

---

# Computació d'altres prestacions

---

PID\_00250603

Ivan Rodero Castro  
Francesc Guim Bernat


**Ivan Rodero Castro**

Enginyer d'informàtica i doctor per la Universitat Politècnica de Catalunya. Ha impartit docència a la Facultat d'Informàtica de Barcelona (UPC) d'assignatures dels àmbits d'arquitectura de computadors, sistemes operatius i sistemes paral·lels i distribuïts, tant a grau com a màster i doctorat. Des del 2009 fa docència i recerca a Rutgers University (Nova Jersey), on és també el director associat del Rutgers Discovery Informatics Institute. Consultor dels Estudis d'Informàtica, Multimèdia i Telecomunicació de la Universitat Oberta de Catalunya des del 2010. Centra la seva recerca en l'àrea dels sistemes paral·lels i distribuïts, incloses la computació d'altres prestacions, la *green computing*, la informàtica en núvol i les dades massives.


**Francesc Guim Bernat**

Enginyer d'Informàtica i doctor per la Universitat Politècnica de Catalunya. Ha impartit docència a la Facultat d'Informàtica de Barcelona (UPC) en assignatures dels àmbits d'arquitectura de computadors, sistemes operatius i sistemes paral·lels i distribuïts, tant a grau, com a màster i doctorat. Des de 2008 fa docència com a consultor dels Estudis d'Informàtica, Multimèdia i Telecomunicació de la Universitat Oberta de Catalunya. Des de l'any 2008 és arquitecte de processadors a la companyia Intel Corporation.

La revisió d'aquest recurs d'aprenentatge UOC ha estat coordinada pel professor: Josep Jorba Esteve (2018)

Segona edició: febrer 2018

© Ivan Rodero Castro, Francesc Guim Bernat

Tots els drets reservats

© d'aquesta edició, FUOC, 2018

Av. Tibidabo, 39-43, 08035 Barcelona

Disseny: Manel Andreu

Realització editorial: Oberta UOC Publishing, SL



Els textos i imatges publicats en aquesta obra estan subjectes –llevat que s'indiqui el contrari– a una llicència de Reconeixement-NoComercial-SenseObraDerivada (BY-NC-ND) v.3.0 Espanya de Creative Commons. Podeu copiar-los, distribuir-los i transmetre'ls públicament sempre que en citeu l'autor i la font (FUOC. Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya), no en feu un ús comercial i no en feu obra derivada. La llicència completa es pot consultar a <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/legalcode.ca>

## Introducció

En aquesta assignatura, intentarem aprofundir en el camp de la computació d'altres prestacions, tot veient les diferents possibilitats que ens ofereix tant pel que fa a paradigmes de programació i aplicacions com en relació amb arquitectures de maquinari/programari (supercomputació, sistemes distribuïts o arquitectures com les basades en computació gràfica, o GPU) que ens permeten treballar-hi. Es tracta d'una continuació natural d'assignatures de graus d'informàtica relacionades amb l'àrea de l'arquitectura de computadors i aprofundeix en conceptes avançats d'arquitectures de maquinari/programari per a computació d'altres prestacions.

En aquest material docent examinarem arquitectures d'altres prestacions, els seus models per computació paral·lela com ara MPI i també els basats en computació distribuïda com ara paradigmes i programari intermediari per a computació en graella (*grid computing*) o en núvol (*cloud computing*). També farem una introducció dels conceptes al voltant de la *green computing*, com a nou paradigma que incorpora la idea d'eficiència energètica alhora que es mantenen les prestacions dels sistemes.

## Objectius

Els materials didàctics d'aquest mòdul contenen les eines necessàries per a assolir els objectius següents:

1. Entendre les motivacions de la computació d'altres prestacions i del paral·lelisme.
2. Conèixer els fonaments del paral·lelisme, arquitectures paral·leles i models de programació, tant els relacionats amb sistemes de memòria compartida com els de memòria distribuïda.
3. Aprendre els conceptes fonamentals per a programar dispositius GPU amb els models de programació per a computació gràfica.
4. Conèixer els fonaments relacionats amb els sistemes de gestió de sistemes d'altres prestacions, els seus components, les polítiques de planificació, i també el rendiment de sistemes d'altres prestacions i la seva anàlisi.
5. Conèixer els fonaments i les tecnologies de la computació distribuïda i també els paradigmes de computació en graella i en núvol, i també la relació amb la computació d'altres prestacions.
6. Conèixer els fonaments, les característiques i les principals línies de recerca relacionats amb la *green computing* i l'eficiència energètica, i també de la computació sostenible i per a la sostenibilitat.
7. Conèixer el reptes actuals de la computació d'altres prestacions.

## Continguts

Mòdul didàctic 1

### **Introducció a la computació d'altres prestacions**

Ivan Rodero Castro i Francesc Guim Bernat

1. Motivacions de la computació d'altres prestacions
2. Paral·lelisme i arquitectures paral·leles
3. Programació d'aplicacions paral·leles
4. Rendiment d'aplicacions paral·leles
5. Reptes de la computació d'altres prestacions

Mòdul didàctic 2

### **Arquitectures d'altres prestacions**

Ivan Rodero Castro i Francesc Guim Bernat

1. Descomposició funcional i de dades
2. Taxonomia de Flynn
3. Arquitectures de processador SIMD
4. Arquitectures de processador multifil o MIMD
5. Arquitectures *many-core*: el cas de l'Intel Xeon Phi

Mòdul didàctic 3

### **Programació i computació paral·lela**

Ivan Rodero Castro i Francesc Guim Bernat

1. Models de programació per a memòria compartida
2. Models de programació gràfica
3. Models de programació per memòria distribuïda
4. Esquemes algorítmics paral·lels

Mòdul didàctic 4

### **Organització i gestió de sistemes d'altres prestacions**

Ivan Rodero Castro i Francesc Guim Bernat

1. Organització dels sistemes d'altres prestacions
2. Xarxes d'interconnexió
3. Sistemes d'arxius per a sistemes d'altres prestacions
4. Sistemes de gestió de cues i planificació

Mòdul didàctic 5

### **Introducció a la computació distribuïda**

Ivan Rodero Castro i Francesc Guim Bernat

1. Fonaments de la computació distribuïda
2. Computació en graella
3. Computació en núvol

Mòdul didàctic 6

### **Green computing. Computació sostenible i per a la sostenibilitat**

Ivan Rodero Castro i Francesc Guim Bernat

1. Fonaments i conceptes bàsics
2. Eficiència energètica
3. Computació sostenible i per a la sostenibilitat
4. Llista de lectures recomanades