

| Titulació              | Tipus | Curs |
|------------------------|-------|------|
| Enginyeria Informàtica | OB    | 2    |

## Professor/a de contacte

Nom: Carlos Carrillo Jordan

Correu electrònic: carles.carrillo@uab.cat

## Equip docent

Xiaoyuan Yang

Betzabeth del Carmen Leon Otero

Vicente José Ivars Camaño

Joan Josep Piedrafita Farras

## Idiomes dels grups

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

## Prerequisits

Capacitats prèvies

- Les derivades d'haver cursat les assignatures de Fonaments d'Informàtica, Fonaments de Computadors i Metodologia de la programació.

## Objectius

### Coneixements

L'estudiant aprendrà els serveis que a nivell de descripció funcional proporciona el Sistema Operatiu i també les polítiques de gestió aplicades als mòduls bàsics que el configuren. Els conceptes involucrats fan referència a: el model de procés lleuger respecte al procés, la comunicació i sincronització dels processos i threads, la planificació de la CPU, el servidor d'arxius i el gestor de memòria.

## Competències

- Adquirir hàbits de treball personal.
- Capacitat per definir, avaluar i seleccionar plataformes de maquinari i programari per al desenvolupament i l'execució de sistemes, serveis i aplicacions informàtiques.
- Capacitat per dissenyar, desenvolupar, seleccionar i avaluar aplicacions i sistemes informàtics, assegurant-ne la fiabilitat, la seguretat i la qualitat, d'acord amb els principis ètics i la legislació i la normativa vigents.
- Coneixement, administració i manteniment de sistemes, serveis i aplicacions informàtiques.
- Conèixer i aplicar els principis fonamentals i tècniques bàsiques de la programació paral·lela, concurrent, distribuïda i de temps real.
- Conèixer i aplicar les característiques funcionals i l'estructura dels sistemes distribuïts, les xarxes de computadors i Internet, i dissenyar i implementar aplicacions basades en aquestes.
- Conèixer les característiques, funcionalitats i estructura dels sistemes operatius i dissenyar i implementar aplicacions basades en els seus serveis.

## Resultats d'aprenentatge

1. Avaluar el sistema operatiu a diferents nivells de treball: usuari, usuari avançat, programador, programador avançat, etc.
2. Conèixer i aplicar els principis fonamentals i tècniques bàsiques de la programació concurrent i distribuïda.
3. Conèixer i aplicar les característiques, funcionalitats i estructura dels sistemes distribuïts hardware i les xarxes de computadors per dissenyar i implementar aplicacions basades en elles.
4. Conèixer i comprendre els principis bàsics dels sistemes operatius.
5. Crear aplicacions basades en threads i sockets, incloent primitives mutex i variables de tipus condició.
6. Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom.
7. Determinar la influència del sistema operatiu en el rendiment de l'execució de les aplicacions.
8. Dissenyar, desenvolupar, seleccionar i avaluar sistemes informàtics, assegurant la seva fiabilitat, seguretat i qualitat.
9. Prevenir i solucionar problemes.
10. Treballar amb comandes i seqüències de comandes (Shell Scripts), i amb la interfase de programació (API) del sistema operatiu.

## Continguts

### 1.- Presentació de l'assignatura

Descripció de continguts i metodologia de l'assignatura.

### 2. Introducció al Sistema Operatiu

Definició, funcions, visió d'usuari, kernel del Sistema Operatiu, virtualització

### 3. Gestió de Processos

Processos. Threads. Crides al sistema associades. Contenidors.

### 4. Concurrencia

Secció Crítica. Productor/Consumidor. Mecanismes de comunicació i sincronització.

### 5. Planificació de CPU

Planificació de recursos. Nivells i polítiques de planificació. Planificació multiprocessador

### 6. Gestió de Memòria

Models mono/multiprogramació. Sistemes MFT, MVT, paginació. Memòria Virtual. Models Working Set i PFF

## 7. El Sistema de Fitxers

El Sistema d'arxius. Les visions física i lògica del mòdul. Procés de traducció d'adreces. Tècniques d'acceleració. Fiabilitat

### Activitats formatives i Metodologia

| Títol                  | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge |
|------------------------|-------|------|--------------------------|
| Tipus: Dirigides       |       |      |                          |
| Classes de problemes   | 10,5  | 0,42 | 1, 2, 3, 5, 7, 9, 10     |
| Classes teòriques      | 22    | 0,88 | 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9   |
| Sessions de Laboratori | 10    | 0,4  | 1, 2, 3, 5, 6, 10        |
| Tipus: Autònomes       |       |      |                          |
| Autònoma               | 100   | 4    | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8   |

**Teoria:** La part de teoria de l'assignatura es realitzarà en forma de classe magistral en les hores reservades a l'horari de l'assignatura i publicat per la titulació. El contingut de cadascuna de les classes és detallat al full de planificació de l'assignatura (cronograma) que es publicarà el primer dia de classe al Campus Virtual. Durant les classes esperem que els estudiants responguin les preguntes i reptes que aniran apareixent durant les explicacions de la matèria.

**Problemes:** Les hores dedicades a classe de problemes s'indiquen, cada curs, a l'horari de la titulació. Els grups de problemes es conformen en base a una divisió realitzada per la Coordinació de la Titulació. El primer dia de classe de cada tema es proporcionarà una llista de problemes corresponents a diversos temes pràctics a resoldre. A les classes s'implementaran metodologies de treball per resoldre problemes en grup. També es revisaran els conceptes més rellevants en un context més pràctic amb diversos exemples.

**Pràctiques:** Les pràctiques es faran en sessions distribuïdes durant el curs segons l'horari corresponent publicat al Campus Virtual. Els estudiants s'hauran de registrar en un horari de pràctiques disponibles al mateix CV per assistir als seus laboratoris. Els grups de pràctiques han de ser de dues persones. L'assistència a les sessions de pràctiques és obligatòria. El treball consisteix en cinc o sis sessions de laboratori de dues hores durant les quals s'hauran d'implementar una sèrie de sistemes i programes. Els estudiants hauran de lliurar al CV un informe final on es descriu el treball realitzat a les sessions de cada pràctica.

Durant aquestes sessions de teoria, problemes i pràctiques no es poden fer fotografies ni gravacions de cap mena sense el consentiment del professor.

La plataforma per a la comunicació entre estudiants i professors serà el Campus Virtual - plataforma Moodle de la UAB.

Els resultats de les avaluacions parcials i els lliuraments de treballs es publicaran al Campus Virtual. Aquests resultats poden patir canvis de programació per diferents motius d'adaptació a diverses incidències. Sempre s'utilitzarà l'espai de l'assignatura al CV per a les comunicacions entre professors i estudiants. Qualsevol consulta particular ha de fer servir el correu institucional tan de l'estudiant com del professor/a.

**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 |
|----------------------|-----|-------|------|--------------------------|
| Entrega de problemes | 15% | 1,5   | 0,06 | 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9   |
| Laboratori           | 35% | 2     | 0,08 | 1, 2, 5, 10              |
| 2 controls de teoria | 50% | 4     | 0,16 | 1, 3, 4, 6, 7, 8         |

#### a) Procés i activitats d'avaluació programades

L'assignatura consta de les activitats d'avaluació següents:

Teoria: 50% de la nota final; consta de dues proves intermèdies (o controls) on cada prova té un pes del 25% sobre la nota final. S'ha de treure una nota mínima de 4 en cada parcial perquè es faci mitja.

Problemes: 15% de la nota final.

Pràctiques: 35% de la nota final; 60% treball realitzat a les sessions i 40% prova de validació de pràctiques. S'ha de superar la prova de validació per poder aprovar les pràctiques.

És imprescindible una nota mínima de 5 a les parts de Teoria i Pràctiques i que l'avaluació total superi els 5 punts per aprovar l'assignatura. En cas de no superar l'assignatura, la nota numèrica de l'expedient serà el valor menor entre 4,5 i la mitjana ponderada de les notes.

La forma com s'avaluarà cadascuna de les diferents parts que consta l'assignatura (Teoria, Problemes i Pràctiques) es detalla a continuació:

Teoria:

L'avaluació de la part de teoria es farà amb dues proves intermèdies (o controls). El dia que es realitzarà cadascuna d'aquestes proves, així com el seu contingut estarà indicat en els fulls de planificació de l'assignatura. La nota de teoria s'obtindrà de la mitjana de les dues proves de teoria. El dia de la segona prova NO es podrà recuperar la primera prova.

Problemes:

Al cronograma de l'assignatura es definiran unes sessions específiques on caldrà realitzar una entrega prèvia a la sessió de problemes mitjançant el campus virtual. Aquests exercicis es lliuraran i seran autoavaluats de forma individual inicialment i, en algun cas, revisades pel/la professor/a de problemes en una segona fase. L'entrega dels problemes i la seva autoavaluació és obligatòria per tots els estudiants i la nota final de problemes s'obtindrà de calcular la mitja de sumar les notes de totes les entregues realitzades i autoavaluades dividit pel nombre total de sessions d'entrega planificades. Les entregues de problemes no són recuperables.

Pràctiques:

Per apuntar-se als torns de pràctiques s'utilitzarà l'aplicació corresponent al Campus Virtual. La data d'activació dels grups de pràctiques per poder-se inscriure de forma efectiva es farà pública mitjançant una notícia a l'espai de l'assignatura al CV. Fins aquell moment únicament es podran consultar els horaris i dies de les sessions dels diferents grups. L'assistència i puntualitat a totes les sessions de pràctiques és obligatòria

per a tots els membres del grup.

Per aprovar les pràctiques és obligatori HAVER ASSISTIT A TOTES LES SESSIONS DE PRÀCTIQUES, el seu correcte funcionament, la verificació per part del professor responsable, respondre les preguntes del professor de manera individual i la presentació, en els terminis establerts, d'una memòria escrita, detallant:

Objectiu de la pràctica.

Descripció i plantejament de la pregunta o programa (disseny de la proposta i justificació amb organigrama o pseudo-codi).

Explicacions a les qüestions realitzades a les sessions detallant el perquè de la resposta

Descripció dels procediments utilitzats a nivell funcional.

Descripció dels problemes sorgits durant la realització de la pràctica i les solucions trobades. Conclusions extretes de la realització de la pràctica.

Codi font de la pràctica.

Procediments de compilació amb la descripció de les opcions que li permetin al professor obtenir l'executable a partir del codi font.

Els/les professors/es de pràctiques realitzaran una avaluació individual de cada estudiant on es tindran en compte diferents aspectes com l'actitud a les sessions, el nivell tècnic del treball realitzat, la participació en les sessions de laboratori, les respostes a les qüestions plantejades i les explicacions i comentaris realitzats als informes.

Es planificarà una prova escrita individual que servirà per avaluar el treball realitzat al laboratori. Aquesta prova es valorarà com el 40% de la nota de pràctiques. S'ha de superar la prova escrita de validació per poder aprovar les pràctiques. Les entregues de pràctiques no són recuperables.

Les pràctiques aprovades al curs anterior es convalidaran sempre que es demani al professor de teoria de l'assignatura durant la primera setmana del curs.

#### b) Programació d'activitats d'avaluació

La planificació de les activitats d'avaluació es donarà el primer dia de l'assignatura i es farà pública al Campus Virtual i a la web de l'Escola d'Enginyeria, a l'apartat d'exàmens. Aquestes dates poden estar subjectes a canvis de programació per motius d'adaptació a possibles incidències; sempre s'informarà al campus virtual sobre aquests canvis, ja que s'entén que és el mecanisme habitual d'intercanvi d'informació entre professor i estudiants.

#### c) Procés de Recuperació:

Aquells estudiants que, tot i fer avaluació continuada, no hagin assolit el mínim necessari per superar l'assignatura, tindran opció a un examen de revaluació de la part de Teoria. És necessari tenir una nota mínima de 3.0 de cadascun dels controls de teoria per poder presentar-se a la revaluació.

Pel que fa a la Teoria, l'examen constarà de dues parts diferents corresponents als dos controls realitzats durant el curs. L'estudiant s'haurà d'examinar sempre de les parts qualificades anteriorment amb una nota inferior a 5,0. La nota màxima que es pot obtenir a la recuperació és un 7. La nota que es tindrà en compte per a obtenir la nota final de Teoria serà la del darrer examen realitzat. És necessari obtenir una nota mínima de 5,0 final de la revaluació per aprovar la teoria i poder fer la mitjana ponderada amb les altres notes de l'assignatura.

Els treballs entregats a les sessions de problemes i pràctiques de laboratori, atesa la seva naturalesa d'avaluació contínua, no es poden recuperar.

#### d) Procediment de revisió de les qualificacions

Per a cada activitat d'avaluació, s'indicarà un espai físic o virtual, data i hora de revisió on els estudiants podran revisar l'activitat amb el professor. Si els estudiants no es presenten a aquesta revisió planificada, no es revisarà posteriorment aquesta activitat.

#### e) Qualificacions

Matrícula d'Honor: Un estudiant podrà obtenir la qualificació de Matrícula d'Honor sempre que la nota final de l'assignatura sigui 9 o superior i tenint en compte el percentatge màxim de Matrícoles d'Honor que es poden atorgar segons la normativa de la UAB.

Atès que la metodologia d'avaluació és continuada, el fet que es faci qualsevol lliurament d'alguna evidència avaluable (exercici de problemes, control, pràctiques...) s'interpreta com a voluntat expressa de presentar-se a l'assignatura i, per tant, de ser avaluat amb una nota diferent de No Avaluable (NA). Una qualificació de NA només es pot obtenir en no lliurar cap evidència avaluable en tot el curs.

Cal remarcar també, que en tots els àmbits, però en especial l'universitari, per a tots els exercicis, la correcta expressió formal oral o escrita és una peça essencial. Per tant, aquesta formarà part de l'avaluació es penalitzarà, fins a un màxim del 20% per a cada document avaluable, qüestions tals com les faltes d'ortografia i altres incorreccions en l'expressió.

#### f) Irregularitats per part de l'estudiant, còpia i plagi

Sense perjudici d'altres mesures disciplinàries que es considerin oportunes, i d'acord amb la normativa acadèmica vigent, les irregularitats comeses per un 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).

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.

Utilitzar dispositius de comunicació (com telèfons mòbils, smart watches, bolígrafs amb càmera, etc.) accessibles durant les proves d'avaluació individuals.

Parlar amb companys durant les proves d'avaluació de teoria o pràctica individual (exàmens) fent servir qualsevol mitjà virtual.

Copiar o intentar copiar d'altres alumnes durant les proves d'avaluació teòrica i pràctica (exàmens).

Usar o intentar usar escrits relacionats amb la matèria durant la realització de les proves d'avaluació (exàmens), quan aquests no hagin estat explícitament permesos.

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

#### g) Avaluació dels estudiants repetidors

Els estudiants en segona convocatòria han de efectuar totes les entregues de problemes i pràctiques de forma obligatòria per poder aprovar l'assignatura.

#### h) Avaluació única.

L'avaluació única de l'assignatura constarà de les següents activitats d'avaluació:

Teoria: examen de teoria, 50% sobre la qualificació final

Problemes: examen de problemes, 15% sobre la qualificació final

Pràctiques: examen de pràctiques, 35% sobre la qualificació final.

Recuperació: s'aplicarà el mateix sistema de recuperació que per l'avaluació continuada

Revisió de la qualificació final: La revisió de la qualificació final segueix el mateix procediment que per a l'avaluació continuada.

#### i) Ús de la IA

S'ha establert que l'ús de la intel·ligència artificial queda restringit estrictament a propòsits educatius i d'aprenentatge. Tanmateix, queda expressament prohibit lliurar qualsevol exercici elaborat amb assistència de la IA sense justificar i sense indicar com s'ha utilitzat. L'incompliment d'aquesta norma implicarà la qualificació de zero (0) en l'activitat corresponent.

#### j) Participació a classe

Per tal de fomentar la participació dels estudiants a classe es planteja un mecanisme per premiar aquesta participació:

En les classes de teoria, la participació mitjançant preguntes interessants o responent de forma adient les qüestions plantejades pels professors, tindran una recompensa de 0,01.

Amb aquesta recompensa es crea un factor de multiplicació de la nota de teoria:

$$\text{Nota\_teoria\_final} = \text{Nota\_teoria} \cdot (1 + \text{participació})$$

On cada participació contarà 0.01. Com a màxim es pot arribar com a màxim al factor 1,5 (50 participacions). Aquestes participacions s'han de fer en el grup de teoria on pertany l'estudiant.

## Bibliografia

Teoria:

- "Sistemas Operativos", Pedro de Miguel Anasagasti, Fernando Pérez Costoya. D. Arquitectura y Tecnología de Sistemas Informáticos, ETSE, UPM. 2016. Bajo licencia Creative Commons NoComercial Compartir Igual 4.0.
- "Sistemas Operativos: una visión aplicada". Tercera edición. Jesús Carretero Pérez, Félix García Carballeira, Fernando Pérez Costoya, 2021.
- "Operating System Concepts", Avi Silberschatz, Peter Baer Galvin, Greg Gagne, Tenth Edition, John Wiley & Sons, Inc, April 2018, ISBN: 978-1-119-32091-3 (e-book)
- "Sistemas Operativos". William Stallings, 5a Edición Prentice Hall 2005

Pràctiques:

- "El entorno de programación Unix", R. Pike & Brian Kernighan, Ed. Mc. Graw-Hill
- "Docker in Practice". Ian Miell. Aidan Sayers. Manning 2019. Disponible a la biblioteca com e-book
- "Advanced Unix programming", Rockind M. Ed. Prentice-Hall
- "Administración avanzada del sistema operativo GNU/Linux". Remo Suppi, Josep Jorba. Universitat Oberta de Catalunya, setiembre 2014. <http://hdl.handle.net/10609/61266>

## Programari

A l'assignatura s'utilitzaran les darreres versions dels següents sistemes i aplicacions

-Windows 11 amb PowerShell 7 i WSL

-Ubuntu Linux versió 20

## 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 daquest [enllaç](#). Per accedir a la informació, caldrà introduir el CODI de l'assignatura

| Nom                             | Grup | Idioma          | Semestre            | Torn      |
|---------------------------------|------|-----------------|---------------------|-----------|
| (PAUL) Pràctiques d'aula        | 411  | Català/Espanyol | primer quadrimestre | matí-mixt |
| (PAUL) Pràctiques d'aula        | 412  | Català/Espanyol | primer quadrimestre | matí-mixt |
| (PAUL) Pràctiques d'aula        | 431  | Català/Espanyol | primer quadrimestre | matí-mixt |
| (PAUL) Pràctiques d'aula        | 432  | Català/Espanyol | primer quadrimestre | matí-mixt |
| (PAUL) Pràctiques d'aula        | 451  | Català/Espanyol | primer quadrimestre | tarda     |
| (PAUL) Pràctiques d'aula        | 452  | Català/Espanyol | primer quadrimestre | tarda     |
| (PLAB) Pràctiques de laboratori | 411  | Català/Espanyol | primer quadrimestre | matí-mixt |
| (PLAB) Pràctiques de laboratori | 412  | Català/Espanyol | primer quadrimestre | matí-mixt |
| (PLAB) Pràctiques de laboratori | 413  | Català/Espanyol | primer quadrimestre | matí-mixt |
| (PLAB) Pràctiques de laboratori | 414  | Català/Espanyol | primer quadrimestre | tarda     |
| (PLAB) Pràctiques de laboratori | 415  | Català/Espanyol | primer quadrimestre | tarda     |
| (PLAB) Pràctiques de laboratori | 416  | Català/Espanyol | primer quadrimestre | matí-mixt |
| (PLAB) Pràctiques de laboratori | 417  | Català/Espanyol | primer quadrimestre | matí-mixt |
| (PLAB) Pràctiques de laboratori | 418  | Català/Espanyol | primer quadrimestre | matí-mixt |
| (PLAB) Pràctiques de laboratori | 419  | Català/Espanyol | primer quadrimestre | matí-mixt |
| (PLAB) Pràctiques de laboratori | 420  | Català/Espanyol | primer quadrimestre | tarda     |
| (PLAB) Pràctiques de laboratori | 421  | Català/Espanyol | primer quadrimestre | matí-mixt |
| (TE) Teoria                     | 41   | Català/Espanyol | primer quadrimestre | matí-mixt |
| (TE) Teoria                     | 43   | Català/Espanyol | primer quadrimestre | matí-mixt |
| (TE) Teoria                     | 45   | Català/Espanyol | primer quadrimestre | tarda     |