

Regras para a execução do trabalho:

1. O trabalho será entregue até o dia 29 de setembro de 2025 (10:20) e apresentado nos dias 29 de setembro e 01 de outubro de 2025, em aula. Trabalho atrasado será descontado 10% da nota máxima a cada dia de atraso.
2. O trabalho pode ser realizado em duplas ou trios. Todos os alunos devem apresentar sua parte do trabalho e tirar dúvidas sobre a implementação realizada e os experimentos realizados.
3. Um aluno, em nome da dupla ou trio, até o prazo de entrega, deverá fazer o envio **via Moodle** de um arquivo contendo o que se pede.

Sobre a avaliação do trabalho:

1. A nota será composta pela qualidade técnica da solução desenvolvida e do conhecimento da implementação realizada e da apresentação. A nota é condicionada a apresentação do trabalho no dia definido.

Definição do Trabalho

O trabalho consiste da implementação paralela em OpenMP de um algoritmo sequencial com o objetivo de reduzir o seu tempo de execução e analisar o comportamento da aplicação através da ferramenta Intel VTune Profiler. Sendo assim, o trabalho está dividido nas seguintes etapas (para auxiliar na organização):

1. Definição do problema que será paralelizado. A equipe pode escolher qualquer problema disponível no fórum do moodle, que contemple o seguinte:
 - Algoritmos Clássicos de Machine Learning
 - Regressão Linear
 - Regressão Logística
 - K-means Clustering
 - K-nearest Neighbors
 - Árvores de decisão / Random Forest
 - Naive Bayes
 - Support Vector Machines (SVM)
 - Redes Neurais e Deep Learning
 - Perceptron Multicamadas (MLP)
 - Convolutional Neural Network (CNN)
 - Recurrent Neural Network (RNN/LSTM)
 - Autoencoders
 - Backpropagation com gradiente descendente estocástico
 - Métodos de otimização e estatísticos

- Gradiente descendente estotástico em batch
 - Algoritmo Genético
 - Método de Monte Carlo
 - Outros
 - PageRank
 - DBSCAN (clustering baseado em densidade)
 - Principal componente analysis (PCA)
 - Expectation-Maximization (EM)
 - Boltzmann Machines / Restricted Boltzmann Machine (RBM)
 - Aprendizado por reforço (Q-Learning/SARSA)
 - Graph Neural Networks
 - Simulated Annealing
 - Ant Colony Optimization
 - Particle Swarm Optimization
 - Hidden Markov Models
 - Recommender Systems
2. Para evitar duplicatas, assim que escolher o problema, o membro responsável pela equipe deve acessar o Fórum do moodle para descrever sua escolha e inserir o nome dos discentes que fazem parte do grupo.
 3. Realizar a implementação do código paralelo em OpenMP. A equipe pode utilizar qualquer uma das diretivas vistas em sala de aula.
 4. Realizar diversos testes de desempenho, variando o número de *threads* e o tamanho do conjunto de entrada. Para cada conjunto de entrada, gerar gráficos de *speedup* e eficiência de desempenho.
 5. Coletar informações da aplicação através do Intel VTune Profiler, para auxiliar na explicação crítica dos resultados obtidos. Para tanto, pode-se utilizar os seguintes tipos de análise: *performance-snapshot*, *hotspots* e/ou *hpc-performance*.
 6. De posse dos gráficos, escrever um relatório informando as decisões tomadas durante a paralelização e justificando-as. Analisar também o desempenho da implementação paralela e os dados obtidos através do Intel VTune Profiler.
 7. Preparar slides para apresentar. Cada grupo terá 10 minutos para apresentar a solução e resultados. A ordem de apresentação será definida no dia da apresentação.

Configuração do Ambiente de Execução - Intel VTune na Hype

- Comando para carregar o ambiente do Intel Vtune nas máquinas hype¹
- Tutorial de análise de desempenho do Intel VTune Profiler para identificar pontos do algoritmo ou hardware que estejam afetando o comportamento da aplicação²

¹<source /home/intel/oneapi/vtune/2021.1.1/vtune-vars.sh>

²<https://www.intel.com/content/www/us/en/docs/vtune-profiler/tutorial-common-bottlenecks-linux/2025-0/overview.html>

- Tutorial para usar a interface de linha de comando na hype³
- Outros vídeos interessantes sobre o uso do VTune⁴⁵

³<https://www.intel.com/content/www/us/en/docs/vtune-profiler/user-guide/2024-0/command-line-interface.html>

⁴https://www.youtube.com/watch?v=4jwhjsN_Ock

⁵<https://www.youtube.com/watch?v=xMPWiR0Jmcg>