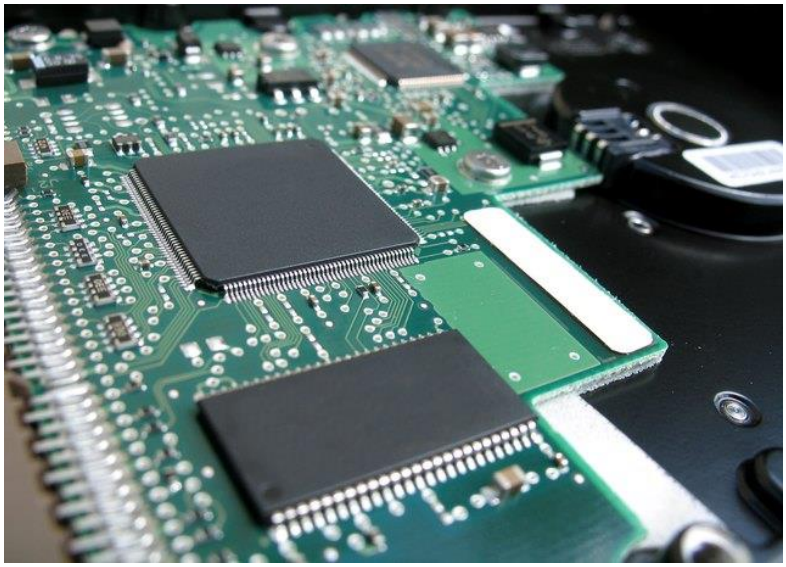
جامعة الحمدانية
كلية التربية

Lecture 3

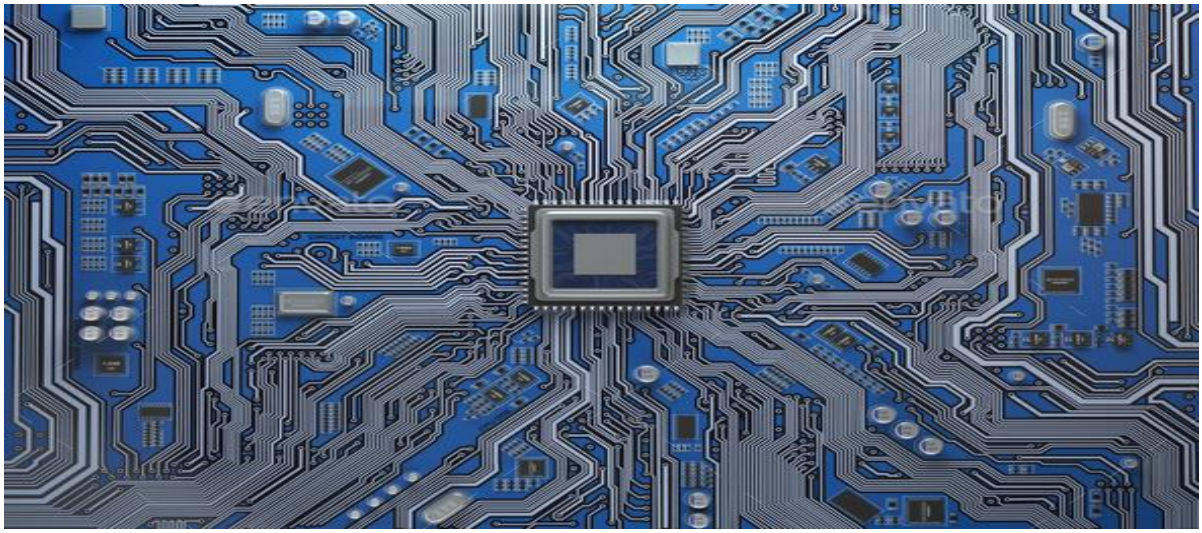
Microprocessors



Prepared By:

Firas Abdulrahman Yosif

❖ Bus System Architecture



- A Bus is a common communications pathway used to carry information between the various elements of a computer system.
- The term BUS refers to a group of wires or conduction tracks on a printed circuit board (PCB) though which binary information is transferred from one part of the microcomputer to another.
- The individual subsystems of the digital computer are connected through an interconnecting BUS system.

There are three types of system buses inside a computer:

1. Address Bus:

اي مكان يريد المعالج ان يتعامل معه سواء ذاكرة او غيرها لابد ان يحدد المعالج عنوان(Address) لهذا المكان (Location) . هذا العنوان يتم وضعه في صورة شفرات codes من الواحدات والاصفار بواسطة المعالج على عدد هذه الاطراف الخارجة من المعالج التي تسمى خطوط النقل Address bus .

المعالج 8086 يتعامل مع Address bus ذات 20 bit اي ان المعالج يستطيع التعامل مع ذاكرة RAM حجمها 1 MB .

زيادة عدد الـ address bus تؤدي الى زيادة عدد الاجهزة الخارجة اي ان عدد خطوط العناوين لوحدة المعالجة تحدد عدد المواقع التي يمكنه الاتصال بها.

- نلاحظ ان الاشارة الموجودة على مسار العناوين دائما تكون خارجة من المعالج الى الاجهزة الخارجية وليس العكس لان المعالج هو فقط الذي يحدد العنوان الذي يريد التعامل معه.

❖ To calculate the memory size, we apply the following formula:

$$\text{Memory Size} = 2^{\text{no.of address bus}}$$

Ex1) Assume memory size=16 kB, find no. of address bus?

Sol.) Memory Size $=2^{\text{no.of address bus}}$

$16 \times 2^{10} = 2^{\text{no.of address bus}}$

$2^4 \times 2^{10} = 2^{\text{no.of address bus}}$

$2^{14} = 2^{\text{no.of address bus}}$, No. of address = 14

Ex2) Assume memory size=4byte, find no. of address bus?

Sol.) Memory Size $=2^{\text{no.of address bus}}$

$4= 2^{\text{no.of address bus}}$

$2^2 =2^{\text{no.of address bus}}$

No. of address =2

Ex 3) Assume no. of address bus =10 , find memory size?

Sol.) Memory Size $=2^{\text{no.of address bus}}$

Memory Size $=2^{10} = 1024$

Memory Size=1 kB

Ex4) How many no. of address need for memory has size 64 KB?

Sol.) Memory Size $=2^{\text{no.of address bus}}$

$64KB = 2^{\text{no.of address bus}}$

$2^6 \times 2^{10} = 2^{\text{no.of address bus}}$

No. of address bus = 16

Ex5) How many no. of address need for memory has size 128 MB?

Sol.) Memory Size $=2^{\text{no.of address bus}}$

$128MB = 2^{\text{no.of address bus}}$

$2^7 \times 2^{20} = 2^{\text{no.of address bus}}$

$2^{27} = 2^{\text{no.of address bus}}$, No. of address bus=27

Ex 6) Assume no. of address bus =35, find memory size?

Sol.) Memory Size $=2^{\text{no.of address bus}}$

Memory Size $=2^{35}$

Memory Size $=2^{5} \times 2^{30}$

Memory Size=32 G Byte

2.Data Bus:

يحدد المعالج المكان الذي يريد التعامل معه عن طريق العنوان الذي وضعه على مسار العناوين وعندما يريد المعالج بأخراج او استقبال المعلومة نفسها على مسار اخر هو مسار البيانات . هذا المسار عبارة عن عدد من الخطوط تصل بين المعالج والاجهزة المحيطة i/o devices حيث تسير عليها البيانات . ان كل بت من بتات المعلومة تنتقل على خط منفصل من خطوط البيانات.

لاحظ ان زيادة عدد البتات على مسار البيانات لن ينعكس فقط على سرعة التعامل مع الذاكرة ولكنه ينعكس ايضا على سرعة تنفيذ العملياتالحسابية arithmetic operation .

نلاحظ ان الاشارة على مسار البيانات ممكن ان تكون خارجة من المعالج الى الاجهزة المحيطة او داخلة الى المعالج من الاجهزة المحيطة.

كلما كان عدد خطوط البيانات اكبر كلما كان سرعة التعامل مع الذاكرة اكبر وبالتالي يكون التنفيذ اسرع ولكن زيادة مسارات البيانات يؤدي الى زيادة كلفة وحدة المعالجة المركزية والحاسوب بشكل عام.

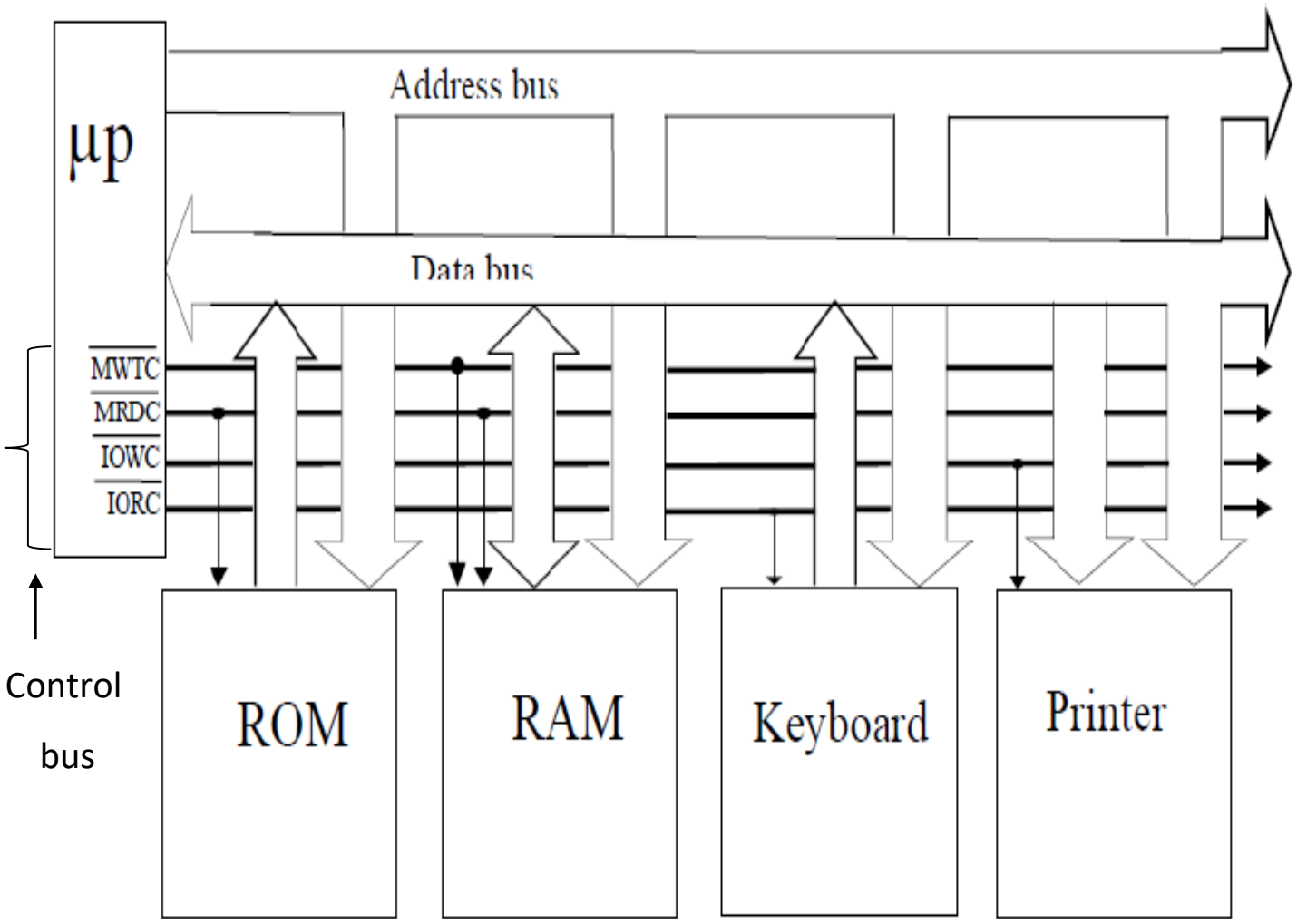
3. Control Bus:

هذه الخطوط يختلف عددها من معالج لاخر وعن طريق هذه الخطوط يخبر المعالج اي جهاز من الاجهزة المحيطة (الذاكرة مثلا) الذي تم تحديد عنوانه على مسار العناوين .

الغرض من هذا التعامل , فقد يكون التعامل مع الذاكرة لغرض القراءة اي استقبال(receive)معلومة

منها ففي هذه الحالة فأن المعالج يرسل اشارة signal الى الذاكرة على خط التحكم memory read حيث تعرف الذاكرة الغرض من هذا التعامل هو القراءة فتقوم بأرسال المعلومة المطلوبة على مسار البيانات فيتلقاها المعالج.اما اذا كان الغرض من التعامل هو الكتابةwrite او ارسال(send) معلومة الى الذاكرة فأن المعالج يضع اشارة على الخط memory write تفهم منها الذاكرة الغرض من التعامل هو الكتابة فتتلقى المعلومة على مسار البيانات .

هناك مسارات عرضها 8 bit كما في الحواسيب القديمة وهناك مسارات عرضها 64 bit كما في الحواسيب الحديثة . ان ممر البيانات يكون بأتجاهين ذهابا وايابا لانه يرسل البيانات ويستقبلها, وتقاس سرعة المعالج بحجم وعرض البياناتdata width , فالمسار الذي عرضه 8bit يرسل بايت واحد في حين يرسل الممر ذو العرض 16 bit يرسل بايتين في وقت واحد وبالتالي تكون سرعة المعالج اعلى مرتين . والمخطط ادناه يوضح كيفية ارتباط المعالج مع الاجهزة المحيطة i/o devices عن طريق خطوط العناوين و خطوط البيانات وخطوط التحكم.



The block diagram of computer system showing buses structure system