

Ubicando al MC68HC11 mediante la Clasificación de Computadoras

14 de agosto de 2025

M.I. Pedro Ignacio Rincón Gómez

ESTRUCTURA Y PROGRAMACIÓN DE
COMPUTADORAS

El MC68HC11:

El MC68HC11 es una familia de microcontroladores de 8 bits, de propósito general manufacturada por Motorola.

El MC68HC11 tiene una arquitectura con las siguientes características:

- ❖ Es una computadora de tipo CISC
- ❖ Es una computadora de tipo von Neumann
- ❖ Es una computadora de tipo Secuencial
- ❖ Es una computadora con arquitectura de Acumulador

Procesador de propósito general

El MC68HC11 fue concebido como un procesador de propósito general. Esto significa que puede emplearse prácticamente en casi cualquier tipo de aplicación, siempre que de ella no dependa la vida de un ser humano.

El hecho de que sea de propósito general, hace que sea considerado un dispositivo relativamente económico, por que su fiabilidad no es tan alta como para que de ella dependa la vida de una persona.

Motorola reserves the right to make changes without further notice to any products herein to improve reliability, function or design. Motorola does not assume any liability arising out of the application or use of any product or circuit described herein; neither does it convey any license under its patent rights nor the rights of others. Motorola products are not designed, intended, or authorized for use as components in systems intended for surgical implant into the body, or other applications intended to support or sustain life, or for any other application in which the failure of the Motorola product could create a situation where personal injury or death may occur. Should Buyer purchase or use Motorola products for any such unintended or unauthorized application, Buyer shall indemnify and hold Motorola and its officers, employees, subsidiaries, affiliates, and distributors harmless against all claims, costs, damages, and expenses, and reasonable attorney fees arising out of, directly or indirectly, any claim of personal injury or death associated with such unintended or unauthorized use, even if such claim alleges that Motorola was negligent regarding the design or manufacture of the part.

Microcontrolador Vs Microprocesador

Se dice que un microcontrolador es básicamente un CPU (Unidad central de procesamiento) junto con un conjunto de dispositivos periféricos (Puertos paralelos, Puertos seriales, Temporizadores, Contadores, Convertidores Digital a Analógico y Convertidor Analógico a Digital, Memoria RAM y ROM, etc.) todo contenido en un solo encapsulado (Chip).

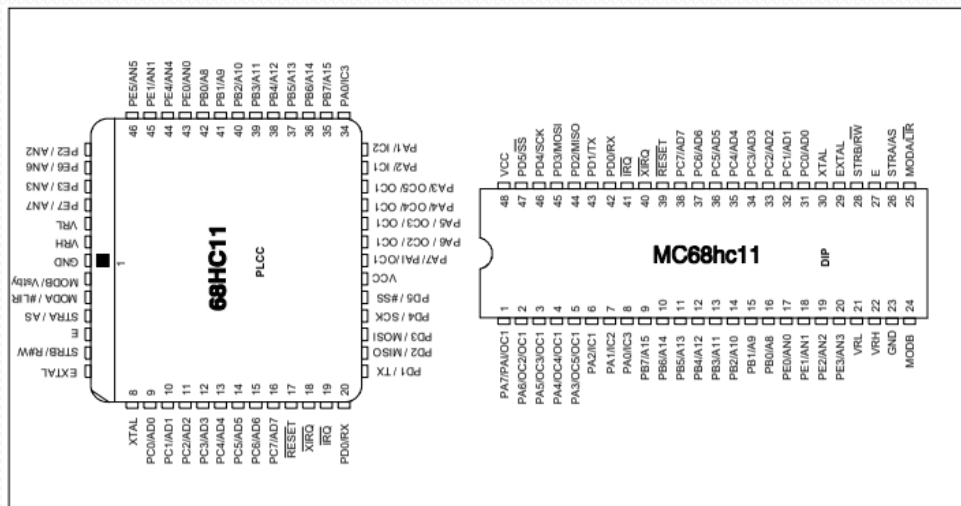
Un microprocesador es tan solo un CPU, sin ningún dispositivo periférico, contenido en un encapsulado. (Ej: El MC68000)

Familias de microcontroladores

Se dice que el MC68HC11 es una familia de microcontroladores, por que existen varias versiones del MC68HC11. Todas las versiones comparten el mismo CPU pero tienen diferencias en el número de dispositivos periféricos con la que cuentan.

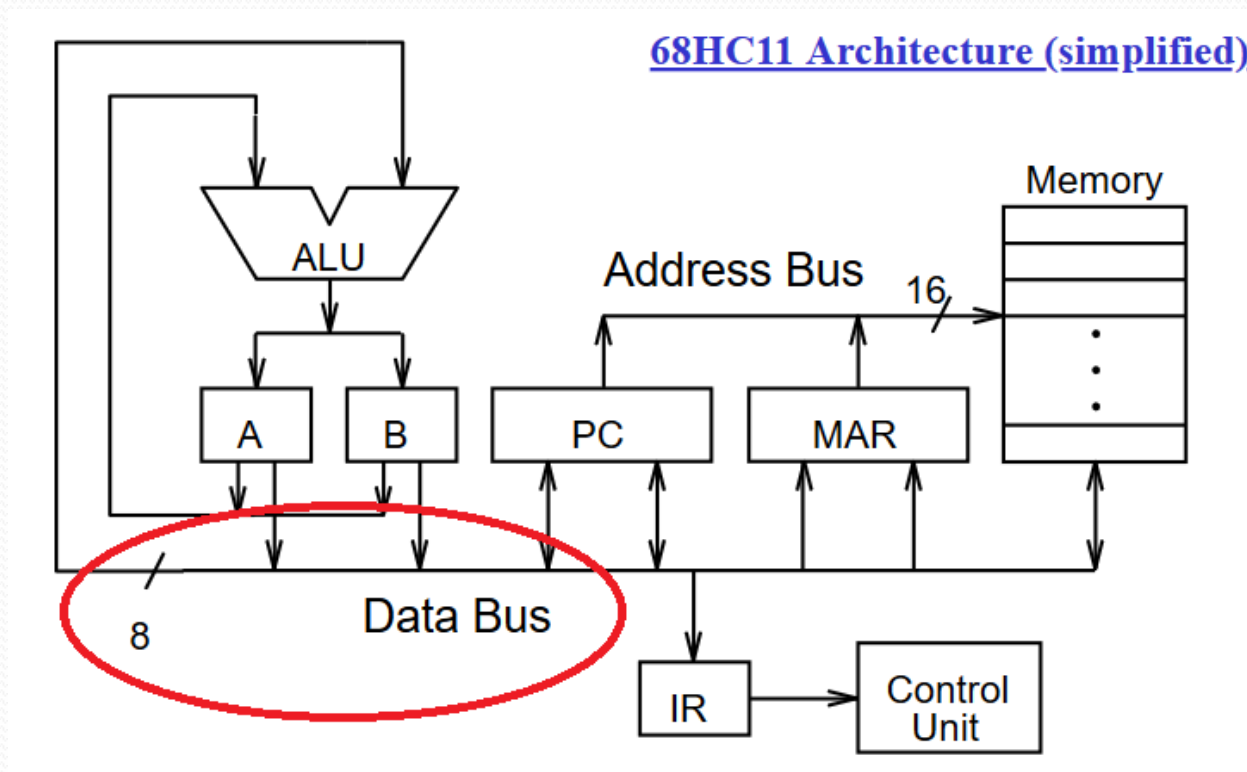
La versión más austera es: MC68HC11-A8 (Derecha)

La versión más completa es: MC68HC11-F1 (Izquierda)



Procesador de 8 bits

El MC68HC11 es una computadora de 8 bits, por que el ancho del bus de datos interno que soporta es precisamente de 8 bits.





Clasificación de las computadoras de acuerdo con el número de instrucciones que soportan.

RISC

Vs

CISC

El “Set de instrucciones” o *Instruction Set*, es el conjunto de instrucciones que soporta una computadora.

Comunicación con un adulto o un infante



El vocabulario de un infante suele ser mas limitado que el de un adulto.

CISC (Complex Instruction Set Computer)

El MC68HC11 soporta **308** instrucciones por lo que se considera un microcontrolador de tipo CISC.

CARACTERÍSTICAS DE LAS COMPUTADORAS CISC:

- ☐ Facilitan la programación de algoritmos complejos
- ☐ Poseen una arquitectura robusta, toda vez que la ejecución automática de instrucciones demanda de hardware de propósito dedicado.
- ☐ Suelen ser procesadores voluminosos y caros.
- ☐ Al contar con instrucciones que realizan tareas complejas, los programas suelen ser mas sencillos por lo que ocupan poco espacio de memoria. Al ser mas compactos suelen ejecutar su código rápidamente.

RISC (Reduced Instruction Set Computer)

La familia de microcontroladores PIC soporta **32** instrucciones por lo que se considera un microcontrolador de tipo RISC.

CARACTERÍSTICAS DE LAS COMPUTADORAS RISC:

- ❑ Difícil programación de algoritmos complejos
- ❑ Poseen una arquitectura relativamente simple, toda vez que la ejecución automática de instrucciones básicas tiene poca demanda de hardware de propósito dedicado.
- ❑ Suelen ser procesadores compactos y muy económicos.
- ❑ Al contar con instrucciones que realizan tareas muy básicas, los programas suelen ser muy extensos por lo que ocupan mucho espacio de memoria. Al ser mas extensos su ejecución suele demorar mucho mas que las computadoras CISC.
- ❑ EJEMPLO: La arquitectura de la familia PIC de microchip.

Clasificación de las computadoras de acuerdo con la forma en que el CPU interactúa con memoria externa

von Neumann Vs Harvard

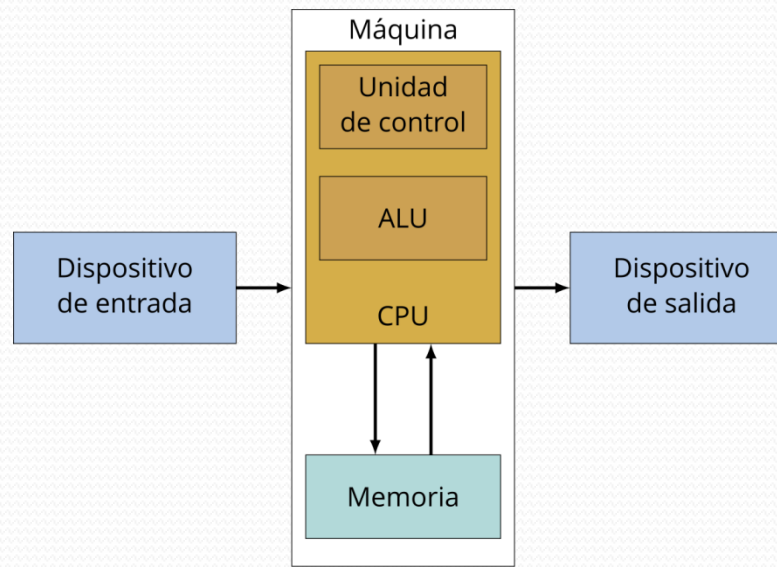
Toda computadora necesita interactuar con memoria de tipo ROM y RAM

En memoria ROM suele alojarse el programa principal y las constantes

En memoria RAM suele alojarse información temporal: variables de un programa

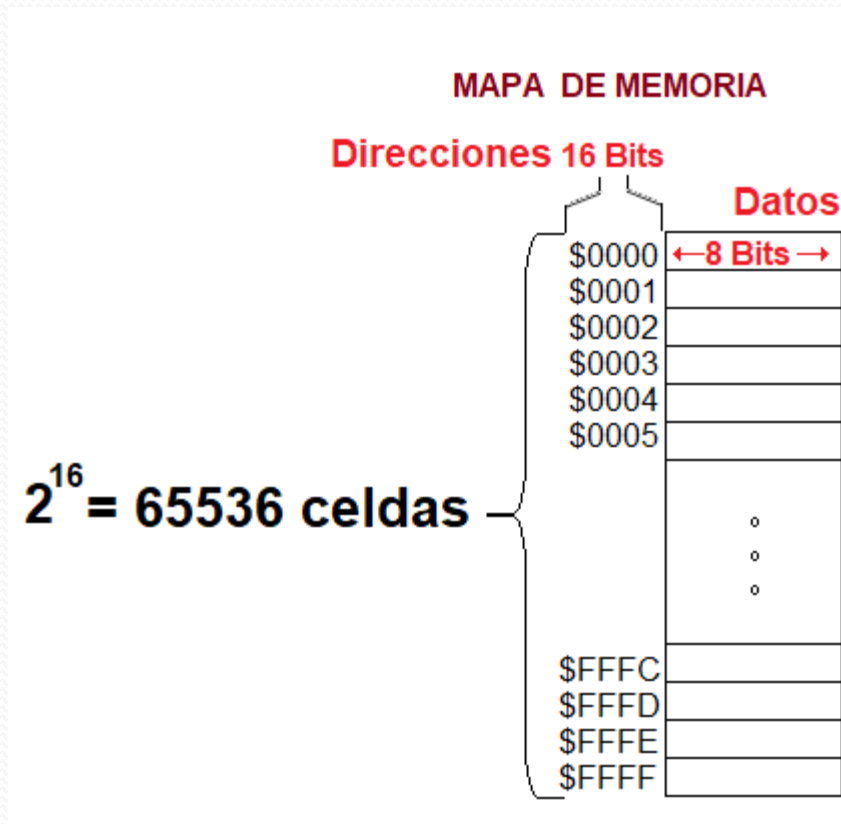
MC68HC11: Computadora von Neumann

Las computadoras von Neumann se caracterizan por tener una sola memoria que aloja dentro de sí un área de programa y varias áreas de datos. Esto implica que el bus de datos y programa es común. Las repercusiones que tiene este diseño implican una lentitud al momento de ejecutar un programa por que el CPU sólo puede tener acceso en una sola área a la vez. De forma que si ejecuta un programa y requiere de un dato, el CPU tiene que abandonar temporalmente el área de programa para leer o escribir el dato en un área de datos.

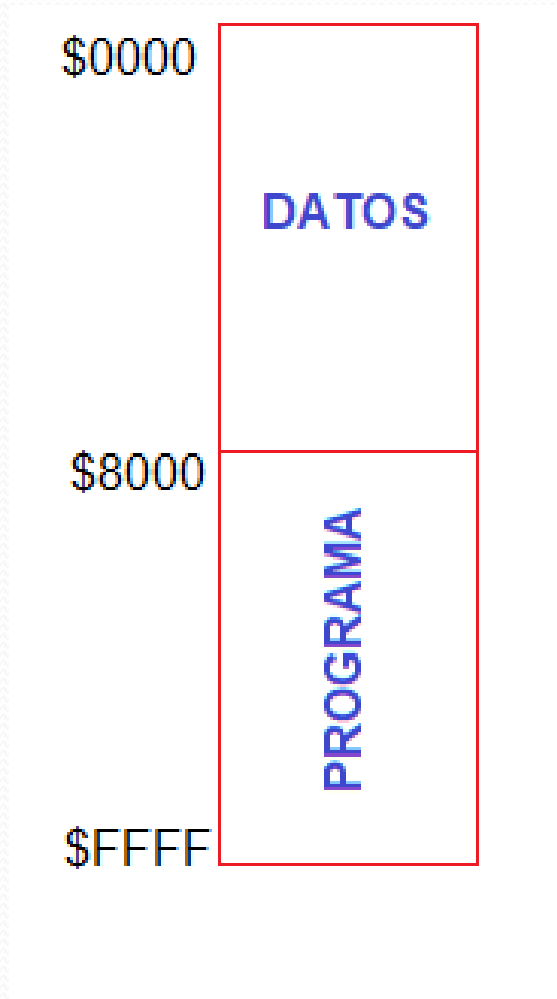


MC68HC11: Computadora von Newmann

Desde el punto de vista del CPU solo existe una memoria, sin embargo esa memoria “única” puede estar compuesta de varios dispositivos interconectados (chips) y también de diferente naturaleza (RAM y ROM)

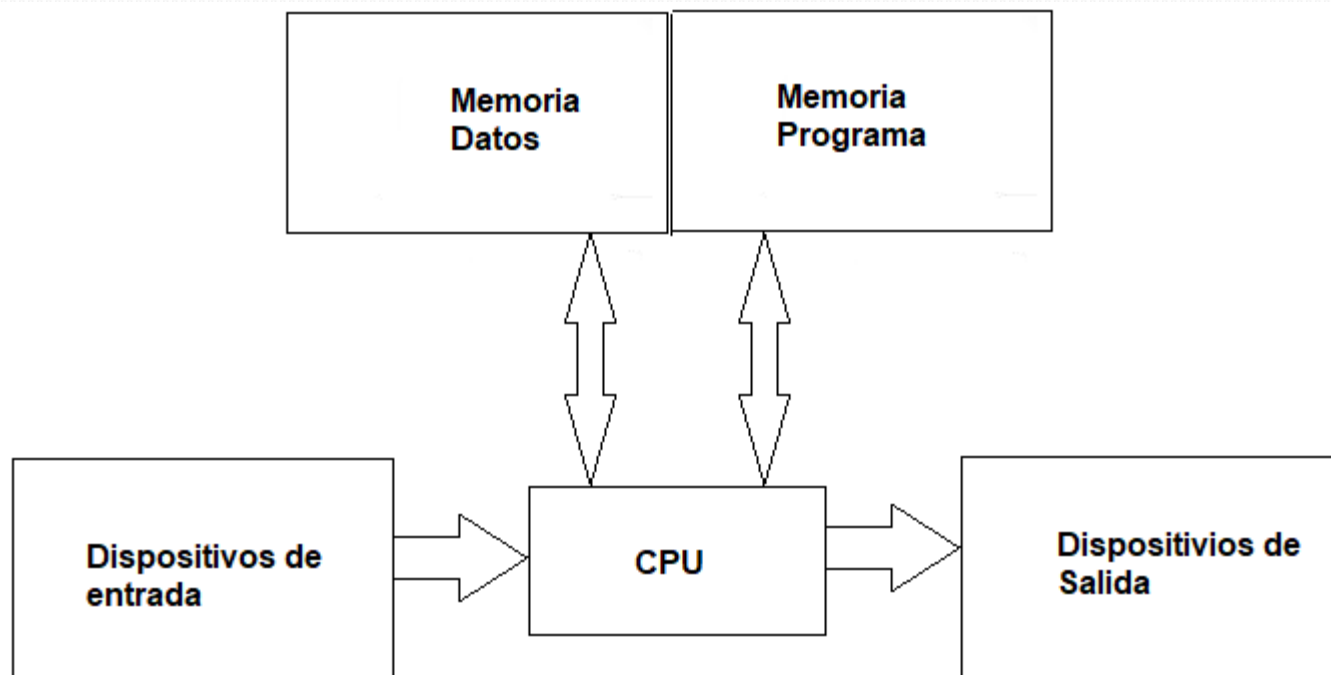


MC68HC11: Computadora von Newmann



MC68HC11: Computadora Harvard

Las computadoras Harvard se caracterizan por tener memorias independientes para datos y para programa. Las repercusiones que tiene este diseño implican una mayor velocidad al momento de ejecutar un programa por que el CPU puede tener acceso en las dos memorias a la vez. La familia 80C51 de INTEL es de este tipo.





Clasificación de las computadoras de acuerdo con la forma en la que ejecutan cada instrucción

Secuenciales

Vs

Paralelas

MC68HC11: Computadora Secuencial

Las computadoras secuenciales ejecutan las instrucciones que forman parte de un programa siguiendo una secuencia lógica conocida como “CICLO FETCH”.

FETCH = TRAER

PASOS DEL CICLO FETCH:

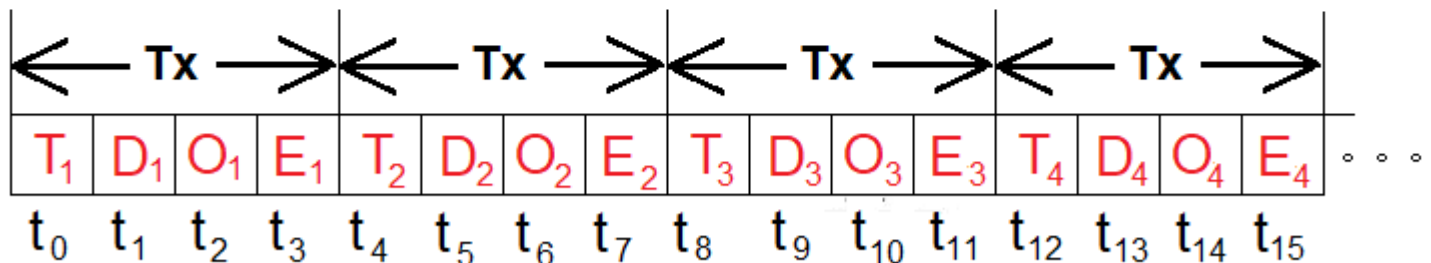
- I. El CPU **trae** de memoria externa(del área de programa) el código de instrucción a procesar.
- II. El CPU decodifica (identifica) el código de instrucción.
- III. El CPU **trae** de memoria externa (del área de programa) el o los operando(s) necesario(s) para ejecutar la instrucción.
- IV. El CPU ejecuta la instrucción

MC68HC11: Computadora Secuencial

Cada paso del ciclo FETCH le demora un tiempo determinado (t) y la ejecución de cada instrucción le demora un periodo (T_x)

La secuencia de ejecución en el tiempo de cuatro instrucciones que van de la 1 a la 4 quedarían dispuestas de la siguiente manera:

T Traer codido de instrucción
D Decodificar instrucción
O Traer Operano(s)
E Ejecutar instrucción



Computadora secuencial: conceptos generales

INSTRUCCIÓN:

Es la orden puntual para ejecutar una tarea particular.



Computadora secuencial: conceptos generales

CÓDIGO DE INSTRUCCIÓN:

Es el número asociado a cada instrucción por el fabricante de la computadora, es un número único e irrepetible que le da identidad a cada instrucción. En inglés se conoce como: **OPCODE**

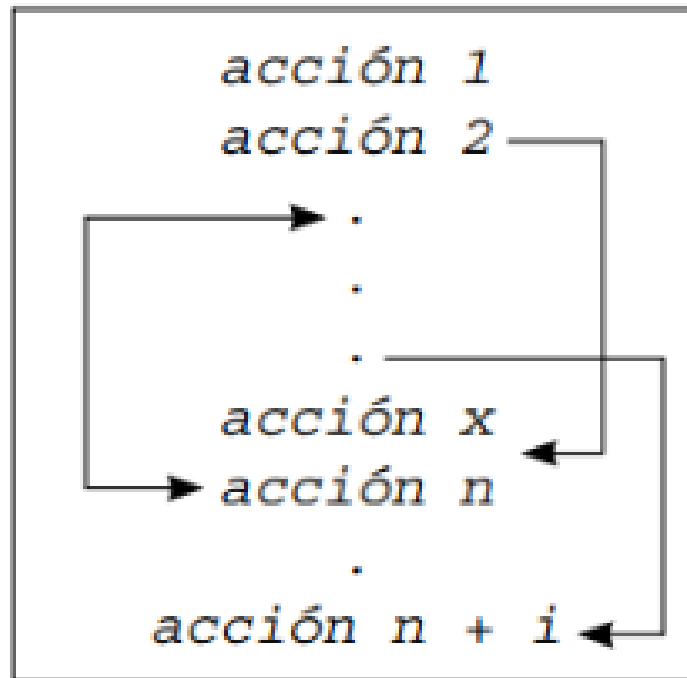
| Código de Operación | Instrucción | Operación |
|---------------------|----------------------------------|---------------------------------------|
| 0h | LOAD (Carga) | $ACC \leftarrow [M]$ |
| 1h | STORE (Almacena) | $[M] \leftarrow ACC$ |
| 2h | ADD (Suma) | $ACC \leftarrow ACC + [M]$ |
| 3h | ADC (Suma con Acarreo) | $ACC \leftarrow ACC + [M] + C$ |
| 4h | SUB (Resta) | $ACC \leftarrow ACC - [M]$ |
| 5h | OR (Or Bit a Bit) | $ACC \leftarrow ACC \text{ or } [M]$ |
| 6h | AND (And bit a Bit) | $ACC \leftarrow ACC \text{ and } [M]$ |
| 7h | XOR (Xor Bit a Bit) | $ACC \leftarrow ACC \text{ xor } [M]$ |
| 8h | SHL (Corrimiento a la izquierda) | $ACC \leftarrow ACC \ll 1$ |
| 9h | SHR (Corrimiento a la derecha) | $ACC \leftarrow ACC \gg 1$ |



Computadora secuencial: conceptos generales

PROGRAMA:

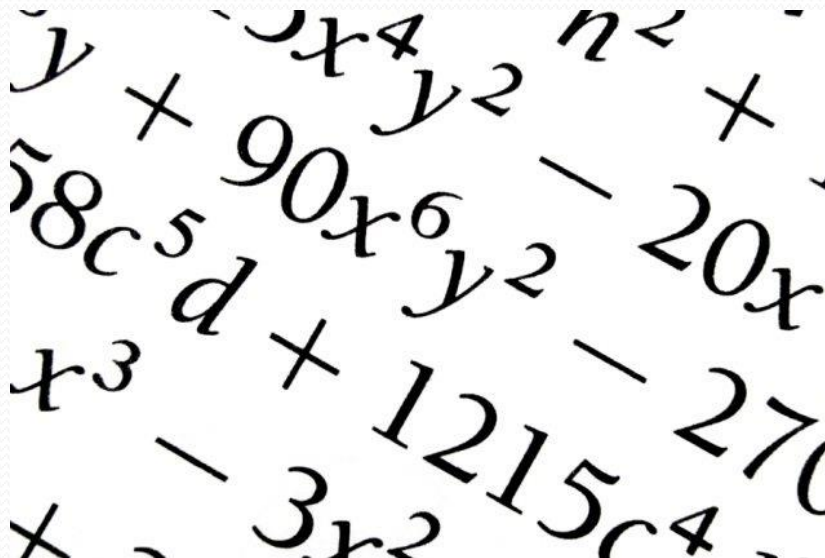
Es la secuencia de instrucciones para realizar un proceso.



Computadora secuencial: conceptos generales

OPERANDO:

Es el parámetro necesario para realizar una instrucción (Variables de una instrucción) . En inglés se conoce como **OPLOAD**.



MC68HC11: Computadoras paralelas

Las computadoras paralelas pueden ser de varios tipos:

- I. 2 ó mas CPUs secuenciales procesando la misma información.(Computadoras multinúcleo)
- I. Un CPU de tipo Harvard.
- I. Un Dispositivo de Procesamiento Encauzado (Pipeline) .