



## FITXA IDENTIFICATIVA

### DADES DE L'ASSIGNATURA

**Codi:** 34658  
**Nom:** Organització de computadors  
**Cicle:** Grau  
**Crèdits ECTS:** 6  
**Curs acadèmic:** 2025-26

### TITULACIONS

Titulació	Centre	Curs	Període
1400 - Grau Eng.Informàtica	Escola Tècnica Superior d'Enginyeria	2	Segon quadrimestre
1936 - Doble Grau en Matemàtiques i Enginyeria Informàtica	Facultat de Ciències Matemàtiques	3	Segon quadrimestre

### MATÈRIES

Titulació	Matèria	Caràcter
1400 - Grau Eng.Informàtica	Ingenieria de Computadores	OBLIGATÒRIA
1936 - Doble Grau en Matemàtiques i Enginyeria Informàtica	Tercer curs	OBLIGATÒRIA

### COORDINACIÓ

ARNAU LLOMBART VICENTE

REAÑO GONZALEZ CARLOS

## RESUM

L'assignatura "Organització de Computadors" és una assignatura obligatòria del segon curs del Grau en Enginyeria Informàtica. Forma part de la matèria "Enginyeria de Computadors" i té assignada una dedicació de 6 ECTS que s'imparteixen en el segon quadrimestre del segon curs.

En aquesta assignatura es pretén que l'estudiant conega els fonaments arquitectònics dels processadors actuals, així com dels sistemes multiprocessadors tant des del punt de vista del dissenyador de processadors i sistema de memòria, com del programador. De la mateixa manera l'estudiant haurà de ser capaç d'avaluar el rendiment d'un sistema **monoprocessador** o **multiprocessador** i proposar millores, tant en l'arquitectura del sistema, com en el codi executat. Per a això se simultaneja la descripció a nivell de transferència de registres amb la descripció a nivell processador-memòria i la descripció a nivell de sistema operatiu.

Es parteix del **processador monocicle multicicle** i la introducció a la segmentació, conceptes revisats en assignatures anteriors i es profunditza en la segmentació des d'un punt de vista genèric com a primera



aproximació per aprofitar el paral·lelisme a nivell d'instrucció del codi (ILP). Posteriorment es particularitza al processador MIPS. Juntament amb la segmentació es plantegen les limitacions d'aquesta i en quins casos es planteja la detenció del *pipeline* (riscos). Es categoritzen els tipus de risc i es plantegen estratègies per combatre'ls. Finalment s'estén el problema de les interrupcions als processadors segmentats.

Posteriorment s'introdueixen els processadors **Superescalars** com una forma de superar la limitació d'1 instrucció per cycle de les màquines segmentades. Es planteja una arquitectura genèrica i s'observa els avantatges d'aquesta aproximació per aprofitar al màxim el ILP. Anàlogament es plantegen els problemes que apareixen amb aquest tipus d'arquitectures (nous tipus de risc), proposant estratègies per resoldre'ls: algorisme de Tomasulo + buffer de renomament, buffer de reordenat i predictors de salts. Finalment es planteja el *hardware* de suport necessari per suportar l'execució de múltiples fils en un processador, avaluant els seus avantatges, desavantatges i estratègies per obtenir un màxim rendiment.

Els processadors **VLIW** s'introdueixen com a paradigma de com obtenir prestacions amb baix cost. En aquest tema s'introdueixen tècniques de planificació *software* de bloc bàsic (desenrotllat de bucles i segmentació *software*) juntament amb altres tècniques de planificació de bloc estès. Finalment d'introdueixen les instruccions amb predicat com una forma alternativa de reduir les instruccions de salt condicional.

Analitzar el rendiment d'un **sistema paral·lel** no és tan senzill com en un sistema monoprocesador, on la velocitat d'execució dels programes és la principal mesura. Haurem d'introduir conceptes de mesura com la **productivitat**. I també veurem que no tots els sistemes poden ser avaluats de la mateixa manera, doncs l'objectiu final d'una aplicació paral·lela no sempre és acabar al més aviat possible. La precisió en el resultat i la possibilitat d'analitzar problemes molt complexos poden ser altres factors a tenir en compte en el rendiment d'aquests sistemes.

La part fonamental d'un **multiprocessador** és com es dissenya el sistema de memòria. Hem de garantir que l'accés a cadascun dels mòduls de memòria es realitzi de forma coherent i consistent. Tots els processadors han de veure la memòria de manera que quan llegeixin d'una determinada adreça, sempre obtinguin l'últim valor escrit. Analitzarem els protocols més utilitzats en els multiprocessadors actuals per al disseny del sistema de memòria, tant els basats en sondeig com els basats en directori.

Una altra part fonamental per a aconseguir que sobre un sistema multiprocessador una aplicació paral·lela, formada per múltiples processos executant-se en paral·lel, funcione correctament són els **esdeveniments de sincronització**. Aquests permeten que els processos es comuniquen entre si intercanviant valors i també es puguen sincronitzar per a executar correctament els algorismes paral·lels que executarem sobre el multiprocessador.

Les **pràctiques** se centren en l'obtenció del màxim rendiment en l'execució de codi, tant en sistemes monoprocesador com en sistemes multiprocessador. Per a açò s'haurà de tenir un profund coneixement de l'arquitectura del sistema de computació per a aprofitar al màxim les seues característiques.

## CONEIXEMENTS PREVIS

## RELACIÓ AMB ALTRES ASSIGNATURES DE LA MATEIXA TITULACIÓ

No s'ha especificat restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.



## ALTRES TIPUS DE REQUISITS

Per a aquesta assignatura de segon curs és recomanable haver cursat la matèria d'Estructura de Computadors i dominar els conceptes introduïts en la matèria d'Informàtica. També és recomanable tenir una certa destresa en l'escriptura de programes, tant en llenguatges d'alt nivell com en assemblador.

## COMPETÈNCIES / RESULTATS D' APRENTATGE

-

G10 - Coneixements per a la realització de mesures, càlculs, valoracions, taxacions, peritatges, estudis, informes, planificació de tasques i altres treballs anàlegs d'informàtica, d'acord amb els coneixements adquirits segons les competències específiques establertes.

G1 - Capacitat per concebre, redactar, organitzar, planificar, desenvolupar i signar projectes en l'àmbit de l'enginyeria en informàtica que tinguen per objecte la concepció, el desenvolupament o l'explotació de sistemes, serveis i aplicacions informàtiques.

G4 - Capacitat per definir, avaluar i seleccionar plataformes maquinari i programari per al desenvolupament i l'execució de sistemes, serveis i aplicacions informàtiques, d'acord amb els coneixements adquirits segons les competències específiques establertes.

G6 - Capacitat per concebre i desenvolupar sistemes o arquitectures informàtiques centralitzades o distribuïdes integrant maquinari, programari i xarxes d'acord amb els coneixements adquirits segons les competències específiques establertes.

G8 - Coneixement de les matèries bàsiques i les tecnologies que capaciten per a l'aprenentatge i el desenvolupament de nous mètodes i tecnologies, així com les que les doten d'una gran versatilitat per adaptar-se a noves situacions.

IC2 - Capacitat per analitzar, avaluar i seleccionar les plataformes maquinari i programari més adequades per al suport d'aplicacions encastades i de temps real.

R14 - Coneixement i aplicació dels principis fonamentals i de les tècniques bàsiques de la programació paral·lela, concurrent, distribuïda i de temps real.

R1 - Capacitat per dissenyar, desenvolupar, seleccionar i avaluar aplicacions i sistemes informàtics, assegurant-ne la fiabilitat, la seguretat i la qualitat, d'acord amb principis ètics i amb la legislació i la normativa vigents.

R6 - Coneixement i aplicació dels procediments algorísmics bàsics de les tecnologies informàtiques per dissenyar solucions a problemes, analitzant la idoneïtat i complexitat dels algorismes proposats.

R7 - Coneixement, disseny i utilització de forma eficient dels tipus i de les estructures de dades més adients per a la resolució d'un problema.

R9 - Capacitat per conèixer, comprendre i avaluar l'estructura i l'arquitectura dels ordinadors, així com els components bàsics que els conformen.



## DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

### 1. Segmentació

- Paral·lisme a nivell d'instrucció (ILP) i segmentació. Concepte.
- Prestacions ideals i reals.
- DLX segmentat.
- Riscos de dades, control i estructurals.
- Interrupcions en processadors segmentats.
- Programació de màquines segmentades.

Teoria: 6. Problemes: 2. Laboratori: 5. Hores no presencials: 8+5 (Teoria + Laboratori).

### 2. Processadors Superescalars

- Arquitectura Superescalar.
- Buffer de renomament.
- Algorisme de Tomasulo.
- Manteniment de la consistència: ROB.
- Interrupcions.
- Predicció de Salts.
- Multithreading.

Teoria: 6. Problemes: 3. Laboratori: 5. Hores no presencials: 7+5.

### 3. Processadors VLIW

- Arquitectures VLIW.
- Segmentació software, Desenrotllament de bucles.
- Planificació de traces.
- Instruccions amb predicat.

Teoria: 3. Problemes: 2. Laboratori: 6. Hores no presencials: 6+6.



#### 4. Rendiment en sistemes paral·lels

- Descripció de contenidos (Valencià):
- Magnituds i mesures.
- Models del rendiment.

Teoria: 5. Problemes: 1. Laboratori: 1,5. Hores no presencials: 4+1,5.

#### 5. Coherència i consistència en multiprocessadors

- Coherència de cache.
- Protocols de sondeig i basats en directori.
- Models de consistència i sincronització.

Teoria: 6. Problemes: 2. Laboratori: 7,5. Hores no presencials: 9+7,5.

### VOLUM DE TREBALL (HORES)

#### ACTIVITATS PRESENCIALS

Activitat	Hores
Teoria	30,00
Pràctiques a l'aula	10,00
Laboratori	20,00
<b>Total hores</b>	<b>60,00</b>

#### ACTIVITATS NO PRESENCIALS

Activitat	Hores
Assistència a altres activitats	0,00
Elaboració de treballs individuals o en grup	12,00
Estudi i treball autònom	20,00
Preparació de classes	34,00
Preparació d'activitats d'avaluació	24,00
Resolució de casos pràctics	0,00
<b>Total hores</b>	<b>90,00</b>

### METODOLOGIA DOCENT

Activitats teòriques.



**Descripció:** En les classes teòriques es desenvoluparan els temes proporcionant una visió global i integradora, analitzant amb major detall els aspectes clau i de major complexitat, fomentant, en tot moment, la participació de l'alumnat.

Càrrega de treball per a l'alumnat sobre el total de càrrega de la matèria: 19%

### **Activitats pràctiques.**

**Descripció:** Complementen les activitats teòriques amb l'objectiu d'aplicar els conceptes bàsics i ampliar-los amb el coneixement i l'experiència que vagen adquirint durant la realització dels treballs proposats. Comprenen els següents tipus d'activitats presencials:

- Classes de problemes i qüestions en aula
- Sessions de discussió i resolució de problemes i exercicis prèviament treballats per l'alumnat
- Pràctiques de laboratori
- Presentacions orals
- Tutories programades (individualitzades o en grup)Realització de qüestionaris individuals d'avaluació en l'aula amb la presència del professorat.

Càrrega de treball per a l'alumnat sobre el total de càrrega de la matèria: 21%

### **Treball personal de l'alumnat.**

**Descripció:** Realització (fóra de l'aula) de treballs monogràfics, recerca bibliogràfica dirigida, qüestions i problemes, així com la preparació de classes i exàmens (estudi). Aquesta tasca es realitzarà de manera individual i intenta potenciar el treball autònom.

Càrrega de treball per a l'alumnat sobre el total de càrrega de la matèria: 45%

### **Treball en petits grups.**

**Descripció:** Realització, per part de petits grups d'estudiants (2-4) de treballs, qüestions, problemes fóra de l'aula. Aquesta tasca complementa el treball individual i fomenta la capacitat d'integració en grups de treball.

Càrrega de treball per a l'alumnat sobre el total de càrrega de la matèria: 15%

S'utilitzarà la plataforma d'e-learning (Aula Virtual) de la Universitat de València com a suport de comunicació amb l'alumnat. A través d'ella es tindrà accés al material didàctic utilitzat en classe, així com els problemes i exercicis a resoldre.



## AVALUACIÓ

- **Avaluació contínua**, basada en la participació i grau d'implicació en el procés d'ensenyament-aprenentatge, tenint en compte l'assistència regular a les activitats presencials previstes i la resolució de qüestions i problemes proposats en classe. Part de l'avaluació dels problemes o treballs es realitza en horari de tutories de forma individual, amb la qual cosa és obligatori assistir a les tutories per a poder ser avaluat. Es realitzaran 2 exàmens de 2 horas per completar aquesta avaluació. Aquesta part tindrà un pes del 50% sobre la nota final de la primera convocatòria.
- **Prova objectiva individual**, consistent en 1 examen final, que es realitzarà al final del quadrimestre . Aquesta part tindrà un pes del 30% sobre la nota final. Si en l'avaluació contínua es supera amb una nota major o igual a 5 no se realitzarà l'examen final, sent el pes de l'avaluació contínua del 80%.
- **Avaluació de les activitats pràctiques** a partir de la consecució d'objectius en les sessions de laboratori. En cada laboratori es lliurarà un butlletí de preguntes que tindrà una doble finalitat, d'una banda guiar el treball a realitzar i d'altra banda avaluar com s'han aconseguit els objectius proposats en cada sessió de laboratori. Aquesta part tindrà un pes del 20 % sobre la nota final.

En la segona convocatòria els estudiants hauran de presentar-se a l'examen de la segona convocatòria. L'examen constarà d'una sèrie de qüestions teòriques en la qual l'estudiant haurà de demostrar el seu coneixement dels conceptes i relacions propis del temari, com d'una altra sèrie de qüestions que avaluaran la part pràctica de l'assignatura en la qual l'estudiant haurà de demostrar la seua aptitud i la seua capacitat per a relacionar els coneixements adquirits en l'assignatura per a l'anàlisi de problemes i casos pràctics en l'àmbit de la matèria. L'examen comptarà un 80% de la nota. Les pràctiques el 10% i l'avaluació contínua el 10%.

La còpia o plagi manifest de qualsevol activitat que forma part de l'avaluació suposarà la impossibilitat de superar l'assignatura, sotmetent-se seguidament als procediments disciplinaris oportuns indicats en el [PROTOCOL D'ACTUACIÓ DAVANT PRÀCTIQUES FRAUDULENTES A LA UNIVERSITAT DE VALÈNCIA \(ACGUV 123/2020\)](#).

En qualsevol cas, l'avaluació de l'assignatura es farà d'acord amb el Reglament d'avaluació i qualificació de la Universitat de València per a títols de grau i de màster, aprovat en la sessió del Consell de Govern de 30 de maig de 2017. (ACGUV 108/2017).

## BIBLIOGRAFIA

- Ortega J.; Anguita M.; Prieto A, Arquitectura de Computadores. Ed. Thomson, 2005.
- Hennessy J. L.; Patterson D. A., Computer Architecture a Quantitative Approach. 4ª Edition. Morgan Kaufmann Publishers, 2012. <http://links.uv.es/IFDrw2x>



- David E. Culler; Jaswinder Pal Singh., Parallel Computer Architecture: a Hardware/Software Approach. Ed. Morgan Kaufmann Publishers. 1999.
- Sima, D.; Fountain, T.; Kacsur, P, Advanced Computer Architecture. Addison-Wesley, 1998
- K. Hwang. Advanced Computer Architecture. Parallelism, Scalability, Programmability, McGraw Hill, 1993.