

Titulació	Tipus	Curs
Enginyeria Informàtica	OB	3
Enginyeria Informàtica	OT	4

Professor/a de contacte

Nom: Lluís Echeverria Rovira

Correu electrònic: lluis.echeverria@uab.cat

Equip docent

Albert Gil Lopez

Lluís Echeverria Rovira

Idiomes dels grups

Podeu consultar aquesta informació al [final](#) del document.

Prerequisits

No hi ha prerequisits oficials, però és convenient que l'estudiant hagi cursat l'assignatura "Enginyeria del software" de segon, així com "Gestió i administració de bases de dades" de tercer.

Tot i que la llengua vehicular és el Català, gran part dels apunts i documentació està en Anglès, per tant, cal un mínim coneixement de l'idioma.

Un dels temes a tractar en aquesta assignatura (Base de dades NO-SQL) es troba complementada en l'assignatura Gestió i Administració de Bases de Dades

Finalment, és recomanable disposar de coneixements bàsics de programació amb els llenguatges Java i Python.

Objectius

Aquesta assignatura es divideix en tres parts, cadascuna de les quals tracta d'un tema específic, avançat i d'actualitat en relació a conceptes de l'enginyeria del software.

L'objectiu és introduir a l'estudiant en aquests temes durant tres o quatre setmanes, donar-li uns coneixements bàsics i les eines introductòries, per tal que després pugui aprofundir-hi per ell mateix. Els temes escollits giren al voltant de les bases de dades, la programació, les arquitectures de software, el modelat i desenvolupament de software. Cada curs es seleccionen tres o quatre temes.

Competències

Enginyeria Informàtica

- Adquirir hàbits de treball personal.
- Capacitat d'identificar, avaluar i gestionar els riscos potencials que puguin presentar-se.
- Capacitat per dissenyar, desenvolupar, avaluar i assegurar l'accessibilitat, l'ergonomia, la usabilitat i la seguretat dels sistemes, serveis i aplicacions informàtiques, així com de la informació que gestionen.
- Tenir una actitud personal adequada.

Resultats d'aprenentatge

1. Dissenyar una arquitectura d'un sistema informàtic basat en components.
2. Dissenyar una arquitectura que permeti solucionar de manera òptima el problema especificat, tenint en compte els riscos associats.
3. Generar propostes innovadores i competitives en l'activitat professional.
4. Gestionar la informació incorporant de manera crítica les innovacions del propi camp professional, i analitzar les tendències de futur.
5. Prendre decisions pròpies.

Continguts

El curs consta de 3 temes diferenciats entre ells però amb un fil conductor lligat a la nova Enginyeria de Software en entorns moderns i actuals.

Els continguts són ambiciosos, no obstant, com que la dinàmica de l'assignatura pretén ser molt interactiva, els continguts s'adaptaran (allargaran o escurçaran), en funció del transcurs de les sessions. Per altra banda, els temes proposats són en sí mateixos molt amplis i densos, cosa que fa impossible poder aprofundir durant el transcurs d'una assignatura. Tampoc n'és l'objectiu; es vol donar un esbós inicial i els coneixements bàsics.

Per altra banda, tot i que tots els conceptes tractats seran degudament referenciats en els materials entregats o amb referències externes de consulta, molts d'ells es desenvoluparan durant les classes, per tant, la seva assistència és altament recomanable, per no dir indispensable, per adquirir tots els coneixements proposats.

L'ordre dels temes pot variar segons conveniència.

Tema 1. Introducció a DevOps

DevOps és un acrònim anglès de Development (desenvolupament) i Operations (operacions), que es refereix a una cultura o moviment que se centra en la comunicació, col·laboració i integració entre desenvolupadors de programari i els professionals d'operacions en les tecnologies de la informació (IT). DevOps és una resposta a la interdependència del desenvolupament de programari i les operacions IT. El seu objectiu és ajudar a una organització a produir productes i serveis de programari ràpidament.

Temari:

- Cloud computing:
Models de servei cloud

- Models d'accés a serveis cloud
- Tipus de cloud
- DevOps:
 - Conceptes bàsics
 - Característiques
 - DevOps dins les metodologies Agile
 - Integració contínua, Entrega contínua, Desplegament continu
- Infraestructura com a codi
- Aprovisionament i orquestració de infraestructura
- Vagrant
- Docker

Tema 2. Introducció al Big-Data

El concepte de dades massives (o Big Data) és el nom que reben els conjunts de dades, els procediments i les aplicacions informàtiques, que, pel seu volum, la seva naturalesa diversa i la velocitat a què han de ser processades, ultrapassen la capacitat dels sistemes informàtics habituals. Aquest processament de dades s'utilitza per tal de detectar patrons dins seu, podent fer així prediccions vàlides per a la presa de decisions. Aquest nou món del processament de les dades necessita de nous paradigmes i estratègies de software. Es treballarà des de 2 vessants diferents: des la posició de Data Engineer i des de la de Data Scientist

Temari:

- Introducció a IoT e Indústria 4.0 en el món BigData
- Arquitectures i plataformes de dades
- Estructures i plataformes BigData
 - Apache Hadoop
 - Apache Spark
- Enginyeria de software en el BigData
 - Algoritmes i Patrons
 - Models i Estructures de Dades
- Data science/ Data mining / Machine Learning

Tema 3. Introducció a les bases de dades NoSQL (MongoDB) i integració amb IA generativa

Les bases de dades NoSQL (Not Only SQL) representen una alternativa moderna a les bases de dades relacionals tradicionals, especialment útils per a escenaris amb grans volums de dades, estructures canviants o requeriments d'escalabilitat altament distribuïda. Dins d'aquest paradigma, MongoDB s'ha consolidat com una eina clau per l'emmagatzematge de dades documentals i semi-estructurades.

A més, amb l'auge de la intel·ligència artificial generativa (IA Generativa), MongoDB ha incorporat funcionalitats de cerca vectorial (vector search), que permeten utilitzar embeddings per integrar la base de dades dins de sistemes *Retrieval-Augmented Generation* (RAG), millorant així les capacitats de cerca semàntica i resposta intel·ligent.

Objectius específics del tema:

- Capacitar l'estudiant en el disseny i manipulació d'una base de dades documental.
- Comprendre i implementar operacions avançades en MongoDB.
- Introduir el concepte d'embeddings i la seva aplicació per enriquir les cerques.
- Desenvolupar una miniaplicació que integri MongoDB i un model generatiu via API.
- Reflexionar sobre els límits, els riscos i les potencialitats de l'ús d'IA generativa en entorns industrials.

Temari:

- Introducció a les bases de dades No-SQL: Definició, característiques i tipus (documentals, clau-valor, columna, graf).
- MongoDB:
 - Conceptes bàsics i arquitectura.

- Format JSON / BSON.
- Operacions bàsiques: inserció, consulta, modificació i esborrat (CRUD).
- Agregacions, disseny de bases de dades, embedding vs referències.
- Rèplica i *sharding* per escalabilitat i tolerància a fallades.
- Vector Search i Embeddings a MongoDB Atlas:
 - Què són els embeddings i com es generen.
 - Cerca vectorial: aproximació al *nearest neighbor search*.
 - Creació d'índexs vectorials i consulta semàntica.
 - Aplicació pràctica: construcció d'un sistema RAG (Retrieval-Augmented Generation) amb MongoDB, Python i OpenAI.
- IA Generativa i arquitectura RAG:
 - Introducció conceptual als sistemes RAG.
 - Com MongoDB pot actuar com a vector DB en sistemes generatius.
 - Generació d'informes, respostes i recomanacions basades en documents interns.

Activitats formatives i Metodologia

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
classes de pràctiques	12	0,48	1, 2, 3, 4, 5
classes de problemes	12	0,48	1, 2
classes de teoria	26	1,04	1, 2
Tipus: Autònomes			
estudi individual	44	1,76	1, 2
preparació pràctiques	52	2,08	1, 2

Classes de teoria i problemes en format de conferència, tot i que la sessió de problemes pot ser interactiva. El professor introdueix els continguts teòrics i dona materials (llibres, articles, pàgines web) que l'estudiant haurà de llegir, així com referències per què després pugui continuar el seu aprenentatge. Per facilitar l'exposició dels temes, les classes de problemes i teoria estan fusionades i són contigües.

Sessions de pràctiques. A principi de curs els estudiants hauran format grups petits (2 o 3 membres per grup, si és possible per la capacitat dels laboratoris). Cadascun dels temes de l'assignatura té dues sessions de pràctiques a laboratori. En elles els estudiants segueixen un tutorial/enunciat, com un exemple de programació sobre aquell tema o bé un treball en eines de software relacionades amb el tema en curs. Cada grup d'estudiants ha de fer, abans de la sessió a porta tancada, un treball previ de preparació de la pràctica de laboratori o un treball apart en línia amb el tema. La sessió serveix per avaluar el treball previ realitzat i completar-lo o realitzar una segona part amb el suport presencial del professor. El treball s'entrega en acabar el dia de la sessió de pràctiques o posteriorment.

La plataforma virtual per comunicar-se amb els estudiants (oficial) és l'email i el Microsoft Teams si s'escau. Discord (opcional)

Aquesta assignatura, entre altres objectius, té la d'introduir breument l'alumne en conceptes i tecnologies modernes en part des d'un treball personal no tant d'alumne sinó també com d'un pre-enginyer que aplicarà els coneixements adquirits en aquesta i altres assignatures per resoldre certes activitats proposades al llarg de l'assignatura.

Dins d'això, i per cobrir certes competències transversals (T02.05-Prendre decisions pròpies, T06.03 Generar propostes innovadores i competitives en l'activitat professional i T06.04 Gestionar la informació incorporant de manera crítica les innovacions del propi camp professional, i analitzar les tendències de futur), les pràctiques de l'assignatura versaran sobre les temàtiques exposades, on en base a un enunciat, els alumnes hauran de demostrar la seva capacitat per dur a terme els conceptes explicats generant una proposta de solució usant la tecnologia analitzada en cada cas, i generant un informe a part dels propis lliuraments demanats en cada cas. L'informe haurà de contenir, entre altres, l'argumentació de perquè l'alumne ha optat per aquella solució, pros i contres i una projecció (línies de futur) de possibles millores de la mateixa. En resum, les pràctiques serviran per desenvolupar els coneixements adquirits en cada tema i per realitzar un treball en base a les competències exposades.

En aquesta assignatura, es permet l'ús de tecnologies d'Intel·ligència Artificial (IA) com a part integrant del desenvolupament del treball, sempre que el resultat final reflecteixi una contribució significativa de l'estudiant en l'anàlisi i la reflexió personal. L'estudiant haurà d'identificar clarament quines parts han estat generades amb aquesta tecnologia, especificar les eines emprades i incloure una reflexió crítica sobre com aquestes han influït en el procés i el resultat final de l'activitat. La no transparència de l'ús de la IA es considerarà falta d'honestat acadèmica i pot comportar una penalització en la nota de l'activitat, o sancions majors en casos de gravetat.

Cada pràctica haurà de lliurar-se seguint el format específic indicat en el seu enunciat. Aquest format inclourà els apartats necessaris per demostrar el coneixement adquirit, la justificació de les decisions preses i, si escau, l'ús responsable d'eines d'intel·ligència artificial.

No seguir el format requerit podrà comportar una penalització en la qualificació, o fins i tot la suspensió de l'activitat, sense opció a recuperació.

En algunes activitats es farà ús d'un sistema d'autoavaluació assistida per eines d'IA de manera explicable, amb l'objectiu de proporcionar feedback personalitzat a cada estudiant. Aquesta metodologia es basa en l'experiència prèvia del curs 2024/25 amb la correcció automatitzada de l'examen i pràctica de MongoDB i es garantirà la transparència total del procés. La qualificació final, però, serà sempre validada pel professorat.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, perquè els alumnes completin les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura.

Avaluació

Activitats d'avaluació continuada

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Avaluació grupal	45%	0	0	1, 2, 3, 4, 5
Avaluació grupal - Problemes	10%	0	0	1, 2, 3, 4, 5
Avaluació individual	45%	4	0,16	1, 2

Aquesta assignatura no preveu el sistema d'avaluació única.

L'assignatura consta de 3 temes diferenciats que s'avaluaran independentment. Per aprovar l'assignatura s'han d'haver aprovat els 3 temes amb un mínim de 5 sobre 10. La nota de cada tema es compon de:

- 45% avaluació individual mitjançant una prova escrita d'aquella part,

- 45% avaluació de grup a partir del resultat de la realització de la pràctica (treball previ i sessió de laboratori). Caldrà validar aquesta nota mitjançant una prova de pràctiques que es farà els mateixos dies que les proves de teoria individuals. Si no es supera la validació, la nota de la pràctica serà un 0.
- 10% entrega d'un o varis problemes

Tant la part teòrica com pràctica de cada tema s'han d'aprovar per separat amb un mínim de 5 sobre 10 cada una.

En el cas de suspendre alguna de les proves escrites, hi ha un examen de recuperació del tema suspès al final del semestre.

En el cas de suspendre alguna de les pràctiques, s'haurà de realitzar un examen de recuperació de pràctiques individual el dia de l'examen de recuperació al final del semestre. Si es suspèn la validació de la pràctica en la prova escrita, també s'ha de fer aquesta pràctica de recuperació. S'ha de tenir en compte que pot haver-hi poc marge entre l'examen final de l'assignatura, on es fa la validació de les pràctiques del tema 2 i 3, i el dia de l'examen de recuperació.

L'estudiant es pot presentar a les proves de recuperació sempre que s'hagi presentat a un conjunt d'activitats que representin un mínim de dues terceres parts de la qualificació total de l'assignatura. Els problemes no es poden recuperar.

Les dates d'avaluació continuada i lliurament de treballs es publicaran al campus virtual i poden estar subjectes a canvis de programació per motius d'adaptació a possibles incidències.

En cas de suspendre solament un dels tres temes, i amb un mínim de 3 a teoria i 5 a pràctiques en el tema suspès, aquest suspès serà convalidable amb una nota final fixa de 4. Per acollir-se a convalidar el tema, la resta dels dos temes han de tenir un mínim de 6.

Es poden guardar notes de temes complerts (teoria + pràctiques) d'un curs per l'altre sempre i quan la nota del tema sigui mínim 6 i la nota aplicada el següent curs serà un 5.

Atorgar una qualificació de matrícula d'honor (MH) és decisió del professorat responsable de l'assignatura. La normativa de la UAB indica que les MH només es podran concedir a estudiants que hagin obtingut una qualificació final igual o superior a 9.00. Es pot atorgar fins a un 5% de MH del total d'estudiants matriculats. S'atorgaran segons la nota.

L'estudiant rebrà un "No Avaluable" si no presenta cap examen ni cap pràctica ni cap dels problemes.

Per a cada activitat d'avaluació, s'indicarà un lloc (pot ser online), data i hora de revisió en la que l'estudiant podrà revisar l'activitat amb el professor. En aquest context, es podran fer reclamacions sobre la nota de l'activitat, que seran avaluades pel professorat responsable de l'assignatura. Si l'estudiant no es presenta a aquesta revisió, no es revisarà posteriorment aquesta activitat.

Sense perjudici d'altres mesures disciplinàries que s'estimin oportunes, i d'acord amb la normativa acadèmica vigent, les irregularitats comeses per un/a estudiant que puguin conduir a una variació de la qualificació en una activitat avaluable es qualificaran amb un zero (0). Les activitats d'avaluació qualificades d'aquesta forma i per aquest procediment no seran recuperables. Si és necessari superar qualsevol d'aquestes activitats d'avaluació per aprovar l'assignatura, aquesta assignatura quedarà suspesa directament, sense oportunitat de recuperar-la en el mateix curs. Aquestes irregularitats inclouen, entre d'altres:

- la còpia total o parcial d'una pràctica, informe, o qualsevol altra activitat d'avaluació;
- deixar copiar;
- presentar un treball de grup no fet íntegrament pels membres del grup (aplicat a tots els membres, no solament als que no han treballat);
- ús no autoritzat de la IA (p. ex, Copilot, ChatGPT o equivalents) per a resoldre exercicis, pràctiques i/o qualsevol altra activitat avaluable;
- presentar com a propis materials elaborats per un tercer, encara que siguin traduccions o adaptacions, i en general treballs amb elements no originals i exclusius de l'estudiant;
- tenir dispositius de comunicació (com telèfons mòbils, smart watches, bolígrafs amb càmera, etc.) accessibles durant les proves d'avaluació teórico-pràctiques individuals (exàmens);

- parlar amb companys durant les proves d'avaluació teòrico-pràctiques individuals (exàmens);
- copiar o intentar copiar d'altres alumnes durant les proves d'avaluació teòrico-pràctiques (exàmens);
- usar o intentar usar escrits relacionats amb la matèria durant la realització de les proves d'avaluació teòrico-pràctiques (exàmens), quan aquests no hagin estat explícitament permesos.

En cas de no superar l'assignatura degut a que alguna de les activitats d'avaluació no arriba a la nota mínima requerida, la nota numèrica de l'expedient serà el valor menor entre 4.5 i la mitjana ponderada de les notes. Amb les excepcions de que s'atorgarà la qualificació de "No Avaluable" a l'alumnat que no participi en cap de les activitats d'avaluació, i de que la nota numèrica de l'expedient serà el valor menor entre 3.0 i la mitjana ponderada de les notes en cas que el o la estudiant hagi comès irregularitats en un acte d'avaluació (i per tant no serà possible l'aprobat per compensació).

En edicions futures d'aquesta assignatura, a l'alumnat que hagi comès irregularitats en un acte d'avaluació no se li convalidarà cap de les activitats d'avaluació realitzades.

En resum: copiar, deixar copiar o plagiar (o l'intent de) en qualsevol de les activitats d'avaluació equival a un SUSPENS, no compensable i sense convalidacions de parts de l'assignatura en cursos posteriors.

Bibliografia

- Documentació MongoDB <https://www.mongodb.com/docs/>
- Big Data for Dummies . Judith Hurwitz, Alan Nugent, Fern Halper, Marcia Kaufman. Wiley, 2013
- Big Data Analytics with Spark and Hadoop, Venkat Ankam, 2016
- Big-Data Analytics and Cloud Computing: Theory, Algorithms and Applications, Springer, 2016
- DevOps: A Software Architect's Perspective, Financial Times/Practice Hall, 2015
- Learning Puppet 4: A Guide to Configuration Management and , O'Reilly Media, 2016
- Docker Cookbook, Sebastien Goasguen, O'Reilly Media, 2015
- Creating Development Environments with Vagrant , packt publishing
- Scalable Internet Architectures, Theo Schlossnagle, Paperback, 2006
- The Art of Scalability: Scalable Web Architecture, Processes, and Organizations for the Modern Enterprise Paperback, Jun 2015

Programari

MongoDB Atlas

Vagrant

Docker

Java i Python

És necessari portar ordinador portàtil.

Grups i idiomes de l'assignatura

La informació proporcionada és provisional fins al 30 de novembre de 2025. A partir d'aquesta data, podreu consultar l'idioma de cada grup a través d'aquest [enllaç](#). Per accedir a la informació, caldrà introduir el CODI de l'assignatura

Nom	Grup	Idioma	Semestre	Torn
-----	------	--------	----------	------

(PAUL) Pràctiques d'aula	421	Català	segon quadrimestre	matí-mixt
(PAUL) Pràctiques d'aula	422	Català	segon quadrimestre	matí-mixt
(PLAB) Pràctiques de laboratori	421	Català/Espanyol	segon quadrimestre	matí-mixt
(PLAB) Pràctiques de laboratori	422	Català/Espanyol	segon quadrimestre	matí-mixt
(PLAB) Pràctiques de laboratori	423	Català/Espanyol	segon quadrimestre	matí-mixt
(PLAB) Pràctiques de laboratori	424	Català/Espanyol	segon quadrimestre	matí-mixt
(TE) Teoria	420	Català	segon quadrimestre	matí-mixt