

Universidad Nacional del Altiplano
Facultad de Ingeniería Estadística e Informática
Docente: Fred Torres Cruz
Autor: Ivan Yuri Choquehuayta Ccoa

Trabajo Encargado - N° 005

Resumen

La taxonomía de Duncan, desarrollada por Ralph Duncan en 1990, proporciona una estructura sistemática para clasificar las diversas arquitecturas de computadoras paralelas. Esta taxonomía se basa en la forma en que se distribuyen y se comunican los datos y el control entre los procesadores en sistemas paralelos.

1. Introducción

La computación paralela es un campo de estudio fundamental en la informática moderna, especialmente con la creciente demanda de procesamiento de datos a gran escala. La taxonomía de Duncan es una herramienta importante para entender las diferentes arquitecturas y enfoques utilizados en la computación paralela.

2. Sincrónico

En este nivel, las operaciones se llevan a cabo de manera sincrónica, lo que significa que los diferentes elementos de procesamiento avanzan juntos en el tiempo.

2.1. Vector

Las arquitecturas vectoriales realizan operaciones en conjuntos de datos vectoriales, lo que permite el procesamiento eficiente de grandes cantidades de datos.

2.1.1. Ejemplos

- Supercomputadoras Cray
- IBM 3090 VF
- Control Data Cyber 205

2.2. SIMD (Single Instruction, Multiple Data)

En arquitecturas SIMD, un solo flujo de instrucciones se aplica a múltiples datos en paralelo.

2.2.1. Procesador de Matriz (Processor Array)

Una matriz de procesadores ejecuta la misma instrucción en diferentes datos simultáneamente.

- ICL DAP
- Connection Machine

2.2.2. Memoria Asociativa (Associative Memory)

La memoria asociativa permite el acceso a los datos mediante búsquedas basadas en contenido.

- Aspex

2.3. Systolic

Las arquitecturas Systolic se caracterizan por una disposición regular de elementos de procesamiento y datos.

- Warp

3. MIMD (Multiple Instruction, Multiple Data)

En arquitecturas MIMD, múltiples procesadores ejecutan diferentes instrucciones en diferentes datos simultáneamente.

3.1. Memoria Distribuida (Distributed Memory)

Cada procesador tiene su propia memoria local y se comunica con otros procesadores a través de mensajes.

3.2. Memoria Compartida (Shared Memory)

Todos los procesadores tienen acceso a una memoria compartida, lo que les permite compartir datos de manera más directa.

4. Paradigma MIMD (MIMD Paradigm)

En este nivel, se discuten diferentes enfoques de programación y modelos de ejecución utilizados en arquitecturas MIMD.

4.1. MIMD/SIMD

Combina características de los modelos MIMD y SIMD para aprovechar las ventajas de ambos enfoques.

4.2. Dataflow

Las instrucciones se ejecutan tan pronto como están disponibles los datos necesarios, en lugar de seguir un flujo de control predefinido.

4.3. Reduction

Implica la reducción de datos a través de operaciones distribuidas entre múltiples procesadores.

4.4. Wavefront

Los datos se procesan en forma de "frentes de onda", donde cada procesador maneja un conjunto específico de datos.

5. Conclusiones

La taxonomía de Duncan proporciona una estructura clara y comprensible para entender las diferentes arquitecturas y enfoques en computación paralela. Al comprender estos conceptos, los ingenieros y científicos pueden diseñar sistemas paralelos eficientes para una amplia gama de aplicaciones, desde el procesamiento de imágenes hasta la simulación científica.

Referencias

- [1] R. Duncan, "Parallel Computer Taxonomy," *CERN Document Server*, AT/00000317 (1990). <https://cds.cern.ch/record/319566/files/AT00000317.pdf>