
Guia Docent

1. Dades descriptives de l'assignatura

- **Curs acadèmic:** 2012-13
- **Nom de l'assignatura:** Lògica Computacional
- **Codi:** 21422
- **Tipus d'assignatura:** Obligatòria
- **Titulació / Estudis:** Enginyeria en Informàtica
- **Nombre de crèdits ECTS:** 4
- **Nombre total d'hores de dedicació a l'assignatura:** (*nombre ECTS x 25*) 100
- **Temporalització:**
 - Curs: 2n curs
 - Tipus: Trimestre
 - Període: 3r trimestre
- **Coordinació:** Héctor Geffner
- **Departament:** TIC
- **Professorat:** Teoría: Héctor Geffner, Prácticas, Seminarios: Héctor Palacios, Damir Lotinac, Filippos Kominis
- **Departament:** TIC
- **Grup:** (*selecció del grup al qual s'assigna el Pla Docent*).
- **Llengua de docència:** castellà, anglès
- **Edifici on s'imparteix l'assignatura:** Roc Boronat
- **Horari:**

2. Presentació de l'assignatura

L'assignatura Lògica Computacional és una assignatura obligatòria que s'ofereix durant el grau en enginyeria en informàtica, formant part del segon curs de aquest grau. En l'assignatura s'estudien els aspectes deductius i algorísmics tant de la lògica proposicional com de la lògica de predicats, i per representar problemes computacionals. L'assignatura té un component teòric i un altre pràctic. Dintre del component teòric l'èmfasi està en la comprensió dels conceptes a nivell intuïtiu i de la utilització de llenguatge matemàtic.

L'assignatura està composta de tres activitats principals: classes de teoria, seminaris i laboratoris. En les classes de teoria s'introdueixen els conceptes formals i es mostren exemples de la seva aplicació. En els seminaris els alumnes resolen petits problemes. Cada problema correspon a un dels conceptes introduïts en classe de teoria. En els laboratoris es presenten problemes de més complexitat i de caràcter més computacional perquè els alumnes tinguin l'oportunitat de posar en pràctica els conceptes apresos.

3. Prerequisits per al seguiment de l'itinerari formatiu

Els coneixements previs per al seguiment de l'assignatura són certes nocions de matemàtiques bàsiques adquirides en l'ensenyament secundari obligatori i durant els primers tres cursos dels estudis. En particular, els coneixements previs requerits per a l'assignatura són:

- Nocions algebraiques bàsiques: funcions, conjunts i operacions elementals sobre conjunts, relacions d'equivalència.
- Nocions bàsiques de lògica matemàtica: relacions, connectors lògics.
- Aritmètica bàsica.
- Capacitat bàsica per a comprendre i escriure expressions matemàtiques a nivell elemental.

4. Competències a assolir en l'assignatura

L'objectiu fonamental de l'assignatura és que els alumnes adquireixin els aspectes fonamentals relacionats amb els aspectes deductius i algorísmics de la lògica proposicional i de predicats.

Competències generals	Competències específiques
Instrumentals 1. Capacitat de raonar a nivell abstracte 2. Habilitats cognitives 3. Sentit comú Interpersonals 4. Competència de comunicació Sistèmiques 5. Capacitat d'identificar la millor metodologia per resoldre un problema. 6. Capacitat de solucionar problemes combinant de manera nova i no trivial elements ja coneguts 7. Capacitat de generar idees Altres	1. Capacitat d'entendre a nivell intuïtiu i formal els diferents aspectes de la lògica proposicional i de predicats: sintaxi, semàntica i la seva aplicació a diferents problemes en informàtica. 2. Capacitat d'aplicar els coneixements adquirits en contextos pràctics.

5. Objectius d'aprenentatge

L'objectiu de l'assignatura és estendre aspectes deductius i algorísmics de la lògica proposicional i de predicats, i per representar problemes computacionals. Així mateix, els estudiants haurien de desenvolupar competències per a entendre les diferències entre els diversos tipus de lògica i identificar el millor formalisme per especificar diferents problemes computacionals.

6. Avaluació

6.1. Criteris generals d'avaluació

En l'avaluació continuada es té en compte cada una de les tres activitats que constitueixen l'assignatura: classes de teoria, laboratoris i seminaris:

T: l'avaluació de la teoria mitjançant un examen final

L: l'avaluació dels laboratoris amb les pràctiques de programació i examen final de pràctiques.

S: l'avaluació dels seminaris

En l'avaluació continuada, cal aprovar cada una de les tres activitats per separat i la nota final s'obté fent la mitjana ponderada de la següent forma:

$$\text{Nota Final} = 0,6 * T + 0,2 * L + 0,2 * S$$

L'examen de teoria es realitzarà sobre els continguts desenvolupats a classe de teoria i als seminaris. És un examen escrit i individual que avalua totes les competències desenvolupades al llarg de l'assignatura.

En els laboratoris es realitzen un sèrie de pràctiques que posen a prova la capacitat dels alumnes de aplicar la teoria en forma de programes en un ordinador. Les pràctiques es realitzen en parella, de manera que els alumnes hagin de cooperar i saber comunicar-se per resoldre els problemes.

Abans de cada seminari es presentaran problemes als alumnes per tal que ells els resolguin en equips de tres abans de la sessió, com una preparació prèvia al seminari. Aquests problemes corresponen a conceptes o coneixements tractats a classe de teoria. Els alumnes han de lliurar les solucions al començament del seminari, i a més a més es demanarà als alumnes que presentin les seves solucions a la pissarra. En l'avaluació es tindrà en compte la preparació del seminari, la presència en ell i també l'aprofitament.

En cas de no aprovar l'assignatura, l'alumne té dret a una convocatòria en el mes de juliol, però nomès si havia aprovat el laboratori (L). La nota d'aquesta convocatòria s'obtindrà en un examen.

Nota Juliol = $1,0 \cdot T + 0 \cdot L + 0 \cdot S$ (si havia aprovat L)

6.2. Concreció per competències

Competències a assolir en l'assignatura	Indicador d'assoliment	Procediment d'avaluació	Temporalització
---	------------------------	-------------------------	-----------------

Competències generals 1. Capacitat de raonar a nivell abstracte 2. Habilitats cognitives 3. Sentit comú 4. Competència de comunicació 5. Capacitat d'identificar la millor metodologia per resoldre un problema. 6. Capacitat de solucionar problemes combinant de manera nova i no trivial elements ja coneguts 7. Capacitat de generar idees	1. Capacitat de solucionar problemes abstractes 2. Capacitat de proposar solucions a problemes 3. Capacitat de proposar solucions a problemes 4. Solucions coherents i ben escrites a les pràctiques i seminaris 5. Solucions coherents a les pràctiques i seminaris 6. Solucions coherents a les pràctiques i seminaris 7. Solucions enginyoses a problemes presentats	1. Avaluació de pràctiques, seminaris i de l'examen final 2. Avaluació de pràctiques, seminaris i de l'examen final 3. Avaluació de pràctiques, seminaris i de l'examen final 4. Avaluació de pràctiques i seminaris 5. Avaluació de pràctiques i seminaris 6. Avaluació de pràctiques, seminaris i de l'examen final 7. Avaluació de pràctiques, seminaris i de l'examen final	1. Tot el trimestre 2. Tot el trimestre 3. Tot el trimestre 4. Tot el trimestre 5. Tot el trimestre 6. Tot el trimestre 7. Tot el trimestre
Competències específiques 1. Capacitat d'entendre a nivell intuïtiu i formal els diferents aspectes de la lògica	1. Capacitat d'entendre	1. Avaluació de seminaris i de	1. Tot el trimestre

proposicional i de predicats. 2. Capacitat d'entendre aspectes algorísmics de la lògica com llenguatge d'especificació i programació de problemes computacionals, i aplicar aquest coneixement a la resolució de problemes computacionals en contextos pràctics.	expressions matemàtiques relacionades amb la sintaxi i semàntica de la lògica proposicional i de predicats i d'especificar propietats utilitzant fórmules en lògica. 2. Capacitat d'entendre i elaborar programes lògics per la resolució de problemes computacionals pràctics.	l'examen final 2. Avaluació de pràctiques, seminaris i de l'examen final 3. Avaluació de seminaris i de l'examen final	2. Tot el trimestre 3. Tot el trimestre
--	---	---	---

7. Continguts

1. Lògica: Què es, història, usos en la informàtica. Concepte de derivació formal. Exemples de les matemàtiques.
2. Lògica proposicional.
 1. Llenguatge formal, fórmules.
 2. Modelació.
 3. Teoria de proves: sistema de deducció natural per a la lògica proposicional. Proves, derivabilitat.
 4. Semàntica: taulas de veritat i valuacions. Satisfactibilitat i Consecuència Lògica. Tautologies.
 5. Formes Normals. Resolució. Clausules de Horn. SAT i SAT solvers.
3. Lògica de predicats.
 1. Motivació. Llenguatge formal, fórmules.
 2. Modelació.
 3. Teoria de proves per a lògica de predicats: sistema de deducció natural. Proves, derivabilitat.
 4. Semàntica: interpretacions de fórmules de la lògica de predicats.
 5. Satisfactibilitat i Consecuència Lògica. Resolució en lògica de predicats.

8. Metodologia

8.1. Enfocament metodològic de l'assignatura

El procés habitual d'aprenentatge comença amb una sessió de teoria en la que es presenten certs fonaments teòrico-pràctics. Aquesta activitat es realitza amb tot el grup d'estudiants. L'estudiant haurà de complementar aquesta activitat amb una lectura detinguda dels seus propis apunts i el material addicional que el professor hagi proporcionat. Per exemple, una sessió de teoria de 2 hores, convenientment aprofitades, requerirà un treball addicional fora de l'aula d'1 hora per part de l'estudiant.

Posteriorment es realitzaran algunes sessions d'exercicis, en les quals l'estudiant posi en pràctica els conceptes i tècniques presentades a la sessió de teoria, mitjançant la resolució de petits problemes. Per als primers exercicis de la sessió es proporcionaran les solucions, però per la resta no. L'objectiu és que consolidi els fonaments per tal que posteriorment pugui resoldre problemes de major complexitat. Per aquesta activitat el grup es divideix en quatre i es realitza en quatre grups petits d'estudiants.

El següent pas en el procés d'aprenentatge és la sessió de pràctiques. En ella es proposen uns problemes de mida més gran que requereixen integrar diferents conceptes i tècniques. Les pràctiques són incrementals, cada una

afegint a la pràctica anterior. Aquesta activitat es realitza per parelles, en grups d'uns 20 estudiants, i es pressuposa que continua fora de l'aula.

L'últim pas en el procés d'aprenentatge de cada bloc de continguts és el de la resolució d'uns exercicis d'autoavaluació, mitjançant els quals l'alumne pot comprovar si ha adquirit les competències que posteriorment s'avaluaran a l'examen final.

Programación horaria: 18h de Teoría; 6h Practicas (L), 12h Seminarios, con las horas de practicas y seminarios, intercaladas.

- Proyectos: habrá dos proyectos de programación evaluables. Se introducirán en las sesiones de practicas, a lo largo del trimestre.
- Seminarios: se evaluará mediante dos tareas y dos examens cortos.

9. Fonts d'informació i recursos didàctics

9.1. Fonts d'informació per a l'aprenentatge. Bibliografia bàsica (suport paper i electrònic)

Logic in Computer Science
Michael R.A. Huth, Mark D Ryan
Cambridge University Press. 2nd edition, 2004.

Cubrimos la primera parte, páginas 1-131. Excepto las sección 1.6 que haremos de manera diferente (usando el método DPLL).

9.2. Fonts d'informació per a l'aprenentatge. Bibliografia complementària (suport paper i electrònic)

Mathematical Logic for Computer Science
Mordechai Ben-Ari
Springer (2003).

Logic and its Applications
Edmund Burke, Eric Foxley
Prentice Hall (1996)

9.3. Fonts d'informació per a l'aprenentatge. Bibliografia de reforç (suport paper i electrònic)

9.4. Recursos didàctics. Material docent de l'assignatura

Web de l'assignatura

Apunts

Col·lecció d'exercicis (amb solució)

Enunciats de les pràctiques

9.5. Recursos didàctics. Materials i eines de suport

<http://www.diveintopython.org>

<http://www.swi-prolog.org/>

Programació d'Activitats

Setmana	Activitat a l'aula agrupament / tipus d'activitat	Activitat fora de l'aula agrupament / tipus d'activitat
Setmana 1	Teoria: Introducció. Lògica: Què es, historia, usos en la informàtica. Concepte de derivació formal. Ejemplos de las matemáticas. Formulas. Modelación Seminario 1: lógica proposicional: formulas, modelación.	Preparacion de problemas del seminario. Resolución de tarea 1.
Setmana 2	Teoria: Teoría de pruebas: sistema de deducción natural para la lógica proposicional. Pruebas, derivabilidad. Seminario 2: lógica proposicional: pruebas.	Preparacion de problemas del seminario. Resolución y entrega de tarea 1.
Setmana 3	Práctica 1: lógica proposicional.	
Setmana 4	Teoria: Lógica proposicional. Lenguaje formal, formulas. Modelación. Semántica: tablas de verdad y valuaciones. Práctica 2: lógica proposicional.	Entrega 1ra parte Práctica 1. Preparación Práctica 1.
Setmana 5	Teoria: Satisfactibilidad y Consecuencia Lógica. Tautologías. Formas Normales. Resolución. Clausulas de Horn. SAT y SAT solvers (DPLL). Seminario 3: Test 1. Ejercicios de DPLL y Resolución.	Preparacion de problemas del seminario. Test 1 de seminario. Preparación Práctica 1.
Setmana 6	Teoria: Lógica de predicados. Motivación. Lenguaje formal, formulas. Modelación. Seminario 4: Lógica de predicados; modelación.	Preparacion de problemas del seminario. Resolución y entrega de tarea 2. Preparación Práctica 1.
Setmana 7	Teoria: Teoría de pruebas para lógica de predicados: sistema de deducción natural. Pruebas, derivabilidad.	Preparación y entrega final Práctica 1.
Setmana 8	Teoria: Teoría de pruebas para lógica de predicados (completar). Semántica: interpretaciones de formulas de la lógica de predicados. Satisfactibilidad y Consecuencia Lógica. Práctica 3: Lógica de predicados	Preparación Práctica 2.
Setmana 9	Teoria: Completar semántica: interpretaciones de formulas de la lógica de predicados. Satisfactibilidad y Consecuencia Lógica. Seminario 5: Lógica de predicados; pruebas + semántica.	Preparacion de problemas del seminario. Entrega 1ra parte Práctica 2.
Setmana 10	Teoria: Recuperación y repaso. Seminario 6: Lógica de predicados; Semántica. Repaso.	Preparacion de problemas del seminario. Preparación y entrega final Práctica 2.

o Listado de actividades (con plazo de entrega y evaluación)

Actividad	Fecha enunciado	Fecha entrega	Fecha de entrega de resultados
Tarea 1	10/4	18 y 19/4	03/5
Tarea 2	09/5	16 y 17/5	31/5
Practica 1 – Entrega 1	25/4	02/05	14/5
Practica 1 – Entrega 2	25/4	21/5	31/5
Practica 2 – Entrega 1	23/5	31/5	10/6
Práctica 2 – Entrega 2	23/5	14/6	28/6