

**Departamento de Engenharia e Tecnologias**

**DOSIFICAÇÃO**

| **CURSO** | **UNIDADE CURRICULAR** | **ANO** | **SEMESTRE** | **HORAS/SEMANA** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Engenharia Informática | Computação Paralela e Distribuída | 3º | 6º | 4 |

| **TOTAL** | **TEÓRICO-PRÁTICAS** | **PRÁTICA** |
| --- | --- | --- |
| 58 HORAS | 42 HORAS | 16 HORAS |

| **Semana** | **Aula** | **Conteúdos** |
| --- | --- | --- |
| **1**  04/03  à  09/03 | 1 | **Introdução**  • Apresentação: motivação, funcionamento da disciplina, objectivos, avaliação, bibliografia, dosificação, etc.  • Introdução a programação e arquitecturas paralelas: oportunidade de paralelização; speedup e overheads; classificação de arquitecturas paralelas (taxonomia de Flynn); modelos de programação. |
| 2 | Laboratório:  • Introdução ao ambiente Unix  Prática:  • Conjunto de problemas sobre overheads em programas paralelos N.B.: Sexta-feira, 8/3/2024, é feriado (Dia Internacional da Mulher). |
| **2**  11/03  à  16/03 | 3 | **Arquitecturas Paralelas**  • Arquitectura de Acesso Uniforma a Memória (UMA): Revisão da arquitectura de computadores; Arquitectura de memória partilhada vs arquitectura de memória distribuída; Coerência e consistência de memória da arquitectura UMA; Sincronização.  • Sistema de memória distribuída: NUMA e Multicomputadores; Topologias de redes; Redução de latência. |
| 4 | Prática:  • Conjunto de problemas relacionados a lei de Amdahl e ocupação de barramento em sistemas de memória partilhada. |
| **3**  18/03  à  23/03 | 5 | **Programação Concorrente com OpenMP**  • Programação concorrente de memória partilhada; Revisão de sistemas operativos – PThread; OpenMP – Cláusulas paralelas, variáveis  privadas/partilhadas. |
| 6 | Laboratório:  • Introdução ao OpenMP.  N.B.: Sábado, 23/3/2024, é feriado (Dia da Libertação da África Austral). |
| **4**  25/03  à  30/03 | 7 | **Programação Concorrente com OpenMP (continuação)**  • Sincronismo (nowait, barrier, critical, atomic); Paralelismo condicional; Cláusula de redução; Opções de escalonamento; Directiva Task; Paralelismo encadeado.  • Debugging de programas OpenMP – detecção/predição de corrida de dado; desempenho. |
| 8 | Laboratório:  • Testes e Optimizações de progamas OpenMP. |

1



| **Semana** | **Aula** | **Conteúdos** |
| --- | --- | --- |
|  |  | N.B.: Sexta-feira, 29/3/2024, é feriado (Sexta-feira Santa). |
| **5**  01/04  à  06/04 | 9 | **Monitores e Memória Transacional de Software**  • Corridas, deadlock e livelock em programação paralela com memória partilhada; Programação paralela em Java (Monitores vs Semáforos); Memória transacional de software vs sincronização baseado em locks – commit/abort; Operações atómicas combináveis; Região crítica condicional.  Obs.: PP1 |
| 10 | Laboratório:  • Apoio ao projecto.  N.B.:  • Quinta-feira, 4/4/2024, é feriado (Dia da Paz Angolana).  • Sexta-feira, 5/4/2024, é feriado (Prolongado).  Obs.: PP1 |
| **6**  08/04  à  13/04 | 11 | Avaliação intermédia do projecto – versão serial e OMP (**Apresentação com testes e alteração do código**)  Obs.: PP1 |
| 12 | Avaliação intermédia do projecto – versão serial e OMP (**Discussão**) Obs.: PP1 |
| 7  15/04  à  20/04 | 13 | **Metodologia de Foster**  • Programação de sistemas de memória distribuída; Metodologia de projecto de Foster: particionamento, comunicação, aglomeração, mapeamento; Exemplos de aplicação. |
| 14 | **MPI (Message Passing Interface)**  • Contexto; bases; Comunicadores; Mensagens (ponto-a-ponto e muito para-muitos); Aplicações básicas. |
| 8  22/04  à  27/04 | 15 | Prática:  • Exemplos de aplicação (desenho e implementação). |
| 16 | Laboratório:  • Introdução ao MPI. |
| 9  29/04  à  04/05 | 17 | **Análise de Desempenho de Programas Paralelos**  • Análise de desempenho; Speedup e eficiência; Fórmulas de predição de desempenho; Exercícios de aplicação.  N.B.: Quarta-feira, 1/5/2024, é feriado (Dia do Trabalhador). |
| 18 | Prática:  • Exemplo de aplicação (análise de desempenho). |
| 10  06/05  à | 19 | **Balanceamento de Carga, Detecção de Término e Optimizações** • Balanceamento de carga – estático e dinâmico; Detecção de término; Debugging.  • OpenMP vs MPI; Programação híbrida – OpenMP e MPI combinados |

2



| **Semana** | **Aula** | **Conteúdos** |
| --- | --- | --- |
| 11/05 | 20 | Laboratório:  • Apoio ao projecto. |
| 11  13/05  à  18/05 | 21 | Caso de estudo |
| 22 | Laboratório:  • Apoio ao projecto. |
| 12  20/05  à  25/05 | 23 | Caso de estudo  Obs.: PP2 |
| 24 | Caso de estudo  Obs.: PP2 |
| 13  27/05  à  01/06 | 25 | Avaliação final do projecto – versão serial e MPI (**Apresentação com testes e alteração do código**)  Obs.: PP2 |
| 26 | Avaliação final do projecto – versão serial e MPI (**Discussão**)  Obs.: PP2 |
| 14  03/06  à  08/06 | 27 | Caso de estudo |
| 28 | Caso de estudo |
| 15  10/06  à  15/06 | 29 | Exercícios de aplicação (preparação para o exame). |
| 30 | Exercícios de aplicação (preparação para o exame). |
| 16  17/06  à  22/06 | 31 | Exercícios de aplicação (preparação para o exame). |
| 32 | Exercícios de aplicação (preparação para o exame). |

**Elaborado por:** Prof. João José da Costa

Ano lectivo 2023-24.

3