



UNIDAD CENTRAL DE PROCESO

LOGRO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

- Al término de la unidad, los alumnos, enumeran características y describen el funcionamiento interno del microprocesador (CPU) cuando ejecuta los procesos, haciendo uso de programas de diagnóstico y videos.

TEMARIO

- Arquitectura RISC y CISC
- La IBM PC - XT y el microprocesador 8088
- Características de una PC - XT
- Características del microprocesador 8088

ACTIVIDADES PROPUESTAS

- Los alumnos diferencian las arquitecturas de los procesadores.
- Los alumnos explican a través de un diagrama en bloques el funcionamiento de la PC - XT.
- Los alumnos reconocer los componentes de un mainboard XT.



1. ARQUITECTURA RISC Y CISC.

La evolución de las arquitecturas de microprocesadores ha mostrado una tendencia hacia una complejidad creciente, hasta que en 1975, los investigadores cuestionaron si esta complejidad era la manera ideal de alcanzar una velocidad óptima de costo y rendimiento. Las investigaciones en este campo dieron como resultado el surgimiento de ordenadores RISC, en oposición a los ordenadores CISC.

Las siglas CISC significan ordenadores con juego de instrucciones complejas (Complex Instruction Set Computer), mientras que las siglas RISC indican ordenadores con juego de instrucciones reducido (Reduced Instruction Set Computer).

A partir de 1975 se investigó el desarrollo de sistemas RISC en la universidad de Berkeley, fruto de esta investigación se diseñó la arquitectura RISC I, que fue el primer microprocesador de este tipo en un chip VLSI (Escala de Integración Muy Alta). Más adelante se diseñó la arquitectura RISC II, que venía a mejorar a su antecesora mediante un juego de instrucciones más reducido y optimización de los recursos internos. Basándose en estos sistemas se han desarrollado los RISC existentes en la actualidad.

La arquitectura RISC ofrece principalmente velocidad de proceso. Este tipo de tecnología se utilizó a mediados de los años 80 en estaciones de trabajo. Hoy en día existen potentes procesadores basados en la arquitectura RISC.

La tecnología RISC tiene un ambicioso objetivo: que las instrucciones de un programa sean ejecutadas lo más rápidamente posible. Esta finalidad se consigue gracias a la simplificación de las instrucciones incluidas en el procesador, y a la ejecución superescalar (realización de varias instrucciones al mismo tiempo).

Los procesadores RISC racionalizan y optimizan el trabajo interno de los ordenadores, aunque para ello requieran más memoria y una mejor tecnología de compilación.



El motivo de incorporar en los sistemas personales procesadores de arquitectura RISC es que, según el criterio de distintos técnicos expertos de grandes empresas de ordenadores, los incrementos máximos de potencia en los procesadores de tecnología CISC sólo rondarán el 15% de la potencia actual. Estos limitados desarrollos no parecen contentar a los grandes fabricantes que anhelan disponer de plataformas donde puedan correr a sus anchas sus tecnologías de reconocimiento de voz y escritura, telefonía y vídeo integrado, etc.

1.1. Características generales de la Arquitectura RISC.

La arquitectura RISC está diseñada para explotar la tecnología de los procesadores, con el objeto de simplificar la arquitectura y acelerar la implementación. Muchos de estos mecanismos no son únicos de la arquitectura RISC, y podrían ser usados para acelerar la arquitectura CISC del mismo modo. Las principales características que definen la arquitectura RISC son:

- Las instrucciones simples permiten una ejecución rápida: de al menos una instrucción por ciclo de reloj.
- Se usan instrucciones de longitud fija, que además están alineadas, lo que agiliza su ejecución.
- Permiten operar a altas frecuencias de reloj, es decir, los ciclos de reloj son cortos, lo que significa mayor velocidad aún.
- Gran número de registros para contener la mayor cantidad de datos posible y minimizar los accesos a la lenta RAM.

Los Registros

Una de las características más típicas de las RISC es el gran juego de registros implementado para acelerar los mecanismos de las llamadas a procedimientos y reducir los accesos a memoria. El número de registros varía de uno a otro fabricante y según los computadores, siendo habitual disponer de más de 100 registros (de propósito general y los destinados a operaciones de coma flotante) frente al alrededor de 14 que ofrecen los sistemas CISC.



Debido a la total implementación por hardware, y al reducido número de instrucciones, el área de control de un RISC ocupa poco espacio dentro del chip, es por ello que se puede conseguir la integración de un juego de registros tan amplio.

Desde los tiempos del RISC II se viene implementando un sistema de registros típico que consta de 138 registros de 32/64 bits a los que puede acceder el usuario.

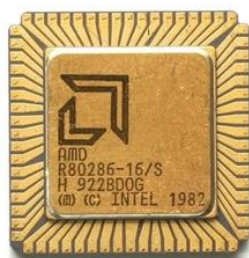
1.2. Características de la arquitectura CISC.

Utiliza microprogramación, esto significa que cada instrucción de máquina es interpretada por una microprograma localizada en una memoria en el circuito integrado del procesador.

En la década de los sesentas la microprogramación, por sus características, era la técnica más apropiada para las tecnologías de memorias existentes en esa época y permitía desarrollar también procesadores con compatibilidad ascendente. En consecuencia, los procesadores se dotaron de poderosos conjuntos de instrucciones.

Las instrucciones compuestas son decodificadas internamente y ejecutadas con una serie de microinstrucciones almacenadas en una ROM interna. Para esto se requieren de varios ciclos de reloj (al menos uno por microinstrucción), con lo cual los hace lentos comparados con los RISC.

RISC	CISC
Instrucciones simples (una por ciclo)	Instrucciones complejas
Instrucciones de longitud fija.	De longitud variable
Permite operar a alta velocidad	Baja velocidad.
Usa 138 registros de 32 y 64 bits	Pocos registros
Instrucciones implementadas por hardware.	Implementados por software.



RISC



CISC

Los microprocesadores de Intel x86 son de arquitectura CISC y es el tipo de procesadores que usamos en nuestra computadora. Finalmente a través del siguiente gráfico establecemos las diferencias principales que encontramos entre estas dos arquitecturas.

2. LA IBM PC - XT Y EL MICROPROCESADOR 8088

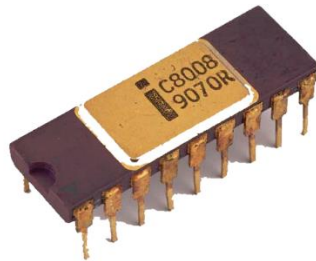
2.1. Introducción

El nacimiento de los microcomputadores tuvo lugar en los Estados Unidos, a partir de la comercialización de los primeros microprocesadores (Intel 8008,8080) a comienzos de la década de 1970. Durante la década de 1970 se impusieron dos tendencias: la de los sistemas Apple, y después comenzó la verdadera explosión comercial masiva, con la introducción, en 1981, de la Personal Computer (PC) de IBM.

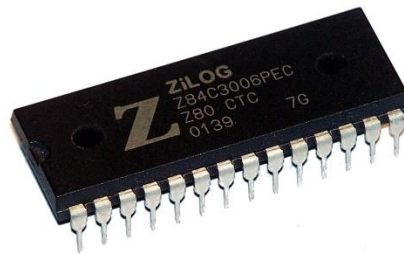
Esta máquina (basada en microprocesador Intel 8088) tenía características interesantes, sobre todo porque su sistema operativo estandarizado MS-DOS (Microsoft Disk Operating System) tenía una capacidad mejorada de graficación, la hacían más atractiva y más fácil de usar. Existe una familia completa de sistemas de computadoras personales, la primera fue llama PC XT y luego cambió a PC AT.

La evolución de los microprocesadores y los computadores a los que dieron origen puede reseñarse aproximadamente así:

- 1971 Microprocesador Intel 8008. Circuito de alta integración que luego daría inicio a las microcomputadoras.



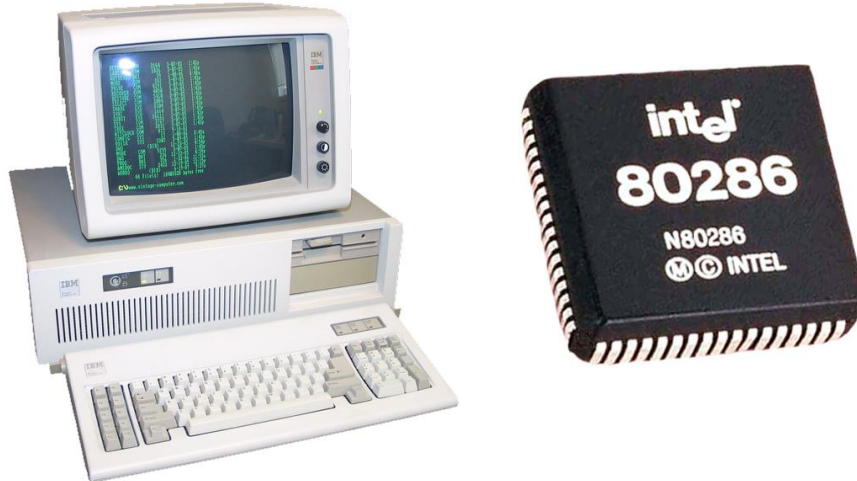
- 1975 Aparece la microcomputadora Apple. Aparece el microprocesador Zilog Z80. Inicia el auge de la microcomputación.



- 1981 IBM lanza la computadora personal, luego conocida como PC-XT.



- 1984 IBM ofrece la computadora personal PC-AT, basada en el microprocesador Intel 80286.



- 1988 IBM presenta la serie de computadoras personales PS/2, algunas de las cuales emplean el microprocesador 80386. Surge una gran cantidad de computadoras con éste y otros procesadores similares.



- 1991 Microprocesador de muy alto rendimiento: Intel 80486, Motorola 68040, Sparc, Microprocesador Power PC (Performance Optimization With Enhanced RISC PC) resultado de alianza de Apple, IBM y Motorola.



- 1993 Intel lanza al mercado el procesador Pentium, el cual fue evolucionando, pasando por Pentium II, Pentium III y Pentium 4.



Y en estos últimos años estamos usando los microprocesadores Core 2 Duo, cuya característica fundamental es la presencia de varios núcleos en un solo chip, algunos tiene 2 CPU's, otros tienen 4 CPU's y posteriormente saldrán de mayor cantidad de núcleos.

2.2. PC - XT (Extra Technology).

Esta fue la primera PC a partir de la cual se diseñó las computadoras compatibles que hasta ahora usamos, habiendo sido mejorada en algunos aspectos, como por ejemplo, la velocidad (partió con 4.77MHz y ahora con la Pentium 4 estamos en alrededor de 3 GHz).

Se implementó usando el microprocesador 8088, de Intel y de arquitectura CISC. Mediante este microprocesador se puede direccionar hasta 1 MB (mega byte) ya que tiene 20 líneas en su bus de direcciones, el bus de datos lo trabaja con 16 bits internamente y con 8 bits cuando se comunica con el resto de componentes de la PC, esto se debe a que en esa época Intel había desarrollado los microprocesadores de 16 bits, mientras que el resto de controladores conectados al bus eran de 8 bits.

3. CARACTERÍSTICAS DE UNA PC - XT

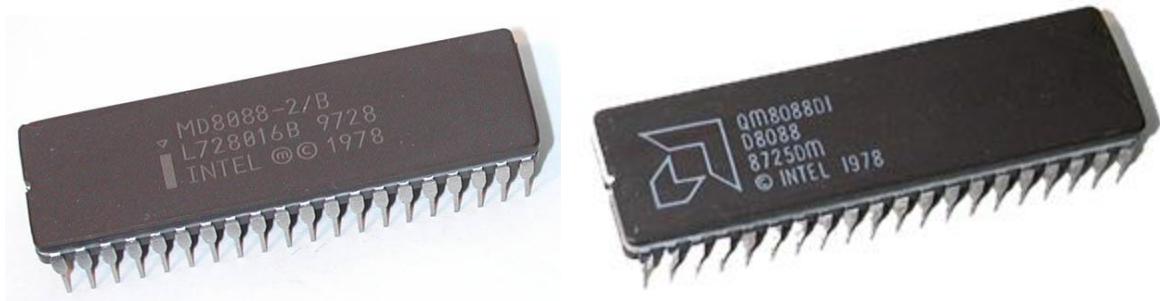
- CPU: Microprocesador Intel 8088.
- Frecuencia reloj: 4.77 MHz.
- Memoria: 640KB de RAM y 64KB de ROM.
- Teclado: Estándar de 84 ó 101 teclas.
- Texto: 40 x 25 u 80 x 25.
- Colores: 16 colores.
- Tarjeta vídeo: CGA (Color Graphics Adapter). 320x200 y 640x200.
- Sonido: Parlante (beeper).
- Puertos: 8 slots ISA de 8 bits, 1 puerto serial RS 232, 1 puerto paralelo Centronics.
- Almacenamiento: 1 ó 2 disqueteras de 5 $\frac{1}{4}$ pulgadas Discos duros de 10 a 20 MB.
- Sistema Operativo: MS - DOS



4. CARACTERÍSTICAS DEL MICROPROCESADOR 8088

Las características más importantes de este microprocesador son:

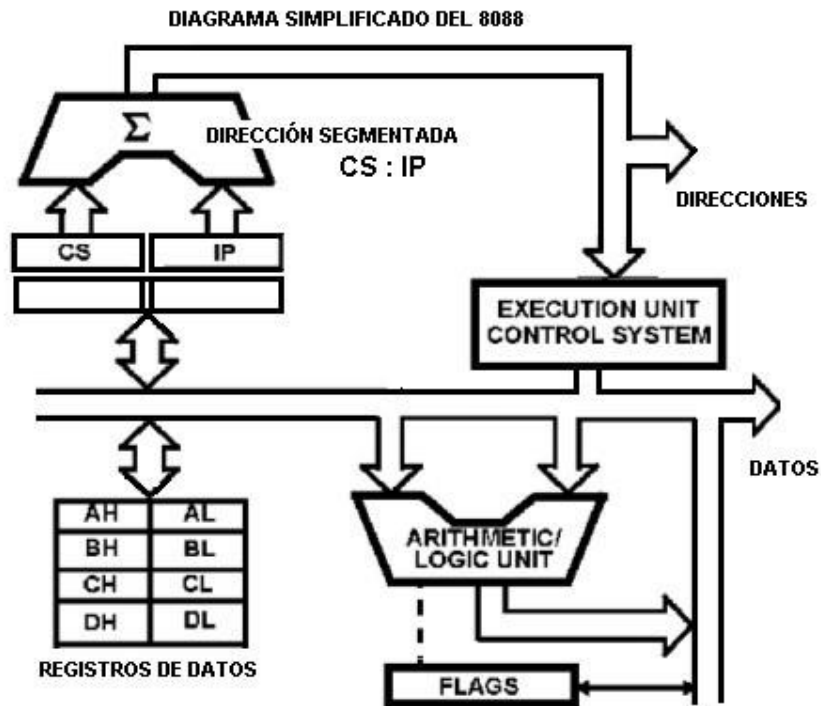
- Bus de datos externo de 8 bits.
- Bus de datos interno de 16 bits.
- Direccionamiento de 1Mb
- Clock de 4.77 MHz
- Bus de direcciones y datos multiplexados



Para tener una idea más clara de cómo es un micro por dentro veamos su diagrama en bloques, en el que se podrá apreciar los componentes más importantes como una serie de registros, la unidad de control y la unidad aritmética lógica. Con respecto a sus registros, dispone de 4 tipos de registros:

- **Registros de datos:** Para almacenar los datos temporalmente al realizar algunos cálculos, son identificados como: AX, BX, CX y DX
- **Registros de segmento y puntero:** Se tiene varios registros usados para direccionar a memoria, a nosotros nos interesa conocer solo dos de ellos, con los cuales genera las direcciones a los programas, estos registros son:
- **CS (Code Segment):** Contiene la dirección de base del segmento de programa, es un registro de 16 bits y en conjunto con el registro IP van a generar las direcciones del CPU.
- **IP (Instruction Pointer):** Registro también de 16 bits que contiene el desplazamiento con respecto a la dirección contenida en el CS. La suma de IP y CS da la dirección de la próxima instrucción.

- **Registro de estado:** Utilizado durante la ejecución de las instrucciones, se usa para tomar decisiones, de acuerdo al resultado de la ejecución, en este registro se detecta: paridad, acarreo de una suma, rebasamiento, interrupciones, etc.



El microprocesador 8088 tiene la capacidad de direccionar hasta 1MB, para lograr alcanzar esta capacidad de direccionamiento se necesitan manejar direcciones de 20 bits, recuerde que 2^{20} es igual a 1mega, estos 20 bits deben permanecer por un corto tiempo en un registro de 20 bits, pero, el 8088 solo tiene registros de 16 bits como máximo. Para poder manejar direcciones de 20 bits recurre a un sumador que suma de una manera especial, suma el contenido del registro CS y el contenido del registro IP generando los 20 bits tal como lo muestra el siguiente gráfico.



Para poder apreciar esto en una computadora actual, lo podemos hacer ingresando al procesador de comandos y desde esta ventana ejecutamos el programa Debug. El debug es un programa depurador, mediante el cual se puede ver los registros, desensamblar los programas, entre otras cosas. El siguiente gráfico nos muestra parte de un programa cargado en la memoria RAM.

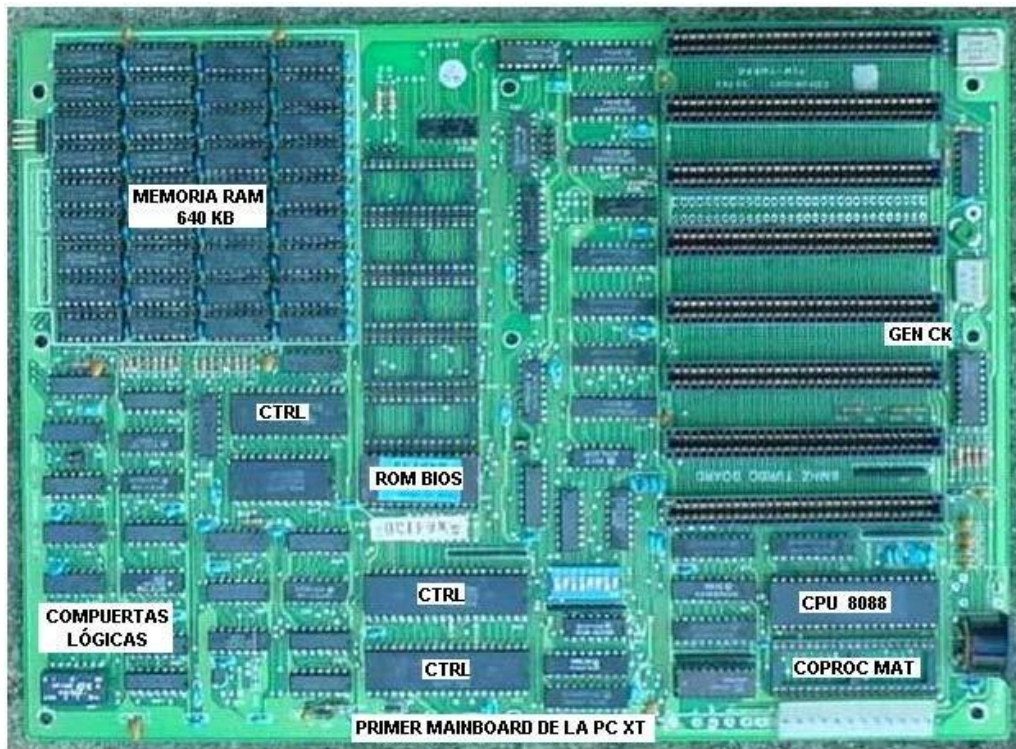
Dirección Segmentada	Instrucciones del CPU en hexadecimal	Instrucciones en lenguaje Assembler	
15E3:0000	0E	PUSH	CS
15E3:0001	1F	POP	DS
15E3:0002	BA0E00	MOV	DX, 000E
15E3:0005	B409	MOV	AH, 09
15E3:0007	CD21	INT	21

En el siguiente gráfico podemos apreciar la lista de registros, en total 14 registros, que tiene el CPU.

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe - debug
Microsoft Windows XP [Versión 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.

C:\Documents and Settings\Calo>debug
-r
AX=0000 BX=0000 CX=0000 DX=0000 SP=FFEE BP=0000 SI=0000 DI=0000
DS=1566 ES=1566 SS=1566 CS=1566 IP=0100  NU UP EI PL NZ NA PO NC
1566:0100 0000      ADD     [BX+SI],AL      DS:0000=CD
-r
```

A continuación el mainboard de la PC XT, identificando alguno de sus chips, en la actualidad la mayoría de chips han sido integrados en dos chips, llamados chip set.



Finalmente mostramos el diagrama en bloque de la computadora PC-XT, identificando el microprocesador, la cantidad de memoria RAM y sus componentes más usados.

