

TEMA 52. SISTEMAS DE ALTAS PRESTACIONES. GRID COMPUTING. MAINFRAME

Actualizado a 10/05/2019

1. TIPOS DE SISTEMAS DE ALTAS PRESTACIONES

Los Sistemas de Altas Prestaciones (HPC, High Performance Computing) se pueden clasificar en tres tipos distintos:

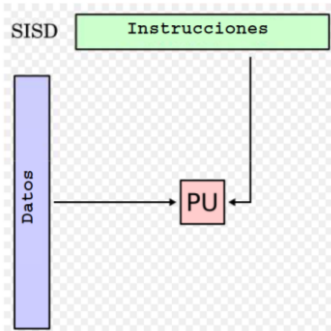
- Sistemas de computación centralizada
Son grandes servidores monolíticos (**Mainframes y superordenadores**) de tipo SIMD o MIMD que son difíciles de manejar y se crean de forma específica para la organización en la que prestan servicio
- Sistemas de computación paralela y distribuida en un ámbito local
Son sistemas de servidores configurados en **Clúster**
- Sistemas de computación paralela y distribuida en un ámbito global
Son sistemas de servidores configurados en **Grid**

2. MAINFRAMES O SUPERORDENADORES

Son ordenadores multiusuario, multitarea y multiprocesador de muy altas capacidades de cómputo orientados al procesamiento de grandes volúmenes de información en la gestión y en el cálculo científico de grandes organizaciones y empresas

Estos ordenadores se clasifican en los siguientes tipos según la Taxonomía de Flynn:

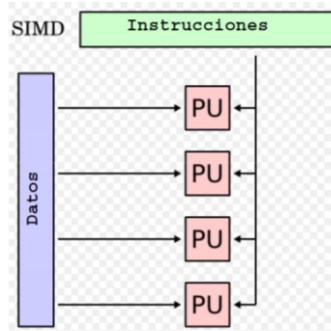
- **SISD (Single Instruction Single Data)**



Single Instruction Single Data

Se trata de una arquitectura monoprocesador

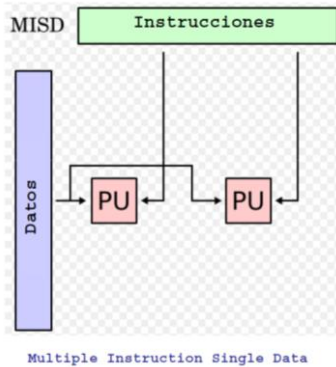
- **SIMD (Single Instruction Multiple Data)**



Single Instruction Multiple Data

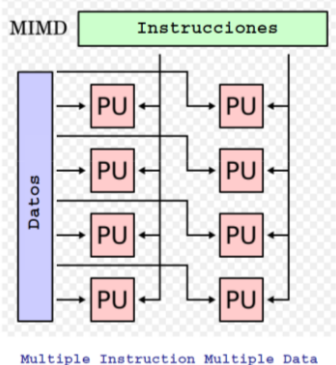
Es una arquitectura vectorial por introducir los datos en vectores. Si se trabajase con N estructuras SIMD multidimensionales se trataría de una arquitectura matricial.

- **MISD (Multiple Instruction Single Data)**



Es una arquitectura multiprocesador que ejecuta el trabajo secuencial concurrente. Es muy complejo de programar por lo que puede haber instantes de tiempo de ciclo de ordenador en el que algunas instrucciones se ejecuten sin dato.

- **MIMD (Multiple Instruction Multiple Data)**



Dentro de los MIMD se presentan varios subtipos:

- Shared Memory Processor
Son computadores MIMD de memoria compartida. Son arquitecturas UMA (Uniform Memory Access) porque ejecutan un acceso simétrico a la memoria desde cualquier procesador
- Distributed Memory Processor
Los computadores de esta arquitectura asignan una porción de memoria a los procesadores. Son arquitecturas NUMA (Non Uniform Memory Access)
- Distributed Shared Memory
Son MIMD con memoria compartida y distribuida entre los procesadores. Engloban a los dos tipos anteriores y por ello son arquitecturas UMA y NUMA.
- Cache Only Memory Architecture
Es un multiprocesador que solo usa caché como memoria. Es un caso especial de NUMA con memorias distribuidas convertidas en caché.

3. SISTEMAS DE ALTAS PRESTACIONES CON MULTIPLES COMPUTADORES

Son arquitecturas escalables que permiten un comportamiento dinámico

a) Clustering

Se trata de un tipo de arquitectura paralela distribuida formada por un conjunto de ordenadores independientes interconectados operando conjuntamente como un único recurso computacional localizados en un ámbito geográfico reducido.

El clúster está formado por:

- Nodos de computación
- Una red de interconexión de altas prestaciones
- Un middleware que hace que de cara a los sistemas externos se comporte como un único recurso computacional

b) Grid Computing

Es un sistema distribuido y paralelo que permite la compartición, selección y agregación de forma dinámica y en tiempo de ejecución de recursos autónomos distribuidos geográficamente, dependiendo de su disponibilidad, capacidades, rendimientos, coste y requerimientos de calidad de servicio de los usuarios.

Grid Computing presenta múltiples ventajas teóricas:

- La obsolescencia deja de ser un problema
- Los ordenadores que forman el Grid no requieren estar dedicados
- Amortiza al máximo los equipos disponibles
- Tiene un coste muy bajo comparado con otras alternativas
- Puede crecer según necesidades de usuario
- Ofrece gran potencia de cálculo de una forma sencilla y con un coste reducido

Pese a ser una tecnología con una madurez muy inferior al clustering, existen varias iniciativas basadas en Grid Computing que están ofreciendo interesantes resultados en cuanto a la reutilización de recursos. Entre ellas cabe destacar:

- Proyecto SETI para la búsqueda de evidencias de vida extraterrestre
- Proyecto DataGrid dirigido por el CERN que busca demostrar el uso en producción de calidad de la tecnología Grid.