

Guia docent

270062 - MP - Multiprocessadors

Última modificació: 11/07/2025

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: 2025 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català

PROFESSORAT

Professorat responsable: JOSE MARIA LLABERIA GRIÑÓ - ADRIÀ ARMEJACH SANOSA
Altres: Primer quadrimestre:
ADRIÀ ARMEJACH SANOSA - 10

CAPACITATS PRÈVIES

Les enumerades en les assignatures IC, EC, PE, AC, PAR, AC2

REQUISITS

- Pre-requisit AC2
- Pre-requisit PAR

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.

CEC3.2. Desenvolupar processadors específics i sistemes encastats; desenvolupar i optimitzar el software d'aquests sistemes.

CT6.2. Demostrar coneixement, comprensió i capacitat d'avaluar l'estructura i l'arquitectura dels computadors, i els components bàsics que els componen.

CT7.1. Demostrar coneixement de les mètriques de qualitat i saber-les utilitzar.

Genèriques:

G7. Detectar carències en el coneixement propi i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement. Capacitat per a l'aprenentatge de nous mètodes i tecnologies, i versatilitat per a adaptar-se a noves situacions.

METODOLOGIES DOCENTS

Classes de teoria en les quals es desenvolupen els conceptes i hi ha participació dels alumnes.

Classes de problemes on s'apliquen els conceptes desenvolupats en les classes de teoria i l'agent actiu és l'alumne.

Classes de laboratori on s'apliquen els conceptes desenvolupats a classe de teoria en un exemple concret de multiprocessador. L'agent actiu és l'alumne i la col.laboració entre els elements que componen el grup és el mitjà per incrementar o assentar el coneixement.

El curs es desenvolupa de forma constructiva. És a dir, es parteix dels conceptes adquirits en assignatures precedents i en cada tema de l'assignatura s'incrementa el coneixement i la capacitat de comprendre, analitzar i raonar sobre aspectes d'un multiprocessador. Aquesta capacitat és a més quantitativa.

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

- 1.Capacitació per comprendre els conceptes bàsics en multiprocessadors: terminologia, organització, elements que componen un multiprocessador, consistència i coherència de memòria.
- 2.Capacitació per comprendre els conceptes bàsics de la comunicació i sincronització en un multiprocessor.
- 3.Capacitació per a comprendre les restriccions que imposa la tecnologia, traves al funcionament ideal a implementar un multiprocessador i solucions adoptades.
- 4.Capacitació per a analitzar i avaluar de forma crítica un multiprocessador i els seus elements.
- 5.Capacitació per a la utilització d'un llenguatge de descripció hardware i la seva aplicació en l'especificació d'elements d'un multiprocessador

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup mitjà	15,0	10.00
Hores aprenentatge autònom	84,0	56.00
Hores grup gran	30,0	20.00
Hores activitats dirigides	6,0	4.00
Hores grup petit	15,0	10.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Motivació

Descripció:

Traves existents per explotar el paral·lelisme a nivell d'instrucció. Increment de la productivitat d'un processador utilitzant la tècnica multifil. Aprofitament del nombre de transistors disponibles en un xip mitjançant la tècnica de replicació de processadors.

Consistència i coherència de memòria

Descripció:

Conceptes de consistència de memòria i coherència de cache. Model de memòria especificat en el llenguatge màquina. Necessitat de mantenir la coherència entre les còpies d'una dada.

Multiprocessador bàsic

Descripció:

Elements d'un sistema multiprocessador. Cache privades. Xarxa d'interconnexió: Suport d'un model de consistència. Coherència de memòria cache.

Comunicació i sincronització

Descripció:

Suport del llenguatge màquina a la comunicació i sincronització. Mecanismes bàsics de sincronització.

Multiprocessador de petita escala

Descripció:

Increment del rendiment. Reducció de l'ample de banda necessari. Protocols de coherència de cache. Multiprocessador en un xip.

Multiprocessador escalable

Descripció:

Implicacions del nombre de processadors en l'arquitectura d'un multiprocessador. Interconnexió de diversos xips multiprocessador.

ACTIVITATS

Consolidació

Descripció:

Examen final. Avaluació de tots els objectius de l'assignatura.

Objectius específics:

1, 2, 3, 4, 5

Competències relacionades:

G7. Detectar carències en el coneixement propi i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement. Capacitat per a l'aprenentatge de nous mètodes i tecnologies, i versatilitat per a adaptar-se a noves situacions.

Dedicació: 11h

Activitats dirigides: 3h

Aprenentatge autònom: 8h

Prova

Descripció:

Avaluació dels objectius corresponents als tres primers temes

Objectius específics:

1, 4, 5

Competències relacionades:

G7. Detectar carències en el coneixement propi i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement. Capacitat per a l'aprenentatge de nous mètodes i tecnologies, i versatilitat per a adaptar-se a noves situacions.

Dedicació: 12h

Activitats dirigides: 2h

Aprenentatge autònom: 10h

Motivació

Descripció:

Estudiar els conceptes teòrics del tema i resoldre els exercicis i problemes proposats.

Objectius específics:

1, 4, 5

Competències relacionades:

G7. Detectar carències en el coneixement propi i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement. Capacitat per a l'aprenentatge de nous mètodes i tecnologies, i versatilitat per a adaptar-se a noves situacions.

Dedicació: 12h

Grup gran/Teoria: 3h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Grup petit/Laboratori: 1h

Aprenentatge autònom: 6h

Consistència i coherència de memòria

Descripció:

Estudiar els conceptes teòrics del tema i resoldre els exercicis i problemes proposats.

Objectius específics:

1, 5

Competències relacionades:

G7. Detectar carències en el coneixement propi i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement. Capacitat per a l'aprenentatge de nous mètodes i tecnologies, i versatilitat per a adaptar-se a noves situacions.

Dedicació: 21h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Grup petit/Laboratori: 3h

Aprenentatge autònom: 12h

Multiprocessador bàsic

Descripció:

Estudiar els conceptes teòrics del tema i resoldre els exercicis i problemes proposats.

Objectius específics:

1, 4, 5

Competències relacionades:

G7. Detectar carències en el coneixement propi i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement. Capacitat per a l'aprenentatge de nous mètodes i tecnologies, i versatilitat per a adaptar-se a noves situacions.

Dedicació: 29h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 16h

Comunicació i sincronització

Descripció:

Estudiar els conceptes teòrics del tema i resoldre els exercicis i problemes proposats.

Objectius específics:

2, 5

Competències relacionades:

G7. Detectar carències en el coneixement propi i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement. Capacitat per a l'aprenentatge de nous mètodes i tecnologies, i versatilitat per a adaptar-se a noves situacions.

Dedicació: 19h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Grup petit/Laboratori: 3h

Aprenentatge autònom: 10h

Multiprocessador de petita escala

Descripció:

Estudiar els conceptes teòrics del tema i resoldre els exercicis i problemes proposats.

Objectius específics:

3, 5

Dedicació: 27h

Grup gran/Teoria: 5h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 14h

Multiprocessador escalable

Descripció:

Estudiar els conceptes teòrics del tema i resoldre els exercicis i problemes proposats.

Objectius específics:

3, 4

Dedicació: 19h

Grup gran/Teoria: 3h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 14h

Consolidació

Descripció:

Consolidació dels conceptes desenvolupats durant el curs.

Objectius específics:

1, 2, 3, 4, 5

Competències relacionades:

G7. Detectar carències en el coneixement propi i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement. Capacitat per a l'aprenentatge de nous mètodes i tecnologies, i versatilitat per a adaptar-se a noves situacions.

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Prova (P): Prova escrita on s'avaluen els objectius corresponents als tres primers temes.

Examen final (F): Prova escrita on s'avaluen tots els objectius de l'assignatura.

Laboratori (L): S'avalua a partir dels informes lliurats en cadascuna de les sessions pràctiques i, si s'escau, d'una entrevista personal.

La nota final (NF) es calcula mitjançant la següent expressió:

$$NF = \max (0.8 \times F, (0.65 \times F + 0.15 \times P)) + 0.2 \times L$$

El nivell d'assoliment de la competència genèrica s'avalua indirectament a partir de les notes de la prova i de l'examen final.

La nota corresponent és:

A si $8.5 \leq NF$; B si $7 \leq NF < 8.5$; C si $5 \leq NF < 7$; D si $NF < 5$

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Culler, D.E.; Singh, J.P.; Gupta, A. Parallel computer architecture: a hardware/software approach. Morgan Kaufmann Publishers, 1999. ISBN 1-55860-343-3.
- Capilano Computing Systems. LogicWorks 5: interactive circuit design software. Prentice Hall, 2004. ISBN 9780131456587.