

Disciplina:

Tópicos Avançados em Computação Científica

Tema:

Computação Numérica de Alto Desempenho

Professor:

André Maués Brabo Pereira

Objetivo:

Desenvolvimento de programas para realizar tarefas de computação numérica e científica em ambientes de computação de alto desempenho.

Ementa:

- Primeiramente, serão revisados os principais conceitos e fundamentos básicos abordados nos cursos clássicos de computação de alto desempenho.
- Em seguida, o curso foca no estudo da teoria e prática de computação de alto desempenho aplicada a problemas de programação científica e métodos numéricos.
- Implementação de algoritmos paralelos: OpenMP, MPI, GPGPU; custos de comunicação, balanceamento de carga, granularidade; álgebra linear numérica paralela.
- Abordagem de tópicos que fazem a ponte entre análise numérica, computação paralela, desempenho de códigos, aplicativos para resolver problemas de grande escala. Problemas: Interpolação e Extrapolação; Integração numérica; Equações lineares e métodos matriciais; Métodos de Monte Carlo.
- Otimização de programas para obter o melhor desempenho absoluto que hardware acessíveis podem fornecer. Entender como o projeto de algoritmos afeta seu desempenho e precisão, as ferramentas que podem ser usadas para otimizar o código e desenvolver a intuição sobre problemas numéricos. Examinar a crescente variedade de soluções paralelas que permitem tirar proveito de CPUs com vários núcleos e GPUs.

Avaliação:

Será realizada através de um trabalho final sobre um tópico selecionado do conteúdo da disciplina

BIBLIOGRAFIA:

- High-Performance Scientific Computing, Algorithms and Applications. 2012. Editors: Michael W. Berry, Kyle A. Gallivan, Efstratios Gallopoulos, Ananth Grama, Bernard Philippe, Yousef Saad, Faisal Saied. Springer. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-1-4471-2437-5>
- Dowd, K. & Severance, C. High Performance Computing, 2nd edition, O'Reilly & Associates Inc, 1998.
- Fosdick, L.D. Jessup, E.R., Schauble, C.J.C. & Domik, G., An Introduction to High-Performance Scientific Computing, The MIT Press, 1996.
- Victor Eijkhout, Edmond Chow, Robert van de Geijn. Introduction to High Performance Scientific Computing. 2nd edition, revision 2016.
- S. Balay, W. D. Gropp, L. C. McInnes, and B. F. Smith, "Efficient Management of Parallelism in Object Oriented Numerical Software Libraries", In E. Arge, A. M. Bruaset, and H. P. Langtangen, editors, Modern Software Tools in Scientific Computing, Birkhäuser Press, 1997
- W.J. Dally, S.W. Keckler, D.B. Kirk, "Evolution of the Graphics Processing Unit (GPU)," IEEE

Micro, (41)6, 2021.