



Introducció a l'Assignatura

High Performance Computing (Computació d'Altes Prestacions)

Josep Lluís Berral-García – josep.ll.berral@upc.edu

Jordi Torres Viñals – jordi.torres@upc.edu

Motivació de l'Assignatura

IT'S OVER

It's over.

You cannot just develop a model on a Jupyter notebook anymore.

You need to go further and learn software engineering skills.

But there's good news: it's not that hard.

Here's the list of tools/skills you have to learn if you want to become extremely valuable for companies:

Docker ❤️

Make your model ready for production.

Python 🐍

Nor just using pandas, but knowing object-oriented programming, linting, SOLID principles)

Git 🍷

Come on! If you don't know git, you better learn it right away

Fast API / Flask 🍷

Super easy to learn and let you connect your model to the rest of the project

PostgreSQL or MySQL 🗄️

Once I understood how easy it is to create a relational database, I'm now thinking about building a ton of apps

Containers and
Virtualization

Cloud & Dev-Ops

Service-based
environments



Contingut de l'Assignatura

- IA i d'Altes Prestacions
- Sistemes Cloud i Computació
- Supercomputació per a la IA
- Metodologies escalables



Contingut de l'Assignatura

- Entendre per què la IA requereix de recursos d'Altes Prestacions
- Conèixer tecnologies per desplegar IA en sistemes Cloud / Computació
- Aprendre com usar recursos de Supercomputació per a la IA
- Aprendre metodologies per usar sistemes escalables



Objectius de l'Assignatura

1. Virtualització i Containerització
2. Serveis i Middleware
3. Acceleradors
4. Paral·lelisme
5. Arquitectures de supercomputació



Objectius de l'Assignatura

1. Desplegar entorns **virtualitzats** i **containeritzats** a màquines HPC
2. Dissenyar aplicacions basades en **serveis i middleware**
3. Desenvolupar programes usant **acceleradors** per la IA
4. Llançar execucions de IA usant **parallelisme**
5. Executar aplicacions de IA en **arquitectures de supercomputació**



Calendari del Curs

- Setmanes 1 – 3: Virtualització i Serveis
- Setmanes 4 – 6: Supercomputació
- Setmanes 7 – 10: Sistemes Distribuïts
- Setmanes 11 – 13: IA en Supercomputació



Calendari del Curs

	Teoria	Laboratoris	
Setmana 1: 09/09 - 13/09	Cloud Computing & Virtual Machines	Lab1 - Virtual Machines	Virtualització i Serveis
Setmana 2: 16/09 - 20/09	Containers	Lab2 - Containers	
Festiu: 23/09 - 27/09			
Setmana 3: 30/09 - 04/10	Arquitectura de Serveis	Lab3 – Serveis i Pipelines	Supercomputació
Setmana 4: 07/10 - 11/10	HPC & Supercomputació - [PK1]	Lab4 - MareNostrum 5 (Visita)	
Setmana 5: 14/10 - 18/10	Altes Prestacions & AI - [PK2]	Lab5 - GPUs i CUDA	
Setmana 6: 21/10 - 25/10	Computació pre-Exascale - [PK3]	Lab6 - Programació pre-Exascale	
Setmana 7: 28/10 - 01/11	Arquitectures Big Data	Lab7 - Sistemes Distribuïts	Sistemes Big Data
Parcials: 04/11 - 08/11			
Setmana 8: 11/11 - 15/11	Arquitectures per Streaming	Lab8 – Processament d'Streams	
Setmana 9: 18/11 - 22/11	Seminaris	Presentacions Laboratori - [PK-Lab]	Supercomputació per AI
Setmana 10: 25/11 - 29/11	Sistemes de Fitxers	Lab9 – Sistemes de Fitxers Distribuïts [TR]	
Setmana 11: 02/12 - 06/12	HPC & Deep Learning - [PK4]	Lab10 - Supercomputadors i AI	
Setmana 12: 09/12 - 13/12	Paral·lelisme	Lab11 - Entrenament en Supercomputadors	
Setmana 13: 16/12 - 20/12	Seminaris	Lab12 - Entrenament en Paral·lel	



Funcionament de l'Assignatura

- Teoria:
 - Classes magistrals + interactives + seminaris [AS]
 - Presentacions teoria (PK-n)
- Laboratoris:
 - Pràctiques [EX]
 - Treball de Recerca [TR]
 - Presentació laboratori [PR] (PK-Lab)

Funcionament de l'Assignatura

- Teoria:
 - Classes magistrals + interactives
 - Seminaris
 - Carrera professional + IA a la industria i recerca
 - Presentacions individuals teoria
- Laboratoris:
 - Pràctiques
 - Màquines CROMAI (DAC) + MareNostrum (BSC)
 - Treball de Recerca
 - Laboratori 9 → Teniu fins principis de Gener per entregar l'exercici
 - Presentació individual laboratori



Funcionament de l'Assignatura

- Presentacions -> Pecha Kucha
 - 10 slides x 10 segons/slide
 - Pas automàtic de les slides
- Quan
 - Al principi de 4 sessions de teoria [PK-n]
 - A la sessió de laboratori [PK-Lab]
- Presentacions Teoria
 - Es dona un tema per cada sessió
 - Tothom prepara i entrega la presentació
 - Es tria 2 persones a l'atzar per presentar
- Presentacions Laboratori
 - Es dona quatre temes a triar
 - Tothom prepara i entrega la presentació
 - Tothom presenta a la sessió de laboratori
- Avaluació
 - A les sessions de teoria, els estudiants comenten sobre la presentació (avaluació orientativa)
 - A la sessió de laboratori, els estudiants puntuen la presentació [Google Form] (avaluació sumativa)

Avaluació

- Avaluació Sumativa

- Exercicis Laboratori (EX)
- Treball Recerca (TR)
- Presentacions Classe (PR)
- Assistència (AS)
- *entrega de pràctiques*
- *entrega del treball*
- *avaluació estudiants*
- *assistència a tota la sessió*

- Nota

- $\text{Nota} = \text{EX} \cdot 0,65 + \text{TR} \cdot 0,15 + \text{PR} \cdot 0,10 + \text{AS} \cdot 0,10$