



Aplicaciones, sistemas y modelos de computación de alto rendimiento

Bernd Mohr. Centro de Supercomputación de Jülich. Alemania.

Curso en inglés.

Breve resumen de la materia

En este curso introductorio, los estudiantes aprenderán qué es la computación de alto rendimiento (HPC) y qué la diferencia de otras áreas de la informática. Se hará una introducción a las principales áreas de aplicación que utilizan HPC para la investigación y la industria, y cómo la inteligencia artificial (AI) y HPC interactúan entre sí. Se presentarán las principales arquitecturas de sistemas de HPC necesarias para ejecutar estas aplicaciones (sistemas de memoria distribuida y compartida, sistemas híbridos y sistemas heterogéneos). En la parte principal del curso, se proporcionará a los estudiantes una visión general de los lenguajes y paradigmas utilizados para programar aplicaciones y sistemas de HPC. Aprenderán cómo usar MPI para programar sistemas de memoria distribuida (clusters) y cómo usar OpenMP para sistemas de memoria compartida. El curso concluirá con una introducción a los métodos y herramientas para el análisis de rendimiento y debugging de programas paralelos.

Objetivos del curso

- Proporcionar una comprensión básica de la computación paralela.
- Proporcionar una comprensión básica de la programación de sistemas de memoria distribuida con MPI.
- Proporcionar una comprensión básica de la programación de sistemas de memoria compartida con OpenMP.
- Proporcionar una introducción a los métodos y herramientas para el análisis de rendimiento y el debugging de programas paralelos.

Programa

- Terminología básica y áreas de aplicación de HPC.
- Evaluación de rendimiento de programas.
- Arquitecturas de hardware de HPC: sistemas de memoria compartida y distribuida, sistemas híbridos, sistemas heterogéneos con aceleradores.
- Programación de sistemas de memoria distribuida.
- Programación de sistemas de memoria compartida.
- Perspectivas: programación de aceleradores.
- Introducción al análisis de performance de programas paralelos.
- Introducción al debugging de programas paralelos.
- Herramientas: MPI, OpenMP, OpenACC, CUDA/HIP.

Prerrequisitos

Conocimientos de alguno de los siguientes lenguajes de programación: C, C++, Fortran o Python.

Nociones básicas de desarrollo de software.

Nociones básicas de arquitectura del computador.

Bibliografía

- Victor Eijkhout. The Art of HPC, Volume 1: The Science of Computing. 3rd edition 2022, last update August 2023. <https://theartofhpc.com/>

- Victor Eijkhout. The Art of HPC, Volume 2: Parallel Programming for Science and Engineering. 2nd edition 2022, last update October 2023. <https://theartofhpc.com/>

- Victor Eijkhout. The Art of HPC, Volume 3: Introduction to Scientific Programming 1st edition, last update August 2023. <https://theartofhpc.com/>

- Georg Hager, Gerhard Wellein. Introduction to High Performance Computing for Scientists and Engineers. ISBN 9781439811924. July 2010, CRC Press.

<https://blogs.fau.de/hager/hpc-book>

- William Gropp, Ewing Lusk, Anthony Skjellum. Using MPI. ISBN 9780262527392. November 2014, The MIT Press. <https://mitpress.mit.edu/9780262527392>

- Barbara Chapman, Gabriele Jost and Ruud van der Pas. Using OpenMP. ISBN 9780262533027. October 2007, The MIT Press. <https://mitpress.mit.edu/9780262533027/>