

Guia docent

270063 - SO2 - Sistemes Operatius II

Última modificació: 06/02/2025

Unitat responsable: Facultat d'Informàtica de Barcelona
Unitat que imparteix: 701 - DAC - Departament d'Arquitectura de Computadors.
Titulació: GRAU EN ENGINYERIA INFORMÀTICA (Pla 2010). (Assignatura optativa).
Curs: 2024 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català, Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: JUAN JOSÉ COSTA PRATS

Altres:

Primer quadrimestre:
JUAN JOSÉ COSTA PRATS - 10

Segon quadrimestre:
JUAN JOSÉ COSTA PRATS - 10

CAPACITATS PRÈVIES

L'estudiant ha de tenir les capacitats tècniques que li otorguen les assignatures cursades previament a més de un nivell d'anglès tècnic mitjà com per llegir i entendre una documentació.

En quant a capacitats tècniques les podriem resumir en:

- En quant a sistemes operatius: Coneixement dels conceptes bàsics d'un sistema operatiu junt amb programació d'aplicacions fent servir la interfície genèrica de crides al sistema tot impartit a Sistemes Operatius.
- En quant a estructura de computadores: Coneixement dels elements principals d'un ordinador, relació d'aquests elements entre si, representació interna de dades i coneixements de llenguatge màquina.
- En quant a programació: Capacitat de fer programes complexos i modularitzats desde zero que incloguin definició de tipus de dades, referències amb punters i codi en ensamblador. Compilació i muntatge d'executables.

REQUISITS

- Pre-requisit SO

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

- CEC2.1. Analitzar, avaluar, seleccionar i configurar plataformes hardware per al desenvolupament i l'execució d'aplicacions i serveis informàtics.
- CEC2.2. Programar considerant l'arquitectura hardware, tant en assemblador com en alt nivell.
- CEC2.3. Desenvolupar i analitzar software per a sistemes basats en microprocessadors i les seves interfícies amb usuaris i altres dispositius.
- CEC2.4. Dissenyar i implementar software de sistema i de comunicacions.
- CEC2.5. Dissenyar i implementar sistemes operatius.
- CEC3.1. Analitzar, avaluar i seleccionar les plataformes hardware i software més adients per al suport d'aplicacions encastades i de temps real.
- CEC3.2. Desenvolupar processadors específics i sistemes encastats; desenvolupar i optimitzar el software d'aquests sistemes.
- CEC4.1. Dissenyar, desplegar, administrar i gestionar xarxes de computadors.
- CEC4.2. Demostrar comprensió, aplicar i gestionar la garantia i la seguretat dels sistemes informàtics.
- CT6.1. Demostrar coneixement i tenir capacitat per a administrar i mantenir sistemes, serveis i aplicacions informàtiques.
- CT6.3. Demostrar coneixement de les característiques, funcionalitats i estructura dels Sistemes Operatius que en permeti un ús adequat, administració i disseny, així com la implementació d'aplicacions basades en els seus serveis.
- CT7.3. Determinar els factors que incideixen negativament en la seguretat i la fiabilitat d'un sistema hardware/software, i minimitzar-ne els efectes.

Genèriques:

- G6. Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i d'informació de l'àmbit de l'enginyeria informàtica, i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.
- G8. Tenir motivació per a la realització professional i per a afrontar nous reptes, tenir una visió àmplia de les possibilitats de la carrera professional en l'àmbit de l'enginyeria en informàtica. Sentir-se motivat per la qualitat i la millora contínua, i actuar amb rigor en el desenvolupament professional. Capacitat d'adaptació als canvis organitzatius o tecnològics. Capacitat de treballar en situacions de carència d'informació i/o amb restriccions temporals i/o de recursos.

METODOLOGIES DOCENTS

L'assignatura tindrà principalment dos tipus de classe: teoria i laboratoris. Les classes de teoria seran per explicar els conceptes, dissenys i implementació dels diferents components d'un sistema operatiu actual. Aquestes classes es faran amb el suport de transparencies.

Les classes de laboratori seran setmanals. Durant el laboratori es dissenyarà, i implementarà un sistema operatiu didàctic anomenat Zeos. Aquesta pràctica es realitzarà en grups de 2 persones.

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

1. Conèixer el funcionament d'un SO real, des que arrenca l'ordinador i la inicialització del sistema, passant per la gestió dinàmica de recursos, fins que s'apaga l'ordinador.
2. Conèixer els detalls de la implementació d'alguns dels components bàsics d'un SO real: codi d'inicialització, codi de gestió de memòria, codi de gestió de l'entrada / sortida, codi de gestió dels processos i codi de càrrega de fitxers executables.
3. Conèixer el mecanisme d'inserció dinàmica de codi sobre un SO real.
4. Ser capaç d'implementar un controlador de dispositiu i inserir-lo en un SO real.
5. Conèixer la programació multifil, la problemàtica de l'ús compartit de memòria i els mecanismes d'exclusió mútua.
6. Conèixer alguns factors de risc en la la seguretat d'un sistema operatiu.
7. Conèixer la implementació de diverses polítiques d'accés i seguretat.
8. Ser capaç d'implementar alguns dels components bàsics d'un SO real: codi d'inicialització, codi de gestió de memòria, codi de gestió de l'entrada / sortida, codi de gestió dels processos i codi de càrrega de fitxers executables.
9. Desenvolupar programari de sistema per una arquitectura específica com intel x86. Usant llenguatge C i assemblador.
10. Seleccionar els paràmetres del sistema operatiu més adequats en funció de la plataforma a utilitzar.
11. Buscar, organitzar i resumir informació rellevant i de qualitat sobre un tema desconegut. Escriure documents amb una reflexió crítica sobre les idees principals d'aquest tema.
12. Saber descriure els conceptes més bàsics sobre la visió del SO de les xarxes de computadors.
13. Tenir una actitud proactiva per la qualitat i la millora contínua.
14. Ser capaç d'adaptar-se a situacions de restriccions temporals i/o de recursos i/o de falta d'informació.

HORES TOTS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup petit	30,0	20.00
Hores aprenentatge autònom	84,0	56.00
Hores activitats dirigides	6,0	4.00
Hores grup gran	30,0	20.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Inicialització del sistema

Descripció:

En aquest capítol s'explicaran totes les accions que es duen a terme per arrencar tots els serveis que ofereix un sistema operatiu. També es descriuran i discutiran les possibles implementacions d'aquest procés en sistema operatiu actual.

Mecanismes d'entrada al sistema

Descripció:

Es descriuran i discutiran les possibles implementacions de mecanismes d'entrada al sistema juntament amb el seu suport hardware. Es detallaran els aspectes importants dels mecanismes i les dependències entre el sistema operatiu i el hardware. Es comentarà els avantatges de la implementació de tècniques de virtualització actuals. Es presentaran i discutiran les diferents implementacions de sistemes operatius actuals.

Gestió de memòria

Descripció:

En aquest capítol es tractaran els següents temes: Espai d'adreces lògic del procés. Sistemes de memòria basats en paginació i el seu suport hardware. Disseny i implementació de la memòria virtual. Algorismes de reemplaç de la memòria virtual. Implementació de memòria compartida. Alternatives de disseny i implementació de sistemes de memòria en sistemes operatius actuals i dependència del hardware.

Gestió de processos

Descripció:

En aquest capítol es tractaran els següents temes: Implementació detallada del bloc de control de procés. Implementació detallada del procés de creació de processos. Implementació detallada del procés de finalització de processos. Implementació detallada del procés de càrrega d'executables. Implementació detallada del canvi de context entre processos. Descripció detallada de les estructures i algorismes de planificació de processos. Implementació detallada de les rutines de planificació de processos. Descripció i discussió de les diferents implementacions de planificació de processos en sistemes operatius actuals.

Extensió del nucli del sistema

Descripció:

En aquest capítol es tractaran els següents temes: Concepte, disseny i implementació de mòduls de nucli del SO. Càrrega de mòduls de nucli en temps d'inicialització del sistema i en temps d'execució. Descripció de l'accés a funcionalitats implementades en mòduls de nucli. Descripció de la relació entre mòduls de nucli i dispositius físics i lògics.

Gestió de l'entrada / sortida i sistema de fitxers

Descripció:

En aquest capítol es tractaran els següents temes: Descripció i implementació de la part del SO independent i dependent del dispositiu. Implementació d'un descriptor de dispositius. Descripció, funcionament i implementació de les estructures relatives a la E / S i al sistema de fitxers. Descripció i implementació de l'estructura lògica del sistema de fitxers en disc. Mecanismes de comunicació entre processos a través del sistema de fitxers. Mecanismes de comunicació entre processos a través de la xarxa. Descripció i implementació de diversos sistemes de fitxers actuals.

Memòria compartida

Descripció:

En aquest capítol es tractaran els següents temes: Problemàtica de tenir memòria compartida entre diversos fluxos d'execució dins d'un procés. Condicions de carrera. Zones d'exclusió mútua. Descripció i implementació de mecanismes d'exclusió mútua en l'accés a memòria compartida, en concret, test and set, mutex i semàfors. Descripció, implementació i discussió de mecanismes d'exclusió mútua en sistemes operatius actuals.

ACTIVITATS

Familiarització amb l'entorn de treball

Descripció:

Adquisició del coneixement necessari per desenvolupar el laboratori.

Objectius específics:

1, 2, 8, 9

Dedicació: 4h

Aprenentatge autònom: 2h

Grup petit/Laboratori: 2h

Rutina d'atenció a una interrupció

Descripció:

Desenvolupar una rutina d'atenció a l'interrupció de rellotge

Objectius específics:

1, 2, 8, 9, 13, 14

Competències relacionades:

G8. Tenir motivació per a la realització professional i per a afrontar nous reptes, tenir una visió àmplia de les possibilitats de la carrera professional en l'àmbit de l'enginyeria en informàtica. Sentir-se motivat per la qualitat i la millora contínua, i actuar amb rigor en el desenvolupament professional. Capacitat d'adaptació als canvis organitzatius o tecnològics. Capacitat de treballar en situacions de carència d'informació i/o amb restriccions temporals i/o de recursos.

Dedicació: 8h

Aprenentatge autònom: 4h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup petit/Laboratori: 2h

Creació d'un punt d'entrada al sistema

Descripció:

Creació d'un nou punt d'entrada al sistema per usar serveis del sistema

Objectius específics:

1, 2, 6, 8, 9, 13, 14

Competències relacionades:

G8. Tenir motivació per a la realització professional i per a afrontar nous reptes, tenir una visió àmplia de les possibilitats de la carrera professional en l'àmbit de l'enginyeria en informàtica. Sentir-se motivat per la qualitat i la millora contínua, i actuar amb rigor en el desenvolupament professional. Capacitat d'adaptació als canvis organitzatius o tecnològics. Capacitat de treballar en situacions de carència d'informació i/o amb restriccions temporals i/o de recursos.

Dedicació: 7h

Aprenentatge autònom: 4h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup petit/Laboratori: 1h

Gestió de memòria

Descripció:

Es descriuran els principals algoritmes i la implementació de memòria virtual.

Objectius específics:

1, 2, 6, 7, 8, 9

Dedicació: 15h

Aprenentatge autònom: 8h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 3h

Gestió de processos

Descripció:

Desenvolupar les estructures bàsiques de gestió de processos, així com les funcionalitats per identificar, crear i destruir processos

Objectius específics:

1, 2, 6, 8, 9, 10, 13, 14

Competències relacionades:

G8. Tenir motivació per a la realització professional i per a afrontar nous reptes, tenir una visió àmplia de les possibilitats de la carrera professional en l'àmbit de l'enginyeria en informàtica. Sentir-se motivat per la qualitat i la millora contínua, i actuar amb rigor en el desenvolupament professional. Capacitat d'adaptació als canvis organitzatius o tecnològics. Capacitat de treballar en situacions de carència d'informació i/o amb restriccions temporals i/o de recursos.

Dedicació: 20h

Aprenentatge autònom: 8h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup petit/Laboratori: 6h

Primer Control

Descripció:

Primera part de l'assignatura

Objectius específics:

1, 2, 6, 8, 9

Dedicació: 8h

Aprenentatge autònom: 6h

Activitats dirigides: 2h

Primer examen Lab

Descripció:

Primer examen Laboratori

Objectius específics:

1, 2, 6, 7, 8, 9, 12

Dedicació: 8h

Aprenentatge autònom: 6h

Activitats dirigides: 2h

Planificació de processos

Descripció:

Implementar el canvi de context i un planificador simple basat en quantum

Objectius específics:

2, 6, 8, 9, 13, 14

Competències relacionades:

G8. Tenir motivació per a la realització professional i per a afrontar nous reptes, tenir una visió àmplia de les possibilitats de la carrera professional en l'àmbit de l'enginyeria en informàtica. Sentir-se motivat per la qualitat i la millora contínua, i actuar amb rigor en el desenvolupament professional. Capacitat d'adaptació als canvis organitzatius o tecnològics. Capacitat de treballar en situacions de carència d'informació i/o amb restriccions temporals i/o de recursos.

Dedicació: 12h

Aprenentatge autònom: 6h

Grup petit/Laboratori: 6h

Extensió del kernel

Descripció:

Es descriuran els mecanismes més usats d'extensió del nucli d'un sistema operatiu

Objectius específics:

1, 2, 3, 4, 6, 9, 10

Dedicació: 5h

Aprenentatge autònom: 4h

Grup gran/Teoria: 1h

Gestió Entrada/Sortida i sistemes de fitxers

Descripció:

Desenvolupar alguns dels mecanismes d'entrada/sortida del sistema de fitxers d'un sistema operatiu

Objectius específics:

1, 2, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14

Competències relacionades:

G8. Tenir motivació per a la realització professional i per a afrontar nous reptes, tenir una visió àmplia de les possibilitats de la carrera professional en l'àmbit de l'enginyeria en informàtica. Sentir-se motivat per la qualitat i la millora contínua, i actuar amb rigor en el desenvolupament professional. Capacitat d'adaptació als canvis organitzatius o tecnològics. Capacitat de treballar en situacions de carència d'informació i/o amb restriccions temporals i/o de recursos.

Dedicació: 16h

Aprenentatge autònom: 7h

Grup gran/Teoria: 5h

Grup petit/Laboratori: 4h

Comunicació entre processos

Descripció:

Implementació dels semafors

Objectius específics:

1, 2, 5, 6, 8, 9, 13, 14

Competències relacionades:

G8. Tenir motivació per a la realització professional i per a afrontar nous reptes, tenir una visió àmplia de les possibilitats de la carrera professional en l'àmbit de l'enginyeria en informàtica. Sentir-se motivat per la qualitat i la millora contínua, i actuar amb rigor en el desenvolupament professional. Capacitat d'adaptació als canvis organitzatius o tecnològics. Capacitat de treballar en situacions de carència d'informació i/o amb restriccions temporals i/o de recursos.

Dedicació: 10h

Aprenentatge autònom: 7h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup petit/Laboratori: 1h

Xarxa

Descripció:

Montar una petita xarxa amb algun servei especialitzat

Objectius específics:

6, 7, 10, 11, 12

Competències relacionades:

G6. Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i d'informació de l'àmbit de l'enginyeria informàtica, i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.

Dedicació: 5h

Aprenentatge autònom: 4h

Grup gran/Teoria: 1h

Segon Control

Descripció:

Segon control

Objectius específics:

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12

Dedicació: 8h

Aprenentatge autònom: 6h

Activitats dirigides: 2h

Projecte

Descripció:

Lliurament del codi i la documentació del projecte.

Objectius específics:

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12

Dedicació: 6h

Aprenentatge autònom: 6h

Examen Final Teoria

Descripció:

Examen final de l'assignatura

Objectius específics:

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12

Dedicació: 9h

Aprenentatge autònom: 6h

Activitats dirigides: 3h

Exàmen final laboratori

Objectius específics:

2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

Dedicació: 9h

Aprenentatge autònom: 6h

Activitats dirigides: 3h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

La nota final de l'assignatura està composta per la nota de la competència tècnica (CT), i la nota de la competència transversal (CTr) mitjançant la fórmula:

$$\text{Nota Assig} = (\text{CT} + \text{CTr}) \cdot (10/11)$$

On la nota màxima de CTr és 1.

La nota de la CT es pot obtenir obtenir per avaluació continuada (CTc) o excepcionalment per un examen final (CTf). Es calcula com:

$$\text{CT} = \max(\text{CTc}, \text{CTf})$$

La nota CTc avalua les components de teoria (T) i de laboratori (L). La fórmula per calcular aquesta nota és la següent:

$$\text{CTc} = 50\% \text{ T} + 50\% \text{ L}$$

Per a calcular T s'utilitzen dos controls amb els mateixos pesos:

$$\text{T} = 50\% \text{ T1} + 50\% \text{ T2}$$

Per a calcular L s'utilitza un control (L1), una nota de seguiment (S) i un projecte (P):

$$\text{L} = 40\% \text{ L1} + 10\% \text{ S} + 50\% \text{ P}$$

La nota de seguiment (S) s'extreurà de l'avaluació que faci el professor sobre el correcte progrés de l'alumne al laboratori.

La nota de projecte (P) correspon al disseny, seguiment i implementació final del projecte.

La nota CTf es calcula mitjançant un examen de teoria (T) i un examen de laboratori (L). Per obtenir aquesta nota és obligatori fer tots dos exàmens. Només poden optar a aquesta nota els alumnes que no hagin aprovat l'avaluació continuada. La fórmula és la següent:

$$\text{CTf} = 50\% \text{ T} + 50\% \text{ L}$$

La nota de la competència transversal (CTr) s'obtindrà durant tot el quadrimestre a través de diverses activitats. La qualificació d'aquesta competència tindrà valors A, B, C, D o NA: A correspon a un nivell excel·lent, B a un nivell desitjat, C a un nivell suficient, D a un nivell no superat i NA a no avaluat

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Silberschatz, A.; Galvin, P.B.; Gagne, G. Operating system concepts. 10th ed. John Wiley & Sons, 2019. ISBN 9781119454083.

Complementària:

- Bovet, D.P.; Cesati, M. Understanding the Linux kernel. 3rd ed. O'Reilly, 2005. ISBN 9780596005658.
- Kernighan, B.W.; Ritchie, D.M. C: programming language. 2nd ed. Prentice Hall, 1988. ISBN 0131103628.
- Russinovic, M.; Salomon, D.A.; Ionescu, A. Windows internals. 6th ed. Microsoft Press, 2012. ISBN 9780735648739.