

laSalle ENG

Universitat Ramon Llull

Sistemes Operatius

Presentació de l'Assignatura

Curs 2011-2012

PRESENTACIÓ

Un sistema operatiu és una capa de software que s'executa sobre un hardware per a oferir una sèrie de serveis. Cada cop les funcionalitats d'un sistema operatiu inclouen més tasques i abasten més serveis. L'objectiu de l'assignatura és veure un sistema operatiu en totes les seves parts i, d'aquesta manera, dotar a l'alumne de coneixements sobre un dels components més importants en els sistemes informàtics d'avui en dia. En aquesta assignatura s'aprofundirà en els conceptes fonamentals del sistema operatiu, deixant per altres matèries els detalls i especificacions d'altres mòduls que el componen.

Des del punt de vista pràctic, es realitzen pràctiques que implementen diverses funcionalitats, polítiques o tècniques d'un sistema operatiu. A més s'introdueixen multitud d'exemples, els quals ajuden a l'estudiant a aprofundir en tots aquells aspectes que s'han tractat des del punt de vista teòric i els permeten veure la seva aplicació.

RESUM I TEMPORITZACIÓ DE CONTINGUTS

CONTINGUTS CONCEPTUALS

Tema 1. Introducció als Sistemes Operatius (4,5 hores)

Tema 2. El nucli del Sistema Operatiu (3 hores)

Tema 3. Planificació (6 hores)

Tema 4. Mecanismes de comunicació, sincronització i exclusió mútua (24 hores)

CONTINGUTS PRÀCTICS

Tema 5. Eines de programació en C (21 hores)

ESTRUCTURA DE L'ASSIGNATURA

Professor titular: Xavi Canaleta (xavic@salleurl.edu)

Monitor: Arturo Roversi (arturor@salleurl.edu)

	Dilluns	Dimarts	Dimecres	Dijous	Divendres
15:30 a 16:50		Sistemes Operatius		Sistemes Operatius	
17:00 a 18:20					
18:30 a 19:50					Sistemes Operatius

CONTINGUTS CONCEPTUALS DETALLATS

Tema 1. Introducció als Sistemes Operatius

1. Introducció als ordinadors
 - 1.1. Components bàsics
 - 1.2. Execució d'instruccions
 - 1.3. Interrupcions
 - 1.4. Múltiples interrupcions
 - 1.5. Multiprogramació
2. Ubicació del Sistema Operatiu en el sistema informàtic
3. Funcions dels sistemes operatius
4. Evolució històrica dels sistemes operatius (PDF)
5. Components d'un sistema Operatiu
6. Classificació dels kernels
 - 6.1. Espai d'usuari versus espai de sistema
 - 6.2. Kernel monolític (PDF)
 - 6.3. Microkernel (PDF)
 - 6.4. Kernels Híbrids (PDF)
 - 6.5. Exokernels (PDF)
7. Sistemes Operatius de Microsoft (PDF)
8. Sistemes UNIX (PDF)
9. Sistema Operatiu Linux (PDF)

Tema 2. El nucli del Sistema Operatiu

1. Descripció
2. Esquema del nucli
3. Representació dels processos PCB (*Process Control Block*)
4. Controlador de la interrupció: FLIH (*First Level Interrption Handler*)
5. El Dispatcher
6. Mecanismes de comunicació, sincronització i exclusió mútua
7. Nuclis de SO contemporanis (PDF)

Tema 3. Planificació

1. Introducció
2. Criteris de planificació
3. Algorismes de planificació bàsics monoprocessador
 - A) FCFS (*First Come First Served*)
 - B) SJF (SPN,SRT)
 - C) Per prioritats
 - D) Round Robin (torn rotatori)
 - E) HRRN (*Highest Response Ratio Next*)
4. Algorismes de planificació en cues
 - A) Planificació cues multinivell
 - B) Planificació cues multinivell amb retroalimentació
5. Planificació amb processadors múltiples (PDF)
6. Planificació en temps real (PDF)
7. Exemples d'implementació (PDF)

Tema 4. Mecanismes de comunicació, sincronització i exclusió mútua

1. El problema de l'exclusió mútua i el deadlock
 - 1.1 Exemple Productors - Consumidors
 - 1.2 El problema en C: processos i memòria compartida
 - 1.3 Postulats de Dijkstra
 - 1.4 Conceptes associats: starvation, deadlock, fairness
 - 1.5 Deadlock
 - 1.6 Grafs de precedència
2. Solucions hardware
3. Solucions software
 - 3.1 Torns
 - 3.2 Fets consumats
 - 3.3 Per favor – L'Educat
 - 3.4 Per favor més que mai – Més Educat
 - 3.5 Decker
 - 3.6 Peterson
 - 3.7 Algorismes per n processos
4. Comunicació entre processos. Missatges i Bústies
 - 4.1 Pipes
 - 4.2 Pas de missatges
 - 4.3 Sockets
5. Eines d'Exclusió Mútua i Sincronització
 - 5.1 Semàfors
 - A) Implementació
 - B) Utilització
 - 5.2 Monitors

CONTINGUTS PRÀCTICS DETALLATS

Tema 5. Eines de programació en C

1. Recordatori de programació en C bàsic:
 - 1.1 Sentències elementals.
 - 1.2 Tipus de dades i conversió.
 - 1.3 Memòria dinàmica.
2. File descriptors.
3. Creació de processos.
4. Pipes.
5. Interrupcions software: signals.
6. Cues de missatges.
7. Sockets.
8. Memòria compartida.
9. Semàfors.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

CANALETA, X. SALVADOR, J. (2011) "Programació en C per a sistemes UNIX", Publicacions La Salle, NRG-460, Juliol 2011.

VERNET, D. SALVADOR, J. (2011). *Introducció al llenguatge de programació C*, Publicacions La Salle, Juliol 2011.

CANALETA, X. (2010) "Exercicis i problemes d'examen de sistemes operatius", Publicacions La Salle, NRG-498, Agost 2011.

STALLINGS, W. (2005) *Sistemas operativos*, 5 Edición, Pearson Prentice Hall, ISBN: 84-205-4462-0

TANENBAUM A.S. (2009) *Sistemas Operativos Modernos*, 3ª Edición, Pearson Prentice Hall, Pearson Educación, ISBN: 978-607-442-046-3

PETERSON, J.L. i SILBERSCHATZ A. (1989) *Sistemas Operativos*, Editorial Reverté, ISBN: 84-291-2693-7

AGANS D.J.(2002) *Debugging. The 9 indispensable rules for finding even the most elusive software and hardware problems*, Amacom, 2002, ISBN 0-8144-7457-8.

HARBISON S.P. STEELE G.L. (2002) *C - A Reference Manual*, Prentice Hall, 5a edició, 2002.

SILBERSCHATZ A., GALVIN P. i GAGNE, G. (2002) *Sistemas Operativos*, Editorial Limusa, ISBN: 968-18-6168-X

STEVENS, R. FENNER, B. RUDOFF, A.M. (2004) *UNIX Network Programming, volum 1: "The sockets Networking API"*, Addison-Wesley Professional, 2004, 3a edició, ISBN 0-13-141155-1.

STEVENS, R. RAGO S.A. (2008) *Advanced Programming in the UNIX Environment*, Addison-Wesley Professional, 2008, 2a edició.

SISTEMA D'AVALUACIÓ GLOBAL

- L'assignatura té la durada d'un semestre i consta de dues parts ben diferenciades: la part de coneixements i la pràctica de l'assignatura. L'avaluació dels coneixements i de la pràctica serà independent. Per tal d'aprovar l'assignatura caldrà aprovar independentment els coneixements i la pràctica. La nota final de l'assignatura és representada en la següent fórmula:

$$Nota_Final = 50\% \cdot Coneixements + 50\% \cdot Pràctica$$

- La nota de coneixements s'avaluarà a partir de les següents notes relacionades: la nota d'exàmens (Nota_Ex) i la nota d'avaluació continuada (Nota_AC), segons el càlcul següent:

$$Coneixements = 65\% \cdot Nota_Ex + 35\% \cdot Nota_AC$$

- Aquest càlcul només s'aplicarà si la nota d'exàmens és més gran o igual que 3 ($Nota_Ex \geq 3$).
- Per altra banda, la nota d'exàmens (Nota_Ex) es calcularà ponderant amb les notes de l'examen de mig semestre (Ex_Midterm) i la nota de l'examen final de semestre (Ex_Final) (que podrà ser convalidada amb la nota de la pràctica com s'explica al corresponent apartat de pràctica), segons el següent càlcul:

$$Nota_Ex = 75\% \cdot Ex_Final + 25\% \cdot Ex_Midterm$$

- Si la nota obtinguda a l'Examen de *Midterm* és superior o igual a 6, la matèria corresponent a aquest examen quedarà alliberada a l'alumne de cara a l'examen final del semestre.
- A més de l'examen final a la convocatòria ordinària, hi haurà la possibilitat de fer un examen final de recuperació per a aquells alumnes que no l'hagin aprovat amb anterioritat (convocatòria extraordinària). En aquest cas la nota de coneixements serà la millor de la nota de l'examen final de recuperació de la convocatòria extraordinària i de la nota de l'examen final de recuperació de la convocatòria ordinària amb l'avaluació continuada, segons les fórmules expressades anteriorment.
- Pel que fa a l'avaluació de la pràctica en un apartat posterior es detalla aquesta juntament amb tota la normativa de pràctiques.
- Pel que fa a l'avaluació continuada també es detalla a continuació en un altre apartat dedicat a aquest tema.

SISTEMA D'AVALUACIÓ CONTINUADA

- Filosofia:** la intenció és valorar la dedicació de l'alumne a l'assignatura i la seva progressió en l'adquisició d'hàbits i coneixements en relació a la mateixa.
- Concreció:** la nota d'avaluació continuada es determinarà tenint en compte els exercicis corresponents a les sessions pràctiques setmanals (activitat principal). Addicionalment es tindran en compte altres activitats relacionades amb l'assignatura com exercicis individuals proposats per a fer a casa i/o participació a classe.
- Avaluació:** la nota provindrà de l'avaluació d'aquestes activitats, garantint una nota mínima de 5 pels alumnes que compleixin els requisits de lliurament de **tots** els exercicis, treballs i controls demanats pels professors i d'una assistència habitual a les classes.

L'assistència a les classes i la participació en les activitats (presencial o virtualment) són elements fonamentals per a poder seguir de forma adequada l'avaluació continuada i garantir-ne una bona qualificació.

ACTIVITATS D'AVALUACIÓ CONTINUADA DE L'ASSIGNATURA

Sessions pràctiques

Les sessions pràctiques són sessions lectives que formen part de l'assignatura i que tenen una periodicitat d'una sessió lectiva setmanal durant tot el desenvolupament de l'assignatura. L'objectiu de les mateixes és donar suport i afavorir l'aprenentatge progressiu necessari i imprescindible per tal de poder superar amb èxit la realització de la pràctica de l'assignatura.

El funcionament de les mateixes es descriu a continuació:

- Amb una setmana mínim d'avançament es donarà a conèixer a l'alumne els continguts sobre eines de programació en C que es necessitaran per la sessió pràctica setmanal.
- Si els coneixements necessaris són recordatori de cursos anteriors, es facilitarà tota la bibliografia associada i material per a poder preparar-los.
- Si els coneixements necessaris són nous per l'alumne aquests s'hauran explicat a les sessions lectives anteriors de l'assignatura i, a més, també es facilitarà tota la bibliografia associada i material per a poder preparar-los.
- Durant la sessió lectiva pràctica hi haurà una part de la sessió dedicada a fer un *briefing* de les eines a treballar i a respondre dubtes que hagin pogut tenir els alumnes en preparar-se els continguts.
- Seguidament es facilitarà a l'alumne un exercici pràctica que haurà de resoldre i dipositar en un pou de *eStudy* en el termini que s'estableixi (habitualment final de la sessió pràctica).
- Un cop tancat el pou es publicarà una solució correcta a l'exercici per tal que l'alumne pugui fer una autoavaluació formativa.
- Els monitors de l'assignatura qualificaran els exercicis lliurats i aquest comptaran com una nota d'avaluació continuada.

El calendari per al curs 2011-2012 serà el següent:

16/09	- Sessió 01: Recordatori C (I)	28/10	- Sessió 07: Sockets (I)
23/09	- Sessió 02: Recordatori C (II)	04/11	- Sessió 08: Sockets (II)
30/09	- Sessió 03: Recordatori C (III)	11/11	- Sessió 09: Memòria compartida (I)
07/10	- Sessió 04: File descriptors	25/11	- Sessió 10: Semàfors (I)
14/10	- Sessió 05: Forks i pipes	02/12	- Sessió 11: Semàfors (II)
21/10	- Sessió 06: Signals	16/12	- Sessió 12: Cues de missatges

Exercicis d'Avaluació Continuada

Periòdicament es publicaran a l'*eStudy* exercicis relacionats amb els continguts que es donen a classe que els alumnes hauran de resoldre individualment. L'objectiu és poder fer un seguiment de l'alumne en l'aprenentatge dels continguts de l'assignatura. Aquesta qualificació afectarà directament a la nota d'avaluació continuada.

NORMATIVA DE PRÀCTIQUES

La pràctica de l'assignatura de Sistemes Operatius (SO) és molt important dins dels continguts de l'assignatura. Els motius són diversos: l'aplicació pràctica dels conceptes teòrics explicats a les classes magistrals, la capacitat que ha de demostrar l'alumne en el disseny i implementació de programes de cert volum pel que fa a línies de codi i funcionalitats, la complementació aplicada de certs continguts conceptuals de sistemes operatius i sistemes distribuïts, etc. És per això que la pràctica de l'assignatura demana un esforç important pel que fa a dedicació de l'alumne i també tenen un alt nivell de control i seguiment per part dels monitors i professors implicats.

Seguidament, s'exposen les normes bàsiques que cal respectar pel que fa al desenvolupament de la pràctica de SO pel present curs acadèmic:

1. La pràctica de l'assignatura es podrà desenvolupar individualment o formant parella amb una altra persona matriculada a l'assignatura.
2. Independentment que es realitzi la pràctica individualment o en parella, aquesta opció cal que sigui notificada als monitors i professors de l'assignatura amb temps suficient perquè en quedi constància i es pugui assignar un número de grup de pràctiques i altres recursos tècnics, en cas de ser necessari.
3. És imprescindible tenir assignat un número de grup per a poder optar a presentar la pràctica i els *checkpoints* que aquesta té.
4. El grup de pràctiques ha d'estar identificat 3 setmanes abans de qualsevol lliurament de pràctiques. De no ser així, no s'admetrà la presentació de la pràctica en aquella convocatòria de lliurament.
5. En cas que durant el curs hi hagi algun canvi o modificació en els grups, caldrà notificar-ho als monitors i professors de l'assignatura perquè aquesta informació quedi actualitzada. De la mateixa manera, els canvis no seran permesos en les 3 setmanes anteriors a una convocatòria de lliurament (si ho seran les separacions però no la formació de nous grups).
6. El llenguatge de programació emprat en les pràctiques de SO serà el llenguatge C. Qualsevol pràctica presentada en qualsevol altre llenguatge o variant no serà admesa (C++, Java, etc.).
7. Per a la pràctica hi haurà 4 terminis màxims (*deadlines*) de lliurament. Quant més tard es lliuri una pràctica més penalització en la qualificació màxima a obtenir hi haurà. Aquesta es detallarà en el mateix enunciat de la pràctica.
8. La qualificació de la pràctica també es pot veure afectada pels diversos *checkpoints* que pugui tenir aquesta. Tota la planificació i dates de lliurament final i dels *checkpoints* intermedis es detalla en el propi enunciat.
9. Perquè una pràctica sigui acceptada i opti a ser qualificada cal que es satisfacin 5 requeriments:
 - a. Ha d'haver estat lliurada al pou de pràctiques corresponent (amb el format indicat) abans del *deadline* corresponent.
 - b. Ha d'estar degudament estructurada i tenir la corresponent documentació interna.
 - c. Ha de tenir una memòria correcta (revisar Guia de Memòries).
 - d. Ha de funcionar correctament en la seva totalitat.
 - e. El grup que presenta la pràctica ha de superar l'entrevista amb els monitors de pràctiques on han de demostrar un coneixement profund de la mateixa.
10. Si qualsevol alumne no demostra un coneixement profund de la pràctica, suposarà la no acceptació de la pràctica per aquell alumne havent de realitzar-la, a partir d'aquell moment, de forma individual i no podent aprofitar cap recurs o codi de la pràctica anterior.
11. Si es detecta una còpia de pràctiques, implica suspendre la pràctica i la pèrdua de convocatòria al següent examen final pels dos grups implicats (tant la font com la còpia).
12. Les qualificacions de la pràctica es guardarà entre cursos acadèmics, sempre i quan hi hagi una relació directa amb el contingut de la pràctica i no es produeixi cap canvi en la seva estructuració que impliqui continguts o càrregues noves.

ESTRUCTURACIÓ I AVALUACIÓ DE LA PRÀCTICA

La pràctica de Sistemes Operatius té una estructuració per fases dels seus requeriments. Algunes d'aquestes fases són requisits obligatoris per tal de poder aprovar la pràctica i d'altres són optatius però permeten altres avantatges associats a l'avaluació de l'assignatura.

Durant el seu desenvolupament dins del semestre, la pràctica tindrà diferents *checkpoints* on l'alumne podrà lliurar aquestes fases acumulativament. El lliurament correcte d'aquestes fases suposarà un increment lineal de manera positiva.

Hi haurà 4 *deadlines* per lliurar la pràctica en la seva totalitat: abans dels exàmens finals del semestre (gener 2012), febrer de 2012, maig de 2012 i juliol de 2012.

- Pel lliurament de gener 2012 caldrà lliurar n primeres fases per considerar apta la pràctica. Les fases optatives serviran per poder incrementar la qualificació de la pràctica i, fins i tot, alliberar a l'alumne de l'examen final de febrer.
- Pel lliurament de febrer 2012 també caldrà lliurar n primeres fases per considerar apta la pràctica. Les fases optatives serviran per poder incrementar la qualificació de la pràctica.
- Pel lliurament de maig o juliol caldrà lliurar n+1 fases per considerar apta la pràctica. La resta de fases optatives serviran per poder incrementar la qualificació de la pràctica.

CALENDARI DE PRÀCTIQUES

NORMATIVA PER LA CONVOCATÒRIA EXTRAORDINÀRIA FEBRER 2012

Cal recordar a tots els alumnes que només és possible matricular-se a febrer de qualsevol assignatura si aquesta s'està repetint l'assignatura i com a màxim resten 2 assignatures i el Treball Final per a acabar l'Enginyeria Tècnica o el Grau.

La convocatòria de febrer és una convocatòria extraordinària del curs acadèmic anterior, per la qual cosa els continguts que l'alumne ha de superar són els corresponents als de l'assignatura d'aquell curs acadèmic (en el cas que ens ocupa 2010-2011). D'aquesta manera, cal aprovar tant la part de coneixements corresponent al curs anterior com la seva pràctica.

Existeix certa flexibilitat pel que fa a decidir el mètode d'avaluació i les convalidacions de matèria de l'assignatura. Les assignatures de Sistemes Operatius i Sistemes i entorns Distribuïts (assignatures anuals) acadèmicament es tractaran d'igual manera que les actuals semestrals: Sistemes Operatius i Sistemes Operatius Avançats.

- Primerament, cal que l'alumne que es presenti a febrer ho comuniqui via correu electrònic al professor responsable de l'assignatura un cop es matriculi.
- En segon lloc, caldrà mantenir una petita entrevista per a deixar clara i anotada la situació acadèmica de l'alumne pel que fa a l'assignatura (titulació, continguts pendents, etc.).
- En cas que l'alumne tingui els coneixements aprovats en la seva totalitat aquests es guardaran amb la mateixa qualificació sempre i quan realitzi la pràctica pendent de manera individual.
- Si el que té pendent és la part de coneixements, la pràctica li quedarà convalidada amb la nota obtinguda i només caldrà que realitzi un examen a la convocatòria de febrer.
- D'aquesta manera el professor notificarà a l'alumne què ha de fer i què té convalidat del curs anterior de cara a la convocatòria de febrer.

En cas que un alumne vulgui/pugui matricular-se a febrer de l'assignatura de sistemes operatius, cal que tingui clar que s'haurà d'acollir a aquest sistema d'avaluació sense cap excepció.