

INTRODUCCION

Quien por primera vez se encuentra con el computador queda impresionado con su capacidad intelectual. Aquellos cálculos o aquella información difícil de procesar son obtenidos en forma rápida, eficiente y automática.

Tal vez nos hayamos preguntado más de una vez: “¿Cómo es posible que un aparato carente de vida logre realizar labores que hasta hace poco eran pertenencia única y exclusiva del cerebro humano?”

Aquellos, que han tenido la oportunidad de observar internamente el computador, quizás queden sorprendidos al ver solamente unos cuantos cables y otras tantas tarjetas impresas sobre las cuales se encuentran condensadores, resistencias, circuitos integrados y otros elementos.

El avance de la Técnica de Computación (Hardware) ha sido tan vertiginoso, que de los antiguos Centros de Cómputo atestados de grandes cajones en amplias áreas, se ha pasado a la diminuta oficina donde se atienden más problemas y en forma más eficiente.

Los computadores han ingresado a todas las esferas de la labor humana, hoy es común verlos en las empresas en todas sus áreas: desde las de producción controlando procesos tecnológicos, hasta las administrativas procesando todo tipo de información y presentando informes oportunos, exactos y confiables.

Estudiadas las operaciones llevadas a cabo por el cerebro humano para procesar información, se llegó a la conclusión que estas se reducían a un número muy limitado de funciones lógicas. Partiendo de este principio, Charles Babbage¹, diseñó la primera máquina automática capaz de realizar las mismas funciones desarrolladas por el cerebro humano y conocida en nuestros días como computador.

Este cerebro artificial, igual que el humano, está compuesto de células que tienen todas las mismas estructuras, sin importar el tipo de computador o su generación.

Cualquiera que sea la parte del computador que tomemos, ya sea la memoria o su unidad central de procesamiento o sus puertos de entrada/salida todos están compuestos por estas células artificiales que en la mayoría de los casos realizan la función lógica AND-NOT o OR-NOT.

Es interesante anotar que al intercambiar células de diferentes partes del computador, su funcionamiento no es alterado y el cambio pasa inadvertido. Esta operación era posible en las primeras generaciones, ya que cada compuerta lógica se realizaba en forma discreta (tubos al vacío) y permitían su intercambio. Lo anterior indica que la función de cada parte del computador está dada por la forma como se

¹ (1792 - 1871) Profesor de Matemáticas de la Universidad de Cambridge(Gran Bretaña).

interconectan sus células, y no por la composición de éstas o su principio de funcionamiento.

El objetivo de éste curso es estudiar la célula artificial desde su aparición y metamorfosis hasta su estado actual: Consumo de energía, composición, principio de trabajo, velocidad de respuesta, tamaño, etc.

Electricidad y Electrónica hace parte del área de conocimiento: Arquitectura y funcionamiento del computador. Esta asignatura dará las bases necesarias para futuras materias como: Sistemas Digitales, Arquitectura de Computadores, Sistemas Operativos.

Este conjunto de materias proporcionará las bases para interconectar células y llegar a formar cerebros completos, dotados de inteligencia por los algoritmos que les enseñemos.

HISTORIA DE LA TECNICA DE COMPUTACION

“Todo mi tiempo, salud y posición económica he sacrificado al deseo de realizar la creación de estas máquinas para los cálculos. Yo dejé a un lado incluso propuestas, que me darían grandes ganancias personales. Sin embargo, y a pesar de mi negativa a estas propuestas para poder perfeccionar la Máquina con casi potencial intelectual, y después de haber gastado de mis propias pertenencias más dinero que el asignado por el gobierno Inglés para esta Máquina (y solo en el comienzo del trabajo), no he recibido ni las gracias por mi esfuerzo, ni incluso aquellos honores o premios, con los que por lo general, se reconoce la labor a aquellas personas dedicadas a las investigaciones científicas...”

Si el trabajo, en el cual he gastado tanto tiempo y esfuerzo moral, fuera solamente el triunfo sobre las dificultades técnicas comunes o simplemente una curiosidad, o si hubiesen dudas en la conveniencia o utilidad de estas máquinas, entonces se podría hasta cierto punto entender y justificar este proceder; pero yo me permito afirmar, que ni un solo Matemático de reconocido respeto nunca se atrevería públicamente a dar su opinión, que una Máquina de estas si fuera realizada sería inútil, y que ni una sola persona, reconocida como Ingeniero talentoso, se atrevería a declarar estas máquinas no convenientes e irrealizables.

Yo entiendo, que cuando los grandes volúmenes de trabajo intelectual y manual se convierten en una dificultad seria para el subsiguiente avance, la Máquina Analítica está destinada a facilitar esta labor, el uso de las máquinas como ayudantes en la ejecución de los más complejos y tediosos cálculos no se puede tomar como un problema que no merece la atención del País. Y realmente, no existe ninguna razón por la cual no se deba ahorrar esfuerzo intelectual, igual que se ahorra el físico, gracias al empleo de las máquinas.”

CHARLES BABBAGE

Fragmento del libro “La vida del Filósofo”

[]

La historia de la aparición de los computadores está dividida en dos periodos claramente demarcados por la aparición de la electrónica.

El primer periodo se prolonga hasta 1946. Su inicio no puede definirse exactamente, así como es imposible hacerlo para la rueda o el molino. A pesar de esto, se podría decir que los ábacos y demás instrumentos antiguos, así como los primeros tratados de lógica fueron los primeros pasos del desarrollo de la computación.

En 1642, Pascal construyó una máquina con capacidad para sumar y restar. Fue empleada para el cálculo de los impuestos en Francia. Más tarde Leibnitz mejoró la máquina de Pascal pudiendo realizar las cuatro operaciones básicas, elevar a una potencia y sacar raíz cuadrada.

El hecho más importante, no solo del primer periodo de desarrollo, sino en general de la computación, ocurrió en 1833 cuando el Matemático y Filósofo Charles Babbage llegó a la conclusión que se podía construir una máquina capaz de ejecutar cualquier operación dada por el operador y no una sola como sucedía con las anteriores.

A esta máquina Babbage la llamó “Máquina Analítica” y se componía de dos partes: “El Molino” y “El Depósito”, que no son más que el prototipo de lo que hoy conocemos, en los modernos computadores digitales, como el Procesador y la Memoria.

“El Molino” era el encargado de realizar las operaciones aritméticas sobre los números (las cuatro operaciones básicas). “El Depósito” servía para guardar los números y según el proyecto de Babbage contenía 50000 ruedas digitales, es decir, ruedas que podían estar en dos posiciones: Una de las cuales representaba el uno y otra, con algún giro, el cero lógicos.

Para la entrada de los números y el control de las operaciones se suponía utilizar una tira larga con la información codificada con perforaciones. Algo parecido a las tarjetas perforadas. []

El gran avance de la Máquina Analítica, fue el de ser una máquina de propósito general; leía las instrucciones de las tarjetas perforadas y las ejecutaba. Con la Máquina Analítica, era posible realizar diferentes cálculos, perforando distintos programas en las tarjetas de entrada, algo que las Máquinas anteriores no podían realizar. Babbage contrató a Ada Augusta Lovelace para producir este software, haciendo de Ella la Primera Programadora de Computadores y en cuyo honor recibió el nombre el lenguaje de programación Ada. []

Vale la pena anotar que a pesar de que Babbage dedicó toda su vida, esfuerzo y bienestar económico a esta máquina, nunca encontró apoyo en el gobierno Inglés, ni de sus contemporáneos pues no veían en la máquina de Babbage sino el exotismo de un proyecto irrealizable.

Tal vez algunas de las causas objetivas del fracaso del proyecto de Babbage son:

- La complejidad técnica para realizar la máquina y la lentitud de procesamiento mostrada por aquellas partes que fueron montadas. Esto era debido al principio mecánico con el que trabajaban sus células: Compuertas AND-NOT realizadas con ruedas dentadas. La posibilidad de realización la aportaría los avances en los conocimientos de los fenómenos eléctricos y la velocidad la daría la electrónica cien años después.
- La poca dinámica y poca cantidad de datos de los rudimentarios Sistemas de Información existentes en esa época, así como el lento desarrollo de las Ciencias Naturales. Condiciones dadas también en los años cincuenta del siglo pasado.

A pesar que durante su vida nunca fue realizada la Máquina, Babbage dejó sentado los principios de diseño de los procesadores y memorias de los computadores modernos. Los métodos empleados por Babbage, basados en las matemáticas lógicas, se emplearían cien años más tarde cuando apareció la electrónica, que realmente lo único que ha aportado es dotar de gran velocidad la máquina diseñada en 1833.

Para terminar no está de más agregar que la Ciencia Moderna hizo justicia y le dió el título póstumo y muy merecido de **“Padre del Control Programable”** que prácticamente equivale a Padre de los autómatas, computadores, robots y, en general, del desarrollo del mundo moderno. Y no cabe duda de que si a alguien debemos nuestro sueldo los Ingenieros de Sistemas y Computadores es a este personaje, que se adelantó en cien años con su invento.

A comienzos de nuestro siglo, fue llevado a cabo parte del “Molino” diseñado por Babbage. Se empleó para un cálculo más exacto del número Pi (π). Pero solamente hasta 1944 Aiken construyó en Hardvar un computador totalmente automático basado

en la máquina de Babbage y que utilizó como principio de funcionamiento de sus células al relevador (relé - fenómeno electromecánico). []
Este computador recibió el nombre de MARC 1.

El segundo periodo de la técnica de computación comienza a partir de 1946 cuando fue diseñado el computador ENIAC en Pensilvania por Mauchly y Eckert. Su base era una compuerta AND-NOT realizada con tubos electrónicos.

Contenía 6000 interruptores y 18000 tubos, consumía grandes cantidades de energía y su volumen era inmenso. Sin embargo, su velocidad de procesamiento superó miles de veces la de MARC 1. Desde éste momento la técnica de computación se ha desarrollado ligadamente a los avances en la electrónica.

El segundo periodo se ha dividido en generaciones, que se siguen unas a otras con intervalos de 8 a 10 años, y que van acompañadas de considerables disminuciones del tamaño de sus elementos y del consumo de energía.

A la Primera Generación (1950 - 1958) pertenecen los computadores construidos con tubos electrónicos y elementos discretos tales como resistencias, condensadores, etc que eran montados superficialmente sobre las tarjetas.

En las máquinas de Segunda Generación (1959 - 1967) los tubos fueron reemplazados por los transistores y las interconexiones entre los elementos se hacían utilizando el montaje impreso sobre las tarjetas.

En la Tercera Generación (1968 - 1978), con la aparición de la microelectrónica, los computadores se construyeron en base a los circuitos de baja y media escala de integración, que reemplazaron casi en su totalidad los elementos discretos. Los circuitos de baja escala son aquellos que contienen menos de 13 compuertas en la lámina de silicio, los de media contienen entre 14 y 100. Todas la interconexiones se realizaron utilizando el montaje impreso sobre tarjetas de varias capas.

A partir de 1979 se inició la Cuarta Generación que tiene como característica especial la utilización de circuitos de alta escala de integración (entre 100 y 1000 compuertas en cada pastilla). Esta generación se prolonga hasta finales de los años 80. A partir de esta fecha se inició la Quinta Generación, que utiliza muy alta escala de integración (más de 1000 compuertas en la pastilla).

No se descarta que en un futuro no muy lejano la célula artificial funcione bajo un principio diferente al del electrón (electrónica) pues la velocidad de respuesta de las compuertas actuales se está acercando a la velocidad del electrón, punto a partir del cual será imposible aumentar la rapidez de procesamiento de los computadores.

Este nuevo principio tal vez puede emplear la velocidad de la luz (fotón) o probablemente la superconductividad lograda a bajas temperaturas. []