

Informe de Tópicos III

N° 6: "Funcionamiento de un Procesador"

Nombre: Juan Pablo Arancibia González

Carrera: Ingeniería en Computación e Informática

Fecha: 08/05/2014

Índice

<i>Introducción.....</i>	<i>3</i>
<i>Objetivos.....</i>	<i>4</i>
<i>Componentes del Procesador.....</i>	<i>5</i>
<i>Arquitectura y Microarquitectura.....</i>	<i>7</i>
<i>Conclusión.....</i>	<i>11</i>
<i>Bibliografía.....</i>	<i>12</i>

Introducción

El Microprocesador es una de las partes más importantes de un computador ya que a través de ella se ejecutan los procesos del computador, a través de interpretar lenguaje de programación a bajo nivel realizando operaciones matemáticas, lógicas y acceder a la memoria.

El Microprocesador está constituido por registros, una unidad de control, una unidad aritmética-lógica y una unidad de punto flotante. Los microprocesadores son introducidos a través de un zócalo hacia la placa madre del computador, como esta unidad genera calor, suelen ser cubiertos por un disipador de calor (generalmente de cobre o de aluminio), y un ventilador que elimina el calor atrapado por el disipador, algunas veces también se utiliza pasta térmica para generar menor calor, además de refrigeración líquida aunque en esta última técnica se utiliza en procesos de overclocking.

En este informe se detallará como funciona un procesador y su relación con otras partes del computador.

Objetivos

Objetivo Principal:

Saber cómo funciona un microprocesador.

Objetivos Específicos:

Analizar los diferentes componentes que forman al microprocesador.

Saber cómo interactúa el microprocesador con otros componentes del computador.

Componentes del Procesador

El microprocesador (o procesador), es denominado el circuito integrado central del computador y donde en este circuito se generan las ordenes de ejecutar el sistema operativo y los softwares del usuario mediante instrucciones de programación a bajo nivel, y donde interpreta operaciones matemáticas y lógicas, además de acceder a la memoria para saber cuánto espacio está disponible para la ejecución del programa.

El procesador está compuesto por los siguientes componentes:

- 1) Registros: Memoria de poca capacidad y alta velocidad, el procesador debe tener un acceso rápido a estos registros ya que regularmente puede acceder a estos registros. Estos registros a su vez están divididos en diferentes tipos según si son datos o direcciones de memoria.
- 2) Unidad de Control: Su función es buscar instrucciones en la memoria del computador, interpretándolas (o decodificarlas) y luego ejecutarlas, complementándose con la unidad de proceso. También se encarga de controlar la actividad del resto del procesador, controlando el flujo de datos y coordinar estos flujos de datos.
- 3) Unidad Aritmética-Lógica: Se encarga de realizar operaciones aritméticas y lógicas entre dos valores, además si es que es posible, realizar desplazamiento de bits (los cuales pueden interpretarse como multiplicación o división binaria), esta unidad requiere múltiples unidades de unidades aritméticas-lógicas.
- 4) Unidad de Cálculo de Coma Flotante: Unidad que además de realizar operaciones matemáticas, se especializa en realizar operaciones complejas como operaciones trigonométricas o exponenciales.

A su vez, los diferentes componentes del microprocesador tienen sus propios componentes específicos.

Registros: Si bien los más comunes son los registros de datos (que almacenan números enteros) y los registros de memoria (que guardan direcciones de memoria), también existen los registros de propósito general (GPR), que pueden guardar tanto datos como direcciones, y que las computadoras modernas utilizan, los registros de coma flotante, los registros constantes (utilizados en los primeros microprocesadores para leer

datos y marcarlos como flag), y los registros de puntero específico que guardan información del estado del sistema como el estado de hardware o los punteros de pila.

Unidad de Control: Entre los componentes que componen la unidad de control están el registro de instrucción, este registro almacena la instrucción que se ejecuta, luego está el registro contador de programas, que almacena la dirección de memoria de la próxima instrucción a ejecutar, el controlador se encarga de interpretar las instrucciones para luego procesarlas, el secuenciador se encarga de generar micro órdenes necesarias para la ejecución de la instrucción y por último, está el reloj, unidad que genera pulsos eléctricos a intervalos constantes.

Punto Aparte merece mencionar al reloj, es el dispositivo encargado de la sincronización del computador, lo cual se mide en frecuencia de Megahertz o Gigahertz, cuando se menciona un rendimiento de 3 GHz por segundo, significa que el reloj genera 3 mil millones de impulsos eléctricos por cada segundo.

Unidad Aritmética Lógica: La Unidad Aritmética Lógica está compuesta de registros, el registro de entrada, el registro acumulador y el registro de estado, además de un circuito operacional, los cuales realiza las operaciones de la unidad, la Unidad Aritmética Lógica recibe datos de los registros del procesador los cuales procesa y son almacenados en registros de salida.

Arquitectura y Microarquitectura

Cuando se originaron las primeras computadoras aparecieron dos tipos de arquitecturas de computadoras, la Arquitectura Harvard (llamada así por la computadora experimental Harvard Mark I, una de las primeras computadoras de la historia) proponía que la unidad de control era el centro de control del computador y que se comunican con todos los otros componentes del computador (Memorias, Unidad Aritmética Lógica y dispositivos de Entrada-Salida), en cambio, la Arquitectura de Von Neumann (llamada así por el matemático y pionero de la computación John Von Neumann), propone que la unidad de control, la unidad aritmética lógica y los registros se encapsulan en una unidad llamada CPU o en corto, procesador, y que esa unidad comunica con los dispositivos de entrada y salida y las unidades de memoria, fue esta última arquitectura la que finalmente fue desarrollándose a medida que avanzaba la tecnología.

La arquitectura de la CPU fue evolucionando hasta llegar hoy a la llamada Microarquitectura. La Microarquitectura es la manera de que un conjunto de instrucciones (denominados ISA) son implementadas por el procesador, de tal modo que se convierte en un modelo de programación del procesador, tal que así pueda ser interpretado por un programador de lenguaje ensamblador o el creador de un compilador. Así, la microarquitectura es un diagrama detallado donde incluyen a las diferentes partes del procesador y como estos interactúan entre sí. El objetivo de la microarquitectura es que conociéndose su esquema se pueden ejecutar diferentes conjuntos de instrucciones haciendo cambios mínimos en su microcódigo. Esto con la consecuencia de privilegiar aspectos específicos como el coste del chip, el consumo de energía, su complejidad lógica o la facilidad de testeo más que buscar el mejor rendimiento tal como pasa en el diseño de la arquitectura de la computadora.

La microarquitectura describe:

- Los Nombres de los segmentos y el tamaño de cada uno de ellos.
- El nombre de las memorias caché.
- La existencia de un renombrador de registros.
- Una unidad de ejecución fuera de orden
- Una unidad de predictor de saltos, etc.

Los procesadores generalmente hacen estas tareas.

- Lee una Instrucción.
- Decodifica la instrucción.
- Se encuentra algún dato asociado a la instrucción.

- Luego de encontrarla, procesa la instrucción.
- Y escribe los resultados de la instrucción.

Estos pasos son sencillos en teoría pero cuando aparece en escena otros componentes del computador, especialmente los relacionados con la memoria (memoria caché, memoria principal e incluso discos duros), se llegan a complicarse ya que el esquema donde trabaja la memoria es más lenta que los esquemas de los procesadores, sobre todo en la tarea de decodificar la instrucción donde hasta el día de hoy se investiga la manera de evitar retardos entre los buses de datos de la memoria y el procesador en el proceso de decodificación. Durante muchos años, el objetivo del desarrollo de la microarquitectura fue ejecutar la mayor cantidad posible de instrucciones de manera simultánea, aumentando la velocidad de ejecución de un programa, al principio estas mejoras estuvieron presentes en supercomputadores, pero a medida de que fueron implementándose en chips semiconductores más pequeños su costo de producción se abarató bastante.

Algunas técnicas de microarquitectura que se utilizan en los computadores modernos son:

- Selección del Conjunto de Instrucciones.
- Entubado de Instrucciones (Instruction Pipelining, la instrucción se divide en partes simples y va montándose la instrucción mediante secuencias, es similar a la cadena de ensamblaje de un automóvil).
- Memoria Caché.
- Predicción de Bifurcación.
- Superescalar (realizar más de una instrucción por cada ciclo de reloj).
- Ejecución Fuera de Orden.
- Renombrado de Registros.
- Multiprocesamiento y Multihilo.

Otro aspecto importante en la arquitectura del procesador es el formato de las instrucciones, existen dos clases de formatos, RISC y CISC.

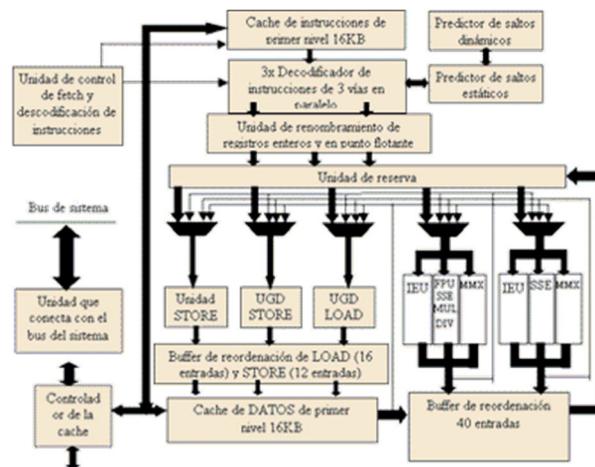
El Formato RISC (del inglés Reduced Instruction Set Computer y utilizados por los procesadores AMD Athlon) tiene la ventaja de que las instrucciones tienen tamaños cortos y además el tamaño es fijo, lo cual hace que tarde muy poco en ejecutar una instrucción, pero tiene la desventaja de que pueden haber programas que necesiten muchas instrucciones en este formato.

En Cambio el formato CISC (del inglés Complex Instruction Set Computer y utilizados por Intel) utilizan instrucciones de tamaño variable, así una instrucción puede

ser polifuncional, pero el tiempo de ejecución de la instrucción es mayor que en formato RISC.

Finalmente detallaremos una arquitectura, en este informe detallaremos la arquitectura del procesador Intel Pentium 3 y su equivalente AMD Athlon.

Pentium III:

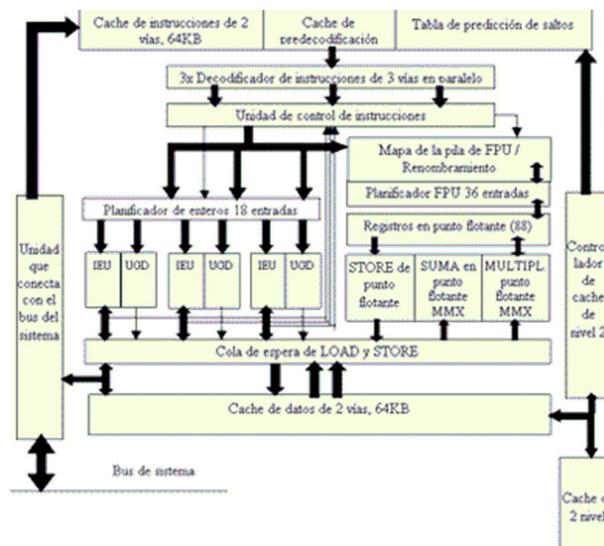


UGD: Unidad Generadora de Direcciones, direcciones de memorias utilizadas en las instrucciones.

Store indica que la instrucción guarda los datos, Load indica que la instrucción carga los datos.

IEU: Unidad de Ejecución de Enteros.

AMD Athlon:



A Simple vista resulta lógico pensar que a una misma frecuencia del reloj se pueden obtener rendimientos diferentes entre estas dos arquitecturas, también se puede pensar que cada arquitectura favorece a algún tipo de programas, es decir, algunos programas han sido diseñados bajo un tipo de arquitectura específico y por esa razón puede ejecutarse en menor tiempo.

Por Ultimo cabe señalar que los probadores de hardware deben ser neutrales en preferir una u otra arquitectura, además los drivers al ser los componentes más directamente relacionados al hardware deben buscar la manera de adaptarse a cualquier arquitectura y aprovechar así el máximo de su rendimiento.

Conclusión

Los Microprocesadores se componen de registros, unidades de control y unidades de aritmética-lógica, los registros contienen los datos y las instrucciones del computador y son almacenados, las unidades de control suelen controlar al propio procesador para mantener el ritmo de frecuencia adecuado en el procesamiento de las instrucciones, mientras que la unidad de aritmética-lógica se encarga de realizar las operaciones en las instrucciones del computador.

Cada microprocesador contiene una arquitectura (generalmente se utiliza un nombre clave por la empresa que lo fabrica) que explica detalladamente de manera técnica cómo funciona el procesador paso a paso, siendo así de utilidad para los desarrolladores y compiladores que manipulan estos componentes, eso ha sido una de las razones de las varias mejoras de rendimiento de los procesadores a lo largo de los años.

Bibliografía

<http://foro.sabiosdelpc.net/threads/conoce-%C2%BFc%C3%B3mo-funciona-un-procesador.1711/>

http://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura_de_CPU