

Unidade Curricular	Computação Avançada	Área Científica	Engenharia de Computadores
Mestrado em	Informática	Escola	Escola Superior de Tecnologia e de Gestão de Bragança
Ano Letivo	2022/2023	Ano Curricular	2
Nível	2-2	Créditos ECTS	6.0
Tipo	Semestral	Semestre	1
Código	5060-710-2101-00-22		
Horas totais de trabalho	162	Horas de Contacto	T - - TP 60 PL - TC - S - E - OT - O -

T - Ensino Teórico; TP - Teórico Prático; PL - Prático e Laboratorial; TC - Trabalho de Campo; S - Seminário; E - Estágio; OT - Orientação Tutoria; O - Outra

Nome(s) do(s) docente(s) José Carlos Rufino Amaro

### Resultados da aprendizagem e competências

No fim da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

1. compreender a importância das tecnologias de computação de alto desempenho
2. saber desenvolver aplicações de alto desempenho assentes nos principais modelos de programação relacionados
3. saber tirar partido de ambientes cluster e cloud para execução de aplicações de alto desempenho

### Pré-requisitos

Antes da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

1. saber codificar programas na linguagem C com um nível médio de complexidade
2. dominar conceitos fundamentais de Arquitetura de Computadores, Sist. Operativos e Sist. Distribuídos
3. ser proficiente no uso do ambiente da linha de comando e ferramentas de desenvolvimento em Linux

### Conteúdo da unidade curricular

Introdução à Computação de Alto Desempenho, Programação para Memória Partilhada, Programação para Memória Distribuída, Programação para Ambientes Heterogêneos, Ambientes de Computação de Alto Desempenho.

### Conteúdo da unidade curricular (versão detalhada)

1. Introdução à Computação de Alto Desempenho
  - Conceitos e Terminologia
  - Classes de Sistemas Paralelos
  - Arquiteturas de Memória de Sistemas Paralelos
  - Tópicos de Desenho de Aplicações Paralelas
  - Modelos de Programação Paralela
2. Programação para Memória Partilhada
  - Introdução ao standard Pthreads
  - Panorâmica da API Pthreads
  - Gestão de fios-de-execução
  - Mecanismos de sincronização
  - Padrões de desenho de aplicações
  - Depuração e profiling
3. Programação para Memória Distribuída
  - Introdução ao standard MPI
  - Panorâmica da API MPI
  - Gestão do ambiente das tarefas
  - Comunicação ponto-a-ponto
  - Comunicação colectiva
  - Tipos de dados derivados
  - Gestão de grupos e comunicadores
  - Depuração e profiling
4. Programação Heterogénea
  - Introdução ao standard OpenCL
  - Panorâmica da API OpenCL
  - Workflow da aplicações OpenCL
  - Desenho e programação de kernels
  - Hierarquia de memória do OpenCL
  - Facilidades de sincronização
  - Depuração e profiling
5. Ambientes de Computação de Alto Desempenho
  - Clusters HPC on-premises (ROCKS, OpenHPC)
  - Clusters HPC na cloud (AWS)

### Bibliografia recomendada

1. "An Introduction to Parallel Programming (2nd Edition)"; Peter Pacheco; Morgan Kaufmann, 2021
2. "Parallel Programming: Concepts and Practice"; B. Schmidt, J. Gonzalez-Dominguez, C. Hundt, M. Schlarb; Morgan Kaufmann, 2017
3. "Programming with POSIX Threads"; David Butenof; Addison Wesley, 1997
4. "Using MPI"; W. Gropp, W. Lusk, A. Skjellum; The MIT Press, 2014
5. "Heterogeneous Computing with OpenCL 2. 0"; D. R. Kaeli, P. Mistry, D. Schaa, D. P. Zhang; Morgan Kaufmann, 2015

### Métodos de ensino e de aprendizagem

Aulas onde se alterna a exposição de conceitos com a resolução de exercícios afins, complementadas por trabalhos práticos realizados em período extra-aulas. Toda a documentação (slides, exercícios e trabalhos práticos) é fornecida através de plataforma de e-learning.

### Alternativas de avaliação

- Alternativa 1 - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)
  - Exame Final Escrito - 20%
  - Trabalhos Práticos - 80%

## Língua em que é ministrada

Inglês

## Validação Eletrónica

José Carlos Rufino Amaro	José Luís Padrão Exposto	José Eduardo Moreira Fernandes	Paulo Alexandre Vara Alves
17-10-2022	24-10-2022	29-10-2022	29-10-2022