

Computación Paralela

Objetivo:

El alumno aprenderá los conceptos de la programación paralela, sus paradigmas, técnicas y estrategias de programación y evaluación.

Contenido:

1. Introducción a la computación paralela
 - 1.2 Definiciones básica
 - 1.3 Taxonomía de programas paralelos
 - 1.4 Arquitecturas paralelas
 - 1.4.1 Arquitecturas basadas en memoria
 - 1.4.2 Arquitecturas multicore y manycore
 - 1.4.3 Constelaciones
 - 1.4.4 Arquitecturas basadas en clusters
 - 1.4.5 Arquitecturas híbridas-heterogeneas
 - 1.5 Diseño de algoritmos paralelos
 - 1.5.1 Modelo tarea-canal
 - 1.5.2 Metodología de Ian-Foster
 - 1.5.3 Patrones de programas paralelos
2. Programación Multicore
 - 2.1 Modelo de memoria compartida y tecnologías de desarrollo
 - 2.2 Hilos
 - 2.3 OpenMP
 - 2.4 Algoritmos SIMD y MIMD
3. Análisis de rendimiento de programas paralelos
 - 3.1 Modelo de tiempo de ejecución
 - 3.2 Aceleración y eficiencia
 - 3.3 Ley de Amdahl
 - 3.4 Ley de Gustafson-Barsis
 - 3.5 Métrica Karp-Flatt
 - 3.6 Métrica de isoeficiencia
 - 3.7 Análisis de consumo energético
4. Programación Many-Core
 - 4.1 Modelos de programas en arquitecturas heterogéneas
 - 4.2 Lenguajes y herramientas de desarrollo
 - 4.3 Programación en CUDA y OpenACC
 - 4.4 Programación para XEON-PHI
5. Programación para memoria distribuida
 - 5.1 Modelos de programación
 - 5.2 Programación en MPI
 - 5.2.1 Modelo de paso de mensaje

- 5.2.2 La interfaz de paso de mensajes
- 5.2.3 Funciones básicas y ejecución de programas MPI
- 5.2.4 Introducción a la comunicación colectiva
- 5.2.5 Medición de tiempos de ejecución.
- 5.2.6 Comunicación punto a punto.
- 5.2.7 Comunicación Avanzada (Scatter, Gather, Broadcast, All to All)
- 5.2.5 Ejemplos.

6. Programación multi-many core

- 6.1 Revisando la metodología de Foster y patrones de programas paralelos.
- 6.2 Programación OpenMP-CUDA
- 6.2 Algoritmos y programas paralelos híbridos
- 6.3 Algoritmos y programas paralelos híbridos-heterogéneos

Bibliografía

- 1.-Quin, M. "parallel programming in C with MPI and OpenMP." McGraw Hills, edition (2007).
- 2.-Chandra, Rohit, et al. Parallel programming in OpenMP. Morgan kaufmann, 2001.
- 3.- Mattson, Timothy G., Beverly Sanders, and Berna Massingill. Patterns for parallel programming. Pearson Education, 2004.
- 4.- Sanders, Jason, and Edward Kandrot. CUDA by example: an introduction to general-purpose GPU programming. Addison-Wesley Professional, 2010.
- 5.- Soyata, Tolga. GPU parallel program development using CUDA. CRC Press, 2018.
- 6.- Morse, H. Stephen. Practical parallel computing. Academic Press, 2014.