



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT
**PROCESSADORS DE
LLENGUATGE**

Coordinació: ALSINET BERNADÓ, MARIA TERESA

Any acadèmic 2021-22

Informació general de l'assignatura

Denominació	PROCESSADORS DE LLENGUATGE			
Codi	102043			
Semestre d'impartició	2N Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA			
Caràcter	Grau/Màster	Curs	Caràcter	Modalitat
	Grau en Enginyeria Informàtica	4	OBLIGATÒRIA	Presencial
	Grau en Enginyeria Informàtica	4	OPTATIVA	Presencial
Nombre de crèdits assignatura (ECTS)	9			
Tipus d'activitat, crèdits i grups	Tipus d'activitat	PRALAB	TEORIA	
	Nombre de crèdits	3.6	5.4	
	Nombre de grups	1	1	
Coordinació	ALSINET BERNADÓ, MARIA TERESA			
Departament/s	INFORMÀTICA I ENGINYERIA INDUSTRIAL			
Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant	70 hores de classe presencials / 115 hores de treball autònom			
Informació important sobre tractament de dades	Consulteu aquest enllaç per a més informació.			
Idioma/es d'impartició	Català			
Distribució de crèdits	3 hores a la setmana per al desenvolupament dels continguts teòrics de l'assignatura 3 hores a la setmana de treball al laboratori El caràcter de l'assignatura és presencial. Tot i això, el seu desenvolupament es podrà adaptar a modalitat virtual en cas que les directrius sanitàries ho requereixin.			

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits impartits pel professorat	Horari de tutoria/lloc
ALSINET BERNADÓ, MARIA TERESA	teresa.alsinet@udl.cat	9	

Informació complementària de l'assignatura

Es recomana coneixements previs de Models de computació i complexitat.

Objectius acadèmics de l'assignatura

Els objectius d'aprenentatge de l'assignatura són:

- Conèixer les etapes, tècniques i algorismes que intervenen en el procés de traducció dels llenguatges de programació,
- Utilitzar eines de suport al disseny i implementació de cada etapa.
- Analitzar les característiques principals i les tècniques d'implementació associades a llenguatges no imperatius com els llenguatges lògics, funcionals, de scripting, orientats a objectes, i distribuïts i concurrents.

Competències

Competències estratègiques de la Universitat de Lleida

- **CT3:** Domini de les Tecnologies de la Informació i la comunicació.
- **CT2:** Domini d'una llengua estrangera.

Competències transversals de la titulació

- **EPS6.** Capacitat d'anàlisi i síntesi.

Competències específiques de la titulació

- **GII-C2.** Capacitat per conèixer els fonaments teòrics des llenguatges de programació i les tècniques de processament lèxic, sintàctic i semàntic associades, i saber aplicar-les per a la creació, disseny i processament dels llenguatges.

Continguts fonamentals de l'assignatura

Estructura de l'assignatura en temes:

- 1- Introducció als llenguatges de programació i a les tècniques de traducció
- 2- Anàlisi lèxica.

3- FLex (The Fast Lexical Analyzer)

4 - Anàlisi sintàctica: Analitzadors sintàctics descendents i ascendents.

5- Yacc (Yet Another Compiler Compiler)

6- Traducció dirigida per la sintaxi

7- Taules de símbols

8- SymTab

9- Comprovació de tipus

10- Representacions intermèdies i generació de codi intermedi

11- Gestió de memòria en l'entorn d'execució

12- Optimització de codi

13- Generació de codi objecte

Eixos metodològics de l'assignatura

Les classes de l'assignatura s'estructuren en 3 hores setmanals presencials orientades a la resolució de problemes pràctics al laboratori i 3 hores setmanals presencials de caràcter més expositiu on es presentaran els algorismes, tècniques i eines de traducció de cada etapa del procés de traducció.

El caràcter de l'assignatura és presencial. Tot i això, el seu desenvolupament es podrà adaptar a modalitat virtual en cas que les directrius sanitàries ho requereixin.

Els estudiants resoldran exercicis pràctics durant les sessions de laboratori i abordaran de manera grupal la preparació i presentació de tres treballs:

- Ús de les expressions regulars en els llenguatges de programació, eines de generació d'analitzadors lèxics, implementació de la fase d'anàlisi lèxica
- Aspectes de disseny i implementació d'un llenguatge de programació particular
- Fase de síntesi dels traductors: Gestió de memòria en l'entorn d'execució i Optimització de codi

Pla de desenvolupament de l'assignatura

El temari de l'assignatura s'estructura en dues parts.

La primera aborda l'especificació i reconeixement dels components lèxics dels llenguatges de programació, estudia les tècniques d'anàlisi sintàctica i mostra com integrar les rutines semàntiques amb els algorismes d'anàlisi sintàctica. La formació de l'estudiant es complementa amb l'estudi d'eines especialitzades de suport al disseny i implementació de components específics dels sistemes de traducció. Sota aquest marc presentem l'eina d'especificació i reconeixement de llenguatges JFLAP, l'eina de generació d'analitzadors lèxics flex, de generació d'analitzadors sintàctics ascendents yacc i de gestió de taules de símbols SymTab.

La segona part de l'assignatura aborda les fases d'anàlisi semàntica, optimització de codi i generació de codi objecte. Mostrem com incorporar al procés d'anàlisi rutines semàntiques que permetin la gestió d'àmbits, la comprovació de tipus, la generació de codi intermedi per a les principals construccions dels llenguatges imperatius i l'assignació de memòria. S'estudien optimitzacions de codi dependents de la representació intermèdia i de la màquina objecte, i com generar codi per a una màquina objecte.

Els estudiants escolliran un tema corresponent a la 2a part de l'assignatura i el presentaran a la resta del grup, a més, escolliran un llenguatge de programació i presentaran les principals característiques de disseny i implementació.

Setmana	Descripció	Activitat	Treball supervisat/autònom
1	Classe expositiva i problemes	Tema 1, 2	6h/9h
2	Classe expositiva i problemes	Tema 2,3	6h/9h
3	Activitat 1 i pràctica 1	Treball en grup	6h/9h
4	Presentacions grupals	Expressions regulars i llenguatges	6h/9h
5	Classe expositiva i problemes	Tema 4, 5	6h/9h
6	Classe expositiva i problemes	Tema 4,5	6h/9h
7	Activitat 2 i pràctica 2	Treball en grup	6h/9h
8	Presentacions grupals	Disseny de llenguatges	6h/9h
9		Primer parcial	
10	Classe expositiva i problemes	Tema 6	6h/9h
11	Classe expositiva i problemes	Tema 7,8	6h/9h
12	Classe expositiva i problemes	Tema 9,10	6h/9h
13	Classe expositiva i problemes	Tema 11,12, 13	6h/9h
14	Activitat 3 i pràctica 3	Treball en grup	6h/9h
15	Presentacions grupals	Semàntica i fase de síntesi	6h/9h
16		Segon parcial	
17		Segon parcial	
18		Setmana d'estudi	
19		Recuperació	

Sistema d'avaluació

Activitat pràctica	Nom de l'activitat pràctica	Ponderació	Nota mínima	Treball en grup	Obligatòria	Recuperable
PR1	Pràctica 1: Lex	15%	-	Sí	Sí	Sí
PR2	Activitat 1: Expressions regulars i fase d'anàlisi lèxica	15%	-	Sí	Sí	No
PR3	Pràctica 2: Yacc	15%	-	Sí	Sí	Sí

PR5	Activitat 2: Aspectes de disseny dels llenguatges	15%	-	Sí	Sí	No
PR4	Pràctica 3: Projecte	25%	-	Sí	Sí	Sí
PR5	Activitat 3: semàntica i fase de síntesi	15%	-	Sí	Sí	No

Les activitats del curs consisteixen en:

- Lex : ús de l'eina de generació automàtica d'analitzadors lèxics lex.
- YACC ús de l'eina de generació automàtica d'analitzadors sintàctics yacc.
- Expressions regulars: Ús de les expressions regulars en els llenguatges de programació, eines de generació d'un analitzador lèxic, implementació de la fase d'anàlisi lèxica . Presentació oral a la resta de grup.
- Aspectes de disseny dels llenguatges: Presentació oral a la resta de grup.
- Projecte: ús de l'eina d'implantació de taules de símbols i integració amb les eines lex i yacc. Es proposa desenvolupar un traductor a codi intermedi (3-adreces) per a un llenguatge imperatiu reduït.
- Fase de síntesi. Aspectes d'implementació. Presentació oral a la resta de grup.
- Les activitats pràctiques es desenvoluparan en grup de dues o tres persones.

Bibliografia i recursos d'informació

A més del material disponible a l'apartat de Recursos, podeu consultar les referències següents:

Referències

- [1] A.V. Aho, M. Lam, R. Sethi, and J.D. Ullman. Compilers: Principles, Techniques, and Tools. Addison-Wesley Series in Computer Science, Reading, Massachusetts. Second Edition. 2006.
- [2] Dick Grune, Henri E. Bal, Criel J. H. Jacobs, Koen G. Langendoen. Modern Compiler Design. Jonh Wiley and Sons, England, 2000.
- [3] Andrew W. Appel, Maia Ginsburg. Modern Compiler Implementation in C. Cambridge University Press, 1998.
- [4] John Levine. Flex & bison: Text Processing Tools. O'Reilly, 2009.
- [5] [Reinhard Wilhelm](#), Helmut Seidl, [Sebastian Hack](#): Compiler Design - Syntactic and Semantic Analysis. Springer 2013.
- [6] Helmut Seidl, [Reinhard Wilhelm](#), [Sebastian Hack](#): Compiler Design - Analysis and Transformation. Springer 2012.
- [7] [Reinhard Wilhelm](#), Helmut Seidl: Compiler Design - Virtual Machines. Springer 2010

Eines de generació en C/C++:

- Flex: <http://flex.sourceforge.net/>
- Yacc: <http://www.gnu.org/software/bison/>

Eina d'especificació de llenguatges:

- JFLAP: <http://www.jflap.org/jflaptmp/>

Eines de generació en Java:

- JFlex: <http://jflex.de/>
- Cup: <http://www2.cs.tum.edu/projects/cup/>
- Ant: <http://ant.apache.org/>
- ANTLR: <http://www.antlr.org/>

Eines de generació en Phyton:

- <https://pypi.org/project/ply/>

Eines de generació en Haskell:

- <https://www.haskell.org/alex/>
- <https://www.haskell.org/happy/>