

Unidade Curricular	Computação Avançada	Área Científica	Engenharia de Computadores														
Mestrado em	Informática	Escola	Escola Superior de Tecnologia e de Gestão de Bragança														
Ano Letivo	2023/2024	Ano Curricular	2	Nível	2-2	Créditos ECTS	6.0										
Tipo	Semestral	Semestre	1	Código	5060-710-2101-00-23												
Horas totais de trabalho	162	Horas de Contacto	T -	TP	60	PL	-	TC	-	S	-	E	-	OT	-	O	-
<small>T - Ensino Teórico; TP - Teórico Prático; PL - Prático e Laboratorial; TC - Trabalho de Campo; S - Seminário; E - Estágio; OT - Orientação Tutoria; O - Outra</small>																	

Nome(s) do(s) docente(s) José Carlos Rufino Amaro, Rui Alexandre Coelho Alves

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, Rui Alexandre Coelho Alves	Tiago Miguel Ferreira Guimaraes Pedrosa	José Eduardo Moreira Fernandes	Nuno Adriano Baptista Ribeiro
16-10-2023	25-10-2023	30-10-2023	06-11-2023