



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT

# LLENGUATGES, AUTÒMATS I GRAMÀTIQUES

Coordinació: MIRET BIOSCA, JOSE MARIA

Any acadèmic 2023-24

## Informació general de l'assignatura

|  |   |        |             |            |
|--|---|--------|-------------|------------|
| <b>Denominació</b>   | LLENGUATGES, AUTÒMATS I GRAMÀTIQUES   |        |             |            |
| <b>Codi</b>  | 102062  |        |             |            |
| <b>Semestre d'impartició</b>   | 2N Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA   |        |             |            |
| <b>Caràcter</b>  | Grau/Màster   | Curs   | Caràcter    | Modalitat  |
|  | Doble titulació: Grau en Enginyeria Informàtica i Grau en Administració i Direcció d'Empreses | 2      | OBLIGATÒRIA | Presencial |
|  | Grau en Enginyeria Informàtica  | 2      | OBLIGATÒRIA | Presencial |
| <b>Nombre de crèdits assignatura (ECTS)</b>  | 4.5   |        |             |            |
| <b>Tipus d'activitat, crèdits i grups</b>  | <b>Tipus d'activitat</b>  | PRAULA |             | TEORIA     |
|  | <b>Nombre de crèdits</b>  | 1.5    |             | 3          |
|  | <b>Nombre de grups</b>  | 2      |             | 1          |
| <b>Coordinació</b>   | MIRET BIOSCA, JOSE MARIA  |        |             |            |
| <b>Departament/s</b>   | MATEMÀTICA  |        |             |            |
| <b>Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant</b> | 4.5 ECTS corresponen a 45 h de treball presencial i 67 h de treball autònom de l'estudiant    |        |             |            |
| <b>Informació important sobre tractament de dades</b>  | Consulteu <a href="#">aquest enllaç</a> per a més informació.                                 |        |             |            |
| <b>Idioma/es d'impartició</b>  | Preferentment català. Si es requereix, poden ser en castellà o anglès.                        |        |             |            |
| <b>Distribució de crèdits</b>  | Es combinen les classes teòriques amb les classes de problemes.                               |        |             |            |
|  | Hi haurà un únic grup de teoria.<br>Hi hauran 2 grups de pràctica.                            |        |             |            |

| Professor/a (s/es)       | Adreça electrònica professor/a (s/es) | Crèdits impartits pel professorat | Horari de tutoria/lloc |
|--------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|------------------------|
| MESSEGUE BUISAN, ARNAU   | arnau.messegue@udl.cat                | 3                                 |                        |
| MIRET BIOSCA, JOSE MARIA | josepmaria.miret@udl.cat              | 3                                 |                        |

## Informació complementària de l'assignatura

Els requisits formatius recomanables són les assignatures *d'Àlgebra, Lògica Computacional i Matemàtica Discreta*.

Aquesta assignatura s'imparteix durant el 2n semestre del 2n curs de la titulació.

Els coneixements i competències adquirides en aquesta assignatura seran s'utilitat en assignatures posteriors de l'especialització en *Computació*, i en especial per les assignatures *Models de Computació i Complexitat* i *Processadors de Llenguatges*.

## Objectius acadèmics de l'assignatura

- Comprendre el concepte de llenguatge, saber-lo descriure adequadament i realitzar operacions entre llenguatges.
- Reconèixer el llenguatge acceptat per un autòmat finit.
- Ser capaç de minimitzar i determinitzar un autòmat finit.
- Utilitzar adequadament les expressions regulars per representar un llenguatge regular.
- Reconèixer el llenguatge generat per una gramàtica incontextual.
- Saber simplificar una gramàtica incontextual.
- Reconèixer el llenguatge acceptat per un autòmat amb pila.
- Saber dissenyar autòmats finits, gramàtiques incontextuals i autòmats amb pila que reconeguin/generin un determinat llenguatge.

## Competències

GII-FB3. Capacitat per comprendre i dominar els conceptes bàsics de matemàtica discreta, lògica, algorítmica i complexitat computacional, i la seva aplicació per a la resolució de problemes propis de l'enginyeria.

EPS5. Capacitat per a l'abstracció i el raonament crític, lògic i matemàtic.

## Continguts fonamentals de l'assignatura

### 1. Alfabetes i llenguatges

- Alfabetes, paraules i llenguatges.
- Concatenació de paraules.
- Llenguatge universal.
- Operacions amb llenguatges.
- Estrella de Kleene d'un llenguatge.

## 2. Autòmats finits

- Autòmats finits deterministes.
- Llenguatge acceptat per un autòmat finit determinista.
- Autòmats finits indeterministes.
- Determinització d'autòmats finits.
- Minimització d'autòmats finits.
- Operacions amb llenguatges regulars.
- Expressions regulars

## 3. Gramàtiques incontextuals

- Llenguatge generat per una gramàtica incontextual.
- Operacions amb llenguatges incontextuals.
- Gramàtiques ambigües.
- Eliminació de produccions buides, unitàries i símbols inútils.
- Forma normal de Chomsky.
- Gramàtiques regulars.

## 4. Autòmats amb pila

- Autòmats amb pila deterministes.
- Autòmats amb pila indeterministes.
- Llenguatge acceptat per un autòmat amb pila.

## Eixos metodològics de l'assignatura

S'alternen classes de teoria amb classes de problemes. Les classes de teoria aporten els conceptes bàsics de l'assignatura, tot incorporant exemples il·lustratius que en faciliten la comprensió. En les classes de problemes es combinen la resolució conjunta a la pissarra, amb la resolució individual i en grup dels estudiants en la mateixa aula.

## Pla de desenvolupament de l'assignatura

| Setmana | Tema                   | Activitats                     | Estudi personal                           |
|---------|------------------------|--------------------------------|---|
| 1       | Introducció.<br>Tema 1 | Sessions de teoria             | 2 hores. Estudi i resolució de problemes. |
| 2       | Tema 1                 | Sessions de teoria i problemes | 3 hores. Estudi i resolució de problemes. |
| 3       | Tema 2                 | Sessions de teoria i problemes | 3 hores. Estudi i resolució de problemes. |
| 4       | Tema 2                 | Sessions de teoria i problemes | 3 hores. Estudi i resolució de problemes. |
| 5       | Tema 2                 | Sessions de teoria i problemes | 3 hores. Estudi i resolució de problemes. |
| 6       | Tema 2                 | Sessions de teoria i problemes | 3 hores. Estudi i resolució de problemes. |
| 7       | Tema 2                 | Sessions de teoria i problemes | 3 hores. Estudi i resolució de problemes. |
| 8       | Tema 3                 | Sessions de teoria i problemes | 6 hores. Estudi exàmens                   |
| 9       |                        | Examen Parcial 1               | 8 hores. Estudi exàmens                   |
| 10      | Tema 3                 | Sessions de teoria i problemes | 3 hores. Estudi i resolució de problemes. |

|    |        |                                |   |
|----|--------|--------------------------------|---|
| 11 | Tema 3 | Sessions de teoria i problemes | 3 hores. Estudi i resolució de problemes. |
| 12 | Tema 3 | Sessions de teoria i problemes | 3 hores. Estudi i resolució de problemes. |
| 13 | Tema 3 | Sessions de teoria i problemes | 3 hores. Estudi i resolució de problemes. |
| 14 | Tema 4 | Sessions de teoria i problemes | 3 hores. Estudi i resolució de problemes. |
| 15 | Tema 4 | Sessions de teoria i problemes | 6 hores. Estudi per exàmens.              |
| 16 |        | Tutories                       | 6 hores. Estudi per exàmens.              |
| 17 |        | Examen Parcial 2               | 8 hores. Estudi per exàmens.              |
| 18 |        | Tutories                       |   |
| 19 |        | Recuperació                    |   |

## Sistema d'avaluació

| Acr. | Activitats d'Avaluació   | Ponderació | Nota Mínima | Recuperable |
|------|--|------------|-------------|-------------|
| P1   | Parcial 1. Temes 1, 2  | 4.5 punts  | 1 punt      | Sí          |
| P2   | Parcial 2. Temes 3, 4  | 4.5 punts  | 1 punt      | Sí          |
| AC   | Activitat complementària: Implementació d'un algoritme explicat al curs sobre Autòmats Finitos o Gramàtiques Incontextuals | 1 punt     | No          | No          |
| PCL  | Participació Classe o assistència xerrades/exposicions relacionades amb l'assignatura                                      | 0.5 punts  | No          | No          |

**NotaFinal** = P1 + P2 + AC+ PCL

Aquell estudiant que la nota final sigui inferior a 5 o no hagi obtingut les notes mínimes en algun dels parcials, podrà presentar-se a la recuperació de P1 o P2, o a tots dos.

L'estudiantat que compti amb el vistiplau per ser avaluat mitjançant avaluació alternativa (veure requisits i procediment a la normativa d'avaluació), seguirà el següent procediment d'avaluació:

\* S'avaluarà del 100% de la nota en un examen únic en la data que es fixi per als exàmens de recuperació. Aquest examen constarà de dues parts P1 i P2 (amb una valoració de 5 punts cadascuna). Per aprovar haurà de treure una nota global superior a 5 i una nota mínima per cadascuna de les parts de 2.5 punts.

\* Si l'estudiant no supera aquesta avaluació única o no arriba a la nota mínima en una de les parts, tindrà dret a una recuperació del 100% de la nota en els mateixos termes, en una data a acordar amb el professorat, i dins el període anterior al tancament d'actes de l'assignatura.

## Bibliografia i recursos d'informació

## **Bibliografia bàsica:**

RAFEL CASAS, LLUÍS MÁRQUEZ, Llenguatges, gramàtiques i autòmats, Curs bàsic. Aula Teòrica 58, Edicions UPC, 1997.

JOSEP M. MIRET, MAGDA VALLS, Recull de problemes de Llenguatges, Autòmats i Gramàtiques. Universitat de Lleida, 2002.

## **Bibliografia ampliada:**

QUITI BORGES, JOAN SERRA, JOSEP M. ARQUES, Teoria d'autòmats. Materials 28, Servei de Publicacions UAB.

JOHN E. HOPCROFT, JEFFREY D. ULLMAN, Introduction to Automata Theory, Languages and Computation. Addison- Wesley, 1979.

DEAN KELLEY, Teoría de Autómatas y Lenguajes Formales. Prentice-Hall, 1995.

JAIRO ROCHA, FRANCESC ROSSELLÓ, Autòmats i Llenguatges: verificació, implementació i concurrència. Materials didàctics 107, Universitat de les Illes Balears, 2003.