



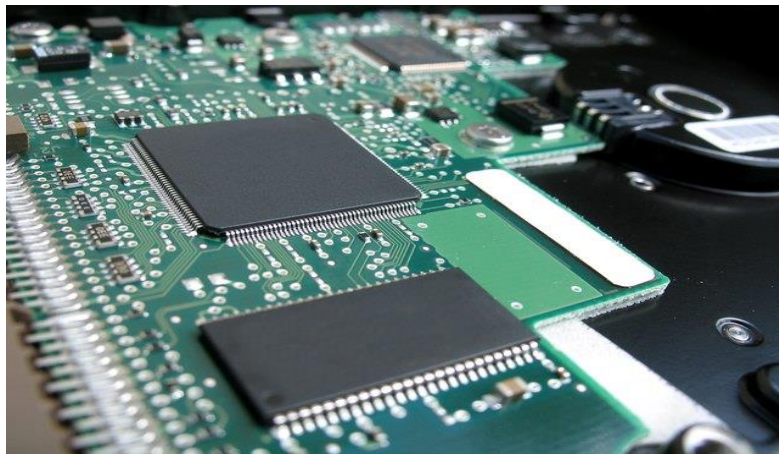
جامعة القادسية  
كلية التربية



## Lecture 1

# Microprocessors

## Introduction to Intel 8086



Prepared By:

Firas Abdulrahman Yosif

### Introduction of Intel Microprocessor 8086



- **Introduction:**

The 8086 microprocessor was developed to overcome the drawbacks of the 8085 microprocessor. It means that the 8086 is a successor of the 8085 microprocessor in the Intel series. Here, the number 8086 denotes the IC number of this microprocessor.

8086 Microprocessor is an enhanced version of 8085 Microprocessor that was designed by Intel in 1978. It is a 16-bit Microprocessor having 20 address lines and 16 data lines that provides up to 1MB storage. It consists of powerful instruction set, which provides operations like multiplication and division easily.

It supports two modes of operation, i.e. Maximum mode and Minimum mode. Maximum mode is suitable for system having multiple processors and Minimum mode is suitable for system having a single processor.

### المقدمة:

تم تطوير المعالج الدقيق 8086 للتغلب على عيوب المعالج الدقيق 8085. هذا يعني أن 8086 هو خليفة للمعالج الدقيق 8085 في سلسلة إنتل. هنا ، يشير الرقم 8086 إلى رقم IC لهذا المعالج الدقيق. 8086 المعالج الدقيق هو نسخة محسنة من 8085 تم تصميمه من قبل إنتل في عام 1978. وهو معالج دقيق 16 بت يحتوي على 20 خط عنوان و 16 خط بيانات يتعامل مع ذاكرة ذات سعة تخزين تصل إلى 1 ميغا بايت. يتكون من مجموعة تعليمات قوية ، والتي توفر عمليات مثل الضرب والقسمة بسهولة. وهو يدعم وضعين للتشغيل ، أي الوضع الأقصى (Maximum mode) والوضع الأدنى (Minimum mode). الوضع الأقصى مناسب للنظام الذي يحتوي على معالجات متعددة (multi-processor) والوضع الأدنى مناسب للنظام الذي يحتوي على معالج واحد (single processor).

### **The computer consists of three main parts:**

1. CPU
2. Memory
3. Input/ Output Port

### **1) CPU (Central Processing Unit)**

It represents the main part of the computer and it is like the brain of the computer, where it controls all the operations that take place inside the computer and also performs all arithmetic and logical operations with extreme accuracy and speed.

وهو يمثل الجزء الأساسي في الحاسبة وهو بمثابة دماغ الحاسبة حيث يتحكم ويسيطر على كافة العمليات التي تجري داخل الحاسبة ويقوم أيضا بتنفيذ جميع العمليات الحسابية والمنطقية بدقة وسرعة متناهية.

والوظيفة الأساسية (main function) للمعالج هو تنفيذ البرامج عن طريق احضار الاوامر من الذاكرة الواحد بعد الاخر ثم تنفيذها بنفس التتابع وقد يقوم المعالج بقراءة او تسجيل البيانات في الذاكرة او في وحدات الادخال او الاخراج.

### The Major Parts of CPU:

#### a) Control Unit (CU)

هي الوحدة الخاصة بالسيطرة والتحكم على جميع فعاليات الحاسبة. وتسيطر وحدة التحكم أيضًا على إشارات التحكم والتوقيت المطلوبة من قبل مكونات الحاسوب الأخرى؛ أي أنها تتحكم بكافة إشارات المعالج، توجه تدفق إشارات الإدخال والإخراج، وتأخذ التعليمات حول كيفية تحرك البيانات داخل النظام.

#### b) Arithmetic and Logic Unit (ALU )

هي الوحدة المسؤولة عن تنفيذ جميع العمليات الحسابية والمنطقية . حيث تقوم بكافة العمليات الحسابية (جمع، طرح، وغيرها) والعمليات المنطقية (And, Or, Not, XOR) والتي تقوم بها وحدة المعالجة المركزية في معمارية الحاسوب.

#### c) Registers

عبارة عن مخازن مؤقتة صغيرة الحجم وسريعة . حيث توضع بها البيانات قبل معالجتها، وتشمل:

- سجل عنوان الذاكرة: Memory Address Register (MAR) يتضمن موقع البيانات المراد الوصول لها في الذاكرة.
- سجل البيانات في الذاكرة: Memory Data Register (MDR) يتضمن البيانات التي يتم نقلها من وإلى الذاكرة.
- المجمع: Accumulator (AC) المكان الذي تخزن به النتائج الوسيطة للعمليات الحسابية والمنطقية.

- عداد البرامج (PC) Program Counter: ويسمى كذلك بالـ IP (Instruction Pointer) هو سجل يستخدم لخرن عنوان الايعاز التالي في انتظار التنفيذ. حيث يحمل عنوان التعليمة التالية التي يجب تنفيذها، ويحولها إلى MDR.
- سجل التعليمة الحالية (CIR) Current Instruction Register: وكذلك يسمى بالـ IR (Instruction Register) هو سجل يحتوي على عنوان الايعاز قيد التنفيذ, حيث يتضمن التعليمة خلال عملية معالجتها.
- سجل التعليمات المرحلي (IBR) Instruction Buffer Register: تتوضع به التعليمات التي لن يتم تنفيذها مباشرةً.

### 2) Memory:

The Memory is divided into two main parts:

- Main Memory
- Secondary Memory
- Main Memory هي مواقع تخزين فيها البرامج والبيانات وهي مصنوعة من اشباه الموصلات ( Semiconductors).

The main memory is divided into two parts:

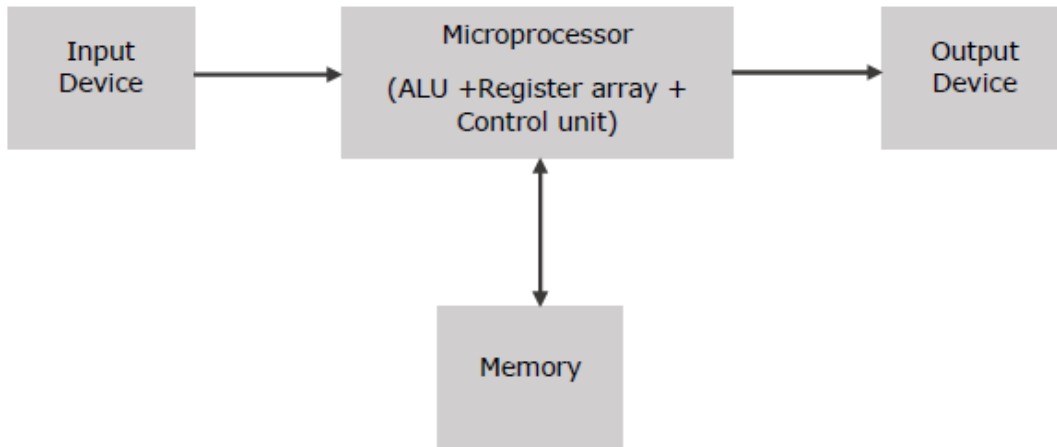
- a) RAM (Random Access Memory)
- b) ROM (Read Only Memory)

### Input port:

هي عبارة عن بوابة من خلالها يتم استقبال الاشارات والمعلومات من وحدات الادخال وارسالها الى المعالج حتى يتمكن المعالج من التعامل معها ومعالجتها. مثل لوحة المفاتيح حيث عن طريق الضغط على الزر يتحول الى اشارة كهربائية وشفرات تدخل الى المعالج عن طريق بوابات الادخال.

### Output port:

هي عبارة عن بوابة او منفذ يتم من خلالها يتم ارسال الاشارات والمعلومات من المعالج بعد ان يتم التعامل معها ومعالجتها وارسالها الى وحدات الاخراج مثل الشاشة . حيث ان وحدات الادخال والاخراج متصلة ببوابات الادخال والاخراج حيث عن طريقها يتم ادخال واخراج البيانات من المعالج. والمخطط ادناه يوضح ربط المعالج بوحدات الادخال والاخراج والذاكرة.



Block Diagram showing the processor link with memory and I / O devices

- Memory Capacity Measurement Units:

اصغر وحدة قياس في الحاسوب هو البت (bit) وهي تمثل نبضة كهربائية (Electric Pulse)

Nibble=4bit

## Microprocessors

Byte = 8bit

Word=2Byte

Kilo Byte=1024Byte= $2^{10}$

Mega Byte = 1024 KB= $2^{20}$

Giga Byte = 1024MB= $2^{30}$

Tera Byte=1024GB= $2^{40}$

يمثل الصفر السلك الذي لا يحمل جهد كهربائي بينما يمثل الواحد السلك الذي يحمل جهد كهربائي وكل حرف يتمثل بـ 8 نبضات كهربائية مثل:  $A=00001001$ .

### Speed measurement units:

ان سرعة الكمبيوتر تقاس بسرعة تنفيذه للعمليات الحسابية في الثانية الواحدة والتي يفوق عددها الملايين . ويعتمد الكمبيوتر على المعالج processor في تنفيذ العمليات , ويمتلك المعالج ساعة (clock) تدور او تنبض كل فترة زمنية محددة وهذه الدورة نسميها (clock cycle) بين كل دورة واخرى يستطيع المعالج بتنفيذ عملية معينة فكلما كان وقت الدورة قصير كلما كان الحاسوب اسرع في العمل.

ان وقت الدورة الواحدة (1 clock cycle) يتعلق بالتردد (frequency) ويقاس التردد بوحدة Mega Hertz (MHZ) وتعني مليون ذبذبة في الثانية الواحدة . فكلما كانت سرعة التردد عالية كلما كان وقت الدورة الواحدة اسرع وبالتالي فإن اداء المعالج سيكون اسرع.

- **Microprocessor 8086 Functions:** The Basic functions performed by the processor are:

1. يجب ان يكون قادر على احضار المعلومات من الذاكرة (fetch) .
2. يجب ان يحتوي المعالج على مكان مناسب لحفظ المعلومات لحين الحاجة اليها.
3. يجب ان تكون له القدرة على معالجة البيانات اي اجراء العمليات الحسابية مثل الطرح والجمع والعمليات المنطقية مثل (AND , OR,XOR,NOT) .
4. يجب ان تكون لديه الوسائل المناسبة لادخال البيانات من بوابات الادخال (Input port) .
5. له القدرة على ارسال البيانات الى وحدات الاخراج من خلال بوابات الاخراج (Output port) لكي نستطيع قراءة المعلومات على الشاشة.
6. له القدرة على ارسال البيانات (Data) الى الذاكرة (Ram Memory) وتسجيلها فيها اي عملية write وكذلك له القدرة على استقبال البيانات من الذاكرة عملية read .

### **Features of 8086 microprocessor:**

1. It has 16 bits of the data bus.
2. The 8086 microprocessor has 20 bits of address lines.
3. The 8086 can access up to 1 MB of memory.
4. It works in the frequency range of about 5-10 MHz
5. The 8086 microprocessor works in 2 modes:
  - o Maximum mode
  - o Minimum mode
6. The instruction queue of the 8086 microprocessor is of 6 bytes of length.  
Therefore, the 8086 microprocessor can pre-fetch up to 6 instructions from the memory and queue them in order to speed up the instruction execution.



### ❖ Comparison between 8085 and 8086 Microprocessors:

- **Size** – 8085 is 8-bit microprocessor, whereas 8086 is 16-bit microprocessor.
- **Address Bus** – 8085 has 16-bit address bus while 8086 has 20-bit address bus.
- **Memory** – 8085 can access up to 64Kb, whereas 8086 can access up to 1 Mb of memory.
- **Instruction** – 8085 doesn't have an instruction queue, whereas 8086 has an instruction queue.
- **Pipelining** – 8085 doesn't support a pipelined architecture while 8086 supports a pipelined architecture.
- **I/O** – 8085 can address  $2^8 = 256$  I/O's, whereas 8086 can access  $2^{16} = 65,536$  I/O's.
- **Cost** – The cost of 8085 is low whereas that of 8086 is high.

### Specification of Core i9 Processor:

- Supports Hyper threading (تقنية تعدد المسارات), it has 20 threading
- Up to 16MB smart cache
- 1.400 billion Transistors
- Speed range: 4.3 GHz to 4.6 GHz
- Max Memory size 256 GB
- Memory type DDR4
- 10 Cores