



# “Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo”

## Facultad de Ingeniería Eléctrica

### *Ingeniería en Computación*

#### Notas del Curso: *“Organización de Computadoras”*

**Elaboró:** M.C. Luis Fernando Guzmán Nateras



## Capítulo 1: Introducción

### 1.1 Motivación

¿Por qué estudiar la arquitectura y organización de computadoras?

La IEEE/ACM Computer Curricula 2001, preparada por Joint Task Force on Computing Curricula of the IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) Computer Society y la ACM (Association for Computing Machinery), menciona a la arquitectura de computadoras como uno de los temas clave que deben existir en el currículum de cualquier estudiante de ciencias computacionales o ingeniería en computación. El reporte menciona lo siguiente:

“La computadora es el corazón de la computación. Sin ella, la mayoría de las disciplinas computacionales serían una rama de las matemáticas teóricas. Para ser un profesional en cualquier campo de la computación hoy en día, no se debe ver a la computadora como una caja negra que ejecuta programas por arte de magia. Los estudiantes de computación deben adquirir cierto grado de entendimiento y apreciación de los componentes funcionales de una computadora, sus características, su desempeño y sus interacciones. Existen implicaciones prácticas también. Los estudiantes deben comprender la arquitectura de las computadoras para poder estructurar un programa de manera que éste corra de manera más eficiente en una máquina real. Al seleccionar un sistema para utilizar, deberían ser capaces de entender las compensaciones que existen entre los diversos componentes, como puede ser la velocidad de reloj del CPU contra el tamaño de la memoria”

Una publicación más reciente, Computer Engineering 2004 Curriculum Guidelines, enfatiza la importancia de la Organización y Arquitectura de Computadoras:

“El currículum de arquitectura de computadoras debe cumplir múltiples objetivos. Debe proveer una visión global de la arquitectura y enseñar a los estudiantes la operación de una computadora típica. Debe cubrir los principios básicos, y a la vez reconocer las complejidades de los sistemas comerciales existentes. Idealmente, debe reforzar los temas que sean comunes con otras áreas de la ingeniería en computación; por ejemplo, la enseñanza del acceso indirecto a registros refuerza el concepto de los punteros en C.”

La tarea de hablar de la naturaleza y las características de las computadoras actuales es desafiante por 2 razones: variedad y velocidad de cambio. Existe una tremenda variedad de dispositivos con diferentes costos, tamaños, desempeños y aplicaciones que pueden llamarse “computadoras”. Adicionalmente, la tecnología de las computadoras siempre se ha caracterizado por avanzar de manera excepcionalmente rápida. A pesar de los factores anteriores, existen ciertos conceptos fundamentales que aplican consistentemente.

### 1.2 Diferencia entre organización y arquitectura

La **arquitectura** de una computadora se refiere a todos aquellos atributos que son visibles para el programador o aquellos que tienen un impacto directo en la lógica de ejecución de un programa. Algunos ejemplos son: el directorio de instrucciones, los mecanismos de entrada y salida, las técnicas de direccionamiento de memoria.

La **organización** de una computadora se refiere a las unidades operacionales, y sus interconexiones, que llevan a cabo las especificaciones de la arquitectura. Ejemplos: detalles de hardware, tipo de memoria utilizada, señales de control.

Por ejemplo, la arquitectura determina si una computadora tendrá una instrucción “multiplicar”. La organización determina si dicha instrucción se implementa utilizando una unidad especial para multiplicar o utilizando varias veces la unidad especial para sumar.

Muchos fabricantes ofrecen familias de modelos de computadoras que cuentan con la misma arquitectura, pero tienen organizaciones diferentes. La arquitectura se puede mantener constante a través de los años, mientras que la organización cambia con la tecnología utilizada para implementarla. Esto permite que los programas desarrollados para un modelo anterior, puedan seguir siendo utilizados en modelos posteriores (más

rápidos, potentes o menos costosos).

En las microcomputadoras, la relación entre organización y arquitectura es muy cercana. Los cambios en la tecnología no sólo afectan a la organización sino que introducen arquitecturas nuevas y más complejas. Usualmente, no existe una necesidad tan importante de compatibilidad entre generaciones de estos dispositivos.

### 1.3 Sistemas jerárquicos

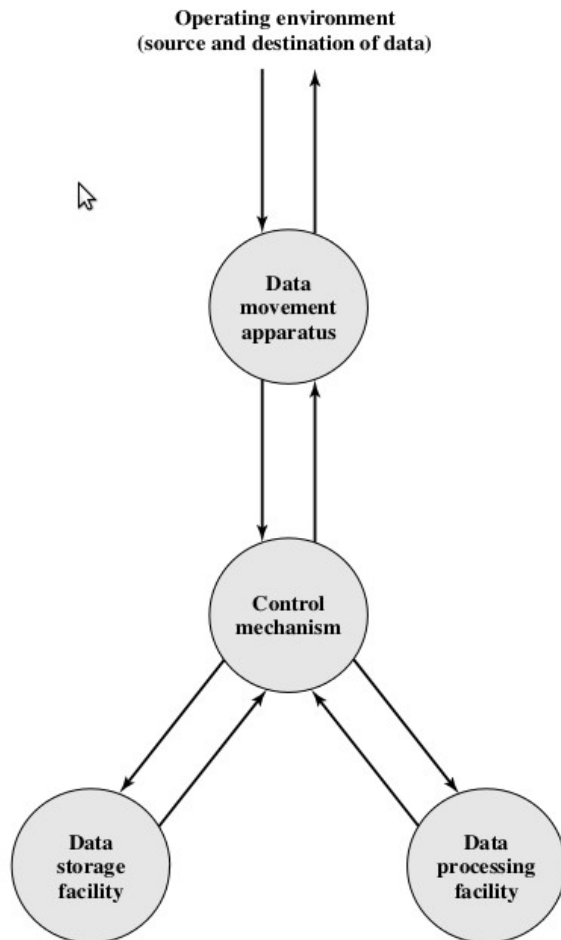


Figure 1.1 A Functional View of the Computer

Una computadora es un sistema complejo, compuesto por millones de elementos electrónicos. Para poder describirla de manera adecuada es necesario analizarla como el sistema jerárquico que es. Los sistemas jerárquicos son conjuntos de subsistemas interrelacionados que son sistemas jerárquicos a su vez. Así, únicamente se tiene que lidiar con un nivel en particular del sistema a la vez. En cada nivel, al diseñador le interesa su estructura y su función. La estructura es la manera en que los componentes del sistema se relacionan. La función es la operación que cada componente individual tiene dentro de la estructura.

Para describir una computadora emplearemos un enfoque de arriba hacia abajo, es decir, comenzamos con los componentes más grandes, describiendo su estructura y función, y luego los descompondremos en sus subsistemas y así sucesivamente.

Desde el punto de vista global, una computadora cuenta con 4 funciones principales: procesar información, almacenar información, mover información y controlar el flujo de la información. Se observará que existen apenas unos cuantos métodos fundamentales de procesamiento de datos. También es esencial poder almacenar datos, incluso si estos se procesan de forma inmediata es necesario almacenar temporalmente resultados parciales. Es igual de importante el almacenamiento a largo plazo. Es necesario también que la computadora pueda mover información dentro de sí misma, así como desde/hacia el mundo real. Finalmente, debe existir un cierto control sobre las otras 3 funciones.

### 1.4 Estructura

La estructura interna de una computadora consta de 4 componentes principales:

- Unidad Central de Procesamiento (CPU) también llamada procesador: controla la operación de la computadora y realiza las funciones de procesamiento de datos.
- Memoria Principal: almacena información.
- Entrada y Salida (I/O): Mueve la información.
- Sistema de interconexiones: provee la comunicación entre CPU, I/O y memoria.

Pueden existir más de uno de cada componente por ejemplo, tradicionalmente sólo había un procesador pero en los últimos años las computadoras con múltiples procesadores se han vuelto comunes.

A su vez, el componente más complejo, el CPU, tiene 4 componentes estructurales principales (análisis

jerárquico):

- Unidad de Control: controla la operación del CPU.
- Unidad Aritmética Lógica (ALU): realiza las funciones de procesamiento de información.
- Registros: proveen memoria interna para el CPU.
- Interconexiones: provee la comunicación entre la unidad de control, ALU y registros.

De la misma manera, la unidad de control del CPU se puede descomponer en sus subsistemas y así sucesivamente. Así, se aprecia el enfoque jerárquico que se mencionó anteriormente al analizar una computadora.

