



Temas:

Modelo de Von Neumann. Computadora IAS.

OBJETIVOS:

- Describir el funcionamiento de la máquina de Von Neumann.
- Comprender el modelo IAS como una mejora al modelo de Von Neumann.
- Explicar el ciclo de búsqueda y ejecución, en cada modelo.
- Estudiar algunas propiedades generales de la arquitectura de programación.
- Establecer la forma en que se calcula la dirección cuando se accede a memoria.
- Estudiar algunas instrucciones.
- Analizar la forma en que estas secuencias de instrucciones se traducen en código objeto.

BIBLIOGRAFÍA:

- Stalling, William. "Organización y Arquitectura de Computadores", Prentice Hall, 5ta y 7ma edición (capítulos 1, 2 y 3).
- Material del aula virtual de la cátedra.
- Otros.

1 – EL MODELO DE VON NEUMANN

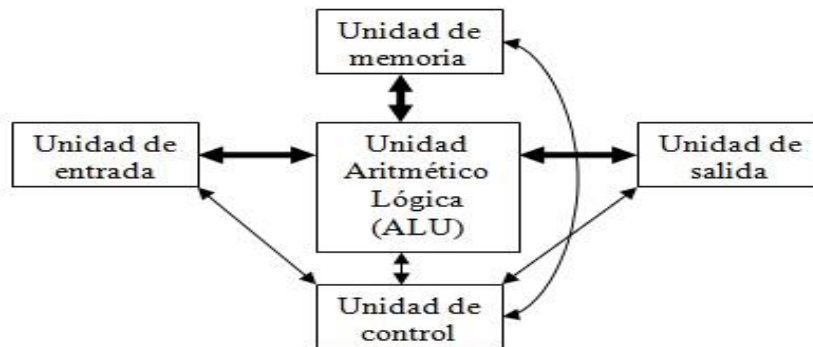
Sus componentes son:

- Unidad de Entrada: provee los datos e instrucciones requeridos por el sistema.
- Unidad de Memoria: almacena datos e instrucciones.
- Unidad Aritmético Lógica (ALU): procesa los datos e instrucciones.
- Unidad de Control (UC): realiza el control y dirección de todo.
- Unidad de Salida: recibe los resultados.

La ALU y la UC forman la Unidad Central de Procesamiento (CPU).

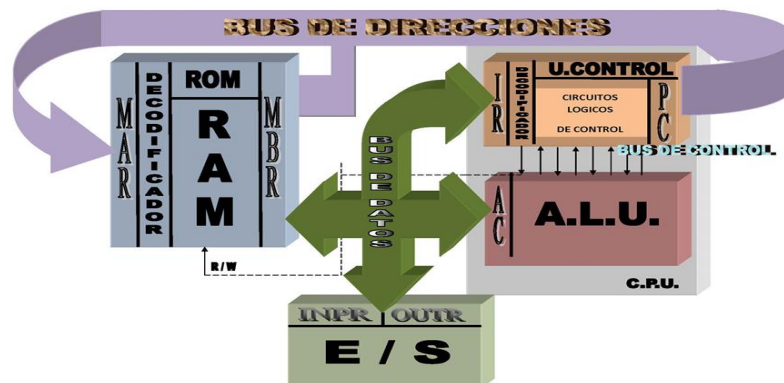
Las flechas gruesas representan RUTA DE DATOS y las flechas finas RUTAS DE CONTROL.

El programa almacenado en memoria es el aspecto más importante del modelo. Un programa consiste en instrucciones y datos, que se almacenan en una memoria de acceso aleatorio (RAM) de lectura-escritura. El almacenamiento se hace en posiciones de almacenamiento llamadas palabras. En este modelo las palabras tienen 40 bits. Si es una palabra datos el primer bit es para el signo. Si es una palabra instrucción se usarán 8 bits para indicar la operación que se quiere realizar y 32 bits para indicar la dirección de la memoria donde está el dato a buscar.



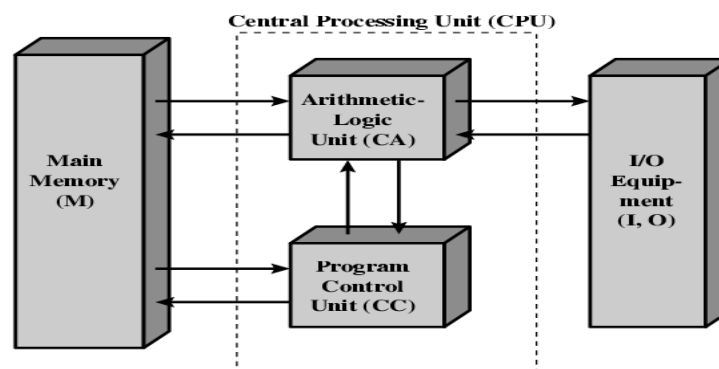
Los principales registros de esta computadora son:

- MAR (Registro de Dirección de Memoria, Memory Address Register).
- MBR (Registro Temporal de Memoria, Memory Buffer Register).
- PC (Contador de Programa, Program Counter).
- IR (Registro de Instrucción, Instruction Register).
- AC (Acumulador, Accumulator).
- INPR (Registro de Entrada, Input Register).
- OUTR (Registro de Salida, Output Register).



Conociendo el formato de la instrucción se puede deducir el tamaño de la memoria y la cantidad de bits de los registros.

2 - EL COMPUTADOR IAS





ARQUITECTURA DE COMPUTADORES

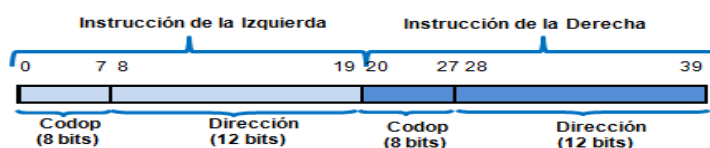
Trabajo Práctico N° 4

La memoria de este modelo consiste en 1000 posiciones de almacenamiento, palabras, de 40 bits cada una.

Palabra Número

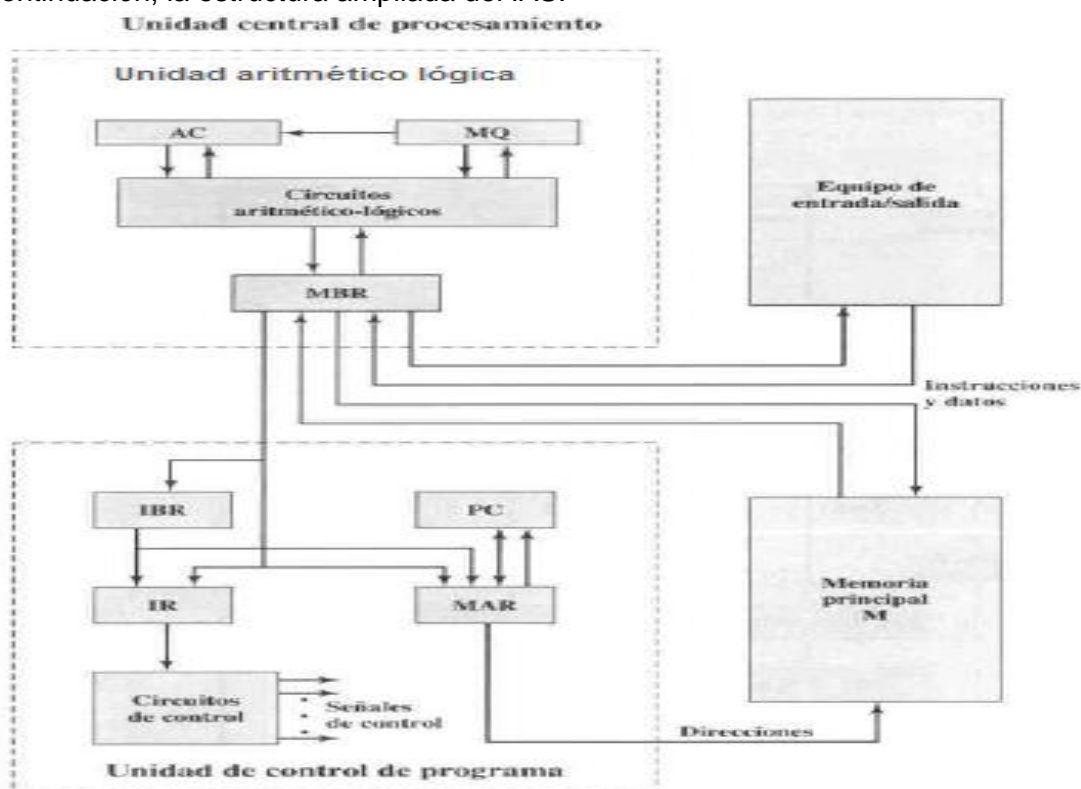


Palabra Instrucción



Con este formato de la palabra instrucción se pueden extraer dos instrucciones al mismo tiempo, cada una de 20 bits.

A continuación, la estructura ampliada del IAS:



Utiliza los mismos registros que el modelo de Von Neumann, y además incorpora los Registros:

- IBR (Instruction Buffer Register).
- MQ (Multiplier Quotient).

El computador IAS tiene un total de 21 instrucciones, que se clasifican en cinco grupos:



ARQUITECTURA DE COMPUTADORES

Trabajo Práctico N° 4

- Instrucciones de transferencia de datos.
- Instrucciones de aritméticas.
- Instrucciones de salto incondicional.
- Instrucciones de salto condicional.
- Instrucciones de modificación de direcciones.

A continuación, una tabla con algunas de las instrucciones de los dos primeros grupos:

CODOP	INSTRUCCIÓN EN ASSEMBLER	DESCRIPCION
00100001	STOR M(X)	Transferir el contenido del AC a la posición de memoria X
00000001	LOAD M(X)	Transferir M(X) al AC
00000101	ADD M(X)	$AC \leftarrow AC + M(X)$
00000110	SUB M(X)	$AC \leftarrow AC - M(X)$
00001011	MUL M(X)	$[AC][MQ] \leftarrow AC \times M(X)$
00001100	DIV M(X)	$[AC][MQ] \leftarrow AC \div M(X)$
00010100	LSH	$AC \leftarrow AC \times 2$
00010101	RSH	$AC \leftarrow AC \div 2$



PROBLEMAS PROPUESTOS

1. ¿Qué entiende por ciclo de instrucción? ¿Cómo se subdivide?
2. En la memoria RAM, ¿qué se almacenan? ¿A qué llamamos dirección en una memoria? Explique el concepto de palabra y de qué depende éste.
3. ¿Qué son registros?
4. ¿Qué es un decodificador y qué función cumpliría en una memoria?
5. Explique la diferencia entre el lenguaje máquina y el lenguaje simbólico. ¿De qué otra forma se denominan estos lenguajes? ¿Varían según las arquitecturas?
6. ¿Qué hace un programa compilador y uno ensamblador?
7. ¿Qué es el conjunto de instrucciones? ¿Es igual en todos los procesadores?
8. Indique las características de las arquitecturas CISC.
9. Explique los componentes del Modelo de Von Neumann. Nombre sus principales registros y buses.
10. ¿Cuál es el concepto más importante que se introduce con el Modelo de Von Neumann?
11. Dibuje y explique el formato de instrucción del Modelo de Von Neumann.
12. Explique cómo se realizarían los ciclos de búsqueda y ejecución en el modelo de Von Neuman.
13. Indique las partes en que está compuesta la estructura del computador IAS y las subdivisiones de la CPU. Describa en forma sintética la función que cumple cada una de ellas y sus registros.
14. A partir del Modelo de Von Neumann, indique que otros registros se incorporan al IAS y que uso tienen.
15. ¿Cuántas palabras tiene la memoria del IAS?, ¿qué longitud tienen?, ¿qué tipos de palabras usa?
16. ¿Cuántos bits tiene una instrucción en IAS?, ¿cómo está formada?
17. Explique cómo se ejecutarían los ciclos de búsqueda y ejecución en el computador IAS.
18. ¿Cómo se clasifica el conjunto de instrucciones del IAS? De un ejemplo de cada una.
19. Dado los siguientes enunciados: escriba las instrucciones en lenguaje assembler, coloque sus comentarios y luego páselas a código máquina.
 - A. Escribir un programa que lea un dato de la dirección 600 de memoria y lo almacene en la dirección 601.
 - B. Escribir un programa que sume el número almacenado en la posición 867 más el número almacenado en la posición 562. El resultado de la suma se debe almacenar en la posición 778.
 - C. Escribir un programa que divida el número almacenado en la posición 867 por 8. El resultado de la división se debe almacenar en la posición 778.
20. Compare los modelos Von Neumann e IAS: similitudes, diferencias, ventajas, desventajas.
21. Dada una hipotética maquina (computador) que maneja una Memoria de 128 MB, cuyo Procesador posee un conjunto de 3 instrucciones (sumar, leer de la memoria, escribir en la memoria). Los códigos numéricos asignados a cada operación son desde el número 0 (cero) en adelante, desde la primera operación que es la suma.



ARQUITECTURA DE COMPUTADORES

Trabajo Práctico N° 4

Esta máquina trabaja con un formato de instrucción que puede manejar una dirección por vez. Se pide:

- ¿Cuántos bits se necesitan para representar las tres instrucciones?
- Dibujar el formato de instrucción correspondiente, indicando el nombre de cada campo, su función y longitud.
- Con el formato del punto anterior, realizar el código máquina de la instrucción de lectura de un dato en la posición 900 de memoria.
- Escribir la instrucción del punto anterior en lenguaje assembler, de acuerdo con la arquitectura IAS.

22. Dado el siguiente ejemplo de una máquina hipotética, donde las instrucciones y datos usan 16 bits (están expresados en hexadecimal). Indique ¿qué hace en sus seis pasos?, ¿cuántas instrucciones usa?, ¿cuántos ciclos de instrucción se usaron?

