probabilidades y estadística* (2 vols). Ed. PPU, 1990-91.
- Dreesbeke, J.J., Tassi, P.: *Histoire de la Statistique*. PUF, 1993.
- Ryan, B.F., Joiner, B.L., Ryan, Th.A.: *MINITAB Statistical Software*. PWS-KENT Publishing Co., 1985.
- Wonnacott, T., Wonnacott, R.: *Estadística básica práctica*. Ed. Limusa, 1991.

ECONOMIA

CODI: 10031

Càrrega docent: 6 crèdits teòrics + 3 crèdits pràctics

Professor coordinador: Pedro Luis Romera

Objectius del curs

Un curs d'Economia, en el primer any d'aquests estudis universitaris de grau mitjà, està pensat per introduir els estudiants no solament en una disciplina acadèmica, sinó també en una realitat que val la pena conèixer des d'un punt de vista científic.

Es comença amb una introducció general dels principals conceptes econòmics. A continuació s'introdueix l'anàlisi de les unitats elementals -consumidors, productors, preus i mercats: MICROECONOMIA. En tercer lloc passem a estudiar el funcionament global de l'economia per mitjà de les magnituds econòmiques agregades: MACROECONOMIA. Finalment s'estudia la relació amb altres economies: COMERÇ INTERNACIONAL, la problemàtica general de l'economia en el món -TEMES D'ACTUALITAT- i un últim capítol que dona una visió sintètica del pensament econòmic.

Programa

I. Part: INTRODUCCIÓ:

1. **Conceptes i definicions. Els agents econòmics:** Introducció. Problemes i objectius econòmics. Escassetat i el·lecció. Els agents econòmics: les empreses, els consumidors i el sector públic
2. **Els sistemes econòmics:** El concepte de sistema econòmic. L'intercanvi. Economia de mercat. Oferta i demanda. Equilibri. El sistema econòmic centralitzat. Les economies mixtes.

II. Part: MICROECONOMIA:

3. **L'empresa:** L'empresa. Els beneficis. La producció a curt i a llarg termini. Eficiència tècnica i econòmica. Els tipus d'empreses.
4. **Introducció a la comptabilitat:** Conceptes de Balanç i compte de resultats. Finançament. Conceptes bàsics: recursos, cash flow, etc.
5. **Mercats, preus i elasticitats:** Corba de demanda i oferta i els seus desplaçaments. Elasticitat de l'oferta i de la demanda. Els seus determinants. Canvis de preus i elasticitats. Elasticitat de la demanda i ingrés total.
6. **Oferta i costos:** Els costos de producció. Curt i llarg termini. Llei dels rendiments decreixents. Economies d'escala. Cost i ingrés marginal.
7. **La competència perfecta i l'eficàcia econòmica:** Funcionament d'un mercat perfectament competitiu. Els beneficis i la competència perfecta. Per què és eficient la competència perfecta?
8. **Monopoli:** Què origina el monopoli? Monopoli natural. Monopoli versus competència perfecta. És eficient el monopoli?. El monopolista discriminador.
9. **Mercats entre la competència perfecta i el monopoli:** Mercats oligopolistes. Fixació de preus pels oligopolis. Competència no basada en el preu. Barreres a l'entrada. Competència monopolística.
10. **La retribució dels factors productius:** L'empresa i els factors productius. Els salaris. Les rendes de la terra. L'interès i el capital.

III. Part: MACROECONOMIA:

11. **El mesurament de la renda nacional i altres indicadors:** La macroeconomia. El producte nacional. El flux circular de la renda. Productes intermedis. Interrelacions entre les principals magnituds (PNB, PNN, etc.).
12. **L'ocupació i la distribució de la renda nacional:** El consum i la inversió. La distribució de la renda. Els instruments de política distributiva.
13. **Oferta: Demanda agregada:** Definicions. Enfocaments clàssics i Keynesians. El multiplicador.

14. **L'estat i l'economia. La política fiscal:** Els objectius de la intervenció de l'estat. La política fiscal. El pressupost del sector públic. Els impostos com a estabilitzadors. Les limitacions a la utilització de polítiques fiscals discrecionals. El dèficit i el seu finançament
15. **Els diners i el sistema bancari:** Els diners i les seves funcions. El sistema bancari. La creació de diners.
16. **La política monetària i els seus instruments. El Banc d'Espanya:** Oferta monetària. El Banc d'Espanya i el seu control. La política monetària. Els instruments de la política monetària (coeficient de caixa, certificats, etc.).
17. **Inflació:** La inflació i el seu mesurament. Les causes de la inflació. Els costos de la inflació.
18. **La desocupació:** Els indicadors. Tipus d'atur. Les causes de l'atur. Els efectes econòmics de la desocupació

IV. Part: COMERÇ INTERNACIONAL

19. **El comerç internacional. La Balança de pagaments:** Els factors explicatius del comerç. L'avantatge comparatiu. La balança de pagaments. El seu saldo i el paper del Banc Central. Les barreres al lliure comerç. Els règims vigents. El GATT.
20. **Els mercats de canvi:** El mercat de divises. Els sistemes de tipus de canvis: Fixos, flexibles, ajustables. El sistema de l'FMI, la seva evolució. L'SME.
21. **La Unió Europea:** Les principals institucions de la Comunitat Europea. El finançament. Espanya i la CE. Les polítiques de la CE. El procés de construcció Europea. Maastricht. Els acords CE-EFTA, les perspectives d'ampliació.

V. Part. TEMES D'ACTUALITAT

22. **Creixement econòmic i medi ambient:** El creixement econòmic i el seu mesurament. Els condicionants del creixement. Creixement i medi ambient.
23. **Desenvolupament i subdesenvolupament:** Les raons del subdesenvolupament. Els obstacles que cal superar. Les estratègies per sortir del subdesenvolupament.
24. **L'evolució de l'economia espanyola:** L'autoarquia. L'època dels plans d'estabilització. La crisi dels anys setanta. La recuperació dels anys vuitanta i les perspectives de futur.

VI. PENSAMENT ECONÒMIC

25. **Aproximació al pensament econòmic:** Orígens, Clàssics, Marxistes, Neoclàssics, Keynesians. Evolució actual.

Avaluació

La nota final es forma a partir de les següents notes: Final 1r. quadrimestre (25%). Final 2n. quadrimestre (25%). Examen final de juny (40%). Treballs i intervencions a classe (10%).

Bibliografia

Referències bàsiques:

- Mochón, F.: *Economía: Teoría y política*: Ed. McGraw Hill, 1993
- Mochón, F.: *Economía básica*: Ed. McGraw Hill, 1993
- Mochón, F. i altres: *Economía básica: libro de problemas*. Ed. McGraw-Hill, 1992
- Tugores, J. i altres: *Introducción a la economía. Problemas y cuestiones*. Ed. Vicens Vives, 1992.
- Wonnacott, P. i Wonnacott, R.: *Economía*. Ed. McGraw-Hill, 1992.

Referències complementàries:

- Escrivà, F. i altres: *Elementos de análisis económico*: Ed. McGraw-Hill, 1991
- Mochón, F. i altres: *Economía. Teoría y política. Libro de problemas*. Ed. McGraw Hill, 1994
- Samuelson, P.A. i Nordhaus, W.D.: *Economía*. Ed. McGraw-Hill, 1993
- Sansalvadó, M. i altres: *Diccionario de economía*. Dept. d'Organització d'Empreses, UPC, 1987.
- Tamames, R.: *Introducción a la economía española*. Ed. Alianza, 1992.

FONAMENTS D'INFORMÀTICA I PROGRAMACIÓ

CODI: 10030

Càrrega docent: 6 crèdits teòrics + 9 crèdits pràctics

Professor coordinador: Miquel Sánchez Marrè

Objectius del curs

Aquesta assignatura té com a objectiu fonamental proporcionar als estudiants els coneixements bàsics sobre Informàtica, atès que aquesta disciplina ha esdevingut imprescindible dins l'Estadística, tant quan s'usen un paquet estadístic pre-programat com quan ens cal programar un algorisme. Per això es pretén formar els alumnes per dissenyar programes en diversos llenguatges i donar les eines bàsiques per a l'ús dels ordinadors com a eina de treball.

Programa

- 1. Introducció a la Informàtica:** Conceptes generals, objectius, història dels ordinadors, ús elemental del computador, directoris i fitxers, editors i impressores, principals comandes de l'entorn VAX/VMS, principals comandes de l'entorn PC/DOS.
- 2. Estructura dels computadors:** Introducció: esquema general d'un computador, nivells de l'arquitectura dels computadors. Hardware: diagrama general, la memòria principal, unitat central de processament (CPU), busos, perifèrics. Llenguatge màquina i microprogramació. Software: sistema operatiu, llenguatges d'alt nivell, programes d'aplicació.
- 3. Algorísmica i estructures de dades (I):** Nocions elementals, entorn, objectes, acció, algorisme, programa, asserció. Estructures algorísmiques bàsiques: assignació, estructura seqüencial, condicional, alternativa i iterativa. Tipus de dades simples: objectes, constants, variables, tipus bàsics predefinitos, expressions. Instruccions d'entrada/sortida. Algorismes seqüencials: concepte de seqüència, algorismes seqüencials de recorregut, algorismes seqüencials de cerca. Iniciació a l'anàlisi descendent: concepte, noció de subproblemes, funcions i accions.
- 4. Un llenguatge imperatiu estructurat: Pascal:** Conceptes fonamentals sobre Pascal. Esquema general d'un programa: la notació BNF, capçalera, declaracions, bloc d'instruccions. Estructures de dades simples en Pascal: els noms, les constants, les variables i els tipus bàsics. Traducció de les estructures algorísmiques. Subprogrames.
- 5. L'entorn de desenvolupament de programes:** Introducció, esquema general. Formalització del problema. Especificació de l'algorisme. Disseny algorísmic: metodologia sistemàtica d'anàlisi descendent, propietats d'un bon disseny. Codificació o implementació. El procés de compilació o traducció: fases, errors associats. El procés de muntatge, l'ús de llibreries. El procés d'execució: errors, tècniques de depuració, comprovació de la correcció d'un programa. Documentació i manteniment.
- 6. Algorísmica i estructures de dades (II):** Parametrització: introducció al concepte, paràmetres formals i actuals, tipus de paràmetres. Els vectors: concepte, definició i sintaxi algorísmica, operacions, dimensió, la instrucció iterativa *per*, algorismes de cerca sobre vectors, algorismes d'ordenació sobre vectors. Les taules: concepte, definició i sintaxi algorísmica, operacions. Entorns i visibilitat: entorns globals, entorns locals, visibilitat, tipus de vinculació. Les tuples: concepte, definició i sintaxi algorísmica, operacions, la instrucció *amb*. Els conjunts: concepte, definició i sintaxi algorísmica, operacions. Implementacions en Pascal.
- 7. Introducció als fitxers:** Concepte i motivació. Tipus d'accés: seqüencial, directe. Fitxers seqüencials: definició, operacions elementals, algorismes bàsics. Fitxers d'accés directe: definició, operacions elementals. Fitxers de text: definició, operacions elementals. Implementacions en Pascal.
- 8. Un llenguatge imperatiu no estructurat: Fortran:** Conceptes fonamentals sobre Fortran. Format de les instruccions, els comentaris. Esquema general d'un programa: capçalera,

declaracions, bloc d'instruccions. Estructures de dades simples en Fortran: els noms, les constants, les variables, els tipus bàsics. Altres tipus en Fortran: *complex*, *double precision*, cadenes de caràcters, les taules i els vectors. Traducció de les estructures algorísmiques. Subprogrames. Els fitxers en Fortran.

- 9. Introducció a l'anàlisi de l'eficiència i de la correctesa dels algorismes:** Eficiència algorísmica: concepte, la notació asimptòtica, graus de complexitat, regles pràctiques de càlcul. Correctesa dels algorismes: introducció, necessitat de l'especificació formal, introducció a la lògica, representació dels estats mitjançant predicats, especificació amb pre-condicions i post-condicions, concepte de preconditioni més feble (wp).

Pràctiques

Al llarg del curs es realitzaran 4 treballs pràctics en equip consistents en el disseny i la implementació de programes informàtics en els llenguatges de programació utilitzats a classe. El seu propòsit és l'aplicació pràctica dels coneixements i les tècniques vistes a classe, i treballar en equip per tal d'aconseguir el grau previst d'aprenentatge de la matèria:

1. Pràctica sobre tipus de dades simples i esquemes seqüencials. En Pascal.
2. Pràctica sobre tipus de dades estructurats, d'accés directe i d'ordenació. En Pascal.
3. Pràctica sobre el tractament de fitxers seqüencials. En Pascal.
4. Pràctica sobre aspectes numèrics. En Fortran.

Avaluació

La nota de l'assignatura s'obté amb un resultat d'una mitjana ponderada entre les notes de 2 o 3 proves escrites, els 4 treballs pràctics i la participació activa en la resolució de problemes a classe; tot això modulat pel coneixement que tingui el professor sobre l'aprofitament del curs per part de l'alumne.

Bibliografia

Referències bàsiques:

- Biondi, J.; Clavel, G.: *Introducción a la programación*. Tomo I: *Algorítmica y lenguajes* (2a edició), 1988; Tomo II: *Estructuras de datos*, 1985; Clavel G., Jorgensen F.B., Tomo III: *Ejercicios corregidos*, 1987. Ed. Masson.
- Castro, J.; Cucker, F.; Messegue, X.; Solano, L.; Rubio, A.; Vallés, B.: *Curs de Programació*. Ed. McGraw-Hill, 1992.
- Goldschlager, L.; Lister, A.: *Computer Science. A modern introduction*. Ed. Prentice-Hall, 1988.
- Vancells, J.: *Programació: introducció a l'algorísmica*. Ed. Eumo, Vic, 1992.
- Wirth, N.: *Algoritmos + estructuras de datos = Programas*. Ed. Prentice Hall, 1987.

Referències complementàries:

- Aho, A.V.; Hopcroft, J.E., Ullman J.E.: *Data Structures and Algorithms*. Ed. Addison-Wesley, 1983.
- Brassard, G.; Bratley, P.: *Algorítmica: concepción y análisis*. Ed. Masson, 1990.
- Findlay, W.; Watt, D.A.: *Pascal. An introduction to methodical programming*. Ed. Prentice Hall, 1976. (versió castellana Ed. Rueda, 1984).
- Grogono, P.: *Programming in Pascal*. Addison-Wesley, 1978 (versió castellana Ed. Fondo Educ. Interamericano, 1986).
- Jensen, K.; Wirth, N.: *PASCAL User Manual and Report* (4a. edició). Ed. Springer Verlag, 1991.
- Lignelet, P.: *Fortran 77 (Lenguaje Fortran V)*. Ed. Masson, 1987. 2a ed.
- Loomis, M.: *Data management and File processing*. Ed. Prentice Hall, 1983.
- Scholl, P.C., Peyrin J.P.: *Esquemas algorítmicos fundamentales. Secuencias e iteración*. Ed. Masson, 1991.
- Tanenbaum, A.: *Organización de computadoras: un enfoque estructurado*. Ed. Prentice-Hall: Hispano-americana, 1992.

Altres referències:

- Sánchez, M.: *Fonaments d'Informàtica i Programació: Problemes*. Facultat de Matemàtiques i Estadística (UPC). Ed. CPDA num. 815, 1993.
- Sánchez, M.: *Fonaments d'Informàtica i Programació: Apunts i notes de curs (temes I,II)*. Dept. de Llenguatges i Sistemes Informàtics (UPC). Ed. Reprobarna, 1994.

ANÀLISI MATEMÀTICA II

CODI: 10033

Càrrega docent: 3 crèdits teòrics + 3 crèdits pràctics

Professor Coordinador: Rafel Farré Cirera

Objectius del curs

L'objectiu fonamental d'aquest curs és familiaritzar l'alumne amb dos dels temes fonamentals de l'Anàlisi Matemàtica en diverses variables: la diferenciació i la integració. Aquest temari complementa els coneixements d'anàlisi en una variable adquirits per l'alumne en l'assignatura Anàlisi Matemàtica I, i està enfocat en el paper que té com a eina bàsica per a d'altres assignatures, com ara la Investigació Operativa i l'Estadística Matemàtica. És per això que, sense renunciar al rigor matemàtic exigible, es farà especial èmfasi en la intuïció geomètrica dels conceptes introduïts i en les seves aplicacions.

Programa

Primera part. DIFERENCIACIÓ EN DIVERSES VARIABLES.

1. Topologia de \mathbb{R}^n . Norma i distància. Interior, adherència i frontera. Conjunts oberts, tancats i compactes.
2. Límits i continuïtat. Gràfica i corbes de nivell. Límits. Continuïtat.
3. Diferenciabilitat. Derivades parcials i direccionals. Funcions diferenciables, la diferencial. Matriu Jacobiana. Funcions de classe C^1 : condició suficient de diferenciabilitat. Gradients i derivades direccionals. Pla tangent. Regla de la cadena.
4. Funcions inversa i implícita. Teorema de la funció inversa. Teorema de la funció implícita. Mètode de Newton per trobar zeros de funcions.
5. Derivades d'ordre superior i Fórmula de Taylor. Derivades d'ordre superior. Funcions de classe C^k . Teorema de Schwartz. Fórmula de Taylor.
6. Extrems locals. Extrems locals lliures, condicions de primer i segon ordre. Extrems locals condicionats: Multiplicadors de Lagrange.

Segona Part. INTEGRACIÓ EN DIVERSES VARIABLES.

7. Integració sobre rectangles. Sumes superiors i sumes inferiors. Funcions integrables de Riemann. Propietats de la integral.
8. El Teorema de Fubini. Càlcul d'integrals dobles.
9. El Teorema de Lebesgue. Mesura zero. Teorema de Lebesgue. Extensió de la integral a dominis fitats. Conjunts mesurables Jordan. Propietats dels conjunts mesurables i de la integral.

10. Fórmula del canvi de variables. Canvis de variables. Alguns canvis. El Teorema del Canvi de Variables.

11. Integració impròpia. Integració de funcions no fitades: convergència absoluta. Integració sobre dominis no fitats: convergència absoluta.

Avaluació

Atès que el temari d'aquesta assignatura queda dividit en dues parts clarament diferenciades, hi haurà un examen parcial al final del primer tema i un examen parcial /final a l'acabament del curs. El curs es pot aprovar o bé per parcials o bé a l'examen final. Per tal d'aprovar per parcials cal haver superat el primer examen amb un mínim de 3.5, i en aquest cas la nota de curs s'obté com la mitjana ponderada dels dos parcials, on el primer compta el 60% i el segon el 40%. En el segon cas la nota del curs és la de l'examen final.

Bibliografia

Referències bàsiques:

- Apostol, T.M.: *Calculus*, vol. II, Ed. Reverté, 1982.
- Bartle, R.G.: *Introducción al análisis matemático*, Ed. Limusa, 1984.
- Courant, R. & John, F.: *Introducción al cálculo y al análisis matemático*, vol. II, Ed. Limusa, 1979.
- Fulks, W.: *Cálculo avanzado*, Ed. Limusa, 1984.
- Lang, S.: *Calculus of several variables* (third edition), Springer-Verlag, 1988.

Referències complementàries:

- Apostol, T.M.: *Análisis matemático*, Ed. Reverté, 1982.
- Linés, E.: *Principios de análisis matemático*, Ed. Reverté, 1991.
- Marsden, J.E.: *Elementary classical Analysis*, Ed. W.H. Freeman & Co., 1993.

COMPLEMENTES DE PROGRAMACIÓ

CODI: 10035

Càrrega docent: 2,5 crèdits teòrics + 2 crèdits pràctics

Professora coordinadora: Marta Franquesa i Niubó

Objectius del curs

La necessitat de construir programes en el món de l'estadística es fa evident quan ens trobem amb un algorisme que volem implementar. Aquesta implementació requereix, sovint, tècniques no elementals de programació, tant pel que fa referència a l'estructuració de les dades com a les tècniques de disseny d'algorismes. Aquest curs pretén complementar els coneixements de programació assolits a Fonaments d'Informàtica i Programació amb una introducció a aquestes tècniques.

Programa

- 1. Recursivitat:** Introducció. Principi d'inducció. Disseny d'algorismes recursius. Avantatges i inconvenients de la recursivitat. Exemples.
- 2. Abstraccions:** Introducció. Concepte de Tipus Abstracte de Dades. Especificació de tipus abstractes de dades. Exemples.
- 3. Modularitat:** Introducció. Conceptes elementals. Creadors i usuaris. Metodologia del disseny modular. Implementació. Exemples.
- 4. Estructures lineals:** Introducció i conceptes generals. El tipus abstracte de dades Pila. El tipus abstracte de dades Cua. El tipus abstracte de dades Llista. Exemples.
- 5. Estructura de dades Taula:** Introducció i conceptes elementals. Especificació. Implementacions. Hashing. Exemples d'ús.
- 6. Estructura de dades Arbre:** Introducció i conceptes bàsics. Especificació. Implementacions. Recorreguts d'arbres. Arbres de cerca. Exemples d'ús.
- 7. Aproximació als grafs:** Introducció i definicions. Representació i terminologia. Especificació. Grafs dirigits. Implementacions. Cerca de camins mínims. Recorreguts de grafs. Exemples.

Avaluació

La nota es calcularà a partir del següent:

- Problemes de complexitat petita
- Pràctica: Disseny, desenvolupament, implementació i execució utilitzant les tècniques explicades
- Examen global

Bibliografia

Referències bàsiques:

- Castro, J.; Cucker, F.; Messeguer, X.; Solano, L.I.; Valles, B.: *Curs de Programació*. Ed. McGraw-Hill/Interamericana de España S.A., 1992.
- Collado, M., Morales, R., Moreno, J.: *Estructura de datos*. Ed. Díaz de Santos, SA, 1989.
- Harrison, R.: *Abstract Data Types in Modula-2*. Ed. John Wiley and Sons Ltd., England, 1990.
- Wirth, N.: *Algoritmos y estructuras de datos*. Ed. Prentice-Hall Hispanoamericana, 1987.

Referències complementàries:

- Aho, A., Hopcroft, J., Ullman, J.: *Estructuras de datos y algoritmos*. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana, 1988.
- Horowitz, E.; Sahni, S.: *Fundamentals of data structures in Pascal*. (4a edició). Ed. Computer Science Press, New York, 1994.
- Lipschutz, S.: *Estructura de datos*. Ed. McGraw-Hill, México, 1987.
- Liskov, B.; Guttag, J.: *Abstraction and specification in program development*. McGraw-Hill, 1986.
- Martin, J.: *Data types and data structures*. Ed. Prentice-Hall, 1986

Altres referències:

- Franch, X.: *Estructures de dades*. Apunts del Departament. LSI.

ESTADÍSTICA MATEMÀTICA I

CODI: 10039

Càrrega docent: 4,5 crèdits teòrics + 3 crèdits pràctics

Professora coordinadora: Guadalupe Gómez Melis

Objectius del curs

L'objectiu d'aquesta assignatura és donar als estudiants els fonaments de la teoria de la probabilitat, dels diferents tipus de convergències de successions de variables aleatòries i dels teoremes límit més útils per a la inferència estadística. Tot l'estudi fet en aquest curs és bàsic per a la posterior aplicació a les diverses tècniques estadístiques i a la investigació operativa.

L'Estadística Matemàtica I aprofundeix en els conceptes de la teoria de la probabilitat desenvolupats a l'assignatura de Càlcul de Probabilitats i Estadística Bàsica. En particular, s'aprofundeix en el concepte de probabilitat i de variable aleatòria. S'estudien els diferents tipus de lleis de probabilitat de forma exhaustiva i les lleis que resulten d'una transformació d'una o més variables aleatòries. S'introdueix el concepte de valor esperat i de funció generadora de moments. S'acaba el temari amb l'estudi de les convergències i dels teoremes límit.

Programa

- 1. Càlcul de probabilitats:** Repàs del concepte intuïtiu i de les seves diferents interpretacions. Definició formal i estudi de les propietats de la probabilitat. Independència de dos o més esdeveniments. Repàs del concepte intuïtiu de probabilitat condicionada. El teorema de Bayes. Probabilitats a priori i a posteriori. Introducció a les cadenes Markov. Selecció òptima.
- 2. Variables aleatòries, lleis univariants i valors esperats:** Repàs del concepte de variables aleatòries i de distribucions discretes. Formalització del concepte de variables aleatòries contínues. La funció de densitat i la funció de distribució. Funcions d'una variable aleatòria. Aplicació a la simulació. El valor esperat d'una variable aleatòria. El valor esperat d'una funció de variables aleatòries. Variància i desviació estàndard. Lleis univariants més comunes: la llei normal, la llei log-normal, la família de distribucions Gamma, la distribució de Weibull, la família de distribucions Beta.
- 3. Distribucions multivariants:** Distribucions bivariades. Distribucions marginals. Distribucions condicionals. Funcions de dues o més variables aleatòries. Covariància i correlació. Distribució normal bivariada. Distribució multinomial. Estadístics extrems i d'ordre.
- 4. Esperança condicionada i funció generadora de moments:** Desigualtat de Chebyshev. Propietats de la correlació. Concepte d'esperança condicionada i de predicció. La funció generadora de moments. Mètodes aproximats basats en el coneixement dels dos primers moments d'una variable aleatòria.
- 5. Tipus de convergències i teoremes límit:** Convergència en probabilitat. La llei dels grans nombres. Convergència en distribució. El teorema central del límit per a la mitjana mostral. El teorema central del límit per a sumes de variables aleatòries independents. Aplicacions del teorema central del límit.

Avaluació

L'avaluació d'aquesta assignatura constarà d'un examen parcial (no alliberador) i un examen final. La participació a classe, com també el lliurament d'exercicis i l'exposició de temes es tindran en consideració per a la qualificació final.

Bibliografia

Referències bàsiques:

- DeGroot, M.H.: *Probabilidad y estadística*. Ed. Addison-Wesley, 1988
- Hogg, R.V. i Craig, A.T.: *Introduction to mathematical statistics*. Ed. Macmillan Publishing Co., Inc, 1989.
- Kalbfleisch. *Probabilidad e inferencia estadística* (vols 1 i 2). Ed. Wiley, 1984.
- Nguyen, H.T. i Rogers, G.S.: *Fundamentals of Mathematical statistics* (Vols 1 i 2). Ed. Springer, 1989.
- Rice, J.A.: *Mathematical statistics and data analysis*. Ed. Wadsworth and Brooks/Cole, 1988.

Referències complementàries:

- Cuadras, C.: *Problemas de probabilidades y estadística* (vols 1 i 2). Ed. Promociones y Publicaciones Universitarias, 1990.
- Hoel, Port i Stone.: *Introduction to statistical theory*. Ed. Houghton Mifflin Co., 1971
- Larson, H.J.: *Introducción a la teoría de probabilidades e inferencia estadística*. Ed. Limusa, 1990.
- Moore, D.S. *Statistics. Concepts and controversies*. Ed. Freeman and Company., 1991.
- Mosteller, F.: *Fifty challenging problems in probability with solutions*. Ed. Dover Publications, 1987.
- Peña, D.: *Estadística. Modelos y métodos I. Fundamentos*. Ed. Alianza Univ. Textos, 1989.
- Rohatgi, V.K.: *Statistical inference*. Ed. Wiley, 1984.

FONAMENTS DE CONTROL DE QUALITAT

CODI: 10038

Càrrega docent: 3,5 crèdits teòrics + 2,5 crèdits pràctics

Professor coordinador: Alexandre Riba Civil

Objectius del curs

La qualitat és actualment un element estratègic per a la supervivència de les organitzacions en mercats cada vegada més competitiu.

L'objectiu bàsic de l'assignatura és introduir als estudiants els conceptes, els mètodes organitzatius i les eines estadístiques més útils per a la millora, el control i la creació de qualitat en els productes i serveis.

L'enfocament és eminentment conceptual i sempre es basa en dades reals.

Programa

Teoria:

- 1. Introducció:** Importància de la qualitat. Evolució històrica. Conceptes de control i millora. Aportacions de l'estadística. Contingut del curs.
- 2. Context científic de la millora de la qualitat:** Adquisició de coneixements. Concepte de disseny d'experiments. Les 7 eines d'Ishikawa: histogrames, plantilles per a la recollida de dades, diagrames de Pareto, diagrames de causa-efecte, diagrames bivariants, estratificació, gràfics de control (introducció).
- 3. Variabilitat. Causes i mesures:** Concepte de variabilitat. Causes comunes i assignables de variabilitat. Representació probabilística de les causes comunes. Estudi de capacitat de màquines.
- 4. Control estadístic de processos:** Introducció als gràfics de control. Tipus i utilitat. Construcció i aspectes estadístics. Gestió dels gràfics per al control i la millora del procés. Estudis de capacitat de processos, a curt termini i a llarg termini.
- 5. Control de recepció:** Plantejament del tema: risc del comprador i risc del venedor. Ús de les taules Military Standard 105-D. Tendències actuals en la relació amb els proveïdors.
- 6. Resum i conclusions:** Resum breu de les idees bàsiques. Projectes del Departament. Normes UNE 66900.

Pràctiques:

Hi haurà pràctiques de tres tipus:

- Exercicis per resoldre durant el curs per part dels estudiants.
- Pràctiques amb ordinador (preferentment PC's).
- Projecte final assessorat pel professor.

Avaluació

S'avaluaran els exàmens i les pràctiques per separat. Hi haurà un examen parcial, que allibera matèria, aproximadament a la meitat del curs i un examen final al mes de febrer. A la nota d'examen caldrà afegir-hi la nota de pràctiques, sempre que: Nota_Examen \geq 4 i Nota_Pràctiques \geq 5.

Bibliografia

Referències bàsiques:

- Duncan, A.J.: *Quality control and industrial statistics*. Ed. IRWIN, Homewood-Illinois, 1986
- Ishikawa, K.: *Guia de control de la qualitat*. Ed. UNIPUB, New York, 1985.
- Juran, J.M.; Gryna, F.: *Manual del control de qualitat*. 4a ed. McGraw-Hill. Madrid, 1993.
- Lamprecht, J.L.: *Implementing the ISO 9000 Series*. Marcel Dekker, Inc. New York, 1993.
- Peña, D.; Prat, A.: *Cómo controlar la calidad*. Ed. Ministerio de Industria y Energía, Madrid, 1990.

Referències complementàries:

- Box, G.; Hunter, W.G.; Hunter, J.S.: *Estadística para investigadores*. Ed. Reverté, 1989.
- Peña, D.: *Estadística, modelos y métodos: 1 fundamentos*. Ed. Alianza, 2a edició revisada, Madrid, 1991.

Altres referències:

- Fotocòpies de les transparències 1, 2, 3, 9 i 10 de l'assignatura, que es troben a l'Escola Tècnica Superior d'Enginyers Industrials de Barcelona.

INVESTIGACIÓ OPERATIVA DETERMINISTA

CODI: 10041

Càrrega docent: 4,5 crèdits teòrics + 1,5 crèdits pràctics

Professor coordinador: Javier Heredia Cervera

Altres professors: Jaume Barceló Bugada

Objectius del curs

La major part de les activitats requereixen en un moment o altre la presa d'una decisió; és per això que la formalització dels processos de presa de decisions s'ha convertit en un dels components més importants dels sistemes d'ajut a la presa de decisions, l'existència i el desenvolupament dels quals ha estat possible gràcies a l'evolució dels ordinadors.

Els sistemes d'ajut a la presa de decisions es basen en l'ús de models per a la presa de decisions, especialment en els casos en què tals decisions han de ser quantitatives. La Investigació Operativa és una de les disciplines que té per objecte desenvolupar models matemàtics per a la presa de decisions quantitatives. Segons els tipus de variables i funcions que prenen part en la formulació dels models matemàtics, aquests es poden classificar en deterministes i estocàstics.

El curs d'Investigació Operativa Determinista té per objecte familiaritzar l'alumne amb els principals models matemàtics deterministes per a la presa de decisions, la metodologia de la construcció d'aquests models, els algorismes per tractar-los i les anàlisis de les solucions. El curs té una orientació pràctica en el que és referent a les aplicacions dels models i la seva utilització mitjançant el software existent: paquets de programes estàndards, software d'ajuda a la presa de decisions que incorpora tals models, etc.

Programa

1. Introducció

- 1.1. El concepte d'Investigació Operativa.
- 1.2. Formalització dels processos de presa de decisions.
- 1.3. La presa de decisions quantitatives i els models de la Investigació Operativa.

2. Models Lineals

- 2.1. Formulació de models lineals: Definició de problema de programació lineal. Hipòtesis de modelització. Models de programació lineal. Definició de programes lineals mitjançant el paquet d'optimització LINDO.
- 2.2. Propietats dels models lineals: solució gràfica d'un programa lineal de dues variables, interpretacions. Repàs de conceptes bàsics de l'àlgebra lineal. Propietats geomètriques: conjunts convexos, punts extrems. Estudi computacional de les propietats dels models lineals mitjançant el paquet LINDO.
- 2.3. Resolució de models lineals. L'algorisme del Símplex: formulació de programes lineals en forma estàndard. Solucions bàsiques i punts extrems. Transformacions pivotants. L'algorisme del Símplex primal. Obtenció de solucions inicials: el mètode de les dues fases. Resolució computacional de models lineals: paquet LINDO.
- 2.4. Dualitat en programació lineal: El problema dual. Teoremes de dualitat i de folga complementària. L'algorisme del Símplex dual. Interpretació econòmica dels problemes duals: preus ombra.
- 2.5. Anàlisi postòptima: Anàlisi de sensibilitat. Addició de variables i restriccions. Anàlisi postòptima mitjançant el paquet d'optimització LINDO.
- 2.6. Models de fluxos en xarxes: Formulació. Propietats. Models de fluxos en xarxes de cost mínim. Resolució de models de fluxos en xarxes mitjançant paquets d'optimització.

3. Models no Lineals

- 3.1. Formulació de models no lineals: Definició de problema de programació no lineal. Models de programació no lineal. Definició computacional de programes no lineals:

- paquets GINO i POPNOLC.
- 3.2. Propietats dels models no lineals i dels algorismes de la programació no lineal: Propietats dels models no lineals. Repàs de conceptes d'anàlisi. Direccions factibles i de descens. Model general d'algorisme de programació no lineal.
- 3.3. Exploració lineal: Exploració lineal exacta i aproximada. Exploració lineal per avaluacions de la funció objectiu. Exploració lineal per ajust de corbes. Ús de rutines d'exploració lineal del paquet POPNOLC.
- 3.4. Programació no lineal sense restriccions: Identificació de solucions; condicions de mínim. Càlcul de les direccions de descens: mètodes del gradient i de Newton. Resolució computacional de models no lineals sense restriccions: GINO i POPNOLC.
- 3.5. Programació no lineal amb restriccions: Identificació de les solucions; condicions de Kuhn-Tucker. Programació no lineal amb restriccions lineals. Resolució computacional de models no lineals amb restriccions: paquet GINO.

4. Introducció a la Programació Entera

- 4.1. Formulació de programes enters: Definició de programes enters. Models de programació entera. Definició computacional de models enters: paquet LINDO.
- 4.2. Propietats dels models enters: Conjunt de solucions factibles. Estratègies de resolució.
- 4.3. Resolució de models enters. L'algorisme de Branch&Bound: Conceptes de separació, relaxació i eliminació. Arbres d'exploració. Resolució computacional de models enters: paquet LINDO.

5. Introducció a la Programació Dinàmica determinista

- 5.1. Introducció: Resolució d'un problema de camins mínims per programació dinàmica. Característiques dels models de programació dinàmica. Eficiència computacional.
- 5.2. Exemples de models de programació dinàmica determinista.
- 5.3. Equacions recursives de la programació dinàmica: Formulació. Exemples. Resolució computacional de models de programació dinàmica: paquet QBS.

Avaluació

Teoria (75%): dos exàmens parcials i un examen final amb formularis oficials.

Pràctiques (25%): s'avaluaran els informes presentats dels exercicis de laboratori i pràctiques.

Bibliografia

Referències bàsiques:

- Bradley, S.P.; Hax, A.C. and Magnanti, T.L.: *Applied mathematical programming*. Ed. Addison-Wesley, 1977.
- Peressini, A.L., F.E. Sullivan, J.J. Uhl, Jr.: *The Mathematics of Nonlinear Programming*. Undergraduate Texts in Mathematics. Springer-Verlag, 1988.
- Hillier, F.S. and Lieberman, J.G.: *Introduction to Operations Research*. Ed. Holden-Day, 1986.
- Luenberger, D.G.: *Linear and Nonlinear Programming*. Ed. Addison-Wesley Publ. Co. Reading, Mass, 1984.
- Winston, Wayne L.: *Introduction to mathematical programming: applications and algorithms*. PWS-KENT. Ed., Boston, 1991.

Referències complementàries:

- Liebman, J., Lasdon, L. and Waren, A.: *Modeling and Optimization with GINO*. Ed. The Scientific Press, San Francisco, CA, 1986.
- Schrage, L.: *User's Manual for Linear, Integer and Quadratic Programming with LINDO, Release 5.0*. Ed. The Scientific Press, San Francisco, CA, 1991.

MOSTREIG ESTADÍSTIC I RECOLLIDA DE DADES I

CODI: 10040

Càrrega docent: 4,5 crèdits teòrics + 3 crèdits pràctics

Professor coordinador: Tomàs Aluja Banet

Objectius dels curs

L'objectiu de l'assignatura és efectuar una introducció al mostreig estadístic i als estudis observacionals. Es presenten les diferents fases que tot estudi estadístic aplicat comporta, i s'estudien la definició dels objectius i la recollida de dades, el disseny del qüestionari, i de forma especial, el disseny mostral; es presenten les eines que s'utilitzen més sovint en el disseny de mostres incloses les no probabilistes. Es fa èmfasi especial en el càlcul dels errors mostrals. Les fases d'entrada de dades, anàlisi, interpretació i presentació de resultats es veuen en l'assignatura de Software Estadístic.

Programa

Teoria

- 1.- **Naturalesa dels estudis estadístics:** Introducció als estudis estadístics. Tipus d'estudis estadístics. Causa i efecte. Tipus de variables. Fases d'un estudi estadístic. Definició d'objectius i "coverage".
- 2.- **Mostreig aleatori simple:** Població i mostra. Estimació, biaix i precisió. El mètode d'estimació Jackknife. Mostreig per a poblacions finites. Mostreig aleatori simple ("mas"). Estimadors i propietats. Estimació de proporcions. Càlcul de la grandària de la mostra.
- 3.- **Disseny del qüestionari:** Fonts d'error. Tipus de recollida de la informació. Disseny del qüestionari. Tipus de preguntes. Problemes en les respostes i en les preguntes. Resposta aleatoritzada. Qüestions obertes i qüestions tancades. La codificació.
- 4.- **Mostreig sistemàtic:** Introducció. Estimadors i propietats. Comparació amb el mostreig "mas". Estimació de l'error mostral.
- 5.- **Estimadors de raons:** Estimació d'una ratio de variables. Estimadors i propietats. Càlcul dels errors mostrals dels estimadors. Estimador de raó d'un total poblacional.
- 6.- **Mostreig estratificat:** Introducció. Estimadors i propietats. Estratificació proporcional. Estratificació no proporcional. Assignació òptima. Estratificació implícita. Post-estratificació. Estimadors de raó en el mostreig estratificat.
- 7.- **Mostreig no probabilista:** Tipus de mostreig no probabilista. Mostreig casual i intencionat. Mostreig per quotes. Rutes aleatòries.
- 8.- **Mostreig per conglomerats:** Introducció. Estimadors i propietats. Comparació amb el mostreig sistemàtic. Cas de grups de grandàries desiguals.

- 9.- **Mostreig polietàpic:** Mostreig bietàpic. Estimadors i propietats. Cas de unitats primàries de mostreig de grandàries desiguals. Mostreig bietàpic amb probabilitat proporcional a la grandària ("ppg"). Estimació en el disseny "ppg".
- 10.- **Panel:** Disseny de panels. Estimació del canvi en dues ocasions successives. Anàlisi i interpretació dels resultats d'un panel.
- 11.- **Problemes en dissenys complexos:** Estimació de la variància en dissenys complexos. Mostres replicades. Mostres pseudo-replicades repetides i equilibrades. Mostres jackknife. La no-resposta. Mètodes d'imputació de registre donant. Mètodes d'imputació per predicció. Necessitat de la ponderació. Control de la qualitat de la informació recollida.

Pràctiques

L'assignatura de Mostreig Estadístic i Recollida de Dades I (MR1) comporta la realització de dues pràctiques. Aquestes pràctiques tenen com a finalitat palear el grau de coneixements adquirits de l'assignatura per part de l'alumne i, com a objectius secundaris, aprofundir la utilització del MINITAB i l'exposició en públic d'un projecte. Les pràctiques són:

1. Estimació de la despesa telefònica per habitant a la ciutat de Barcelona
2. Disseny d'un projecte d'estudi

La primera pràctica és individual i comporta la realització d'un programa MINITAB de tots els tipus de dissenys mostrals estudiats al llarg del curs, mentre que la segona es realitza per equips i consisteix a dissenyar el qüestionari i el disseny mostral, a partir d'un problema proposat pels mateixos alumnes.

Avaluació

L'avaluació de l'assignatura es realitza mitjançant 2 exàmens (80% de la nota), a finals de novembre (temes de l'1 al 7) i a febrer (temes del 8 a l'11), més l'avaluació de les pràctiques realitzades (18% de la nota) i dels problemes lliurats a classe (2% de la nota).

Bibliografia

Referències bàsiques

- Barnett, V.: *Sample Survey. Principles & Methods*. Ed. Edward & Arnold, 1991.
- Cochran, W.G.: *Sampling Techniques*. Ed. J. Wiley & Sons, New York, 1977.
- Kalton, G.: *Introduction to survey sampling*. Ed. Sage Publications, Newbury Park, 1983.
- Singh, D.; Chaudhary, F.S.: *Theory and Analysis of Sample Survey Designs*. Ed. J Wiley & Sons, New York, 1986.
- Sudman, S.: *Applied Sampling*. Ed. Academic Press, New York, 1976

Referències complementàries

- Pérez, F.A.: *Tratamiento informático de encuestas*. RA-MA editorial, 1991.

|

BASES DE DADES

CODI: 10036

Càrrega docent: 3 crèdits teòrics + 1,5 crèdits pràctics

Professora coordinadora: Marta Franquesa Niubó

Objectius del curs

El manegament de grans volums de dades en el món de l'estadística fa imprescindible la gestió de l'emmagatzemament d'aquestes dades. L'assignatura pretén introduir els alumnes en els temes d'estructuració i manipulació de dades guardades en forma permanent mitjançant un suport informàtic. Per aconseguir-ho s'ha dividit el programa en dos grans blocs: el corresponent a fitxers i el corresponent a les Bases de Dades. A part de la introducció teòrica, també es pretén que l'estudiant assolixi un cert nivell pràctic de la utilització de les diferents eines.

Programa

- 1. Memòria externa:** Justificació de la memòria externa. Esquema bàsic d'entrada/sortida. Buffers. Blocs i Registres.
- 2. Fitxers:** Conceptes. Organització i Accés. Tipus d'organitzacions i Tipus d'Accés. Accés seqüencial. Accés directe. Accés per valor.
- 3. Algorismes d'utilització de fitxers:** Creació. Escriptura. Lectura. Modificació i actualització. Operacions amb diversos fitxers. Exemples. Traducció a un llenguatge de programació.
- 4. Introducció a les Bases de Dades:** Concepte de Bases de Dades i terminologia. Descripció funcional. Descripció lògica. Descripció física. Exemples.
- 5. Objectius en l'organització d'una Base de Dades:** Introducció i terminologia. Concepte i funcions d'un SGBD. Components d'una Base de Dades. Exemple pràctic.
- 6. Introducció als models de Bases de Dades:** Model Entitat-Interrelació de Chen. Model Jeràrquic. Model en Xarxa. Model Relacional. Exemples.
- 7. Model relacional bàsic:** Introducció i resum històric. Conceptes bàsics i terminologia. Descripció del model relacional. Comparació amb conceptes de processament de dades estàndard. Exemples.
- 8. Llenguatges relacionals:** Grups de llenguatges. Àlgebra relacional. Càlcul relacional. El llenguatge estructurat de consulta SQL. Exemples.
- 9. Normalització:** Introducció i descripció del procés de normalització. Primera forma normal. Segona forma normal. Tercera forma normal. Formes normals superiors. Exemples pràctics del procés de normalització.

Avaluació

La nota de l'assignatura es calcularà a partir d'un examen de teoria, de problemes presentats a classe i de diverses pràctiques sobre fitxers i Bases de Dades utilitzant el llenguatge SQL.

Bibliografia

Referències bàsiques:

- Date, C.J. *An introduction to database systems* (vol. 1), 5a edició. Ed. Addison-Wesley, 1990.
- Ozkarahan, E. *Database management. Concepts, design and practice*. Ed. Prentice-Hall International Editions, 1990.
- Papazoglou, M.; Valder, W. *Relational database management*. Ed. Prentice Hall International, 1989.
- Salzberg, B.: *File Structures, an analytic approach*. Ed. Prentice-Hall International Editions, 1988.
- Smith, P.; Barnes, G. *Files and Databases: an introduction*. Ed. Addison-Wesley, 1987.

Referències complementàries:

- Date, C.J.: *Base de datos. Una guía práctica*. Ed. Addison-Wesley, 1987.
- Korth, H.F.; Silberschatz, A.: *Fundamentos de bases de datos*. Ed. McGraw-Hill Interamericana, 1993.

ESTADÍSTICA MATEMÀTICA II

CODI: 10042

Càrrega docent: 4,5 crèdits teòrics + 3 crèdits pràctics

Professora coordinadora: Guadalupe Gómez Melis

Objectius del curs

Aquesta assignatura és la continuació de l'Estadística Matemàtica I, desenvolupada al primer quadrimestre.

L'objectiu d'aquesta segona part és l'aprofundiment en els fonaments teòrics de la inferència estadística. S'estudien amb detall i rigor les eines estadístiques clàssiques ensenyant els alumnes a formalitzar els problemes reals i a cercar-ne les solucions més òptimes.

S'estudien també algunes de les tècniques no paramètriques i es fa una introducció a la metodologia bayesiana.

Programa

- 1. Distribucions associades a la distribució normal:** La distribució mostral d'un estadístic. La distribució χ^2 . Distribució conjunta de la mitjana mostral i de la variància mostral. La distribució t . La distribució F .
- 2. Estimació:** El mètode dels moments. El concepte de consistència. El mètode de la màxima versemblança. Invariància i consistència. El concepte de suficiència. Teorema de factorització. Famílies exponencials. Estimadors UMVU. Teorema de Rao-Blackwell. El concepte d'eficiència i la cota de Cramer-Rao. Propietats asimptòtiques dels estimadors de màxima versemblança.
- 3. Proves d'hipòtesis:** Conceptes bàsics en la teoria de les proves d'hipòtesis. Proves d'hipòtesis òptimes. El lema de Neyman-Pearson. Proves d'hipòtesis UMP. La prova de la raó de versemblança. Selecció de la millor prova d'hipòtesis. Proves sense biaix. Prova de la raó de versemblança generalitzada. La prova de la t de Student. Prova de la F . Comparació de dues mostres independents.
- 4. Proves per a la validesa d'un model:** La prova de la raó de versemblança per a distribucions multinomials. La prova de χ^2 . Prova de Kolmogorov-Smirnov. Papers i gràfics de probabilitat.
- 5. Mètodes no paramètrics:** La prova dels signes. La prova dels rangs signats de Wilcoxon. La prova dels rangs de Wilcoxon, Mann i Whitney.
- 6. Introducció a la teoria de la decisió i a la inferència Bayesiana:** Lleis de Bayes i Minimax. Anàlisi per trobar una llei de Bayes. Estimadors admissibles. Inferència Bayesiana per a una distribució normal. Inferència Bayesiana per a una distribució binomial.

Avaluació

L'avaluació d'aquesta assignatura constarà d'un examen parcial (no alliberador) i un examen final. La participació a classe, com també el lliurament d'exercicis i l'exposició de temes es tindran en consideració per a la qualificació final.

Bibliografia

Referències bàsiques:

- DeGroot, M.H.: *Probabilidad y estadística*. Ed. Addison-Wesley, 1988
- Hogg, R.V. i Craig, A.T.: *Introduction to mathematical statistics*. Ed. Macmillan Publishing Co., Inc, 1989.
- Kalbfleisch: *Probabilidad e inferencia estadística* (Vols 1 i 2). Ed. Wiley, 1984.
- Nguyen, H.T.; Rogers, G.S.: *Fundamentals of Mathematical statistics*. (Vols 1 i 2). Ed. Springer, 1989.
- Rice, J.A.: *Mathematical statistics and data analysis*. Ed. Wadsworth e Brooks/Cole, 1988.

Referències complementàries:

- Cuadras, C.: *Problemas de probabilidades y estadística* (Vols 1 i 2). Ed. Promociones y Publicaciones Universitarias, 1990.
- Hoel; Port; Stone: *Introduction to statistical theory*. Ed. Houghton Mifflin Co., 1971
- Larson, H.J.: *Introducción a la teoría de probabilidades e inferencia estadística*. Ed. Limusa, 1990.
- Moore, D.S.: *Statistics. Concepts and controversies*. Ed. Freeman and Cry., 1991.
- Mosteller, F.: *Fifty challenging problems in probability with solutions*. Ed. Dover Publications, 1965.
- Peña, D.: *Estadística. Modelos y métodos I. Fundamentos*. Ed. Alianza Univ. Textos, 1989.
- Rohatgi, V.K.: *Statistical inference*. Ed. Wiley, 1984.

INVESTIGACIÓ OPERATIVA ESTOCÀSTICA

CODI: 10044

Càrrega docent: 4,5 crèdits teòrics + 1,5 crèdits pràctics

Professor coordinador: F. Javier Heredia Cervera

Altres professors: Jaume Barceló Bugeda

Objectius del curs

La major part de les activitats requereixen en un moment o altre prendre una decisió. És per això que la formalització dels processos de presa de decisions s'ha convertit en un dels components més importants dels sistemes d'ajut a la presa de decisions, l'existència i el desenvolupament dels quals ha estat possible gràcies a l'evolució dels ordinadors.

Els sistemes d'ajut a la presa de decisions es basen en l'ús de models per a la presa de decisions, especialment en els casos en què tals decisions han de ser quantitatives. La investigació operativa és una de les disciplines que té per objecte desenvolupar models matemàtics per a la presa de decisions quantitatives. Segons el tipus de variables i funcions que prenen part en la formulació dels models matemàtics, aquests es poden classificar en deterministes i estocàstics.

El curs d'Investigació Operativa Estocàstica té per objecte familiaritzar l'alumne amb els principals models matemàtics no deterministes per a la presa de decisions, la metodologia de la construcció d'aquests models, els algorismes per tractar-los i l'anàlisi de les solucions. El curs té una orientació pràctica en el que és referent a les aplicacions dels models i la seva utilització mitjançant el software existent: paquets de programes estàndard, software d'ajuda a la presa de decisions que incorpora tals models, etc.

Programa

- 1. Introducció als models probabilístics. Processos estocàstics:** Introducció. Processos estocàstics. Cadenes de Markov. Matrius de transició. Equacions de Chapman-Kolmogorov. Probabilitats dels Estats Límit. Classificació de les cadenes de Markov finites. Comportament transitori de les cadenes de Markov finites: temps de primer pas. Estats absorbents. Cadenes de Markov amb paràmetres continus. Aplicacions dels models basats en les cadenes de Markov: repartiment de mercat, polítiques de manteniment d'equips, polítiques de reemplaçament, etc.
- 2. Teoria de Cues:** Estructura general dels models de cues. Exemple prototípic. Els processos de naixement i mort. Modelització dels processos d'arribada: processos de naixement pur. Repàs dels processos de Poisson. Repàs dels processos de sortida: processos de mort pura. Repàs de les distribucions exponencials. Models de cues basats en els processos de naixement i mort. El teorema de Little. Models de cues amb distribucions no exponencials. Models de cues exponencials en sèrie. Xarxes de cues obertes.
- 3. Aplicació de la Teoria de Cues:** Exemples. Processos de presa de decisions basats en models de cues. Formulació de funcions de cost basades en models d'espera. Models de decisió. Conclusions.

- 4. Models d'inventari:** Introducció als models bàsics d'inventari. Components dels models d'inventari. Models deterministes. Models estocàstics d'inventari. Desenvolupaments recents en la Teoria d'inventaris: Models MRP i JIT.
- 5. Programació dinàmica estocàstica i models Markovians de decisió:** Programació dinàmica amb un espai d'estats estocàstics. Optimització per a un horitzó de planificació limitat. Equacions funcionals. Processos Markovians de decisió. Aproximació en l'espai de les polítiques amb descompte. Aplicacions als problemes d'inventari.
- 6. Simulació:** Conceptes bàsics. Un exemple de simulació de sistemes amb successos discrets. La construcció de models de simulació. Metodologia de la simulació. Mètodes de Montecarlo. Generació de nombres aleatoris. Processos de mostreig en simulació. Simulació amb ordinador. Els llenguatges de simulació. L'anàlisi estadística en simulació.

Avaluació

Hi hauran dos exàmens parcials i un examen final, amb formulari oficial.

Bibliografia.

Referències bàsiques:

- Bratley, P. B.L. Fox, L.E. Schrage.: *A guide to Simulation*. Springer-Verlag. 1987.
- Hillier, F.S. and Lieberman, J.G.: *Introduction to Operations Research*. Ed. Holden-Day, 1986.
- Isaacson, D.L. and Madsen, R.W. *Markov Chains : Theory and Applications*. Ed. John Wiley & Sons, 1976.
- Kobayashi, H.: *Modeling and Analysis: An introduction to System Performance Evaluation Methodology*. Ed. Addison-Wesley, 1978.
- Winston, W.L.: *Operations research: Applications and algorithms*. Ed. PWS-KENT Boston, 1991.

MODELS LINEALS

CODI: 10034

Càrrega docent: 3 crèdits teòrics + 3 crèdits pràctics

Professor coordinador: Josep Ginebra Molins

Objectius del curs

Amb l'arribada a la Universitat de paquets estadístics fàcils d'usar per part de l'estudiant es produeix una interacció més gran entre la teoria dels models lineals i la interpretació dels resultats en el treball pràctic amb casos reals. L'objectiu de l'assignatura és poder aconseguir que l'alumne/a sàpiga plantejar models lineals, analitzar-los, verificar-los i interpretar-los, basant-se en els coneixements teòrics i pràctics adquirits durant el curs i fent ús de paquets estadístics.

Programa

Teoria

- 1. Introducció:** Models matemàtics. Representació geomètrica de les relacions empíriques. El problema del disseny d'experiments.
- 2. Regressió lineal simple. Plantejament general:** Introducció. Possibles criteris per al càlcul dels coeficients: interpretació. Mesures de qualitat d'ajust: El coeficient de determinació, la desviació de tipus residual.
- 3. Regressió lineal simple. Proves de significació:** Introducció. Proves de significació per a β_0 , β_1 i σ^2 utilitzant la distribució *t-Student*. Interval de confiança per a β_0 , β_1 i σ^2 . Construcció de la taula d'anàlisi de la variància, ANOVA. Proves de significació fent ús de la taula ANOVA. Aplicació a la comparació de tractaments.
- 4. Regressió lineal simple. Verificació del model:** Anàlisi dels residus: objecte de l'anàlisi dels residus, anàlisi gràfiques i quantitatives. Proves d'ajust: Prova de Kolmogorov, prova de chi-quadrat, aplicacions de les proves d'ajust en l'anàlisi dels residus. Transformació per obtenir normalitat.
- 5. Regressió lineal simple. Predicció. Recta per l'origen:** predicció; predicció puntual, predicció per interval. Notació matricial. Recta per l'origen.
- 6. Regressió lineal múltiple. Plantejament general i proves de significació:** Plantejament general: hipòtesi del model. Distribució del vector de coeficients. Distribució de la variància dels errors. Proves de significació: Prova per a un coeficient, prova per a tots els coeficients. Taula ANOVA. Mesuraments de qualitat de l'ajust. Coeficient de determinació i test de regressió. Previsió.
- 7. Regressió lineal múltiple. Selecció de la millor equació de regressió:** Plantejament del problema. Estratègies possibles per a l'obtenció de la millor equació de regressió. Construcció de diagrames bivariants: avantatges i inconvenients. Generació de totes les regressions possibles:

avantatges i inconvenients. La regressió pas a pas: avantatges i inconvenients. Colinealitat. Models amb variables indicadores. Influència.

8. La regressió i altres tècniques estadístiques: Regressió i disseny d'experiments. Regressió i anàlisi de la variància.

9. Resum i conclusions: Resum breu dels models lineals i extensions. Regressió no-lineal, regressió logística, models lineals generalitzats i regressió no-paramètrica.

Pràctiques

Hi haurà pràctiques de tres tipus:

- Exercicis per resoldre durant el curs per part dels estudiants.
- Pràctiques amb ordinador (preferiblement, PC's).
- Projecte final assessorat pel professor.

Avaluació

Es duran a terme dos exàmens: un primer parcial a meitat de curs i un examen final en el qual s'inclourà tota la matèria per als que tinguin el primer parcial suspès, i només la segona part de la matèria per als que tinguin el primer parcial aprovat.

La Nota final es determinarà en funció de: la nota del primer parcial, la nota de l'examen final i la nota del projecte final (pràctica).

La Nota del projecte final s'afegirà a la nota final dels exàmens multiplicada per 0,2 sempre que aquesta sigui superior o igual a 4. El pes de la nota del primer parcial en la nota final dels exàmens serà determinat pel professor a principi de curs.

Bibliografia

Referències bàsiques:

- Chambers; Cleveland; Kleiner; Tukey: *Graphical methods for data analysis*. Ed. Wadsworth & Brooks, 1983.
- Chatterjee, S.; Price, B.: *Regression Analysis by Example*. Ed. Wiley, New-York, 1977.
- Draper; Smith: *Applied regression analysis*. Ed. John Wiley, 1981.
- Peña, D.: *Estadística. Modelos y métodos 2. Modelos lineales i sèries temporales*. Ed. Alianza Universidad Textos, 1989-91.
- Weisberg, S.: *Applied linear regression*. Ed. Wiley, New-York, 1985.

MOSTREIG ESTADÍSTIC I RECOLLIDA DE DADES II

CODI: 10043

Càrrega docent: 4,5 crèdits teòrics + 3 crèdits pràctics

Professor coordinador: Alexandre Riba Civil

Objectius del curs

L'objectiu d'aquest curs és presentar els aspectes més importants de les tècniques de disseny d'experiments com a estratègia d'adquisició d'informació per a la seva aplicació a la millora dels productes, els processos productius i els serveis. Es desenvoluparà principalment la teoria dels dissenys factorials a dos nivells del tipus 2^k i els seus fraccionals, presentant alguns casos típics de dissenys fraccionals i una introducció als dissenys a tres nivells.

El desenvolupament d'aquestes tècniques recolorarà en el desenvolupament de nombrosos exemples pràctics.

Programa

Teoria:

- 1. Introducció:** El paper del disseny experimental en el procés d'aprenentatge. Dificultats en l'experimentació: error experimental, correlació i causalitat i complexitat dels efectes estudiats. Com utilitzar les tècniques estadístiques.
- 2. Comparació de dos productes:** comparació de dues mostres. Importància de l'aleatorització. Bloqueig. Tècnica de comparació de dissenys bloquejats.
- 3. Comparació de més de dos productes:** Construcció de la distribució de referència. ANOVA (Anàlisi de la Variància) per un factor, dos factors i dos factors amb interacció.
- 4. Dissenys factorials a dos nivells:** Introducció. Plantejament d'un disseny 2^3 . Algorisme per al càlcul dels efectes. Concepte d'interacció. Interpretació de resultats. Aplicació: tècnica de l'EVOP (Operacions evolutives). Bloqueig de dissenys factorials.
- 5. Dissenys factorials fraccionals a dos nivells:** Utilitat. Conceptes bàsics. Construcció i anàlisi. Relació de definició: patró de confusió. Resolució del disseny. Eliminació d'efectes de blocs en dissenys fraccionals.
- 6. Comentaris al mètode de Taguchi:** Utilitat. Aportacions de Taguchi. Limitacions del mètode i alternatives.
- 7. Resum i conclusions:** Resum breu de les idees bàsiques. Projectes del Departament.

Pràctiques

Hi haurà pràctiques de tres tipus:

- Exercicis per resoldre durant el curs per part dels estudiants.
 - Pràctiques amb ordinador (preferiblement PC's).
 - Projecte final assessorat pel professor consistent en el disseny, la realització, la recollida de dades i l'anàlisi d'un experiment factorial complet o fraccional (que pot ser bloquejat).
- L'alumne haurà de presentar el treball amb les conclusions per escrit en un llenguatge que pugui ser entès per una persona no experta en estadística.

Avaluació

S'avaluaran els exàmens i les pràctiques per separat. Hi haurà un examen parcial, que alliberarà matèria, aproximadament a la meitat del curs, i un examen final al mes de juny. A la nota d'examen caldrà afegir-hi la nota de pràctiques, sempre que: $\text{Nota_examen} \geq 4$ i $\text{Nota_Pràctiques} \geq 5$.

Bibliografia

Referències bàsiques:

- Bisgaard, S.: *A Practical Aid For Experimenters*. Madison Starlight Press, 1988.
- Box, G.; Hunter, W.G.; i Hunter, J.S: *Estadística para investigadores*. Ed. Reverté, Barcelona, 1989.
- Ealey, L.A.: *Quality by design: Taguchi Methods and U.S. industry*. Ed. ASI Press, 1988.
- Lochner, R.; Matar, J.: *Designing for quality. An introduction to the best of Taguchi and Western methods of statistical experimental design*. Ed. White Plains, N.Y.: Quality Resources, 1990.
- Peña, D.: *Estadística, modelos y métodos. 2, modelos lineales y series temporales*. Ed. Alianza, 2a ed. revisada, 1989-91.

Altres referències:

- Fascicles 5, 6, 7 i 8 de fotocòpies de les transparències de l'assignatura. Es poden trobar a l'Escola Tècnica Superior d'Enginyers Industrials de Barcelona.

SOFTWARE ESTADÍSTIC

CODI: 10037

Càrrega docent: 2 crèdits teòrics + 4 crèdits pràctics

Professora coordinadora: Roser Rius Carrasco

Objectius del curs

Els objectius de l'assignatura són:

1. Triar les eines estadístiques adients i fer la seva interpretació correctament.
2. Obtenir mitjançant els paquets estadístics SPSS i SAS els procediments estudiats en les assignatures prèvies, fent especial èmfasi en: taules de contingència i contrastos.
3. Planificar l'estil i el format d'un informe estadístic.
4. Produir taules i gràfics correctes i de fàcil comprensió.
5. Programar d'una forma eficient en el que és referent al consum de recursos.
6. Distingir els avantatges i inconvenients dels principals paquets de programes estadístics.
7. Explorar noves proves en paquets coneguts i nous paquets.

Per aconseguir aquests objectius, l'assignatura tindrà un fort component de treball pràctic de l'estudiant en l'ordinador assistit pel professor.

Programa

1. **Introducció:** Objectius, metodologia, programa i avaluació de l'assignatura.
2. **Introducció a l'ús de l'SPSS:** Característiques generals: estructura, execució, lectura de dades, matriu rectangular de casos i variables. Edició i depuració de dades: obtenció de llistes de casos, utilització de fitxers intermedis de treball. Transformacions de variables.
3. **Introducció a l'ús de SAS:** Característiques generals: estructura, execució, lectura de dades, matriu rectangular de casos i variables. Edició i depuració de dades: obtenció de llistes de casos, utilització de fitxers intermedis de treball. Transformacions de variables.
4. **Estadística univariant:** Descriptiva, taules i contrastos en SPSS i en SAS.
5. **Estadística bivariant:** Taules de contingència i gràfics, en SPSS i en SAS.
6. **Generació d'aplicacions en SAS:** el mòdul SAS/AF.
7. **Planificació i lliurament de l'informe:** Esbrinant els objectius de l'estudi. Dissenyant el contingut de l'informe. Dissenyant el programa. Estil, presentació.

Avaluació

L'avaluació es basarà en l'examen, en una pràctica global amb els diferents elements que s'hagin vist al llarg del curs i el lliurament de petites pràctiques puntuals realitzades a les classes pràctiques.

Bibliografia

Referències bàsiques:

- Chatfield, C.: *Problem solving. A statistician's guide*. Ed. Chapman and Hall, 1988.
- Cox, D.R., Snell, E.J.: *Applied Statistics. Principles and examples*. Ed. Chapman and Hall, 1982.
- Jaffe, Jay A.: *Mastering the SAS system*. Van Nostrand Reinhold, 1989.
- Manzano, V.: *Domine el Spss/Pc+*. Ra-ma editorial, 1989.
- Sanchez Carrión, J.J.: *Introducción al análisis de datos con SPSS/PC+*. Ed. Alianza Universidad, 1990.

ANÀLISI MULTIVARIANT DE DADES

CODI: 10045

Càrrega docent: 4 crèdits teòrics + 3,5 crèdits pràctics

Professora coordinadora: Roser Rius Carrasco

Objectius del curs

Es tracta d'un curs multipropòsit, centrat en l'anàlisi estadística de grans taules, per tal d'extreure de forma ràpida la informació més rellevant continguda en les dades. Els problemes abordats concerneixen la definició d'índexs sintètics, l'establiment de tipologies, la caracterització estadística de subpoblacions, la formació de regles d'assignació, la definició de la població objectiu, etc. Les eines estudiades són l'anàlisi en components principals, l'anàlisi de correspondències simples i múltiples, els mètodes de classificació i els de discriminació. El curs es desenvoluparà mitjançant l'anàlisi de casos resolts amb el paquet SPAD.

Programa

Teoria

- 1. Introducció a l'AMD:** L'anàlisi de dades dins l'estadística. Informació i significació. El contingut de l'anàlisi de dades.
- 2. Les anàlisis factorials descriptives:** Formalització matemàtica: ajustament en \mathbf{R}^p i \mathbf{R}^n , relacions de dualitat, elements actius i suplementaris, anàlisi ponderada. Anàlisi en components principals: cas normalitzat, interpretació de les projeccions, ajuts a la interpretació, projecció de variables categòriques suplementàries, valor-test. Anàlisi de correspondències simples: formalització de l'anàlisi, relacions bibaricèntriques, descomposició de la inèrcia i l'ACS, valor test. Anàlisi de correspondències múltiples: formalització del problema, propietats, valor test.
- 3. Classificació:** Mètodes de classificació directa: les mitjanes mòbils. Classificació ascendent jeràrquica. Estratègies mixtes de classificació. Caracterització de les classes.
- 4. Anàlisi discriminant:** Anàlisi discriminant lineal: formulació del problema. Càlcul de les funcions discriminants. Cas de 2 grups. Regressió equivalent. Regles geomètriques d'afectació. Discriminació sobre variables qualitatives. Mètodes de discriminació probabilista. Discriminació màxim-versemblant, quadràtica i bayesiana. Proves d'hipòtesi. Selecció de les millors variables discriminants. Estimació de la taxa d'error. Mètodes de segmentació. El mètode CART.

Pràctiques

Els alumnes realitzaran pràctiques sobre la comprensió dels mètodes utilitzant el MINITAB, i altres pràctiques sobre l'anàlisi i la interpretació d'un problema multivariant, les quals es realitzaran utilitzant l'SPAD.

Avaluació

L'avaluació es basarà en les notes de les pràctiques lliurades, de la presentació i la defensa de la pràctica global i de l'examen. La pràctica global és condició necessària per examinar-se.

Bibliografia

Referències bàsiques:

- Bouroche, J.M., Saporta G.: *L'analyse des données*. Presses Universitaires de France, 1992.
- Dillon, W.R., Goldstein M.: *Multivariate Analysis*. Ed. John Wiley Sons, 1984
- Escofier, B.: *Análisis factoriales simples y múltiples: Objetivos, métodos e interpretación*. Ed. Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco, 1992.
- Greenacre, M.J.: *Correspondence Analysis in Practice*. Ed. Academic Press, 1993.
- Volle, M.: *Analyse des données*. Ed. Economica, 1985.

Referències complementàries:

- Anderson, R.E.; Black, W.E.; Tathom, R. L.: *Multivariate Data Analysis*. Ed. Maxwell Macmillan International Editions, 1992.
- Escofier, B., Pagès, J.: *Analyses factorielles simples et multiples*. Ed. Dunod, 1990.
- Jobson, J.D.: *Applied Multivariate Data Analysis* (vol. 1 i 2). Ed. Springer-Verlag, 1992.
- Lebart, L., Morineau, A.: *Tratamiento estadístico de datos*. Ed. Marcombo, 1985.

APLICACIONS A LA PROGRAMACIÓ LINEAL

CODI: 10047

Càrrega docent: 3 crèdits teòrics + 3 crèdits pràctics

Professor coordinador: Jaume Barceló Bugada

Objectius del curs

L'assignatura Investigació Operativa Determinista ha familiaritzat l'alumne amb la pràctica de la construcció de models matemàtics i la seva utilització com a components dels sistemes d'ajuda a la presa de decisions quantitatives. Els models lineals constitueixen la classe de models de més utilització en la pràctica; per això, aquesta assignatura té com a objectiu principal aprofundir l'estudi de les variants de models lineals, continus i enters, els problemes pràctics als quals es pot aplicar i la utilització de paquets de software estàndard per a la seva resolució.

Programa

1. Extensions i aplicacions de la programació lineal contínua:

Extensions de l'algorisme del Simplex: l'algorisme del Simplex revisat; forma producte de la inversa. La tècnica de generació de columnes. Aplicacions de la tècnica de generació de columnes: el problema de Cutting Stock. Tractament de problemes de grans dimensions: Els mètodes de descomposició: descomposició per directives de preus (La descomposició de Dantzig-Wolfe), descomposició per directives de recursos (La descomposició de Benders). Extensions dels problemes de fluxos en xarxes: problemes de flux multiarticle.

2. Programació entera i aplicacions:

Mètodes d'enumeració implícita. Heurístiques per a la resolució de problemes enters. Models especials de programació entera i les seves aplicacions: El problema de la Motxilla. Problemes d'itineraris: el problema del viatjant de comerç. Problemes d'ordenació i "scheduling". Problemes de localització de plantes. Altres tractaments algorísmics: la utilització de plans de tall; els mètodes lagrangians i l'optimització subgradient.

Pràctiques

Formulació, resolució mitjançant el software de programació matemàtica disponible, i anàlisi de la solució de versions adaptades d'estudis de casos d'aplicacions dels models objecte de l'assignatura.

Avaluació

- Teoria (50%): Un examen final i un altre examen final amb formularis oficials.
- Pràctiques (50%): Avaluació dels informes corresponents a cadascuna de les tres pràctiques realitzades.

Bibliografia

Referències bàsiques:

- Bradley, S.P.; Hax, A.C.; Magnanti, T.L.: *Applied mathematical programming*. Ed. Addison-Wesley, 1977.
- Kennington, J.L.; Helgason, R.V.: *Algorithms for network programming*. Ed. John Wiley & Sons, 1980.
- Shapiro, J.F.: *Mathematical Programming: Structures and Algorithms*. Ed. John Wiley and Sons, 1979.
- Taha, H.A.: *Operations Research: An Introduction for Network Programming*. Ed. Mac Millan, 1992.
- Winston, W.L.: *Introduction to Mathematical Programming: Applications and Algorithms*. Ed. PWS-KENT Publishing Company, 1991.

Referències complementàries:

- Christofides, N.; Migozzi, A.; Toth, P.; Sandi, M. (eds): *Combinatorial Optimization*. Ed. John Wiley and Sons, 1979.
- Lawler, E.L.; Lenstra, J.K.; Rinooy Kan, A.H.G.; Shmoys, D.B. (eds): *The Traveling Salesman problem: A Guided Tour of Combinatorial Optimization*. Ed. John Wiley and Sons, 1985
- Nemhauser, G.L.; Wolsey, L.A.: *Integer and Combinatorial Optimization*. Ed. John Wiley and Sons, 1988.
- Papadimitriou, C.H.; Steiglitz, K.: *Combinatorial Optimization: Algorithms and Complexity*. Ed. Prentice-Hall, 1982.
- Williams, H.P.: *Model Building in Mathematical Programming*. Ed. John Wiley and Sons, 1993.

DISSENY COMBINATORIS

CODI: 10049

Càrrega docent: 3 crèdits teòrics + 3 crèdits pràctics

Professora coordinadora: Marta Pérez Casany

Objectius del curs

Els alumnes de la diplomatura ja han tingut contacte amb el disseny d'experiments en les assignatures de Models Lineals i Mostreig Estadístic I Recollida de dades II. Per aquesta raó, l'objectiu de l'assignatura de Dissenys Combinatoris és que els estudiants especialment interessats a aplicar l'estadística a l'experimentació puguin ampliar els seus coneixements assimilant nous tipus de dissenys i generalitzant d'altres que ja coneix.

A la guia docent, Dissenys Combinatoris apareix com a assignatura recomanada als estudiants de l'opció de Control de Qualitat. Un cop aquests alumnes estiguin dins el món laboral, hauran de donar resposta a problemes que sorgeixen de camps ben diferents. Alguns d'aquests camps són els següents: la indústria, la biologia, la psicologia, la medicina, l'agricultura, les ciències socials, la química, etc. És per aquesta raó, que es procurarà, per mitjà d'exemples i de problemes, que els estudiants siguin conscients d'aquesta diversitat. A més, en l'estudi d'un disseny es remarcarà si és vàlid en diverses àrees de treball o si, contràriament, és un disseny de caire més específic.

Pretenem també, en la mesura que es pugui, fer pràctiques amb el software estadístic SAS. Això ajudarà els estudiants a entendre millor els dissenys i ens permetrà portar a terme dissenys que, per la seva complicació, són gairebé impossibles de desenvolupar a classe.

Programa

El programa proposat està dividit en sis parts que responen a una unitat temàtica. Per aquesta raó, cada una de les parts tindrà una durada diferent.

- 1. Introducció:** Nota històrica. El plantejament d'experiments. Contribució de l'estadística a l'experimentació. L'error experimental. Consideracions pràctiques en l'elecció d'un disseny. Elecció de la grandària de la mostra.
- 2. Comparació de dos grups:** Mostres independents amb igualtat o no de variàncies. Mostres aparellades. Test de comparació de variàncies. Test d'independència.
- 3. Classificació simple:** Dissenys completament aleatoris. Anàlisi de la variància amb diversos grups amb el mateix nombre de rèpliques. Anàlisi de la variància amb diversos grups amb un nombre diferent de rèpliques. Comparacions múltiples: mínima diferència significativa, test de Newman-Keuls.
- 4. Dissenys aleatoritzats:** Per agrupament simple: blocs a l'atzar. Per agrupament doble: quadrats llatins, ortogonalitat dels quadrats llatins. Per agrupament triple: quadrats greco-llatins. Transformacions.
- 5. Dissenys encaixats:** Model I i Model II d'anàlisi de la variància. Models de components de la variància.

- 6. Dissenys factorials:** Idees bàsiques. Dissenys factorials a dos nivells: plantejament dels dissenys 2^2 i 2^3 . Algorisme de Yates. Dissenys factorials a tres nivells: plantejament dels dissenys 3^2 . Confusió. Dissenys fraccionals. Dissenys òptims. Dissenys Split-Plot.

Avaluació

L'avaluació dels estudiants dependrà en gran mesura de la quantitat de matriculats. Per aquesta raó, es deixa de moment sense especificar com es portarà a terme.

Bibliografia

Referències bàsiques:

- Cochran-Cox: *Diseños Experimentales*, Ed. F. Trillas, S.A. México, 1965.
- Cox: *Planning of Experiments*, Ed. John Wiley & Sons, Inc., New York, 1992.
- Daniel: *Applications of statistics to industrial experimentation*, Ed. John Wiley & Sons, Inc. New York, 1976.
- Snedecor-Cochran: *Métodos Estadísticos*, Ed. Continental, 1982.
- Steel-Torrie: *Principles and procedures of Statistics, a biometrical approach*, Ed. McGraw-Hill, 1982.

Referències complementàries:

- Ashton-McMillan: *A Medley of Statistical Techniques for Researchers*, Ed. Kendall, Hunt Publishing Company, 1981.
- Damaraju Raghavarao: *Constructions and Combinatorial Problems in Design of Experiments*, Dover Publications, Inc. New York, 1971.
- SAS/QC *Software reference*, SAS Institute, Inc., 1989.

ENGINYERIA DE LA QUALITAT

CODI: 10055

Càrrega docent: 3 crèdits teòrics + 3 crèdits pràctics

Professora coordinadora: Lourdes Pozueta Fernández

Objectius del curs

L'objectiu d'aquest curs és introduir els alumnes en tècniques estadístiques avançades d'ús en processos de millora contínua de la qualitat. La presentació de les tècniques comportarà la seva aplicació pràctica mitjançant l'experimentació real i la simulació de casos.

Aquestes tècniques ens permetran:

- Conèixer com es transmet la variabilitat dels factors de disseny a la resposta d'interès i com es pot contrarestar aquesta variabilitat per mitjà de les aportacions de G. Taguchi.
- Fer estimacions de models que relacionen la resposta d'interès amb les variables experimentals per mitjà dels polinomis de primer i segon grau.
- Explorar la regió d'interès de les variables experimentals que ens maximitzin (minimitzin) la resposta i estudiar la naturalesa d'aquest màxim (mínim).
- Experimentar amb barreges, és a dir, planificar i analitzar experiments en els quals els factors estan sotmesos a la restricció $P_1 + P_2 + \dots + P_k = 1$, on P_i representa la proporció en què el factor "i" contribueix a la barreja dels k factors.

La mentalitat d'un experimentador canvia a mesura que la investigació avança. L'Evolució Operativa, EVOP, aplica les tècniques ja esmentades, però no de forma aïllada, sinó d'acord amb les necessitats del moment: el resultat és una millora substancial i contínua del procés.

Programa

- 1. Aportacions de Taguchi al disseny d'experiments:** Dissenys robustos: disseny de paràmetres i disseny de toleràncies. Limitacions dels mètodes i alternatives. Simulació d'un cas.
- 2. Introducció a la metodologia de superfície de resposta:** Tipus de problemes: "QUÈ", "COM" i "PER QUÈ": Selecció de variables, construcció del model empíric, utilització dels models mecànics. Representació geomètrica d'algunes superfícies: aproximació per polinomis, aproximació per transformacions. Superfície de resposta en dissenys 2^{k-p} per mitjà de polinomis de primer grau: ús de l'"Steepest Ascent" per a l'aproximació a la regió d'interès, regió de confiança per a l'"Steepest Ascent", "Steepest Ascent" subjecte a restriccions, adequació del model. Superfície de resposta per mitjà de polinomis de segon grau: dissenys factorials a 3 nivells (disseny estrella i disseny Box-Behnken), adequació al model, identificació de la superfície per mitjà de la seva anàlisi canònica.
- 3. Introducció al disseny d'experimentació amb barreges:** Restriccions en els factors. Projectió dels dissenys 2^{k-p} sobre la regió d'experimentació. Ús de les tècniques de superfície de resposta i "Steepest Ascent". Altres tipus de disseny.
- 4. Altres tècniques:** Disseny d'experiments per a respostes binàries (passa - no passa). EVOP.

- 5. Casos:** Presentació de casos reals per debatre sobre l'anàlisi realitzada i la seva interpretació.

Avaluació

L'avaluació serà contínua. En la nota final tindrà el mateix pes els treballs de pràctiques recollits durant el curs que la nota obtinguda com a mitjana de dos exàmens parcials. Per poder fer mitjana, les notes de les parts de teoria i pràctiques han de ser superiors o iguals a 4.

En els treballs pràctics s'avaluarà els aspectes següents:

- * Coneixements
- * Presa de decisions
- * Habilitat de comunicació de resultats.

Bibliografia

Referències bàsiques:

- Box, G.E. i Draper, N.: *Empirical model-building and response surfaces*. Ed. Wiley, New York, 1986.
- Box, G.E, Hunter, W. i Hunter, J.: *Estadística para investigadores*. Ed. Reverté, Barcelona, 1989.
- Cornell, J.A. *How to Apply Response Surface Methodology*. American Society for Quality Control, 1990.
- Lawson, J., Madrigal, J.L. i Erjavec, J. *Estrategias Experimentales para el Mejoramiento de la Calidad en la Industria*. Grupo Editorial Iberoamérica, S.A. México, 1992.
- Prat, A., Tort-Martorell, X., Grima, P. i Pozueta, L.: *Estadística Industrial y Empresarial*. Ed. UPC, 1993.

Referències complementàries:

- Box, G.E. i Draper, N.: *Evolutionary Operation*. Ed. Wiley, New York, 1969.
- Cornell, J.: *Experiments with mixtures: designs, models, and the analysis of mixture data*. (2a edició). Ed. Wiley, New York, 1990.
- Khuri, A.I. i Cornell, J.A.: *Response Surfaces. Design and Analyses*. Marcel Dekker, Inc. New York, 1987.

ESTADÍSTICA A L'ADMINISTRACIÓ PÚBLICA

CODI: 10062

Càrrega docent: 4 crèdits teòrics + 2 crèdits pràctics

Professora coordinadora: Alicia Ginard Gràcia

Objectius del curs

Hi ha cinc objectius principals en aquest curs: conèixer les principals estadístiques que realitza l'Administració Pública i la seva metodologia; aprendre a planificar una gran enquesta en totes les seves fases: disseny del qüestionari, instruccions, definicions, variables d'estudi, forma de les preguntes, taules que s'obtidran, etc.; adquirir una primera preparació que permeti enfrontar-se amb avantatges a les oposicions d'Estadístics Tècnics Diplomats; conèixer de quines estadístiques i de quines dades disposa l'Administració Pública per tal de poder-les consultar en cas de que es necessitin, i, per acabar, disposar d'una preparació que permeti jutjar les dades estructurals o conjunturals que apareixen periòdicament a la premsa referents a estadístiques elaborades per l'INE o altres organismes.

Programa

1. Introducció. Organismes oficials encarregats de l'elaboració d'estadístiques. Legislació. Fases d'una enquesta per mostreig.
2. Enquestes demogràfiques: L'Enquesta de Població Activa.
3. Mostreig de l'Enquesta General de Població.
4. Les enquestes de pressupostos familiars. L'ECPF. Concepte de cistella de la compra.
5. L'Índex de Preus al Consum.
6. Índex de Preus Industrials i de Producció Industrial.
7. L'Enquesta Industrial. Enquesta Industrial de Productes i Enquesta Industrial d'Empreses. Conveni amb L'Institut d'Estadística de Catalunya.
8. Enquesta de Salaris. Enquestes de Turisme.
9. Estadístiques Judicials. Estadístiques d'Hipoteques. Estadístiques de Transports.
10. El Padró Municipal d'habitants. El Cens Electoral. L'Enquesta de Variacions Residencials.
11. Estadístiques del Moviment Natural de la Població.

12. El rol de les Comunitats Autònomes. Els Estatuts d'Autonomia. L'IE de Catalunya.
13. Estadístiques que elabora l'Institut d'Estadística de Catalunya. Mètode d'organització. Fonts de dades.
14. Instruments esbiaixats. Errors aliens al mostreig.
15. Els organismes internacionals.

Avaluació

Examen final. Exàmens parcials eliminadoris. Avaluació continuada mitjançant preguntes orals o escrites que faran nota mitjana amb els exàmens eliminadoris. Realització d'una pràctica de planificació d'una gran enquesta.

Bibliografia

Referències bàsiques:

- *Enquesta de població activa.* Informe tècnic. INE
- *Enquesta contínua de pressupostos familiars.* Metodologia i resultats. INE
- *Projecte de l'EIAE i de l'EIAP.* INE
- *Índex de preus al consum.* Metodologia. INE
- *L'Enquesta general de població.* Eduardo García España. INE

Referències complementàries:

- Apunts mecanografiats elaborats especialment per a l'estudi d'aquesta assignatura.

ESTRUCTURES ORGANITZATIVES

CODI: 10059

Càrrega docent: 1,5 crèdits teòrics + 4,5 crèdits pràctics

Professor coordinador: Xavier Bellés Ros

Objectius del curs

Els alumnes han adquirit a l'assignatura "Economia" una sèrie de coneixements generals sobre l'entorn econòmic. L'assignatura "Estructures Organitzatives" se situa un pas més endavant i té per objectiu posar els estudiants en relació amb les organitzacions i les seves maneres de funcionar:

- Fer conèixer als alumnes què és una organització, especialment com s'estructura una empresa i quina és la importància i la interrelació de les diferents àrees funcionals.
- Aprendre les principals tècniques i els principals criteris per a la presa de decisions a l'empresa: com decidir respecte als productes (costos a alta i baixa capacitat), respecte als preus, com analitzar un projecte d'inversió, etc.

Aquests objectius es plantegen a partir de casos pràctics que requereixen un treball continuat per part dels alumnes.

Programa

- 1. Introducció a l'empresa i les organitzacions:** Economia i direcció d'organitzacions. Direcció i administració. Problemes estructurals i problemes no estructurals. Ciències madures i ciències poc madures: l'economia i les ciències de la gestió en aquest aspecte. Diferents enfocaments per estudiar les organitzacions: estudi de casos, models matemàtics, ciències de base. Activitats essencials de la direcció.
- 2. L'estructura legal de les organitzacions:** Les empreses mercantils. L'empresari individual. La societat col·lectiva. La societat comanditària. La societat limitada. La societat anònima. Els òrgans de govern d'una societat anònima: la junta d'accionistes, el consell d'administració, la direcció professional. Creació i liquidació de societats. La suspensió de pagaments. La fallida.
- 3. L'estructura financera i els instruments del tràfic mercantil:** Institucions públiques i empreses: el seu finançament. Autofinançament. Obligacions i accions. El "leasing". Els instruments de tràfic mercantil: la lletra de canvi, el xec, el pagaré, etc.
- 4. L'estructura interna de l'organització:** Tipus d'activitats que una organització du a terme: la divisió del treball. Les àrees funcionals en les organitzacions: producció, comercial, finances, personal, administració i direcció. Les estructures en l'organització: organigrames, tipus d'estructures. Organització formal i organització informal.
- 5. L'evolució del pensament en gestió d'organitzacions:** Els precursors. Taylor i el "scientific management". Fayol. Les relacions humanes i el comportament humà a les organitzacions. Chester Barnard i les organitzacions com a sistemes cooperatius. Simon i l'escola de Carnegie-Mellon. Maslow. Herzberg. Mac Gregor. Drucker.
- 6. L'empresa com a manera organitzada de prendre decisions:** Les decisions empresarials. El

procés de presa de decisions: problema, criteris, alternatives, avaluació, decisió. Anàlisi quantitativa de les decisions.

- 7. Conceptes fonamentals de costos per a la presa de decisions:** Costos de fabricació, d'administració, financers, comercials. La comptabilitat de costos. Costos directes i indirectes. Costos fixos i variables. Costos complets. Costos rellevants per a la presa de decisions. Costos diferencials i costos inalterats.
- 8. Anàlisi econòmica de les decisions:** El marge de contribució. El punt d'equilibri. La sensibilitat a l'apalancament operatiu.
- 9. Decisions de producte a baixa capacitat:** La comanda especial, suprimir un producte, comprar o fabricar; vendre o continuar processant. Marge de contribució i marge brut.
- 10. Decisions de producte a alta capacitat:** La selecció del "mix" de productes. El marge de contribució per unitat de capacitat. L'aplicació d'aquesta regla a diversitat de situacions: afegir i suprimir productes o fabricar, vendre o continuar processant.
- 11. Decisions de preu. La teoria econòmica del preu:** La teoria del monopoli. L'aproximació comptable. Limitacions d'aquest plantejament. Costos complets, costos variables i decisions de preu. Preus basats en el cost complet. Preus basats en el cost complet més un rendiment sobre la inversió.
- 12. Decisions d'inversió:** Els criteris elementals de presa de decisions d'inversió: "pay-back" i rendibilitat senzilla sobre la inversió. Les decisions d'inversió i el descompte de fluxos de caixa. El valor actual d'un projecte. La taxa interna de rendibilitat. Comparació de dos projectes exclusius. Taxa interna versus valor actual.

Avaluació

Es valorarà la participació activa a classe en la resolució dels casos pràctics (resolució individualitzada i comentaris). Així mateix, també es valoraran els casos recollits per corregir-los. Els alumnes que demostrin el coneixement de l'assignatura per aquesta via podran ser aprovats sense fer l'examen. L'altre element d'avaluació és l'examen final. L'avaluació dels alumnes que facin l'examen es farà tenint també en compte la seva participació en la resolució de casos durant el curs.

Bibliografia

Referències bàsiques:

- Ballou, Ronald H.: *Logística empresarial, control y planificación*. Ed. Díaz de Santos, Barcelona, 1991.
- Koontz O'Donnell.: *Administración de empresas*. Ed. Mc Graw-Hill, 1988.
- Pérez-Carballo Veiga, Juan F.: *Control de la gestión empresarial. Texto y casos*. ESIC Editorial, Madrid, 1990.
- Rosanas, J.M.: *Contabilidad de costes para toma de decisiones*. Ed. Desclée de Brower, Bilbao, 1990.
- Tena, J.: *Organización de la empresa. Teoría y aplicaciones*. Ed. Gestió 2000 (Col. Eada gestió), Barcelona, 1992.

Referències complementàries:

- Equipo jurídico DVE: *Todo sobre Sociedades Anónimas según la nueva ley de 1989*. Ed. De Vecchi, S.A. Barcelona, 1989.
- Ludevid, M.; Ollé M.: *Cómo crear su propia empresa*. Marcombo Boixareu editores, Barcelona, 1991.
- Zerilli, A.: *Fundamentos de organización y dirección general*. Ed. Deusto, Bilbao, 1992.

PREVISIÓ I SÈRIES TEMPORALS

CODI: 10054

Càrrega docent: 4 crèdits teòrics + 3,5 crèdits pràctics

Professor coordinador: Manuel Martí Recober

Altres professors: Pilar Muñoz Gràcia

Objectius del curs

La informació estadística es pot estudiar des d'una perspectiva dinàmica, quan es disposa d'observacions de successions de variables aleatòries que no són independents entre elles, per analitzar fenòmens aleatoris que evolucionen al llarg del temps.

L'objectiu del curs és transmetre les eines per al tractament i l'anàlisi de sèries temporals, destacant la importància i els fonaments teòrics i la metodologia per a la realització de previsions. S'examinaran les tècniques de previsió empíriques, els conceptes bàsics de procés estocàstic i els models ARMA, utilitzant la metodologia Box-Jenkins.

Els alumnes han d'adquirir coneixements per analitzar, modelitzar i fer previsions de sèries temporals reals utilitzant diversos paquets estadístics.

Programa

- 1. Modelatge empíric de sèries temporals univariants.** Definicions intuïtives de sèrie temporal, operadors utilitzats. Presentació d'alguns exemples de sèries representatives i d'alguns procediments empírics de previsió. Mètodes per al modelatge empíric: mitjanes mòbils, allisat exponencial simple, anàlisi de la tendència, model d'Holt i Winters, anàlisi de l'estacionalitat.
- 2. Processos estocàstics:** Models probabilístics estacionaris i no estacionaris. Funcions d'autocorrelació simple i parcial. Domini de les freqüències: espectre de potència i densitat espectral.
- 3. Metodologia Box-Jenkins:** Processos estacionaris; models ARMA, propietats. Estimació de models ARMA: estimació preliminar i estimació màxim-versemblant. Predicció de models ARMA: error quadràtic mitjà. Processos no estacionaris: models ARIMA. Processos estacionals: models SARIMA. Identificació d'un model. Modelització de casos reals. Validació del model. Predicció.
- 4. Regressió dinàmica:** Anàlisi d'intervenció. Funció de transferència. Introducció als processos multivariants.

Paquets estadístics

- * ITSM (PEST)
- * SAS
- * STATGRAPHICS
- * SPSS
- * BMDP

Avaluació

Lliurament d'exercicis resolts per part de l'alumne i de respostes a qüestionaris durant les sessions al laboratori. Informes sobre sèries reals. Exàmens parcials i final.

Bibliografia

Referències bàsiques:

- Abraham, B. & Ledolter, J.: *Statistical methods for forecasting*. Ed. Wiley, 1983.
- Brockwell, P.J., Davis, R.A. & Mandarino, J.V.: *ITSM: Program PEST*. Ed. Springer-Verlag, 1991.
- Butter, F.A.G. Den, Fase, M.M.G.: *Seasonal adjustment as a practical problem*. Ed. North Holland, 1991.
- Chatfield, C.: *The analysis of time series: An Introduction*. Ed. Chapman and Hall, 1989.
- Granger, C.W.J. & Newbold, T.: *Forecasting economic time series*. Ed. Academic Press, 1988.

Referències complementàries:

- Anderson, O.D.: *Time series analysis and forecasting. The Box-Jenkins approach*. Ed. Butterworths, 1977.
- Anderson, T.W.: *The Statistical analysis of time series*. Ed. John Wiley, 1971.
- Box, G.E.P. & Jenkins, G.M.: *Time series analysis: Forecasting and control*. Ed. Prentice-Hall, 1994.
- Brockwell, P.J. & Davis, R.A.: *Time series: Theory and methods*. Ed. Springer-Verlag, 1991.
- Peña, D.: *Estadística. Modelos y métodos. 2. Modelos lineales y series temporales*. Ed. Alianza Universidad Textos, 1991.

SIMULACIÓ

CODI: 10058

Càrrega docent: 4 crèdits teòrics + 3,5 crèdits pràctics

Professor coordinador: Josep Casanovas García

Objectius del curs

L'assignatura Investigació Operativa Estocàstica va servir per introduir l'alumne en el tractament analític dels models matemàtics en els quals intervé la incertesa, posant en evidència els límits de tal tractament i la necessitat d'una metodologia diferent, la Simulació, per a la manipulació numèrica dels models mencionats. Aquesta assignatura es proposa continuar i aprofundir la tasca iniciada, proporcionant a l'alumne les eines necessàries per a la construcció de models complexos de simulació, la utilització de llenguatges estàndard de simulació per al tractament dels models, el disseny d'experiències i la metodologia d'anàlisi de resultats. L'assignatura té un caràcter eminentment pràctic, orientat a les aplicacions de la simulació.

Programa

- 1. Introducció:** Simulació: sistemes i models, tipus de simulació: simulació de sistemes amb successos discrets, simulació contínua, simulació híbrida.
- 2. Metodologia de la construcció de models de simulació:** Event-Oriented, Process Interaction, Activity Scanning.
- 3. Mètodes de Montecarlo.**
- 4. Processos de mostreig en simulació:** La generació de mostres de variables aleatòries. Tècniques de reducció de variància. Estratificació.
- 5. Introducció als llenguatges de simulació per a sistemes discrets:** Simulació Event-Scheduling. El llenguatge GASP. Simulació Process-Interaction: Simscript II.5.
- 6. La simulació en GPSS.**
- 7. El disseny d'experiments de simulació:** Disseny factorial. Estratègies de disseny. Superfícies de resposta. Metamodels.
- 8. L'anàlisi dels resultats:** Comportament del Transitori i de l'Estat Estacionari. Mètodes d'anàlisi: Mitjanes per a lots, mètodes regeneratius, anàlisi espectral, mètodes autoregressius, Jackknifing, Sèries Temporals.
- 9. Introducció als Entorns Software per a simulació:** WITNESS. SIMFACTORY.

Avaluació

Es realitzarà l'avaluació a partir de dos treballs pràctics i una prova.

Bibliografia

Referències bàsiques:

- Bratley, P., Fox, B.L. & Schrage, L.E.: *A guide to simulation*. Ed. Springer-Verlag, 1987.
- Kleijnen, J.: *Simulation. A statistical perspective*. Wiley 1992
- Law, A.M. & Kelton, W.D.: *Simulation Modeling and Analysis*. Ed. McGraw-Hill, 1991.
- Pidd, M. Edit.: *Computer Modeling for Discrete Simulation*. Ed. John Wiley & Sons, 1989.
- Schriber, T.J.: *An introduction to simulation using GPSS/H*. Ed. John Wiley & Sons, 1991.

Referències complementàries:

- Fishman, G.: *Principles of Discrete Event Simulation*. John Wiley & Sons, 1978.
- Kleijnen, Jack P.C.: *Statistical Techniques in Simulation. Part I i II*. Ed. Marcel Dekker, 1975.
- Russell, E.D.: *Building Simulation Models w/ Simscript II.5*. CACI, 1991.

Altres referències:

- *Simulation*: revista de la Society for Computing Simulation. Mensual.

SISTEMES ORIENTATS A BASES DE DADES

CODI: 10052

Càrrega docent: 4 crèdits teòrics + 3,5 crèdits pràctics

Professora coordinadora: Carmen Martin Escofet

Objectius del curs

L'objectiu és que l'alumne adquireixi bons coneixements del funcionament i la utilització dels sistemes de gestió de bases de dades relacionals per a la construcció de sistemes informàtics. Pel que fa als aspectes pràctics, bona part del curs es dedicarà a l'aprenentatge del llenguatge d'accés a bases de dades SQL. També es proporcionaran conceptes bàsics de disseny de sistemes informàtics i bases de dades i es faran pràctiques d'extracció de dades per a la realització de càlculs estadístics. Es faran tres tipus de classes : teòriques, de SQL i pràctiques.

Programa

1. Conceptes bàsics de sistemes d'informació

- 1.1 Sistemes d'informació i sistemes informàtics dins de les organitzacions
- 1.2 Especificació i disseny de sistemes informàtics : tractaments interactius i diferents, entrades i sortides

2. Conceptes bàsics de bases de dades

- 2.1 Objectius
- 2.2 Arquitectura en 3 nivells d'esquemes
- 2.3 Models de bases de dades
- 2.4 Llenguatges d'accés a bases de dades
- 2.5 Tipus d'usuaris i administrador de la base de dades

3. Disseny de bases de dades amb el model entitat-interrelació

- 3.1 Entitats, interrelacions i atributs
- 3.2 Entitats dèbils i fortes
- 3.3 Generalització/especialització
- 3.4 Exemples

4. Sistemes de gestió de bases de dades relacionals

- 4.1 Model relacional: taules, claus, àlgebra relacional, normalització
- 4.2 Transformació del model entitat-interrelació al model relacional
- 4.3 Catàleg de la base de dades
- 4.4 Vistes

5. Processament de consultes i transaccions

- 5.1 Arquitectura del sistema de gestió de bases de dades
- 5.2 Optimització i execució de consultes
- 5.3 Transaccions, interferències i serialitzabilitat
- 5.4 Reserves
- 5.5 Comprovació de restriccions d'integritat

5.6 Recuperació

6. Seguretat en l'accés a bases de dades

7. SQL (Structured Query Language)

- 7.1 SQL interactiu
- 7.2 SQL hostatjat

Avaluació

La nota es calcularà a partir del següent:

- * Presentació de pràctiques:
 - Disseny de una BD utilitzant el model ER
 - Creació de una BD relacional (amb ORACLE)
 - Utilització de SQL hostatjat (amb VAX/RDB)
- * Realització d'un examen final
- * Treballs realitzats a les classes pràctiques

Bibliografia

Referències bàsiques:

- Benavides, J.; Olaizola, J.M.; Rivero, E.: *SQL: Para usuarios y programadores*. (2a edició) Ed. Paraninfo, 1992.
- Date, C.J.: *An introduction to database systems* (vol I, 5a edició). Ed. Addison-Wesley, 1990.
- Groff, J.R.; Weinberg P.N.: *Aplique SQL*. Ed. McGraw-Hill. 1990.
- Korth, H.F.; Silberschatz, A.: *Fundamentos de bases de datos*. (2a edició) Ed. McGraw-Hill, 1993.
- Marée, C.; Cedant, G.: *SQL: Iniciación, programación y prácticas avanzadas*. Ed. Masson, 1992.

Referències complementàries:

- Date, C.J.: *A guide to the SQL standard* (2a edició), Ed. Addison-Wesley, 1993.

APLICACIONS A LA PROGRAMACIÓ NO LINEAL

CODI: 10048

Càrrega docent: 6 crèdits

Professor coordinador: Narcís Nabona Francisco

Objectius del curs

Proporcionar als estudiants de l'assignatura els coneixements i la pràctica adequada per:

- saber plantejar models d'Optimització no Lineal
- saber classificar els problemes d'Optimització
- conèixer les propietats bàsiques i les limitacions dels principals algorismes d'Optimització no Lineal
- saber treure conclusions dels resultats obtinguts
- saber interpretar les sortides anormals o amb errors de l'execució de programes d'Optimització no Lineal i trobar la correcció que s'hagi d'aplicar.

Programa

En la classificació dels temes es distingeix entre temes teòrics -precedits amb la indicació (T)-, temes de pràctiques -precedits amb la indicació (P)- i enunciats genèrics de Pràctiques per realitzar fora de l'horari lectiu -precedits amb la indicació (PFHL)-. Com a part de les explicacions preparatòries de PFHL hi ha l'explicació i la codificació d'un problema real d'optimització sense restriccions <prosc>, d'un problema real d'optimització amb restriccions lineals <procl>, i d'un problema real d'optimització amb restriccions qualssevol <procq>.

OPTIMITZACIÓ SENSE CONSTRICCIONS

- (T) Bases algebriques: Condició de definició de matrius simètriques. Teorema de Gerxgorin sobre límits dels valors propis. Resolució de sistemes d'equacions lineals a partir de la triangularització de matrius.
- (P) Utilització dels programes del paquet POPNOLC per tractar funcions quadràtiques. Programació de la rutina "VFUN".
- (T) Mètode dels simplexs i mètode de Nelder-Mead
- (PFHL) Exercicis FUNQ i QELM amb funcions quadràtiques
- (P) Definició i explicació d'un <prosc>: (problema real d'optimització sense restriccions). Codificació de la rutina "VFUN" del <prosc>.
- (PFHL) Exercici NELS amb el <prosc>.
- (T) Gradient d'una funció i derivada direccional. Exploració lineal aproximada per ajustos quadràtic i cúbic. Condicions d'Armijo-Goldstein.
- (P) Codificació del gradient del <prosc> en la rutina "GRUN".
- (PFHL) Exercici FREX amb el <prosc>.
- (T) El mètode del gradient aplicat a minimitzar funcions quadràtiques i funcions qualssevol.
- (PFHL) Exercici QRAD amb funcions quadràtiques i exercici GRAD amb el <prosc>.
- (T) Condició de descens de les direccions dels algorismes del tipus $X_{i+1} = X_i - \alpha \text{MG}$, en funció de la condició de definició de M. Mètode de Newton i convergència local i global. Variants del mètode de Newton.
- (P) Codificació de l'hessà del <prosc> en la rutina "HSSF". Ús del programa "Maple" per a comprovació de gradients i hessians codificats.
- (PFHL) Exercici NOUT amb el <prosc>.
- (T) Mètodes quasi-Newton o de la secant. Fórmules DFP i BFGS.
- (P) Rutina VA13 de la llibreria Harwell. Paquet "GINO" per a problemes sense restriccions. Demostració del paquet "GINO" amb el <prosc>.

(PFHL) Aplicació de la rutina Harwell VA13 al <prosc>.

OPTIMITZACIÓ AMB CONSTRICCIONS

- (T) Condicions necessàries de primer ordre d'òptim amb restriccions. Multiplicadors de Lagrange. Concepte de pla tangent i base dels vectors del pla tangent. Gradient projectat. Lagrangiana, el seu gradient i hessà. Condicions de segon ordre. Signe dels multiplicadors de Lagrange a l'òptim.
- (P) Comprovació amb el paquet "GINO" de les condicions de primer ordre en exemples petits.
- (T) Optimització amb restriccions lineals. Cas de restriccions d'igualtat i fites simples. Matriu de restriccions actives. Mètode de Murtagh i Saunders de partició en variables bàsiques, superbàsiques i no bàsiques. Similitud i parts comunes amb l'algorisme del simplex. El paquet MINOS per a problemes amb restriccions lineals.
- (P) Definició i explicació d'un <procl>: (problema real d'optimització amb restriccions lineals). Codificació de la funció objectiu i el gradient en la rutina "FUNOBJ" del paquet MINOS.
- (PFHL) Aplicació del paquet MINOS a la resolució del <procl>.
- (T) Optimització amb restriccions qualssevol. El mètode de Newton-Raphson per resoldre sistemes d'equacions no lineals. Cas de menys equacions que incògnites i possibilitat d'optimització. Ús del paquet MINOS.
- (P) Definició i explicació d'un <procq>: (problema real d'optimització amb restriccions qualssevol). Codificació dels valors de les restriccions i del Jacobiana en la rutina "FUNCON" del paquet MINOS.
- (T) El mètode del gradient reduït generalitzat. Cas de restriccions lineals i cas de restriccions qualssevol. Retorn a la hipersuperfície de les restriccions actives.
- (P) Demostració del paquet "GINO" amb exemples petits amb restriccions.

Avaluació

- 25%: examen (sense llibres) sobre teoria i problemes de la part d'Optimització sense Restriccions.
- 25%: examen (sense llibres) sobre teoria i problemes de la part d'Optimització amb Restriccions
- 50%: qualificació de les 9 (PFHL) pràctiques realitzades fora d'hores lectives.

Bibliografia

Referències bàsiques:

- Dennis Jr., J.E.; Schnabel, R.B.: *Numerical Methods for Unconstrained Minimization and Nonlinear Equations*. Ed. Prentice Hall, Englewood Cliffs, N.J., 1983.
- Fletcher, R.: *Practical Methods of Optimization*. Ed. John Wiley & Sons, 1987
- Gill, P.E.; Murray, W.; Wright, M.H.: *Practical Optimization*. Ed. Academic Press, London, 1981.
- Luenberger, D.G.: *Linear and Nonlinear Programming*. Ed. Addison-Wesley Publ. Co., Reading, Mass. USA, 1984.
- Peressini, A.L.; Sullivan, F.E.; Uhl, J.J.: *The Mathematics of Nonlinear Programming*. Ed. Springer Verlag, 1988

Referències complementàries:

- Harwell Subroutine Library: *A catalogue of subroutines: (release 11)*. Advanced Computing Department. Harwell Laboratory, Harwell U.K., 1993.
- Liebman, J.; Lasdon, L.; Schrage, L.; Waren, A.: *Modeling and Optimization with GINO*. The Scientific Press, San Francisco, CA, 1986.
- Murtagh, B.A.; Saunders, M.A.: *MINOS 5.1 User's Guide. Technical Report SOL83-20R*. Department of Operations Research, Stanford University, Stanford, USA, 1987.

BIOESTADÍSTICA

CODI: 10051

Càrrega docent: 4 crèdits teòrics + 3,5 crèdits pràctics

Professor coordinador: Erik Cobo Valeri

Objectius del curs

Aquesta assignatura pretén dotar l'alumne de les habilitats necessàries per resoldre pràcticament els problemes estadístics quotidians en les ciències de la vida. S'aborden principalment els temes derivats de les disciplines d'epidemiologia i de l'assaig clínic. El domini d'aquestes aplicacions permetrà a l'alumne respondre a les demandes d'estadística per part de les institucions de salut pública i dels laboratoris farmacèutics.

Programa

Introducció: Objectius de la Bioestadística. Sistemàtica de l'assignatura. Avaluació. Bibliografia. Mètodes d'investigació en ciències de la vida. Terminologia. Relació espúria i relació causal: necessitat del disseny d'experiments, necessitat de l'ajust. Establiment de causalitat.

1. Epidemiologia i salut pública.

1.1 Definicions i conceptes generals. Epidemiologia com a ciència de Salut Pública. Interrelacions amb Salut Pública i Medicina. Model i filosofia de l'Epidemiologia. Versions descriptiva i analítica.

1.2 Mètodes en Epidemiologia. Dissenys observacionals: ecològics, transversals, retrospectius (casos-controls) i prospectius (cohorts, seguiment). Dissenys experimentals: assaig clínic i assaig comunitari.

1.3 Mesures en Epidemiologia. Mesures de freqüència: Proporcions, raons i taxes. Característiques. Mesures d'associació: Risc relatiu, risc atribuïble i raó d'excés (Odds-Ratio). Mesures de morbiditat/mortalitat: prevalència i incidència. Tipificació de taxes. Mètodes directe i indirecte.

1.4 Validesa de la investigació epidemiològica. Validesa Interna. Validesa Externa. Baixos de selecció, d'informació i de difusió. Tipus de relacions en taules 2x2x2. Factor de confusió, variable modificadora de l'efecte.

1.5 Control dels factors de confusió en l'anàlisi. Anàlisi per estrats. Prova de Mantel-Haenszel. Apariament. Modelatge: Consideracions teòriques. Model Loglineal 2x2x2: Derivació dels paràmetres, error típic d'estimació del paràmetre, interpretació de paràmetres, càlculs efectius esperats, proves d'hipòtesi sobre models, proves simultànies, garbell, contribucions parcial i marginal. Model Loglineal RxCxK: graus de llibertat, interpretació de paràmetres, proves simultànies. Models d'associació uniforme: model d'efectes de fila. Regressió Logística: model, interpretació, paràmetres, interacció. Bondat de l'ajust: global i influència. Regressió Logística condicionada. Apariament "1 a 1" i "n a 1". Ajust amb covariants.

2. Epidemiologia clínic.

Mesures de la capacitat diagnòstica. Aplicacions del teorema de Bayes. Aplicacions de l'anàlisi de classe latent. Eficàcia, efectivitat i eficiència. Comparació de l'eficàcia diagnòstica. Avaluació en escala continua. Corbes ROC Aplicacions dels mètodes de presa de decisions. Decisió multicriteri. Decisió estocàstica. Utilitat. Pèrdua. Afecció/aversió al risc. Arbres de decisió. Sistemes experts.

3. Investigació clínic i farmacològica.

3.1 Introducció a l'Assaig Clínic Controlat. Fiabilitat de la mesura. Model. Conseqüències de baixes fiabilitats. Mesurament de la fiabilitat. Remissió espontània i regressió al mesurament. Necessitat del grup de control. Principi de comparabilitat dels grups: aleatorització, aspectes ètics. Principi de generabilitat dels resultats. Protocol. Desviacions del protocol.

3.2 Disseny de grups paral·lels. ANOVA i comparacions múltiples. Homocedasticidad i Normalitat. Transformacions. Box-Cox. Diversos tractaments i un control. Ajusts de Bonferroni.

3.3 Control de variables pronostiques. Apariament. ANOVA de blocs aleatoris. Anàlisi no paramètrica. Estratificació. Mesurament del canvi respecte a un valor basal. Anàlisi de la covariància respecte a un valor basal. Manca de paral·lelisme.

3.4 Dissenys amb intercanvi ('Cross-over'). Assumpcions: període de rentatge. Disseny 2x2:

efectes tractament, període i residual. t-test. ANOVA. Anàlisi no paramètrica. Anàlisi de dicotòmies. Dissenys més complexos.

3.5 Estudis amb mesures repetides. ANOVA amb factors entresubjectes i intrasubjectes. Anàlisi amb mesures resum.

3.6 Anàlisis interines i seqüencials. Criteris d'aturada de l'assaig. Dimensió de la mostra.

3.7 Dissenys i models Dosi/resposta. Calibratge o regressió inversa. Probit. Logit. Dosi mínima eficaç. Determinació de la dosi.

3.8 Models no lineals. Mètodes d'estimació. Model compartamental. Altres models. Un receptor versus dos receptors.

3.9 Anàlisi de supervivència. Funcions de supervivència. Funció de risc. Funció de risc acumulada. Estimació. Mètode del producte. Mètode actuarial. Comparació de corbes: Prova de 'log-rank'. Proves de Gehan i de Lee-Desu. Model de Cox. Efecte de factors pronòstics.

3.10 Establiment de bioequivalència. Necessitat de l'establiment de no efectes. Prova doblement unilateral.

3.11 Metaanàlisi. Combinació de resultats de diferents estudis. Fonts d'informació. Mètodes.

Avaluació

L'avaluació continuada o formativa es basarà en la solució de quatre casos al llarg del curs i en la realització de dues proves individuals. L'avaluació final, acumulativa, es basarà en la puntuació mitjana obtinguda en l'avaluació formativa amb un pes del 50% i un examen teòric/pràctic davant de l'ordinador. Per poder aprovar l'assignatura es requerirà haver aprovat aquest segon apartat.

Bibliografia

Referències bàsiques:

- Agresti, A.: *Categorical data analysis*. Ed. Wiley & Sons, Chichester, 1990.
- Clayton, D. & Hills, M.: *Statistical Models in Epidemiology*. Oxford Science Pub. 1993
- Everitt, B.: *Statistical methods for medical investigations*. Ed. Arnold, Londres, 1989.
- Hosmer, D.W.; Lemeshow, S.: *Applied logistic regression*. Ed. Wiley & Sons, Chichester, 1990.
- Kleinbaum, D.G.; Kupper, L.L.; Morgenstein, H.: *Epidemiologic research: Principles & quantitative methods*. Ed. LLP Wodsworth, Belmont, 1982.

Referències complementàries:

- Abramson, J.H.: *Survey methods in community medicine: An introduction to epidemiological & evaluative studies*. Churchill Livingstone, Edinburgh, 1984
- Bernard, J.M.: *Bioestadística: Una perspectiva Bayesiana*. Editorial Vicens Vives, Barcelona, 1981
- Bishop, M.M.; Fienberg, S.E.; Holland, P.W.: *Discrete multivariate analysis: Theory & Practice*. The MIT Press, Cambridge, MA, 1975
- Breslow, N.; Day, N.E.: *Statistical methods in cancer research*. International Agency for Research on Cancer. WHO, Lyon, 1987
- Campbell, M.J. & Matchin, D.: *Medical Statistics: A commonsense approach*. John Wiley & Sons, Chichester, 1993
- Cox, D.R.; Oakes, D.: *Analysis of survival data*. Ed. Chapman & Hall, Londres, 1984.
- Fingleton, B.: *Models of category counts*. Cambridge University Press, Londres, 1984.
- Galen, R.S.; Gamboli, S.R.: *Beyond normality: The predictive value & efficiency of medical diagnosis*. John Wiley & Sons, Chichester, 1975
- Hand, D.J.; Taylor, C.C.: *Multivariate analysis of variance & repeated measures: a practical approach for behavioural scientists*. Ed. Chapman & Hall, New York, 1987.
- Jones, B. & Kenward, M.G.: *The design & analysis of cross-over trials*. Chapman & Hall, Londres, 1989
- Klockars, A.J.; Sax, G.: *Multiple comparisons. Quantitative applications in the social sciences*. Sage publications, Inc. 1986
- Machin, D.; Campbell, M.J.: *Statistical tables for the design of clinical trials*. Blackwell Scientific Publications, Oxford, 1987
- Osborn, J.: *Statistical Exercises in Medical Research*. Ed. Blackwell, Oxford, 1979.
- Pocock, S.J.: *Clinical trials: a practical approach*. John Wiley & Sons. Chichester. 1983
- Senn, S.J.: *Cross-over trials: a practical approach*. John Wiley & Sons. Chichester. 1992
- Whitehead, J.: *The design and analysis of sequential clinical trials*. Ellis Horwood, Chichester, 1991

Altres referències:

- Gardner, M.J.; Altman, D.G.: Statistics with confidence. *Confidence intervals & statistical guidelines*. British Medical Journal, Londres, 1989

CODI: 10056

Càrrega docent: 4 crèdits teòrics + 3,5 crèdits pràctics

Professora coordinadora: Lourdes Pozueta Fernández

Objectius del curs

Aprofundir i estendre els conceptes introduïts el curs anterior referits als gràfics Shewart i a processos de desajust continu i lent, que són típics de les indústries de processament i poden aparèixer com a alternativa als gràfics Shewart.

Introduir els conceptes de dependència temporal entre observacions en la construcció dels gràfics de control, com també de criteris econòmics en les polítiques de control.

Realitzar pràctiques de construcció i interpretació de gràfics a partir de ratios reals.

Programa

1. Introducció

- Revisió de conceptes bàsics.
- Relació de CEP i altres tècniques.

2. Gràfics clàssics per al CEP

- Revisió del gràfics clàssics per a variables i atributs
- Gràfics X i R
- Gràfics \bar{np} , p , c i u .

3. Altres gràfics

- Gràfics d'observacions individuals.
- Gràfics de Rangs Mòbils.
- Gràfics de Mitjanes Mòbils
- Gràfics CUSUM.
- Gràfics EWMA.
- Pre-control.
- Criteris d'utilització i comparació entre ells.
- Pràctiques.
- Dos tractaments.

4. Control estadístic de dades Autocorrelacionades

- Introducció.
- Objectiu del control.
- Conceptes bàsics de dependència temporal.
- Incorporació de criteris de cost.
- Control estadístic i control automàtic.

Avaluació

L'avaluació serà contínua. Durant el curs es realitzaran treballs pràctics i dos exàmens. Aquests exàmens avaluaran els coneixements generals dels alumnes quant a les distintes eines estadístiques de control de processos. Tant en els treballs pràctics com en els dos exàmens, els alumnes podran usar tot el material bibliogràfic i informàtic que considerin necessari. En l'avaluació es tindrà en compte els aspectes següents:

- * coneixements
- * presa de decisions
- * habilitats de comunicació dels resultats.

En la nota final tindrà el mateix pes els exàmens que les pràctiques.

Bibliografia

Referències bàsiques:

- Douglas, C.; Montgomery: *Introduction to statistical quality control* (2nd edition). Ed. Wiley, 1991.
- Duncan, A.: *Control de Calidad y Estadística Industrial*. Ed. Alfaomega, México, 1990.
- Ott, E.R. i Shilling, E.G.: *Process Quality Control* (2a edició). New York: Ed. Mc Graw-Hill, 1990.
- Prat, A., Tort-Martorell, X., Grima, P. i Pozueta, L.: *Estadística Industrial y Empresarial*. Ed. UPC, Barcelona, 1993.
- Ryan, T.P.: *Statistical methods for quality improvement*. New York: Ed. Wiley, 1989.

Referències complementàries:

- Abraham, B. i Ledolter, J.: *Statistical methods for forecasting*. New York: Ed. Wiley, 1983.
- AT&T, *Statistical Quality Control Handbook*. Ed. Western electric Co., Inc., 1985.
- Hansen, B.L.; Ghare, P.M.: *Control de Calidad. Teoría y Aplicaciones*. Madrid: Ed. Díaz de Santos, S.A., 1990.
- Poka-Yoke. Ed. *Tecnologías de gerencia y Producción*, S.A. 1991.
- Taguchi, G.: *ONLINE Quality control during production*. Ed. Japanese Standards Association, 1981.
- Vachette, J.L. *Mejora Continua de la Calidad, Control Estadístico de Procesos*. Ed. CEAC, S.A. Barcelona, 1992.

Altres referències:

- Fotocòpies de transparències.

ESTADÍSTICA DE POBLACIONS

CODI: 10061

Càrrega docent: 3 crèdits teòrics + 1.5 crèdits pràctics

Professor coordinador: Miquel Viñals Fusté

Objectius del curs

En aquest curs es pretén donar a conèixer a l'alumne una visió general sobre les tècniques més utilitzades en l'estudi de la població en la vessant de l'activitat privada.

Aquest tipus de coneixements són indispensables en la banca i les assegurances. Aquestes disciplines s'agrupen en un conjunt de matèries sota el nom d'actuàries i estan molt relacionades amb el camp de l'estadística, ja que són l'eina que li dóna suport.

Exemples en podrien ser els estudis sobre els sinistres, l'esperança de vida, les taules de riscs, etc.

Programa

- 1. Assegurances de vida:** Introducció. Evolució històrica. Concepte definició. Les taules de mortalitat. Aplicació pràctica de les taules de mortalitat. Les taules d'invalidesa. Aplicació pràctica de les taules d'invalidesa.
- 2. Assegurances de no vida:** Introducció. Evolució històrica. Conceptes bàsics. Prima de risc: Freqüència i cost mitjà. Prima comercial: Despeses i recàrrecs de seguretat. Provisions tècniques i reserves.
- 3. Una introducció a la teoria del risc:** El dilema del capital social i el recàrrec de seguretat. Les reassegurances.

Avaluació

Hi haurà un examen final en acabar el curs.

Bibliografia

Referències bàsiques:

- Instituto de Actuarios Españoles: *Tablas de mortalidad de la población española*, Instituto Nacional de Estadística. PEM-70 y PEF-70.
- Leguina, J.: *Fundamentos de Demografía*. Ed. Siglo XXI, Madrid, 1992.
- Levi, E.: *Curso de matemática financiera actuarial*. Ed. Bosch, 1973.
- Straub, E.: *Non-life insurance mathematics*. Springer-Verlag, Zurich 1988.

- Villalón, J. G. : *Matemática de las operaciones de seguros y sus aplicaciones informatizadas*, Tebar Flores, 1989

Altres referències:

- Apunts facilitats directament.

INVESTIGACIÓ COMERCIAL

CODI: 10060

Càrrega docent: 3 crèdits teòrics + 1 crèdit pràctic

Professora coordinadora: Olga Pons Peregort

Objectius del curs

És coneguda la importància del màrqueting com a tècnica empresarial en un món en el qual cada dia la competència és un fet més evident. El coneixement d'aquest conjunt de tècniques també és fonamental no solament per al món de l'empresa, sinó també per a l'Administració pública, on les tècniques de prospectiva i de previsió són importants.

Per mitjà d'aquest curs es pretén donar a conèixer als alumnes el conjunt de tècniques més usuals en previsió comercial, que es pot considerar com el fonament estadístic del màrqueting tant públic com privat.

Programa

- 1. Naturalesa i abast del màrqueting:** Introducció. El màrqueting com a filosofia. Les orientacions empresarials. El màrqueting com a funció. Estructura i evolució del departament de màrqueting. Conceptes bàsics: Mercat, Entorn, Segmentació, Comportament dels consumidors.
- 2. La investigació comercial:** Introducció. Concepte d'investigació comercial. Objectius i abast. La importància.
- 3. Les fonts d'informació:** Introducció. Classificació de les fonts d'informació. Fonts d'informació internes: fonts primàries i secundàries. Fonts d'informació externes: fonts primàries i secundàries. El qüestionari. L'enquesta personal, postal i telefònica. L'enquesta OMNIBUS. El panel de consumidors. Els panels d'audímetres. El panel de detallistes. L'observació. L'entrevista en profunditat.
- 4. Aplicacions de la investigació comercial a la planificació i el desenvolupament de productes:** El test de concepte. El test de producte en establiments controlats (minitest). El test del producte. El test del mercat. El test del mercat basant-se en un panel de consumidors controlat per mitjà del punt de venda (mètode ERIM). El test de nom de marca i el test de Logotip.
- 6. Aplicacions de la investigació comercial a l'àrea publicitària:** Mesurament de l'eficàcia publicitària. El pre-test publicitari. La investigació de medis.
- 7. Aplicacions de la investigació comercial en les institucions no lucratives:** La investigació en el camp sòcio-polític (partits polítics i institucions socials).

Avaluació

Es farà un sistema d'avaluació continuada: examen parcial, treballs a classe, un projecte i l'examen final.

Bibliografia

Referències bàsiques:

- Santesmases Mestre, M.: *Marketing. Conceptos y Estrategias*. Ed. Pirámide, 1992.
- Kotler, P.: *Dirección de Marketing*. Ed. Prentice-Hall, 1992.
- Lambin, J.J.: *Marketing estratégico*. Ed. Mc Graw-Hill, 1991.
- Ortega Martínez, E.: *Manual de investigación comercial*. Ed. Pirámide, 1992. 3a. ed.
- Rogers, L.: *Marketing para la pequeña y mediana empresa*. Ed. Pirámide, 1993.

Referències complementàries:

- De Borja, L. i Casado, F.: *Marketing estratégico*. Ed. Hispano-Europea, 1989.
- Fischer, L.: *Mercadotecnia*. Ed. Mc. Graw-Hill, 1993. 2a ed.

MÈTODES NUMÈRICS APLICATS A L'ESTADÍSTICA

CODI: 10050

Càrrega docent: 4 crèdits teòrics + 3,5 crèdits pràctics

Professora coordinadora: M. Àngela Grau Gotés

Objectius del curs

El principal objectiu del curs serà mostrar les tècniques numèriques més bàsiques, i usar-les com a eina per tal de trobar solucions a problemes en què, per diverses raons, els mètodes analítics queden descartats. L'aplicació pràctica dels mètodes que presentem requereix l'ús d'ordinadors i el coneixement d'algun llenguatge de programació (Fortran) per tal d'implementar els mètodes que es vagin presentant en les explicacions de classe.

Programa

1. **Preliminars:** Representació aritmètica en coma flotant. Anàlisi de l'error.
2. **Resolució d'equacions no lineals:** Mètodes més senzills i ordre de convergència. Mètode de Newton per a més d'una variable i mètodes de continuació. Problemes de minimització.
3. **Interpolació i aproximació:** Interpolació polinòmica. Aproximació polinòmica i racional.
4. **Integració numèrica:** Fórmules de Newton Còtes. Mètode de Romberg. Elecció i control del pas d'integració. Integrals impròpies. Integració gaussiana. Mètodes de Montecarlo. Generació de nombres aleatoris.
5. **Sistemes lineals:** Mètodes directes: repàs. Mètodes iteratius: Jacobi, Gauss-Seidel, sobre-relaxació. Sistemes lineals sobre-determinats. Vectors i valors propis.

Pràctiques

Una classe de laboratori consistirà en el treball interactiu dels estudiants amb el programa triat, tot seguint un guió preparat pel professor. Hi haurà sessions d'introducció al software que s'hagi d'utilitzar i sessions de pràctiques. En concret es realitzaran pràctiques amb els paquets de rutines de Càlcul Numèric del Vax (NAG i Fortshythe) i el programa Matlab en PC's. Hi haurà avaluació de pràctiques.

Avaluació

L'avaluació estarà bàsicament marcada per la distribució de crèdits teòrics i pràctics d'aquesta assignatura. La nota final constarà de tres parts:

- 1) Avaluació de les pràctiques de laboratori (20%).
- 2) Treball de desenvolupament de programes pràctics dels algorismes estudiats (20%).

- 3) Exàmens: dues proves al llarg del quadrimestre sobre conceptes bàsics de l'assignatura i resolució de problemes (60%).

Bibliografia

Referències bàsiques:

- Aubanell, A.; Beneseny, A.; Delshams, A.: *Eines bàsiques de càlcul numèric*. Manuals de la UAB, 1991
- Grau, Miquel; Noguera, Miquel: *Càlcul numèric*. Ed. UPC, 1993.
- Ralston, Anthony; Rabinowitz, Philip: *A First Course in Numerical Analysis*. Ed. McGraw Hill, 1978.
- Stoer, J.; Bulirsch, R.: *Introduction to Numerical Analysis*. Second Edition. Texts in Applied Mathematics 12. Ed. Springer Verlag, 1993.
- Vandergraft, James S.: *Introduction to numerical Computations* (2a edició). Ed. Academic Press, 1983.

Referències complementàries:

- Abramowitz, M.; Stegun, I.A.: *Handbook of Mathematical Functions*. Ed. Dover, 1965
- Flannery, B.P.; Press, W.H.; Teukolsky, S.A.; Vetterling, W. T.: *Numerical Recipes (Fortran)*. Ed. Cambridge University Press, New York, 1986.
- Froberg, C.E.: *Introducción al análisis numérico*. Ed. Vicens Vives, 1977.
- Kahaner, D.; Moler, C.; Wash, S.: *Numerical Methods and Software*. Prentice Hall, 1989.
- Kennedy, William J.; Gentle, James E.: *Statistical Computing. Statistics*. Ed. Marcel Dekker, Inc. 1980.
- Lignelet, P.: *Fortran 77 (segona edició)*. Manuales de informàtica Masson. Ed. Masson, 1987.
- Matlab for 80386-based MS-DOS Personal Computers. *User's Guide*. The MATH WORKS Inc. October 15, 1990.

Altres referències:

- Grau, Àngela; Grau, Miquel; Noguera, Miquel: *Laboratori de mètodes numèrics*. Ed. Reprobarna, Barcelona, 1994.
- *NAG Library Reference Manual. Volumes 1-8*.

TEORIA DE LA QUALITAT TOTAL

CODI: 10057

Càrrega docent: 3 crèdits teòrics + 3 crèdits pràctics

Professor coordinador: Sergio Pujol Robles

Objectius del curs

Introduir els estudiants en la nova concepció de la qualitat com a element estratègic per a la competitivitat per mitjà de l'anàlisi de les teories més esteses tant a Occident com al Japó.

Transmetre un coneixement que sigui d'utilitat per a la vida professional sobre el procés d'implantació de la Qualitat Total en una empresa, de la normativa internacional i, especialment, l'europea, en el terreny de l'assegurament i el control de la Qualitat.

I, finalment, presentar als alumnes algunes tècniques d'Enginyeria Concurrent (Quality Function Deployment, Benchmarking, etc.) que és característica de la funció de Disseny dins de la Qualitat.

Programa

- 1. Introducció:** Definició de Qualitat. Dimensions de la Qualitat. Evolució Històrica. Terminologia. Gurús i Escoles de Pensament. Qualitat Total.
- 2. El camí cap a la Qualitat Total:** "Pla" de com s'hi pot arribar. Pre-requisits per a la Qualitat Total. Qualitat Total = Canvi. Cultures Empresariales. La Cultura de la Qualitat Total. Barreres a la Qualitat Total. Beneficis Potencials de la Qualitat Total.
- 3. Implantació de la Qualitat Total:** Necessitats i Restriccions: Costos de la No-Qualitat. Detecció d'oportunitats de millora: les 7 etapes del procés de millora.
- 4. Les peces de la Qualitat Total:** Just in Time: Mètodes Taguchi/Diseny d'Experiments. Control Estadístic de Processos (SPC). Quality Function Deployment (QFD). Benchmarking.
- 5. Reconeixement de la Qualitat Total:** Normatives, homologacions i certificacions. Premis a la Qualitat.

Avaluació

Es tindrà en compte:

- Participació en les discussions generades a classe
- Assignació de treballs periòdics
- Anàlisi i debat de casos reals
- Prova-test de resposta múltiple

Bibliografia

Referències bàsiques:

- Bossert, J.L.: *Procurement quality control* (4a edició). Ed. ASQC Quality Press, 1988.
- Costin, H.; Dargie, P.: *ISO 9000 and Strategies to Compete in the Single European Market*. Ed. GOAL-QPC, 1993.
- Grupo INI: *Prontuario de gestión de la calidad* (1a edició). Ed. Grupo INI, Madrid, 1992.
- Mickelson, E.S.: *Quality program Handbook*. Ed. ASQC Quality Press, 1991.
- Russell, J.P.: *Quality management benchmark assessment*. Ed. ASQC Quality Press, 1991.

Referències complementàries:

- Carlsen, R.D.; Gerber, J.; McHugh, J.F.: *Manual of quality assurance procedures & forms* (2a edició). Ed. ASQC Quality Press, 1992.
- Deming, W.E.: *Calidad, productividad y competitividad. La salida de la crisis*. Ed. Díaz de Santos, SA, Madrid, 1989.
- Imai, M.: *KAIZEN*. Ed. McGraw Hill, New York, 1986.
- Ishikawa, K.: *¿Qué es el control total de la calidad?: La modalidad Japonesa*. Ed. Norma, Bogotá, 1986.
- Juran.: *Juran y la planificación para la calidad*. Ed. Díaz de Santos, SA, Madrid, 1990.
- Juran.: *Juran y el liderazgo para la calidad*. Ed. Díaz de Santos, SA, Madrid, 1990.
- King, B.: *Better designs in half the time*. Ed. GOAL/QPC, 1989.
- Scholtes, P.: *The team handbook*. Ed. Joiner Associates, Inc. Madison, WI, 1991.

Altres referències :

- Pujol, S.: *Apunts Teoria de la Qualitat Total*. UPC-FME, Diplomatura d'Estadística, 1994.
- Pujol, S.: *Costes de la Calidad: Lecturas*. UPC-FME, Diplomatura d'Estadística, 1994.
- Pujol, S.: *Premios a la Calidad: Lecturas*. UPC-FME, Diplomatura d'Estadística, 1994.

