

Guia docent

Identificació de l'assignatura

Assignatura / Grup	20580 - Algorísmia / 9
Titulació	Doble titulació: grau de Matemàtiques i grau d'Enginyeria Telemàtica - Tercer curs Grau de Matemàtiques - Tercer curs
Crèdits	6
Període d'impartició	Primer semestre
Idioma d'impartició	Català

Professors

Professor/a	Horari d'atenció als alumnes					
	Hora d'inici	Hora de fi	Dia	Data d'inici	Data de fi	Despatx / Edifici
Gabriel Fiol Roig						
<i>Responsable</i>	Cal concertar cita prèvia amb el/la professor/a per a fer una tutoria					
biel.fiol@uib.es						

Contextualització

Algorísmia és una assignatura obligatòria de la branca d'Informàtica que s'imparteix el primer semestre del tercer curs. L'assignatura s'inclou en el context de la programació d'ordinadors de segon nivell, on l'alumne ha d'assolir, en el marc de la Programació Orientada a Objectes, els coneixements, habilitats i bones pràctiques adients en el disseny, la correcció i optimalitat dels algorismes; l'ús del disseny recursiu en la resolució de problemes, l'habilitat per modelitzar problemes en termes d'estructures matemàtiques discretes i l'aplicació d'una sèrie de tècniques avançades de programació per a la resolució de problemes. Per tant, es tracta d'adquirir les competències necessàries en l'aplicació dels procediments algorísmics bàsics de les tecnologies informàtiques per dissenyar solucions a problemes, analitzant la idoneïtat, optimalitat i complexitat dels algorismes desenvolupats i/o proposats.

Requisits

Essencials

Al tractar-se d'una assignatura de programació de segon nivell, resulta imprescindible haver assolit prèviament les competències bàsiques en el disseny i desenvolupament de programari, la qual cosa es pot aconseguir a través del bon aprofitament de l'assignatura Programació I (codi 20302) o altres assignatures similars relacionades amb la programació de primer nivell.

Guia docent

Recomanables

La pluralitat i diversitat de conceptes i tècniques emprats en l'assignatura fan recomanable l'haver cursat amb aprofitament les assignatures Matemàtica Discreta, Anàlisi Matemàtica I i Àlgebra Abstracta I.

Competències

Específiques

- * E15. Conèixer els conceptes bàsics de la teoria de grafs, així com algorismes de resolució de problemes en grafs i algunes de les seves aplicacions.
- * E35. Capacitat d'utilitzar el formalisme matemàtic per dissenyar i verificar programes informàtics.
- * E37. Tenir capacitat de dissenyar, analitzar i implementar de manera eficient algorismes simbòlics o numèrics en un llenguatge de programació d'alt nivell.
- * E38. Tenir capacitat per valorar i comparar diferents mètodes en funció dels problemes que cal resoldre, el cost computacional, el temps d'execució i la presència i la propagació d'errors, entre altres característiques.
- * E39. Avaluar els resultats obtinguts i obtenir conclusions després d'un procés de còmput.
- * E40. Desenvolupar la capacitat d'identificar i descriure matemàticament un problema, d'estructurar la informació disponible i de seleccionar un model matemàtic adequat per resoldre'l.

Genèriques

- * TG8. Tenir capacitat de comprendre i utilitzar el llenguatge matemàtic i enunciar proposicions en diferents camps de les matemàtiques.
- * TG9. Tenir capacitat d'assimilar la definició d'un nou objecte matemàtic, en altres termes coneguts, i ser capaç d'utilitzar aquest objecte en diferents contextos.
- * TG10. Tenir capacitat per aplicar els coneixements adquirits a la construcció de demostracions, la detecció d'errors en raonaments incorrectes i la resolució de problemes.

Bàsiques

- * Podeu consultar les competències bàsiques que l'estudiant ha d'haver assolit en acabar el grau a l'adreça següent: http://estudis.uib.cat/ca/grau/comp_basiques/

Continguts

L'assignatura cobreix un conjunt de tècniques i eines per el disseny, la correcció i l'avaluació del cost computacional d'algorismes en el context de la solució d'una gran varietat de problemes.

En particular, es pretén:

1. Potenciar la resolució programada de problemes a través dels potents mecanismes que ens ofereix la programació orientada a objectes.
2. Facilitar el disseny de solucions mitjançant l'ús de la programació modular.
3. Disposar d'eines d'anàlisi de la correctesa i de l'eficiència computacional dels algorismes, per tal de garantir un alt grau de capacitat de les solucions algorísmiques als problemes plantejats.
4. Promoure l'excel·lent i potent eina de la recursivitat per a la solució de problemes.

Guia docent

5. Fomentar la modelització de problemes en termes d'estructures matemàtiques discretes que facilitin l'obtenció de solucions programades clares, sòlides i eficients.

6. Conèixer solucions algorísmiques bàsiques per a una varietat de tipus de problemes i saber decidir sobre la més idònia per a cada classe de problemes.

Continguts temàtics

Tema 1. Introducció

Es descriu el concepte d'algorisme i s'exploren els elements a considerar en el disseny de bons algorismes a través dels següents punts.

- Dels problemes als programes a través dels algorismes.
- Què és un bon algorisme.
- Especificació dels algorismes.
- Claretat dels algorismes.
- Eficiència computacional d'un algorisme.
- Correcció dels algorismes.
- El llenguatge dels algorismes.
- Suport matemàtic bàsic necessari per afrontar la resolució de problemes mitjançant algorismes.

Tema 2.. Anàlisi de l'eficiència computacional dels algorismes no recursius

Es defineix el concepte d'eficiència computacional d'un algorisme com el consum de recursos de d'aquest, independentment de les plataformes hardware i software que el suporten. Per tant, es tracta d'una mesura que es fa a priori de l'execució real de l'algorisme. Aquests recursos són el temps de còmput de l'algorisme i la quantitat de memòria emprada per assolir una solució.

Els punts en què es recolza aquest tema es poden resumir com segueix:

- Avaluació de la complexitat d'un algorisme passa a passa.
- Mesures asimptòtiques per a l'anàlisi de l'eficiència: classes de complexitat.
- Notacions asimptòtiques en equacions.
- Ordres de complexitat.
- Regles pràctiques per al càlcul de l'eficiència dels algorismes.

Tema 3. Mètodes d'ordenació interna bàsics.

Conèixer les principals classes de mètodes bàsics d'ordenació interna té una doble importància: d'una banda introdueix els alumnes en el rellevant camp de l'ordenació de vectors, a través d'una extensa varietat de idees traduïdes en mètodes d'ordenació i de l'anàlisi computacional dels mateixos. D'altra banda, tot i que els mètodes bàsics no són els més eficients computacionalment quan es tracta d'ordenar vectors de tamany arbitrari, sí que presenten avantatges computacionals quan el tamany dels vectors és relativament moderat. A més, la bona eficiència dels mètodes d'ordenació avançats (que s'estudien en el tema 6) sols es pot justificar a través de la comparació amb els mètodes bàsics.

Els punts del tema es sintetitzen a continuació:

- Conceptes bàsics.
- Mètodes d'ordenació per inserció.
- Mètodes d'ordenació per selecció.
- Mètodes d'ordenació per intercanvi.

Guia docent

- mètode de la sacsejada.
- Mètode avançat d'inserció amb increments decreixents (Shell).

Tema 4. Recursivitat

Es presenten els fonaments del raonament inductiu com a base del disseny recursiu d'algorismes, s'estableixen les bases per a la verificació formal de programes recursius, es confronten les principals habilitats dels programes recursius i iteratius, presentant mètodes de transformació recursiu-iteratiu.

El tema es resumeix en els següents punts:

- La natura recursiva d'alguns problemes.
- Solució de problemes: recursió versus iteració.
- Conceptes generals.
- Inducció noetheriana.
- Disseny i correcció d'algorismes recursius.
- Anàlisi de l'eficiència dels algorismes recursius: recurrències i solució d'equacions de recurrència.
- Transformació recursiu-iteratiu.

Tema 5. Modelat de problemes mitjançant estructures discretes i solucions eficients

S'estudien les principals estructures discretes com a models de solucions programades per els problemes. L'estudi comprèn d'una banda, les característiques formals i les principals propietats de les estructures; d'altra banda, la concepció de les susdites estructures en termes algorísmics, per a la qual cosa es fa ús del potent mecanisme dels tipus abstractes de dades (TAD).

Es tracta d'un tema extens, que es desglosa en els següents punts generals.

- Introducció.
- Tipus abstractes de dades (TAD) lineals
 - El TAD Lista
 - El TAD Pila
 - El TAD Cua
 - El TAD Matriu
- Tipus abstractes de dades jeràrquics: Arbres.
 - El TAD Arbre binari.
 - El TAD Monticle
 - El TAD Cua de Prioritat.
 - El TAD Arbre binari equilibrat.
 - El TAD Graf.
- Grafs dirigits
- Grafs no dirigits

Tema 6. Tècniques algorísmiques de resolució de problemes

S'estudien les principals tècniques de resolució d'una ampla varietat de problemes a través dels corresponents esquemes algorísmics. Els alumnes aprendran a categoritzar els problemes d'acord amb les tècniques de resolució més adients i procedir al disseny de les corresponents solucions.

Les tècniques que es presenten són:

- Tècnica de tornada enrera: Backtracking.

Guia docent

- Tècnica de divideix i venç.
- Tècniques àvides.
- Programació dinàmica.
- Tècniques per a problemes de satisfacció de restriccions.

Metodologia docent

La metodologia docent és el conjunt de tècniques, metodologies i estratègies d'ensenyament emprades pel professor per tal d'assolir els objectius de l'assignatura. Constitueix la guia del procés d'aprenentatge dels estudiants. La metodologia docent emprada a l'assignatura es basa en la combinació dels anteriors elements, la selecció dels quals ve motivada per les característiques del temari, el nivell de competències prèvies dels alumnes i, sobretot, la intenció de motivar els estudiants en la seva tasca d'aprenentatge.

Els principals elements metodològics implantats a l'assignatura són: L'aprenentatge basat en problemes, l'aprenentatge basat en projectes, el flipped classroom (aprenentatge invertit), la gamificació, les lliçons magistrals i les tutories individuals i de grup.

Les activitats d'aprenentatge són les tasques que han de dur a terme els alumnes en el seu procés d'aprenentatge. El desenvolupament d'aquestes es fa d'acord amb els elements metodològics implantats per el professor, el qual s'encarrega de guiar-les, monitoritzar-les i avaluar-les. Un aspecte important és la diversificació de les activitats d'aprenentatge i la possibilitat de dur-les a terme individualment o en grup, segons l'establert pel professor.

A continuació s'exposen les línies generals que han de conduir a un desenvolupament exitós de l'assignatura, sempre i quan factors aliens a la voluntat del professor no ho impedeixin.

Volum de treball

La distribució del volum de treball presencial és orientativa i representa la planificació de l'assignatura realitzada pels professors, sense tenir en compte els imprevists que puguin aparèixer durant el curs.

En quan a la distribució de treball no presencial, que també és orientativa, representa la distribució ideal planificada pels professors. Les activitats de l'assignatura estan planificades per què l'estudiant mitjà, per a cada hora de treball presencial, treballi una hora i mitja de forma autònoma (estudi individual, resolució d'exercicis, etc...). Sense un treball no presencial d'aquesta magnitud serà difícil assolir un nivell suficient de coneixements i les competències desitjades.

Activitats de treball presencial (2,4 crèdits, 60 hores)

Modalitat	Nom	Tip. agr.	Descripció	Hores
Avaluació	Examen global	Grup gran (G)	Avaluació acreditativa sobre el nivell d'aprenentatge i habilitats adquirides pels estudiants en la resolució de petites i mitjanes situacions.	3
Altres	Activitats formatives	Grup gran (G)	El conjunt d'activitats formatives inclou els següents tipus d'activitats: - Activitats formatives presencials:	57

Guia docent

Modalitat	Nom	Tip. agr.	Descripció	Hores
			<p>Planificar, discutir, proposar i resoldre diferents qüestions relacionades amb la resolució d'activitats.</p> <p>Les principals metodologies en les quals s'emmarquen aquestes activitats són: l'aprenentatge basat en projectes, l'aprenentatge basat en problemes i la gamificació.</p> <p>- Activitats d'aplicació i reforç:</p> <p>Aplicar els conceptes, resultats i procediments en la resolució de problemes i pràctiques.</p> <p>Les metodologies implicades en aquestes activitats són: l'aprenentatge basat en problemes, el flipped classroom i la gamificació.</p> <p>- Activitats d'avaluació formativa i/o acreditativa:</p> <p>Desenvolupar, individualment o en grup, diferents activitats per tal de reforçar els processos d'aprenentatge dels estudiants i adquirir consciència de la seva evolució.</p> <p>Aquestes activitats es fan en l'àmbit de les metodologies del flipped classroom, la gamificació i l'aprenentatge basat en problemes.</p> <p>- Classes teòriques i de reforç:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Presentar els conceptes, resultats i procediments principals del temari. 2. Discutir, aprofundir i resoldre qüestions relacionades amb la temàtica. <p>La finalitat 1 es durà a terme mitjançant la metodologia expositiva per part del professor. Mentre, per a la finalitat 2 s'aplicarà el flipped classroom.</p> <p>- Activitats #someEPS:</p> <p>Assistència a una de les sessions #someEPS (http://eps.uib.es/someps/) relacionades amb els continguts i competències de l'assignatura.</p> <p>- Activitats formatives no presencials:</p> <p>De manera individual o en grups petits, els alumnes hauran de desenvolupar les activitats (en forma de problemes, projectes reduïts, etc.) proposades. La solució s'haurà de presentar correctament documentada d'acord amb les directrius establertes pel professor.</p>	

A començament del semestre hi haurà a disposició dels estudiants el cronograma de l'assignatura a través de la plataforma UIBdigital. Aquest cronograma inclourà almenys les dates en què es faran les proves d'avaluació contínua i les dates de lliurament dels treballs. A més, el professor o la professora informará els estudiants si el pla de treball de l'assignatura es durà a terme a través del cronograma o per una altra via, inclosa la plataforma Aula digital.

Activitats de treball no presencial (3,6 crèdits, 90 hores)



Guia docent

Modalitat	Nom	Descripció	Hores
Estudi i treball autònom en grup	Projectes	A través del treball en grups petits, els alumnes hauran de desenvolupar els projectes proposats. La solució dels projectes s'haurà de presentar correctament documentada d'acord amb les directrius establertes pel professor.	45
Estudi i treball autònom individual o en grup	Estudi individual o en grup	Estudi individual o en grup dels continguts de l'assignatura i del que el professor ha encarregat.	45

Riscs específics i mesures de protecció

Les activitats d'aprenentatge d'aquesta assignatura no comporten riscos específics per a la seguretat i salut dels alumnes i, per tant, no cal adoptar mesures de protecció especials.

Avaluació de l'aprenentatge dels estudiants

CONSIDERACIONS GENERALS.

S'estableixen tres itineraris d'avaluació diferents: A: és l'itinerari per defecte; B: pensat per els alumnes disposats a fer un fort seguïment de l'avaluació continuada; C: pensat per alumnes a temps parcial.

Observacions:

* Els estudiants que segueixin els l'itineraris A i B hauran d'assistir obligatòriament a un mínim d'un 80% de les classes. En contrari, seran avaluats d'acord amb l'itinerari C.

* Aquells alumnes que desitjin ser avaluats mitjançant l'itinerari C, hauran de presentar el certificat d'alumne a temps parcial.

-- **Criteris d'avaluació de l'itinerari A:** Activitats(40%), Examen global (25%), Projectes (35%). La nota mínima de l'examen global ha de ser 5 i tots els projectes s'han de superar amb una nota mínima de 5. **L'examen global i els projectes són recuperables, mentre que les Activitats formatives no són recuperables.**

-- **Criteris d'avaluació de l'itinerari B:** Activitats(40%), Examen global (25%), Projectes (35%). Tots els projectes s'han de superar amb una nota mínima de 5. **Els projectes són recuperables, mentre que l'examen global i les Activitats formatives no són recuperables.** Altres condicions per poder ser avaluat amb aquest itinerari són:

- L'examen final és optatiu i no és recuperable. Serveix per pujar nota. Per poder pujar nota fent l'examen final, s'exigeix una nota mínima de 5. Si a l'examen s'obté una qualificació inferior a 5 punts (o si no es fa) la nota que es comptabilitzarà per aquest element d'avaluació serà de 0 punts.

- Un cop fet i revisat (si escau) l'examen final i per tant coneguda la nota d'aquest, els alumnes que tinguin l'assignatura aprovada d'acord amb l'itinerari B, han d'informar el professor si volen ser avaluats d'acord amb aquest itinerari (el B), ja que si és així tenen l'assignatura aprovada definitivament, o si volen ser avaluats d'acord amb l'itinerari A, lo que els donarà la opció de poder fer la recuperació de l'examen final. Recordi's però que si es decideix per a l'opció A, llavors això els obliga a aprovar l'examen final per poder aprovar l'assignatura.

- Es pot suspendre com a màxim una **activitat especial**, les demés s'han d'aprovar necessàriament.

- La nota final del conjunt de totes les activitats formatives presencials ha de ser igual o superior a un 7 sobre 10.



Guia docent

Els alumnes que no satisfacin les dues anteriors consideracions seran avaluats d'acord amb l'itinerari A.

Frau en elements d'avaluació

D'acord amb l'article 33 del Reglament acadèmic, "amb independència del procediment disciplinari que es pugui seguir contra l'estudiant infractor, la realització demostradorament fraudulenta d'algun dels elements d'avaluació inclosos en guies docents de les assignatures comportarà, a criteri del professor, una menysvaloració en la seva qualificació que pot suposar la qualificació de «suspens 0» a l'avaluació anual de l'assignatura".

Examen global

Modalitat	Avaluació
Tècnica	Proves objectives (recuperable)
Descripció	Avaluació acreditativa sobre el nivell d'aprenentatge i habilitats adquirides pels estudiants en la resolució de petites i mitjanes situacions.
Criteris d'avaluació	Prova escrita individual, en la que es valorarà el nivell global de coneixements i habilitats en la resolució de qüestions i problemes de mida reduïda. S'avaluarà la correcció del plantejament, la resolució del problema, la claredat de l'exposició i la rigorositat dels raonaments. Les competències cobertes són: TG8, TG9, TG10, E15, E35, E37, E38, E39, E40.

Percentatge de la qualificació final: 25% per a l'itinerari A amb qualificació mínima 5

Percentatge de la qualificació final: 25% per a l'itinerari B

Percentatge de la qualificació final: 50% per a l'itinerari C amb qualificació mínima 5

Activitats formatives

Modalitat	Altres
Tècnica	Carpeta d'aprenentatge (no recuperable)
Descripció	El conjunt d'activitats formatives inclou els següents tipus d'activitats: - Activitats formatives presencials: Planificar, discutir, proposar i resoldre diferents qüestions relacionades amb la resolució d'activitats. Les principals metodologies en les quals s'emmarquen aquestes activitats són: l'aprenentatge basat en projectes, l'aprenentatge basat en problemes i la gamificació. - Activitats d'aplicació i reforç: Aplicar els conceptes, resultats i procediments en la resolució de problemes i pràctiques. Les metodologies implicades en aquestes activitats són: l'aprenentatge basat en problemes, el flipped classroom i la gamificació. - Activitats d'avaluació formativa i/o acreditativa: Desenvolupar, individualment o en grup, diferents activitats per tal de reforçar els processos d'aprenentatge dels estudiants i adquirir consciència de la seva evolució. Aquestes activitats es fan en l'àmbit de les metodologies del flipped classroom, la gamificació i l'aprenentatge basat en problemes. - Classes teòriques i de reforç: 1. Presentar els conceptes, resultats i procediments principals del temari. 2. Discutir, aprofundir i resoldre qüestions relacionades amb la temàtica. La finalitat 1 es durà a terme mitjançant la metodologia expositiva per part del professor. Mentre, per a la finalitat 2 s'aplicarà el flipped classroom. - Activitats #somEPS: Assistència a una de les sessions #somEPS (http://eps.uib.es/someps/) relacionades amb els continguts i competències de l'assignatura. - Activitats formatives no presencials: De manera individual o en grups petits, els alumnes hauran de desenvolupar les activitats (en forma de problemes, projectes reduïts, etc.) proposades. La solució s'haurà de presentar correctament documentada d'acord amb les directrius establertes pel professor.
Criteris d'avaluació	Es valorarà, de forma individual o en grup reduït, la planificació, la proposta de solucions i alternatives, l'evolució en la resolució i la capacitat d'expressió oral i escrita.

Guia docent

Les competències cobertes són: TG8, TG9, TG10, E15, E35, E37, E38, E39, E40.

Percentatge de la qualificació final: 40% per a l'itinerari A

Percentatge de la qualificació final: 40% per a l'itinerari B amb qualificació mínima 7

Percentatge de la qualificació final: 0% per a l'itinerari C

Projectes

Modalitat	Estudi i treball autònom en grup
Tècnica	Proves d'execució de tasques reals o simulades (recuperable)
Descripció	A través del treball en grups petits, els alumnes hauran de desenvolupar els projectes proposats. La solució dels projectes s'haurà de presentar correctament documentada d'acord amb les directrius establertes pel professor.
Criteria d'avaluació	<ol style="list-style-type: none">1. Cada grup durà a terme presencialment amb el professor, una sèrie de proves d'execució dels projectes on es posarà de relleu el seu correcte funcionament i la clarietat i adequatitat de les interfícies de dades.2. Si escau, els estudiants hauran de presentar una memòria en paper en format electrònic, on s'il·lustrarà de forma clara les característiques del desenvolupament de les diferents etapes del projecte.

Aquestes activitats abracen les següents competències: TG8, TG9, TG10, E15, E37, E38, E39, E40.

Percentatge de la qualificació final: 35% per a l'itinerari A amb qualificació mínima 5

Percentatge de la qualificació final: 35% per a l'itinerari B amb qualificació mínima 5

Percentatge de la qualificació final: 50% per a l'itinerari C amb qualificació mínima 5

Recursos, bibliografia i documentació complementària

El material bibliogràfic resulta imprescindible pel procés d'ensenyança aprenentatge dels estudiants. A més, les característiques metodològiques implantades exigeixen certa originalitat dels materials. En aquest sentit, és important que el professor ofereixi materials adaptats als processos d'ensenyança aprenentatge dissenyats per a l'assignatura.

La bibliografia bàsica és un recull dels materials elaborats pel professor i adaptats al procés d'ensenyança aprenentatge aplicat. Els texts complementaris que es presenten són de caire general i constitueixen alternatives per a l'ampliació i consolidació de determinats coneixements i habilitats. De totes formes, durant el curs el professor recomanarà, si és necessari, materials específics per a tasques concretes.

Bibliografia bàsica

- Materials del professor.
- Manuals de tallers i activitats.

Bibliografia complementària

Estructuras de datos y algoritmos
Alfred V. Aho, John E. Hopcroft, Jeffrey D. Ullman
Addison-Wesley Iberoamericana, 1988.
Solución de problemas con algoritmos y estructuras de datos usando Python
Bradley N. Miller y David L. Ranum
<https://runestone.academy/runestone/static/pythoned/index.html>, 2013
Diseño de programas. Formalismo y abstracción
Peña Marí, R.



Guia docent

Prentice Hall, 1998
Introduction to algorithms
Cormen, T.H.; Leiserson, C.E.; Rivest, R.L.
Ed. McGraw Hill, 1990

