

**CURS ACADÈMIC: 2004 – 2005**  
**ENSENYAMENT: ADMINISTRACIÓ I DIRECCIÓ D'EMPRESES**

**ASSIGNATURA: TEORIA DE CUES**

**PROFESSOR/A: JOAN BARÓ LLINÀS**

**CURS: PRIMER/SEGON CRÈDITS: 6 TIPUS: OPTATIVA**

## **1. OBJECTIUS**

Estudi dels fenòmens d'espera. Llargària de cues i temps de pertinença al sistema. Anàlisi econòmica de la formació de cues. Consideració de totes les variants: sistemes amb una o varies estacions, sistemes oberts o tancats, sistemes sense límit de cua o amb restriccions, sistemes amb prioritats, etc.

## **2. CONTINGUTS**

Processos estocàstics  
Sistemes oberts amb una o més estacions  
Sistemes amb limitació de cues  
Sistemes amb taxes no constants  
Sistemes tancats  
Sistemes amb disciplines de Cua  
Entrades i/o sortides no Poissonianes  
Sistemes reticulars

## **3. PROGRAMA**

### **1 CONCEPTE I ELEMENTS DE LA TEORIA DE CUES**

- 1.1 Introducció
- 1.2 Elements bàsics d'una cua
- 1.3 Descripció general
- 1.4 Estructura bàsica d'un model de cues
- 1.5 Notació utilitzada

### **2 DELS PROCESSOS ESTOCÀSTICS EN GENERAL ALS PROCESSOS DE POISSON**

- 2.1 Processos
- 2.2 Processos de Poisson

### **3 MODELS MATEMÀTICS DE FORMACIÓ DE CUES**

- 3.1 Distribució de Poisson
- 3.2 Distribució Exponencial
- 3.3 Contrast basat en la prova  $\chi^2$  d'un procés de Poisson
- 3.4 Contrast basat en el temps d'espera d'un procés de Poisson
- 3.5 Distribució d'Erlang-k

- 4 SISTEMA OBERT AMB UNA SOLA ESTACIÓ DE SERVEI
  - 4.1 Introducció
  - 4.2 Distribució del número d'unitats
  - 4.3 Mitjana i variància de les unitats
  - 4.4 Distribució dels temps d'espera
  - 4.5 Temps mitjans
  
- 5 SISTEMA OBERT AMB VÀRIES ESTACIONS DE SERVEI IDÈNTIQUES
  - 5.1 Introducció
  - 5.2 Distribució dels elements del sistema
  - 5.3 Distribució de la cua i del servei
  - 5.4 Mitjanes
  - 5.5 Altres indicadors
  - 5.6 El cas d'infinites estacions idèntiques
  
- 6 SISTEMA OBERT AMB VÀRIES ESTACIONS NO IDÈNTIQUES
  - 6.1 Introducció
  - 6.2 Mesures principals
  
- 7 SISTEMA OBERT AMB CAPACITAT LIMITADA EN LA CUA
  - 7.1 Introducció
  - 7.2 Mesures principals
  - 7.3 El cas del sistema amb una única estació
  - 7.4 El cas del sistema que no admet cua
  
- 8 SISTEMA OBERT AMB TAXES D'ARRIBADES I SERVEIS NO CONSTANTS
  - 8.1 Introducció
  - 8.2 El cas d'un únic servidor
  - 8.3 El cas de varis servidors idèntics
  
- 9 SISTEMA TANCAT
  - 9.1 Introducció
  - 9.2 El cas d'un únic servidor
  - 9.3 El cas de varis servidors idèntics
  - 9.4 El cas d'un gran número de servidors idèntics
  
- 10 MODELS AMB ALTRES DISCIPLINES DE CUA
  - 10.1 Selecció arbitrària
  - 10.2 Prioritats relatives
  - 10.3 Prioritats absolutes
  
- 11 MODELS AMB SORTIDES NO POISSONIANES
  - 11.1 Introducció
  - 11.2 Durada de servei constant
  - 11.3 Durada de servei no constant
  - 11.4 Durada de servei segons una distribució d'Erlang-k
  
- 12 MODELS AMB ENTRADES NO POISSONIANES
  - 12.1 Introducció
  - 12.2 Arribades segons llei hiperexponencial
  - 12.3 Arribades segons llei d'Erlang-k
  
- 13 XARXES DE CUES
  - 13.1 Servidors múltiples en sèrie
  - 13.2 Cues reticulars
  - 13.3 Xarxes obertes i xarxes tancades
  - 13.4 Temps d'estada a la xarxa

#### **4. MATERIALS DE L'ASSIGNATURA**

Apunts en suport electrònic.  
Programes informàtics  
Macros d'aplicació informàtica  
Lliurament d'exercicis en suport paper

#### **5. BIBLIOGRAFIA**

Anderson D.R. i altres  
Introducción a los Modelos Cuantitativos para Administración  
IBEROAMERICANA. 1993  
Baró J.  
'Apunts de Teoria de Cues'  
DEPART. D'ECONOMIA APLICADA. UdL. 1998  
Batallé P. i altres  
'Análisis de Operaciones'  
ESADE. 1991  
Departament d'Organització d'Empreses  
'Sistemas con esperas, teoría de colas, Simulación'  
ETSEIB.CPDA. 1992  
Hiller F.S i Libeman G.J.  
Introducción a la Investigación de Operaciones  
MACGRAW-HILL. 1991  
Kaufmann A. i Cruon R.  
'Los fenómenos de espera'  
CECSA. 1964  
Panico J.A.  
'Teoría de las colas: estudio de las filas de espera para el comercio, la economía y las ciencias físico naturales'  
PROLAM. 1973  
Pazos, J.J. i altres  
"Teoría de Colas y Simulación de Eventos Discretos"  
Pearson. Prentice Hall. 2003  
Prawda I  
Métodos y Modelos de Investigación de Operaciones  
Vol 2. Modelos estocásticos  
LIMUSA. 1996

#### **6. AVALUACIÓ**

Examen presencial