

Taxonomía de Flynn

Andre Ramos Provincia

March 22, 2017

1 Introducción

Esta taxonomía se basa en el número de flujos de instrucciones y flujos de datos que posee cada sistema computador.

El proceso computacional consiste en la ejecución de una secuencia de instrucciones sobre un conjunto de datos. Flujo de instrucciones es la secuencia sobre la que opera un procesador, y el flujo de datos comprende la secuencia de datos de entrada y los resultados parciales y totales.

Las arquitecturas de computadores se caracterizan por el hardware que destinan a atender :

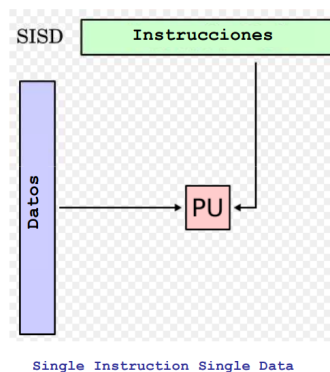
- Flujos de instrucciones (Simples-Múltiples).
- Datos (Simples-Múltiples).

		Datos	
		Simples	Múltiples
Instrucciones	Simples	SISD	SIMD
	Múltiples	MISD	MIMD

2 Clasificación

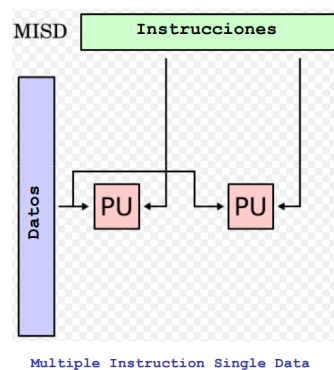
2.1 SISD: Simple flujo de instrucciones, simple flujo de datos

- Responden a los monoprocesadores convencionales (tipo Von Neumann) que más se usan. Al disponer de una única Unidad de Proceso (Camino de Datos) sólo existe un Flujo de Instrucciones y un Flujo de Datos.
- La CPU procesa únicamente una instrucción por cada ciclo de reloj.
- Únicamente un dato es procesado en cada ciclo de reloj.
- Es el modelo más antiguo de computadora y el más extendido.
- Ejemplos:
- Arquitectura:



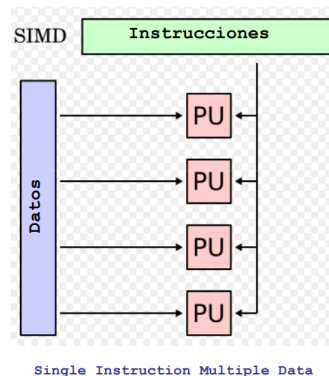
2.2 MISD: Múltiple flujo de instrucciones, simple flujo de datos.

- Existen n Unidades de Proceso, cada una con su propia Unidad de Control y sus propias instrucciones, pero operando sobre el mismo flujo de datos, de forma que la salida de un procesador pasa a ser la entrada (operandos) del siguiente en el macrocauce de los datos.
- Cada unidad ejecuta una instrucción distinta.
- Cada unidad procesa el mismo dato.
- Aplicación muy limitada en la vida real.
- Las arquitecturas de tipo pipeline pertenecen a esta clasificación.
 - aunque no puramente, ya que pueden modificar los datos sobre los que operan.
 - Systolic arrays, FPGA celulares.
- Arquitectura:



2.3 SIMD: Simple flujo de instrucciones, múltiple flujo de datos.

- Flujo único de instrucciones y Flujo múltiple de Datos. Sólo hay una Unidad de Control que controla las diferentes Unidades de Proceso.
- Todas las unidades ejecutan la misma instrucción.
- Cada unidad procesa un dato distinto.
- Todas las unidades operan simultáneamente.
- Ejemplos:
 - Cray X-MP (computador más potente entre 1983–1985).
 - Connection Machine (CM-2, CM-200, década de 1980).
 - MasPar MP2 (inicios de la década de 1990).
- Arquitectura:



2.4 MIMD: Múltiple flujo de instrucciones, múltiple flujo de datos.

- Este tipo de computadora se basa en el paralelismo como las SIMD, la diferencia es que la arquitectura MIMD es asíncrona. No tiene un reloj central. Cada procesador en un sistema MIMD puede ejecutar su propia secuencia de instrucciones y tener sus propios datos. Esta característica es la más general y poderosa de esta clasificación.
- Cada unidad ejecuta una instrucción distinta.
- Cada unidad procesa un dato distinto.
- Todas las unidades operan simultáneamente.
- Existen dos tipos de computadores SIMD, de acuerdo al mecanismo utilizado para comunicación y sincronización:
 - MIMD de memoria compartida (fuertemente acopladas).
 - MIMD de memoria distribuída (poco acopladas).

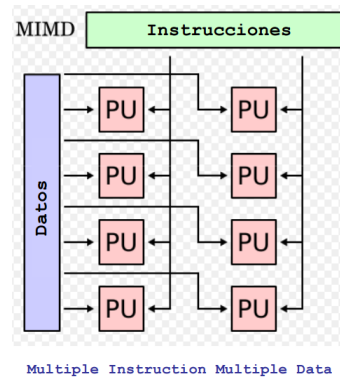
2.4.1 MIMD de memoria compartida

- Procesadores autónomos, trabajan asincrónicamente.
- Comunicación entre procesadores a través del recurso compartido.
 - Comunicación y sincronización se realiza en forma explícita.
 - Emisor escribe y receptor lee de la memoria global.
- Ejemplos:
 - Encore MULTIMAX.
 - Sequent Symmetry.
 - Sun SPARCcenter 2000.

2.4.2 MIMD de memoria distribuída

- No existe el concepto de memoria global.
- Comunicación y sincronización:
 - Mecanismos explícitos de IPC (mensajes) sobre la red (en escenario óptimo, red de alta velocidad).
 - Tiene mayor costo que en MIMD de memoria compartida.
- Las comunicaciones pueden ser cuellos de botella. para esta topología – Decenas de miles de procesadores.
- Ventajas respecto a MIMD de memoria compartida :
 - Fácilmente escalable.
 - Alta disponibilidad (el fallo de una CPU individual no afecta a todo el sistema)
- Ejemplos:
 - Connection Machine CM-5 (1991, 16k procesadores).
 - IBM SP (IBM Scalable POWER parallel).
 - Intel Paragon (1992: 2048 procesadores, luego 4000).
 - Cray.

- Arquitectura:



References

- [1] Introducción y Clasificación (Lección 1), MSC. JUAN JIMÉNEZ CASTILLA, MGR. IVÁN VLADIMIR PINO TELLERÍA . UNIVERSIDAD JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI
- [2] COMPUTACIÓN DE ALTA PERFORMANCE – 2009 ARQUITECTURAS PARALELAS.