

## Contenido para la interrogación 1 de IMT2112 semestre 2019-2

A la continuación hay una descripción del contenido para la interrogación 1 del curso IMT2112 Algoritmos Paralelos en Computación Científica, el viernes 27 de septiembre de 2019.

1. Todos los apuntes de clases 1 hasta 12, disponible en Siding.
2. Todos los materiales de las ayudantías 1 hasta 5, disponible en Github.
3. Las tareas 1 and 2, disponible en Siding.
4. Libro: Victor Eijkhout (2019), "Introduction to High Performance Scientific Computing." (<http://www.tacc.utexas.edu/~eijkhout/istc/istc.html>)
  - Introduction
  - 1.1 The Von Neumann architecture
    - Conceptos importantes: the fetch-execute-store cycle, instructions as data
    - No es necesario entender el código de ensamblaje
  - 1.2 Modern processors
    - Conceptos importantes: pipelining, instruction-level parallelism, peak performance
    - No es necesario entender las figuras de los procesadores
  - 1.3 Memory hierarchies
    - Conceptos importantes: latency, concurrency, registers, cache levels, cache misses, cache mapping, cacheline, prefetch stream
    - Fuera del contenido: secciones 1.3.7 (memory banks) y 1.3.8 (TLB, pages and virtual memory)
  - 1.4 Multicore architectures
    - Conceptos importantes: multicore architecture, cache coherence
    - Fuera del contenido: desde página 40 (cache coherence protocol, snooping, false sharing, TLB)
  - 1.6 Locality and data reuse
    - Conceptos importantes: arithmetic intensity, the roofline model for performance, compute- and memory-bound computation, temporal and spatial locality
  - 2.1 Introduction to parallel computing
    - Conceptos importantes: data parallelism, functional parallelism, task parallelism
    - Fuera del contenido: section 2.1.2 (parallelism in algorithm)
  - 2.2 Theoretical concepts
    - Conceptos importantes: parallel speedup and efficiency, critical path, Amdahl's law, Gustafson's law, weak and strong scalability
    - Fuera del contenido: sección 2.2.1.2 (cost-optimality), theorem 1 (Brent), secciones 2.2.2 (asymptotics), 2.2.3.3 (hybrid programming), y secciones 2.2.4.1 hasta el final de 2.2
  - 2.3 Parallel computers architecture
    - Conceptos importantes: Flynn's taxonomy

- No es necesario memorizar los nombres de los computadores
- 2.4 Different types of memory access
  - Conceptos importantes: shared and distributed memory, uniform and non-uniform memory access, logically and physically distributed memory
- 2.5 Granularity of parallelism
  - Conceptos importantes: classification of granularity
  - No es necesario entender el ejemplo de elementos finitos
- 2.6.1 Parallel programming
  - Conceptos importantes: thread, heap, stack, private/shared variables, fork-join mechanism, race condition, thread safety
  - Fuera del contenido: secciones 2.6.1.3, 2.6.1.7 y 2.6.1.8
- 2.6.2 OpenMP
  - Conceptos importantes: OpenMP, task scheduling
- 2.10.1-2.10.3 Load balancing
  - Conceptos importantes: static and dynamic load balancing
- 2.11.4 The top500 list
  - Conceptos importantes: performance benchmarking
  - No es necesario entender los detalles de las distintas arquitecturas de procesadores
- 3 Computer arithmetic
  - Conceptos importantes: storage of integers and floating-point numbers, machine precision, overflow
  - Estos conceptos de *finite-precision arithmetic* ya fueron parte del contenido del curso Cálculo Científico y no es necesario estudiar más que los conceptos mencionados acá
- 6.1 Collective operations
  - Conceptos importantes: minimum spanning tree, broadcast, reduction, allreduce, allgather, reduce-scatter, efficiency estimates
- 6.2 Parallel dense matrix-vector product
  - Conceptos importantes: block partitioning, cost analysis, (weak) scalability
- 6.3 Parallel LU factorisation
  - Conceptos importantes: LU decomposition, triangular solve, cyclic partitioning
  - Fuera del contenido: sección 6.3.3
- 6.4 Parallel dense matrix-matrix product
  - Conceptos importantes: Cannon's algorithm
  - Fuera del contenido: secciones 6.4.1 y 6.4.3