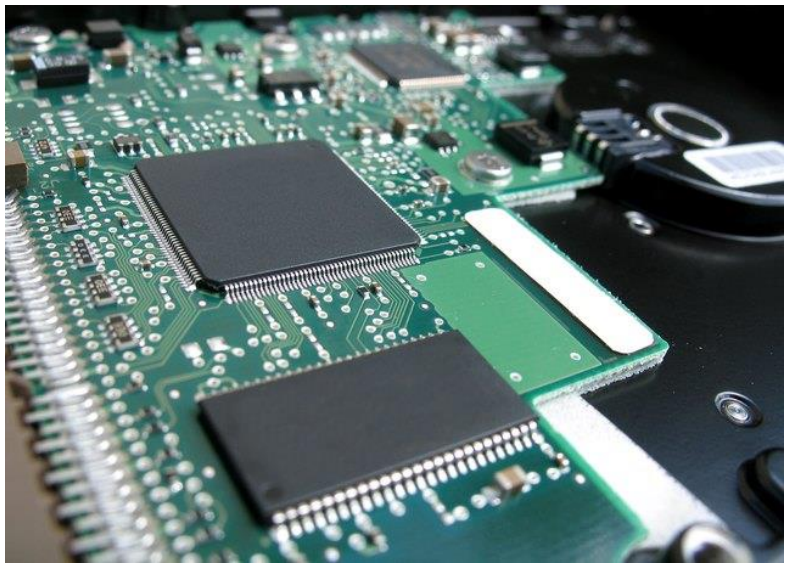
جامعة الحمدانية
كلية التربية

Lecture 3

Computer Architecture



Prepared By:

Firas Abdulrahman Yosif

Memory Device Characteristics

مواصفات او خواص الذاكرة : لكي تكون الـ memory جيدة وكفؤة يجب ان يتوفر عدة عوامل منها :

1. Cost:

لحساب كلفة البت الواحد نستخدم العلاقة التالية:

ليكن الـ C يمثل سعر الذاكرة الكلية بالدولار والـ S يمثل سعة خزن الذاكرة

$$C_{bit} = \text{Cost الكلي / size الكلي} = \frac{C}{S} \text{ dollar/ bit}$$

2. Capacity:

تمثل السعة الخزنية للذاكرة واحدة من اهم الخصائص حيث من خلالها يتم خزن اكبر كمية من البيانات والمعلومات باستخدام الـ Byte او الـ word .

3. Portability:

هي القدرة على حمل البتات وهي تمثل البيانات والتنقل بها بسهولة داخل خلايا الخزن او مع الاجهزة المحيطة داخل الحاسبة.

4. Volatile/Non- Volatile:

إذا استمرت أجهزة الذاكرة في الاحتفاظ بالبيانات حتى في حالة انقطاع التيار الكهربائي تسمى volatile والا تكون Non- volatile .

5. Access Time:

زمن الوصول هو معدل زمن قراءة او كتابة كمية ثابتة من المعلومات من الذاكرة.

اذا لقياس اداء الذاكرة وكفاءتها يتم حسابها عن طريق قياس معدل الزمن اللازم

لقراءة (Read) وكتابة (Write) كمية من البيانات في الذاكرة الرئيسية, ولكن ليس دائما زمن القراءة يساوي زمن الكتابة.

- الـ Access time ينقسم الى قسمين هما الـ read time والـ write time :

Read Time : هو الزمن المطلوب لقراءة اول معلومة من الذاكرة ولغاية وصول اخر معلومة من الذاكرة. او هو معدل الزمن الازم لقراءة كمية ثابتة من البيانات من الذاكرة.

Write Time : هو الزمن المطلوب لكتابة اول معلومة على الذاكرة و لغاية كتابة اخر معلومة على الذاكرة. او هو معدل الزمن الازم لكتابة كمية ثابتة من البيانات على الذاكرة.

The Factors Affecting on Access Time to Memory

1. Physical Characteristics of storage medium

اي الوسائط الفيزيائية لوسائط الخزن ويقصد بها من اي شيء تصنع اشباه الموصلات.

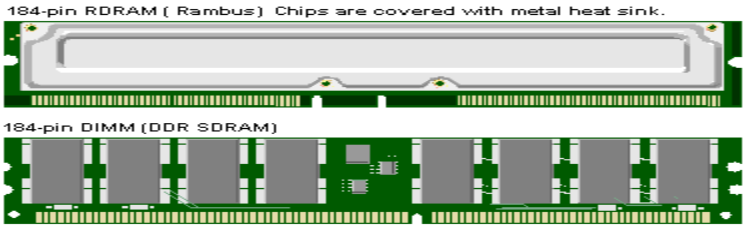
2. Type of Access Mechanism used

نوع الميكانيكية المستخدمة تعتمد على اسلوب الوصول مثلا ميكانيكية الـ CPU من اي طريق يطلب البيانات من الـ memory او من الـ Cache .

Ram unit components:

تتكوّن ذاكرة الوصول العشوائي من ملايين الخلايا المكوّنة من قِبل الترانزستورات والمكثفات والتي تشكل بمجموعها دائرة متكاملة من الرقائق(IC)، ويؤدي كل منهما وظيفة خاصة به. تؤدي المكثفات دوراً هاماً في ذاكرة الوصول العشوائي؛ حيث يتم تخزين الرقم أو الرمز عليها على شكل bit وبالتالي يتم الاحتفاظ بقيمة المعلومات فيها، أما دور الترانزيستور فيتمثل بدوره كمفتاح يتحكم بحالة المعلومات المخزنة، فإما أن تتم القراءة للحالة التي يكون عليها المكثف أو تغييرها، كما يعمل الترانزيستور الواحد على تشكيل خلية واحدة فقط من خلايا الذاكرة التي تساوي بت واحداً من البيانات المخزّنة، والبت هي الوحدة الأصغر بين وحدات القياس المستخدمة في الذاكرة، وتقاس سعتها بالـ Mbyte .

- **RD- RAM**



هي احد انواع المتطورة من الذاكرة DRAM وتتكون من خطوط نقل ديناميكية ذات سرعة وكفاءة عالية وهي اختصار لـ

(Rambus Dynamic Random Access Memory) ، يمتاز هذا النوع بالسرعة العالية جداً، إلّا أنّ ثمنها مرتفع أيضاً، وتستند في أداء عملها على مبدأ توزيع نقل البيانات بين المعالج والذاكرة على أكثر من قناة من خلال تصغير حجم الناقل

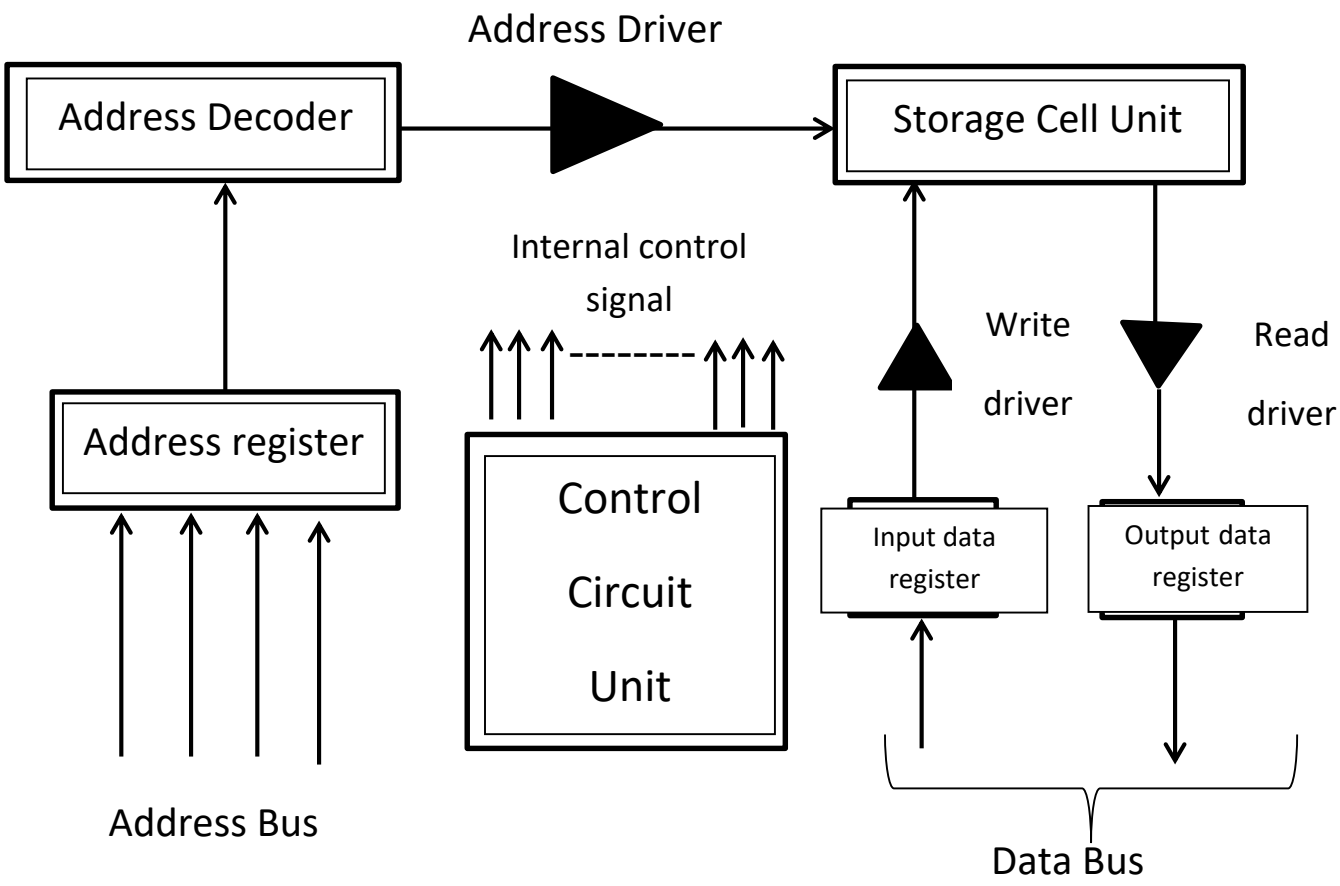
الأمامي إلى 16 بت، ليصار إلى توزيعه بالتوازي على أكثر من قناة. وتعمل بسرعات داخلية من 400 ميجا هرتز إلى 800 ميجا هرتز عبر ناقل نظام 400 ميجا هرتز, وتتكون من 184 pin .

و يتكون التركيب الداخلي (internal structure) للذاكرة RAM من وحدات خزن داخلية وكما موضح بالمخطط ادناه , حيث ان خلية الخزن storage cell تتكون من مجموعة كبيرة من الخلايا الداخلية وكل خلية تخزن 1 bit من المعلومات(information) بداخلها .

الية عمل الذاكرة RAM تكون كالاتي : عنوان الموقع المطلوب سوف ينقل بواسطة address bus الى سجل عنوان الذاكرة memory address register . وعنوان موقع الذاكرة بعد ذلك ستتم معالجته بواسطة address decoder محلل شفرة العنوان حيث تختار الموقع المطلوب في وحدة خلية الخزن. والقراءة والكتابة تختار خط تحكم يحدد نوع الوصول الى الذاكرة لكي ينفذ.

اذا كان المطلوب عملية قراءة , فمحتويات الموقع المحدد في الذاكرة سوف ترسل الى سجل بيانات الاخراج data output register .

واذا كان المطلوب عملية كتابة , الـ word يكتب في اول موقع ذاكرة في سجل بيانات الادخال data input register وبعد ذلك ترسل الى الخلية المحددة .



(Block Diagram of RAM Internal Structure)

Q) Explain How Does Random Access Memory Work?

في البداية يرسل الـ CPU العنوان عن طريق الـ address bus هذا العنوان سيدخل الى الـDecoder (محلل الشفرة) والذي بدوره يفعل خط من خطوط الاخراج وعن طريق الناقل driver سوف يحدد خلية الخزن المطلوبة , فأذا كانت عملية read فأن نسخة من محتويات خلية الخزن سوف تذهب الى سجل الاخراج output register وثم الى الـ CPU عن طريق الـ Data bus . اما اذا كانت عملية write سوف تهيء

المعلومة مسبقا الى سجل الادخال input register فتتم عملية الخزن والكتابة والذي يسيطر على هذه العمليات عن طريق اشارات التحكم التي ترسل عن طريق control circuit.

- **Internal Structure of Random Access Memory:**

Address Register : وهو سجل يستقبل العنوان الذي سينفذ لاحقا بعد الايعاز الذي هو قيد التنفيذ ويبقى في هذا السجل كمخزن مؤقت لغرض استخدامه من قبل الـ decoder فيما بعد.

Decoder : هو عبارة عن قطعة الكتروني (IC) حيث ان عدد ادخالاته = n وعدد اخراجته= 2^n ولكن عند تفعيل الـ decoder سوف يفعل خط واحد من خطوط الاخراج. ويستخدم لتفعيل اخراج واحد فقط لاختيار الموقع المطلوب في خلية الخزن.

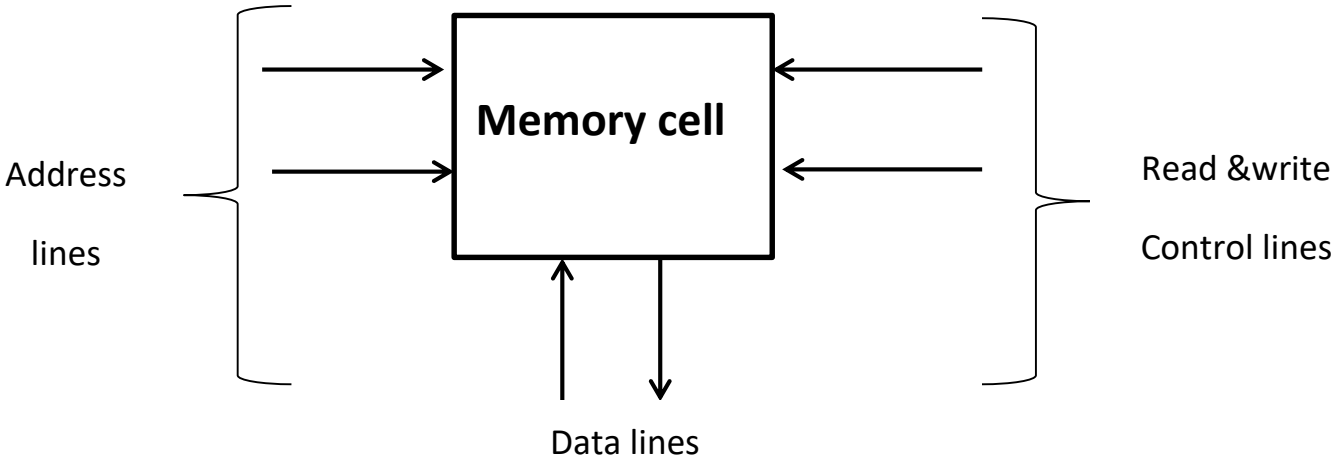
Driver : عبارة عن ناقل موجود داخل الـ RAM والذي يربط الـ decoder مع الـ storage cell ويقوم بتوجيه البيانات بين الـ decoder وبين الـ storage cell .

Storage Cell : هي خلية خزن موجودة داخل الذاكرة عندما يريد ان يخزن عليها فتلقائيا الـ CPU يبعث البيانات الى input register اما عندما يريد قراءة فينقل المحتويات من الخلية الى output register .

Access circuit : دائرة الوصول عبارة عن دائرة متكاملة تتكون من decoder, driver , control circuit داخل وحدة الذاكرة والتي بدورها تحدد خلية الخزن المطلوبة.

Control circuit : هي دائرة سيطرة داخل الذاكرة تقوم بأرسال اشارات سيطرة داخلية(internal control signal) وذلك للتحكم في وقت ارسال اشارة read واشارة write .

اذن اي خلية في الذاكرة تحتوي على decoder, control circuit , driver , storage cell و address register وكذلك data register . والمخطط ادناه يمثل نموذج عام لخلية ذاكرة من نوع RAM .



(General Model of RAM Cell)