

Arquiteturas Paralelas e Distribuídas

Exemplos de programas paralelos para aplicações específicas

Eduardo Furlan Miranda

Simulações Científicas: Previsão do Tempo ^{2/10}

- Weather Research and Forecasting (WRF) Model
 - Modelo numérico de previsão do tempo amplamente utilizado que emprega paralelismo com MPI
 - <https://www.mmm.ucar.edu/weather-research-and-forecasting-model>
- Application of Parallel Processing - A Case Study on Weather Prediction
 - O artigo explora a aplicação do processamento paralelo em meteorologia preditiva, crucial para modelos climáticos e oceânicos
 - A modelagem numérica, que emprega algoritmos para antecipar as condições atmosféricas, depende do poder computacional do processamento paralelo para aumentar a precisão e a eficiência
 - https://acrg.uitm.edu.my/images/paper/v2_n1/pdf/A4_NSAB_12-15.pdf

Machine Learning: Treinamento de Redes Neurais Profundas

3/10

- Distributed Deep Learning with TensorFlow
 - https://www.tensorflow.org/guide/distributed_training
 - Documentação oficial do TensorFlow sobre treinamento distribuído usando paralelismo de dados e modelo
- PyTorch Distributed Training
 - https://pytorch.org/tutorials/intermediate/ddp_tutorial.html
 - Tutorial do PyTorch sobre treinando de redes neurais em paralelo
- Horovod: Distributed Deep Learning Framework
 - <https://horovod.ai/>
 - Horovod é uma biblioteca popular para treinamento distribuído de redes neurais, compatível com TensorFlow, Keras, PyTorch e outros frameworks

Processamento de Imagens

- CUDA Code Samples
 - <https://developer.nvidia.com/cuda-code-samples>
 - O processamento usando GPU é um tipo de processamento paralelo usando milhares de núcleos menores e mais eficientes para realizar cálculos simultaneamente
- OpenCV e OpenMP: processamento paralelo para visão computacional
 - <https://answers.opencv.org/question/103701/how-opencv-use-openmp-thread-to-get-performance/>
 - OpenCV fornece as ferramentas para processamento de imagens e vídeos
 - OpenMP permite dividir o trabalho em várias threads, executadas simultaneamente em processadores multi-core

Bioinformática: Alinhamento de Sequências Genômicas

5/10

- BLAST Parallelization
 - <https://bioinformaticsworkbook.org/dataAnalysis/blast/running-blast-jobs-in-parallel.html>
 - O BLAST (Basic Local Alignment Search Tool) é uma ferramenta amplamente usada em bioinformática que pode ser paralelizada para análise de grandes bancos de dados genômicos
- MpiBLAST
 - <https://wiki.rc.usf.edu/index.php/MpiBLAST>
 - Uma versão paralela do BLAST que usa MPI para distribuir o trabalho entre múltiplos nós

Finanças: Simulação de Monte Carlo

- A parallel Monte Carlo simulation on cluster systems for financial derivatives pricing
 - <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/1554805>
 - O método de Monte Carlo é uma das principais ferramentas em finanças
- The development of GPU-based parallel PRNG for Monte Carlo applications in CUDA Fortran
 - <https://pubs.aip.org/aip/adv/article/6/4/045101/21964/The-development-of-GPU-based-parallel-PRNG-for>
 - Processamento paralelo usando GPU

Computação Gráfica: Renderização de Ray Tracing 7/10

- Técnica que simula a luz para criar imagens realistas
- Intel embree - High Performance Ray Tracing
 - <https://www.embree.org/>
 - Biblioteca otimizada para renderização de ray tracing em CPUs e GPUs
- Ray Tracing in One Weekend (GPU Version)
 - <https://github.com/RayTracing/gpu-tracing>
 - Um tutorial prático sobre como implementar ray tracing em paralelo usando GPUs

Análise de Dados: Processamento de Grandes Conjuntos de Dados

8/10

- Apache Spark Documentation
 - <https://spark.apache.org/docs/latest/>
 - Estrutura de processamento de dados distribuídos amplamente usada para análise de big data
- Dask: Parallel Computing in Python
 - <https://dask.org/>
 - Biblioteca Python que permite processamento paralelo de grandes conjuntos de dados

- São usadas para estudar o comportamento de átomos e moléculas ao longo do tempo, com aplicações em química, biologia e física
- GROMACS
 - <https://www.gromacs.org/>
 - Ferramenta popular para simulações de dinâmica molecular que suporta paralelismo usando MPI e CUDA
- LAMMPS (Large-scale Atomic/Molecular Massively Parallel Simulator)
 - <https://www.lammps.org/>
 - Simulador de dinâmica molecular altamente paralelizado

- O volume de texto é dividido em partes menores, e cada parte é processada independentemente por diferentes threads ou nós
 - Diferentes estágios do processamento (tokenização, análise sintática, modelagem) podem ser executados em paralelo
- Apache Hadoop
 - <https://hadoop.apache.org/>
 - Processamento distribuído de grandes volumes de dados
- Spark NLP
 - <https://nlp.johnsnowlabs.com/>
 - Processamento de linguagem natural usando Python