MATLAB and Simulink Italian Academic Forum

Insegnare con MATLAB e Simulink

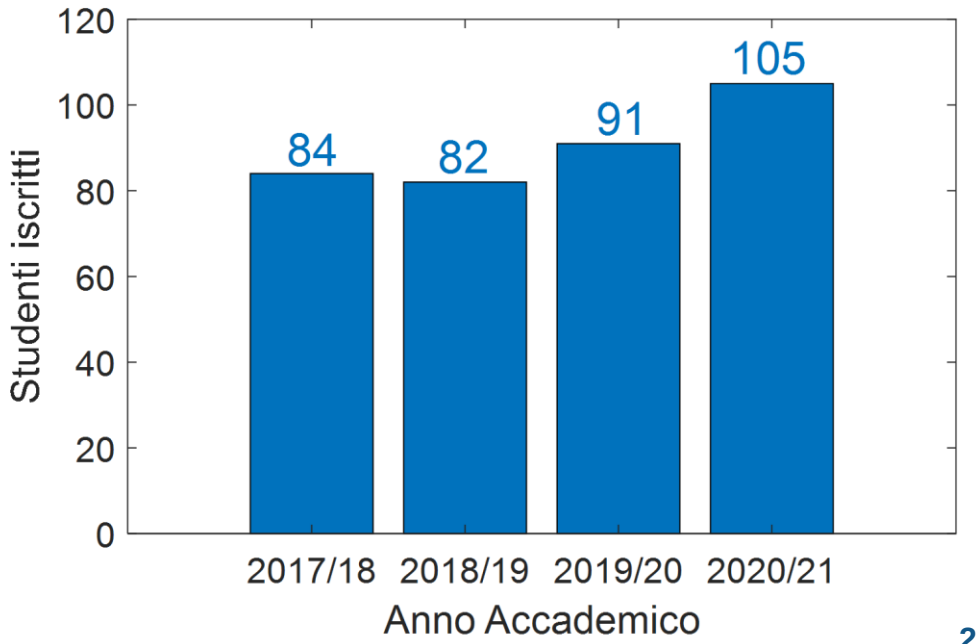
Prof. Paolo Bardella

Dipartimento di Elettronica e Telecomunicazioni
Politecnico di Torino

© 2021 The MathWorks, Inc.

Corso di Dottorato in Programmazione Scientifica Avanzata in MATLAB

- Il corso mira a fornire competenze avanzate di programmazione in ambito scientifico, con l'obiettivo di sviluppare solide metodologie per lo sviluppo di codici numerici affidabili, ottimizzati e mantenibili
- Circa 30 ore, principalmente di lezioni, in inglese
- In collaborazione con il Prof. S. Scialò, DISMA
- Attivo dal 2017/2018, ogni anno partecipa circa 1/3 delle studentesse e degli studenti neo-immatricolati nei Dottorati di area ingegneristica di PoliTO
  - Il 90% delle iscritte e degli iscritti reputa la "programmazione scientifica" importante o fondamentale per la sua attività di ricerca
  - Il 93% usa già MATLAB per ricerca



Argomenti principali del corso

- Il corso mira a fornire competenze di base sui seguenti temi:
  - Ultime novità in MATLAB
  - Programmazione Orientata agli oggetti in MATLAB
  - Strumenti di controllo del codice integrati in MATLAB (git)
  - Ottimizzazioni di funzioni grafiche
  - MATLAB inside: strutture dati, JIT, librerie numeriche (LAPACK, FFTW, ...)
  - Ottimizzazione di codice MATLAB, uso del Code Profiler
  - File MEX e generazione automatica di codice C
  - Calcolo parallelo: OpenMP e MPI (esempi C), Parallel Computing Toolbox
  - Uso di GPU: introduzione a CUDA (esempi C), funzioni MATLAB
  - Ottimizzazione dell'I/O in MATLAB
  - Machine Learning (dal 2021, in collaborazione con Dr.ssa Julia Hoerner di Mathworks)
- Temi adattati negli anni in base alle richieste delle e dei partecipanti

Benefici/valore aggiunto nell’uso di MATLAB

- MATLAB è stato scelto come linguaggio di riferimento di questo corso per molti motivi, i più rilevanti dei quali sono
  - la sua diffusione in Ateneo, sia nelle attività didattiche sia per ricerca
  - la semplicità d'uso che permette di presentare facilmente concetti e *best practice* che possono poi essere adattate ad altri linguaggi
  - la possibilità di illustrare tecnologie avanzate (ad esempio calcolo parallelo e GPU) anche a studentesse e studenti senza un forte background informatico
  - l'immediata ricaduta per chi frequenta il corso: la prova finale consiste in una presentazione in cui viene chiesto di mostrare come un proprio codice MATLAB (già usato per ricerca o didattica) possa essere reso molto più performante grazie alle competenze acquisite

Risultati ottenuti, considerazioni personali

- In un questionario di autovalutazione, le iscritte e gli iscritti al corso hanno giudicato in media 2.95/5 la loro conoscenza di MATLAB prima del corso, dato salito a 4.00/5 al termine
- Ottimi risultati in termini di "miglioramento" dei codici mostrati in sede d'esame (speed up, miglior uso delle risorse, studio di nuovi problemi prima non affrontabili)
- Elevato gradimento da parte di chi ha partecipato (95% raccomanderebbe il corso ad un collega)
- Rispetto a corsi L3 e LM, l'erogazione di un corso di Dottorato offre maggiore flessibilità nella definizione degli argomenti
  - molte idee per ulteriori sviluppi, unico vincolo la durata totale del corso