

معمارية الحاسوب

Architecture Computer

ITGS 223

د. رمزي القانوني
أ. ناجية بن سعود

ITGS 223

خريف 2022 - 2023

المحاضرة الرابعة :

ما هو الناقل وأنواعه ومعماريته والمتحكمات به
وأنواع التوقيت

Buses

Buses (1)

النواقل (1)

النقل (**Buses**) هو مسار الاتصال الذي يربط جهازين أو أكثر أو (هو عدد من خطوط التوصيل, تركيبها إما فردي أو متعدد).

مثل

❖ ناقل البيانات (Data bus)

❖ ناقل العناوين (Address bus)

❖ ناقل اشارات التحكم (Control bus)

بالإضافة لذلك ربما توجد خطوط توزيع الطاقة بحيث توفر التغذية الكهربائية للوحدات المرافقة.

Buses (2)

النواقل (2)

احدى سمات المميزه للناقل هو أنه وسيلة نقل مشتركة , أجهزة متعددة مرتبطة بالناقل والاشارة المرسله من قبل أي جهاز هي متاحة للاستقبال من قبل جميع الاجهزة الاخرى المرتبطة بالناقل.

لو جهازين أرسلوا خلال نفس الفترة الزمنية, فإن اشاراتهما تتداخل وتصبح مشوهة وبالتالي في وقت ما جهاز واحد فقط يمكنه الارسال بنجاح.

What is a Bus?

ما هو الناقل

□ هو وسط ناقل يصل بين 2 أو أكثر من الاجهزة, على الاغلب يكون متصل مع جميع الاجهزة.

□ تكون الاسلاك على شكل مجموعات مثل 8 bit , 16 bit , 32 bit

□ كل خط له القدرة علي نقل خانة واحدة (one bit) إما 0 أو 1.

Data Bus

ناقل البيانات

- توفر خطوط البيانات المسار لانتقال البيانات أو الاوامر ما بين وحدات النظام.
- هذه الخطوط مع بعض تدعى ناقل البيانات (Data Bus) .
- ناقل البيانات قد يتضمن 8,16,32,64,128 خط منفصل أو ربما أكثر.
- عدد الخطوط يشار إليها بعرض ناقل البيانات (Bus Width) .

Data Bus

ناقل البيانات

- كل خط يحمل خانة واحدة فقط .
- عدد الخطوط تحدد عدد الخانات التي يمكن نقلها بالتوازي في كل مرة.
- عرض ناقل البيانات هو مقياس اساسي لتحديد الكفاءة للنظام.
- فمثلا اذا كان عرض ناقل البيانات 32 خانة والتعليمة طولها 64 خانة في هذه الحالة المعالج يجب أن يتواصل مع الذاكرة مرتين خلال كل دورة تعليمة.

Address bus

ناقل العناوين

- ينقل العناوين ويحدد مصدر أو مستقبل البيانات أو الاوامر التي على ناقل البيانات (Data Bus) وعرضه يحدد أقصى سعة تخزينه بالذاكرة.
- فمثلا لو رغب المعالج في قراءة كلمة (**8,16,32** خانة) من البيانات الي الذاكرة فانه يضع عنوان الكلمة المرغوب فيها على خطوط العناوين.
- معالج 8080 (16 bit address) $2^{16} = 64K$

Control Bus (1)

ناقل التحكم (1)

يستخدم ناقل التحكم للسيطرة على الوصول إلى واستخدام خطوط البيانات والعناوين.

تشمل خطوط التحكم :-

- كتابة في الذاكرة : كتابة البيانات التي على متن الناقل في الموقع المعنون.
- قراءة من الذاكرة : قراءة البيانات من الموقع المعنون ووضعها على متن الناقل.
- كتابة في وحدة الادخال/الايخراج : اخراج البيانات التي على متن الناقل إلى منفذ ادخال/ايخراج معنون.
- قراءة من وحدة الادخال / الايخراج : ادخال البيانات من منفذ ادخال/ايخراج معنون ووضعها على متن الناقل.

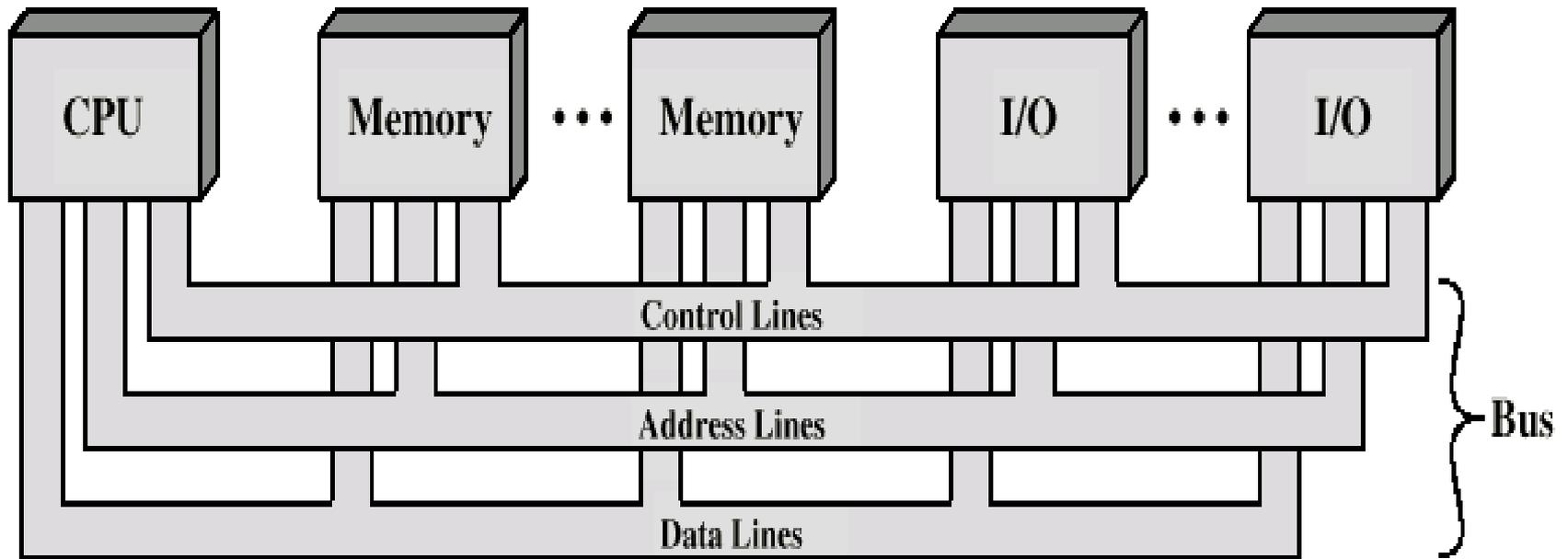
Control Bus (2)

ناقل التحكم (2)

- طلب المقاطعة : يشير إلي أن هناك مقاطعة لاتزال معلقة.
- إقرار المقاطعة : اشعار بأن المقاطعة المعلقة قد تم التعرف عليها.
- طلب الناقل : يشير إلى أن وحدة ما تريد السيطرة على الناقل.
- منح الناقل : تشير إلي أن الوحدة الطالبة منحت السيطرة على الناقل.
- إرسال التسليم : تشير إلى أن البيانات قد وضعت على متن الناقل أو قبلت منه.
- الساعة : تستخدم لمزامنة العمليات.
- الإعادة : تهيئة جميع الوحدات.

Bus Interconnection Scheme

مخطط ربط الناقل



كيفية عمل الناقل

إذا رغبت وحدة في إرسال بيانات إلى أخرى يجب أن تفعل شيئين :

1. الحصول على حق استخدام الناقل.

2. نقل البيانات على متن الناقل.

و إذا أرادت وحدة طلب بيانات من وحدة أخرى فإنه:

1. يجب الحصول على حق استخدام الناقل.

2. نقل الطلب إلى الوحدة أخرى من خلال خطوط التحكم والعنونة المناسبين ويجب

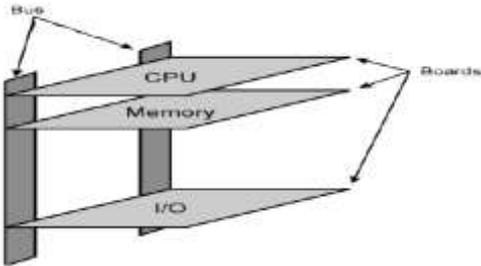
بعدها انتظار الوحدة الثانية كي ترسل البيانات.

Architectural installation Model bus

التركيب النموذجي لمعمارية الناقل

❖ يتألف الناقل من عمودين رأسيين من الموصلات ، على فترات منتظمة ، على طول الأعمدة هناك نقاط تعليق على شكل فتحات تمتد أفقيا لدعم لوحة الدوائر المطبوعة .

❖ كل من المكونات الرئيسية للنظام يحتل واحدة أو أكثر من اللوحات و تتعشق مع الناقل من خلال هذه الفتحات.



❖ يقع هذا الترتيب بالكامل في هيكل مغلف.

❖ هذا الترتيب هو الأكثر ملائمة ، حيث يمكن من الحصول على نظام حاسب صغير ثم

يوسع لاحقا.

13

❖ إذا فشل مكون على لوحة ما ، يمكن بسهولة إزالة هذه اللوحة واستبدالها.

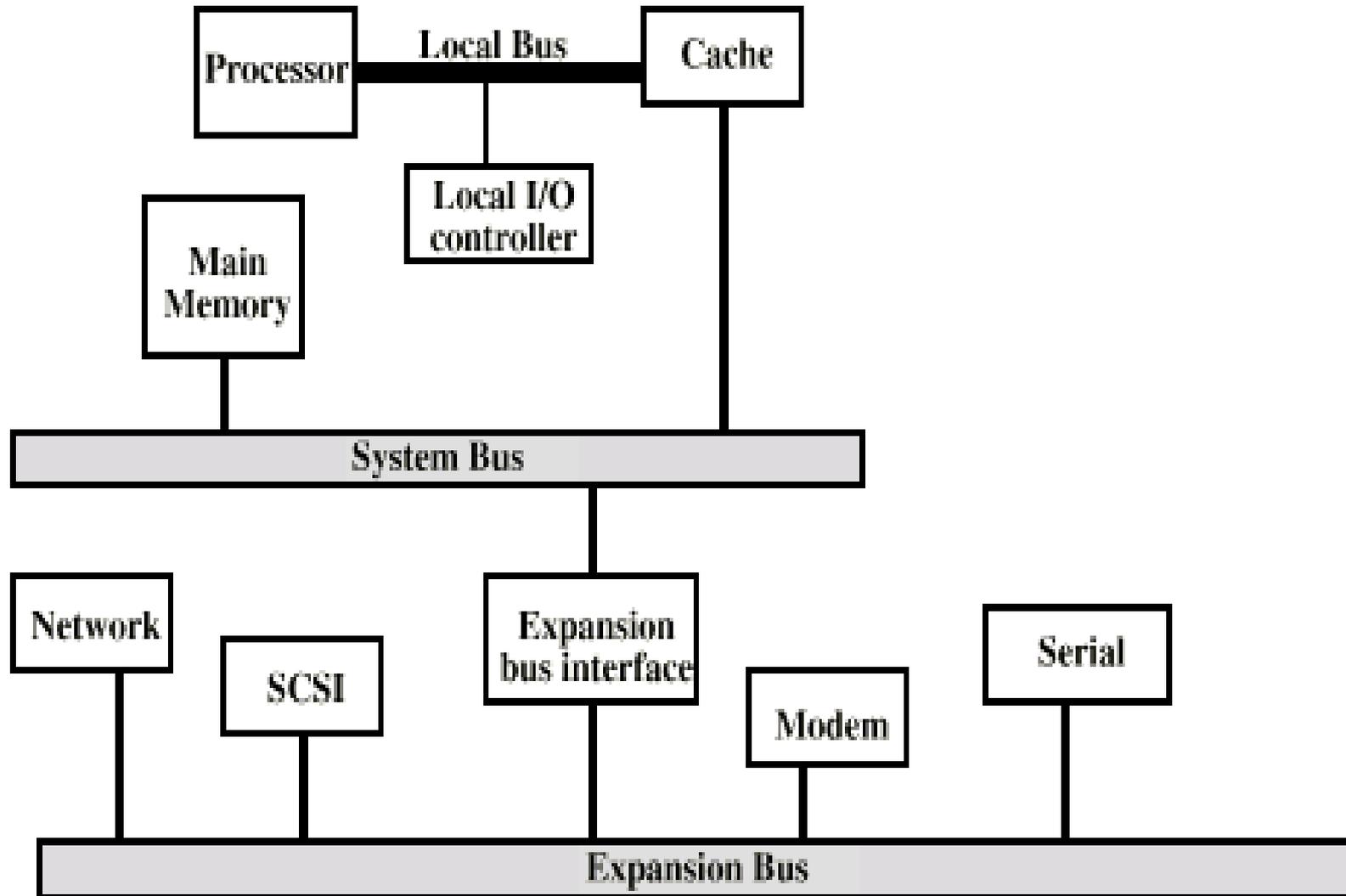
Single Bus Problems

مشاكل الناقل الواحد

- كلما زاد عدد الأجهزة المرفقة إلى الناقل ، زاد طول الناقل ، وبالتالي زاد تأخير التوصيل.
- تأخير النقل يمكن يؤثر سلبا على الاداء.
- قد يصبح الناقل عنق الزجاجة في النظام عندما يقترب مجموع طلبات نقل البيانات إلى قدرة الناقل.
- معظم الانظمة تستخدم الناقلات المتعددة (Multiple Buses) للتغلب على هذه المشاكل.

Traditional (ISA) : (with cache)

معمارية الناقل التقليدية



Traditional (ISA) : (with cache)

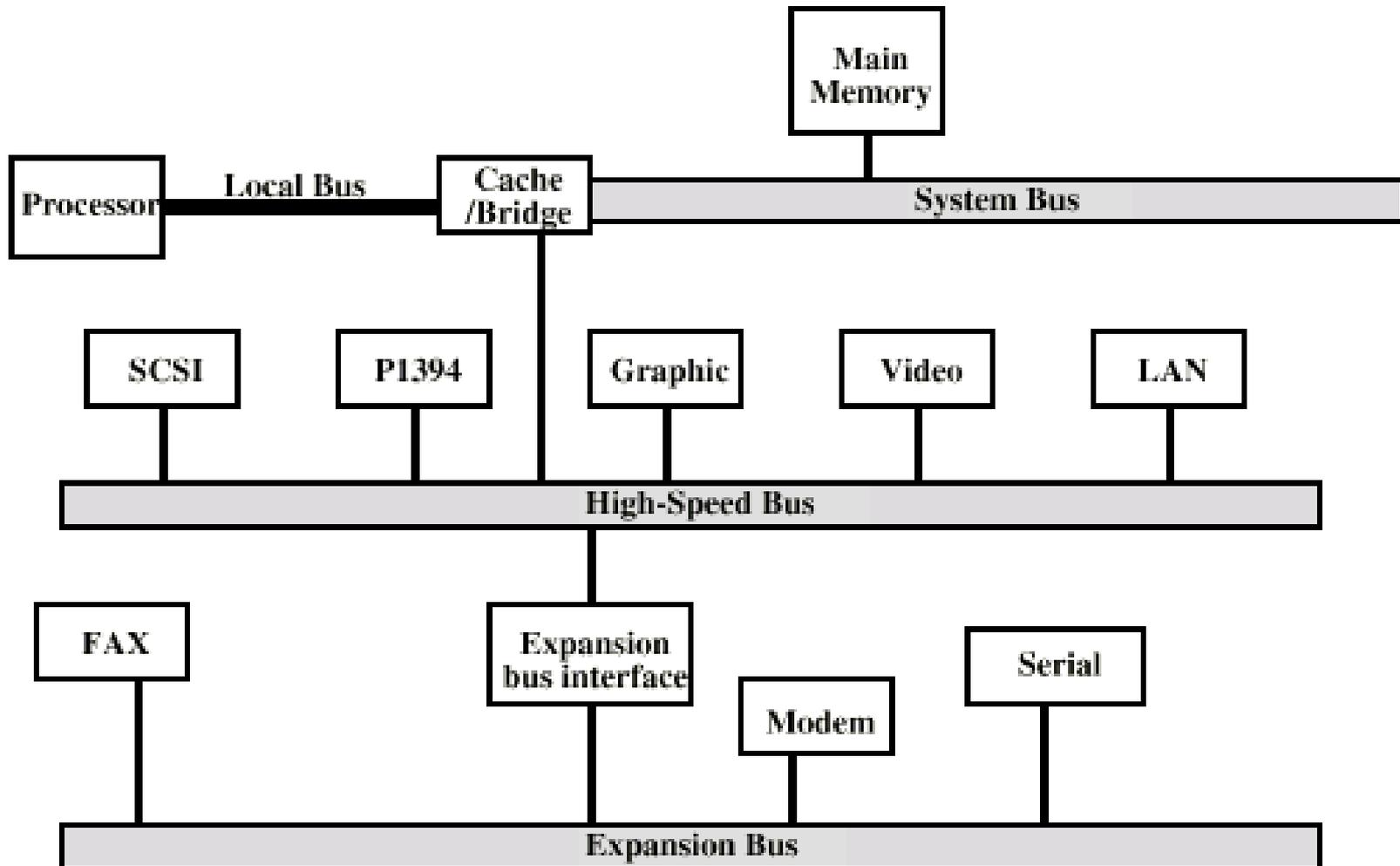
معمارية الناقل التقليدية

هناك ناقل محلي يربط ما بين المعالج و Cache ويمكن أن يربط أو يدعم أكثر من جهاز محلي, ايضا Cache تكون مرتبطة مع ناقل النظام (System Bus)الذى يربط ايضا الذاكرة الرئيسية.

بعض الامثلة من اجهزة الادخال والايخارج على ناقل موسع أو منتشر Expansion bus مثل SCSI (Small Computer System Interface) عبارة عن نوع من النواقل تستخدم لدعم محركات الاقراص المحلية وغيرها من الاجهزة الطرفية Serial يمكن أن يستخدم للتوصيل طباعة أو مسح ضوئي.

High Performance Bus

معمارية الناقل عالية الاداء



High Performance Bus

معمارية الناقل عالية الاداء

هناك ناقل محلي (**Local Bus**) يربط ما بين المتحكم بـ Cache و CPU وهو مربوط مع ناقل النظام الذي يربط الذاكرة الرئيسية, تم دمج المتحكم بـ **Cache** مع **Bridge** أو **Buffer** وهو متصل مع ناقل ذو سرعة عالية (**High Speed Bus**) وهذا الناقل يدعم الاتصال بالشبكة **LAN** و ايضا بالشبكة **LAN** عالية السرعة ايضا متحكمات بـ **Graphic** و **Video**

(Expansion bus) يدعم الاجهزة الاقل سرعة .

مميزات هذا الترتيب أن الناقل العالي السرعة يكون متصل مع الاجهزة ذات الطلب العالي مع تكامل مع المعالج بنفس الوقت يكون مستقل عن المعالج إي تغيير على معمارية المعالج لا يؤثر على الناقل عالي السرعة والعكس صحيح.

Elements of bus Design (1)

عناصر تصميم الناقل (1)

1. أنواع الناقل (Type)

- خطوط مخصصة (Dedicated)

أي أن خطوط البيانات والعناوين منفصلة.

- خطوط مشتركة (Multiplexed)

فوائدها:-

❖ أقل في الخطوط والتكلفة.

المضار:-

❖ تحكم أكثر تعقيد , وأداء محدود ومنخفض لان بعض الاحداث التي تشترك في نفس

الخط لا يمكن أن تحدث في نفس الوقت .

Elements of bus Design (2)

عناصر تصميم الناقل (2)

2. طريقة التحكيم (Method of Arbitration)

هناك أكثر من مُتحكم مربوط مع الناقل, بالوقت الواحد يمكن للمُتحكم واحد أن يستخدم الناقل.

المُحكم بالناقل يمكن أن يكون مركزي (Centralized) أو موزع (Distributed).

Centralized & Distributed Arbitration

التحكم المركزي والموزع

التحكم المركزي (Centralized Arbitration)

- هو عبارة عن جهاز يتحكم بالناقل ومسؤول عن تخصيص الوقت لكل من يريد استخدام الناقل.

- قد يكون الجهاز وحدة منفصلة أو متصل مع المعالج.

التحكم الموزع (Distributed Arbitration)

- كل وحدة يمكن أن تطلب الناقل.
 - هناك سيطرة على جميع الوحدات, جميع الوحدات تعمل معا من أجل مشاركة الناقل.
- بطريقتين (المركزي والموزع) الغرض هو تعيين جهاز واحد (Master) على الناقل ويجوز للمسيطر الشروع في نقل البيانات مثل (القراءة أو الكتابة) مع الاجهزة الاخرى التي تقوم بدور المستخدم (الخادم) في هذا التبادل.

Elements of bus Design (3)

عناصر تصميم الناقل (3)

3. التزامن (Timing)

التوقيت (Timing) يشير إلى الطريقة التي يتم التنسيق الأحداث بها على الناقل.

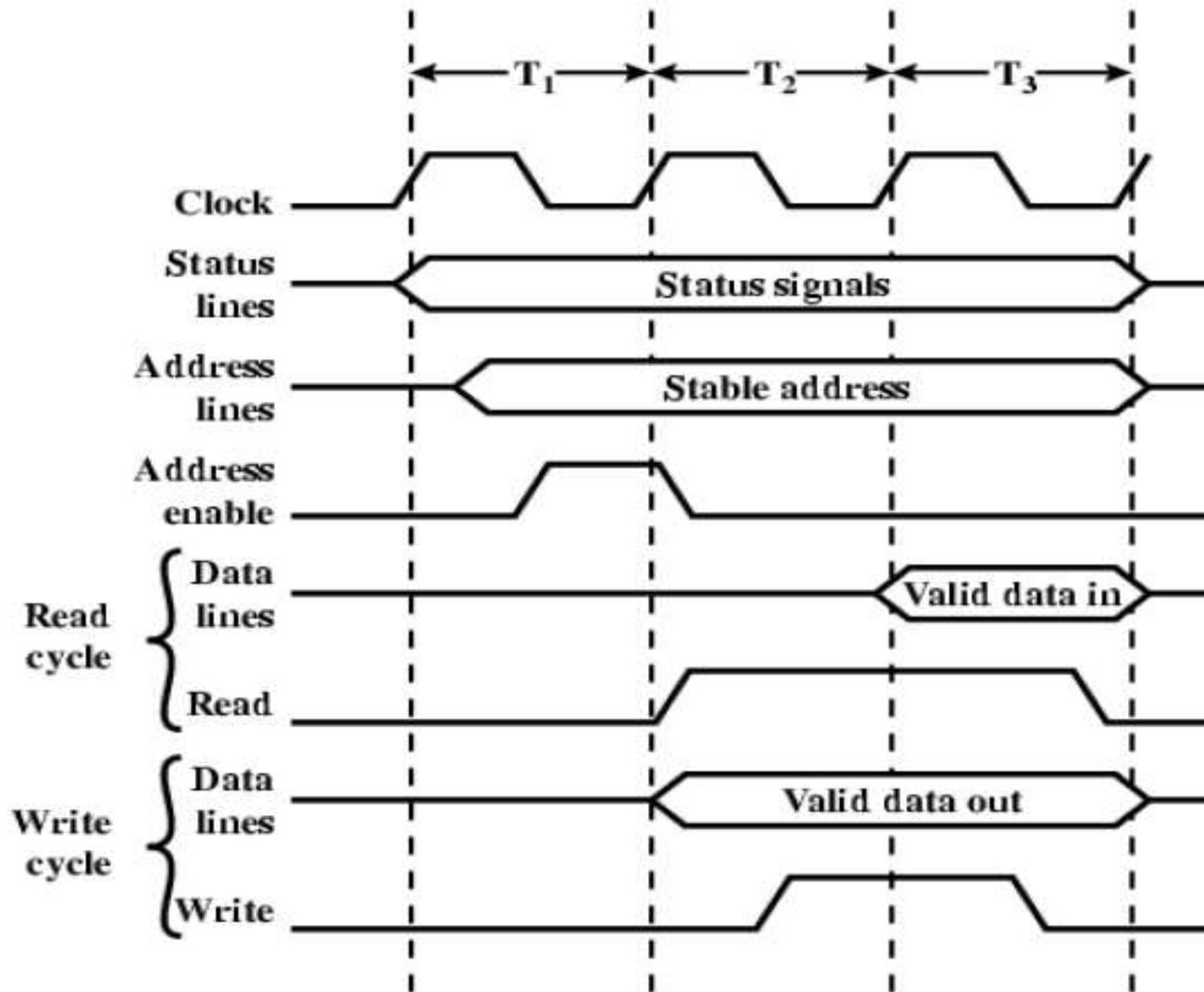
هناك طريقتين :-

□ متزامن (Synchronous)

□ غير متزامن (Asynchronous)

Synchronous Timing Diagram

مخطط التوقيت المتزامن



Synchronous Timing Diagram

مخطط التوقيت المتزامن

التوقيت المتزامن إي متزامن مع Clock يتم تحديث وقوع الاحداث على الناقل عن طريق Clock

Clock عبارة عن فترات متساوية من الاصفار (0) والوحدات (1)

T تعني Clock Cycle أو Bus Cycle

Status Lines و Address Lines

Address يكون مفعل في هذه الفترة.

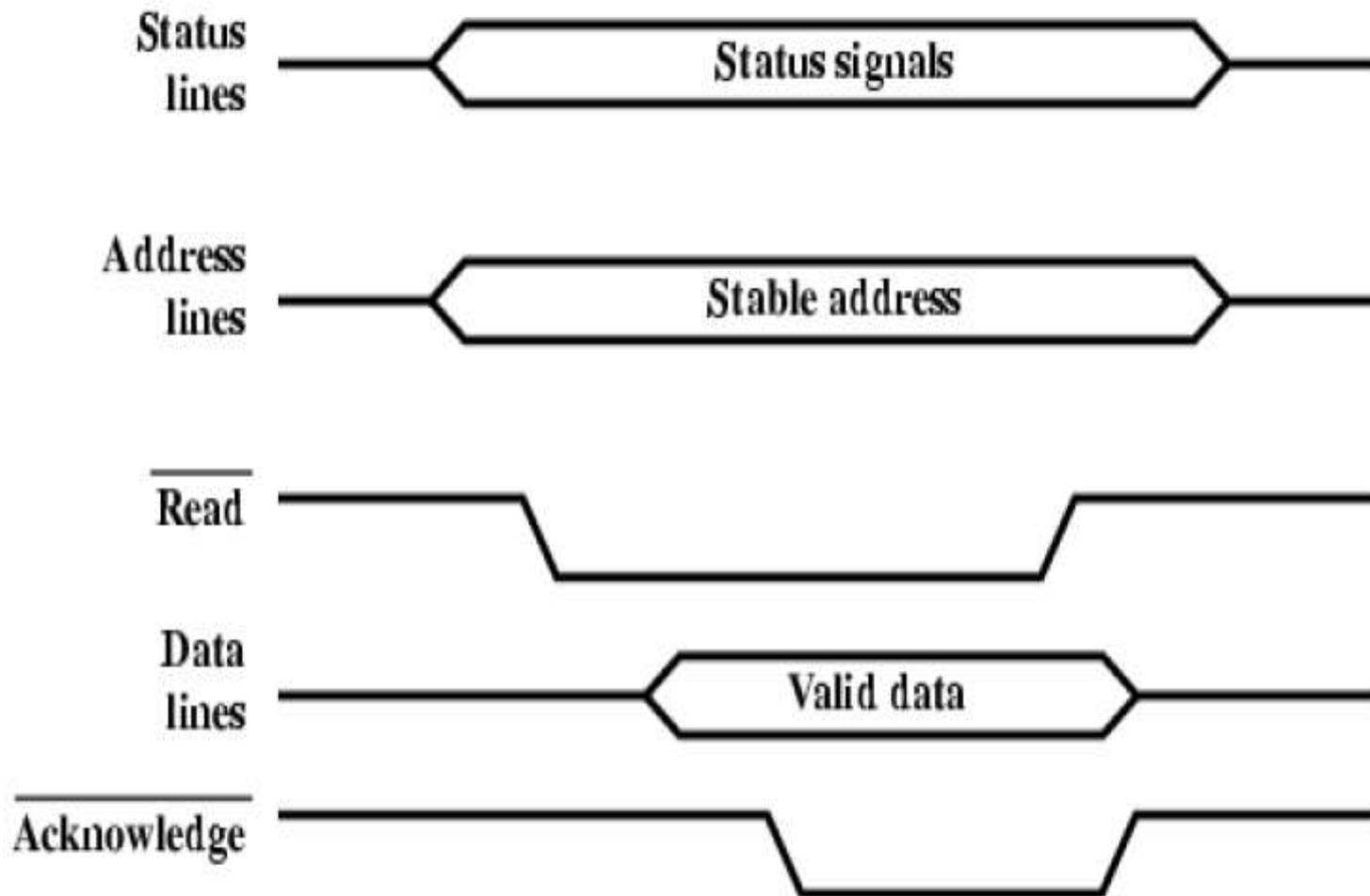
في حالة القراءة البيانات التي أريد قراءتها.

في هذه يعطي إشارة للقراءة فيتم قراءة البيانات الموجودة.

في عملية الكتابة البيانات التي أريد كتابتها يتم تفعيل الكتابة.

Asynchronous Timing – Read Diagram

مخطط التوقيت الغير متزامن - قراءة



Asynchronous Timing – Read Diagram

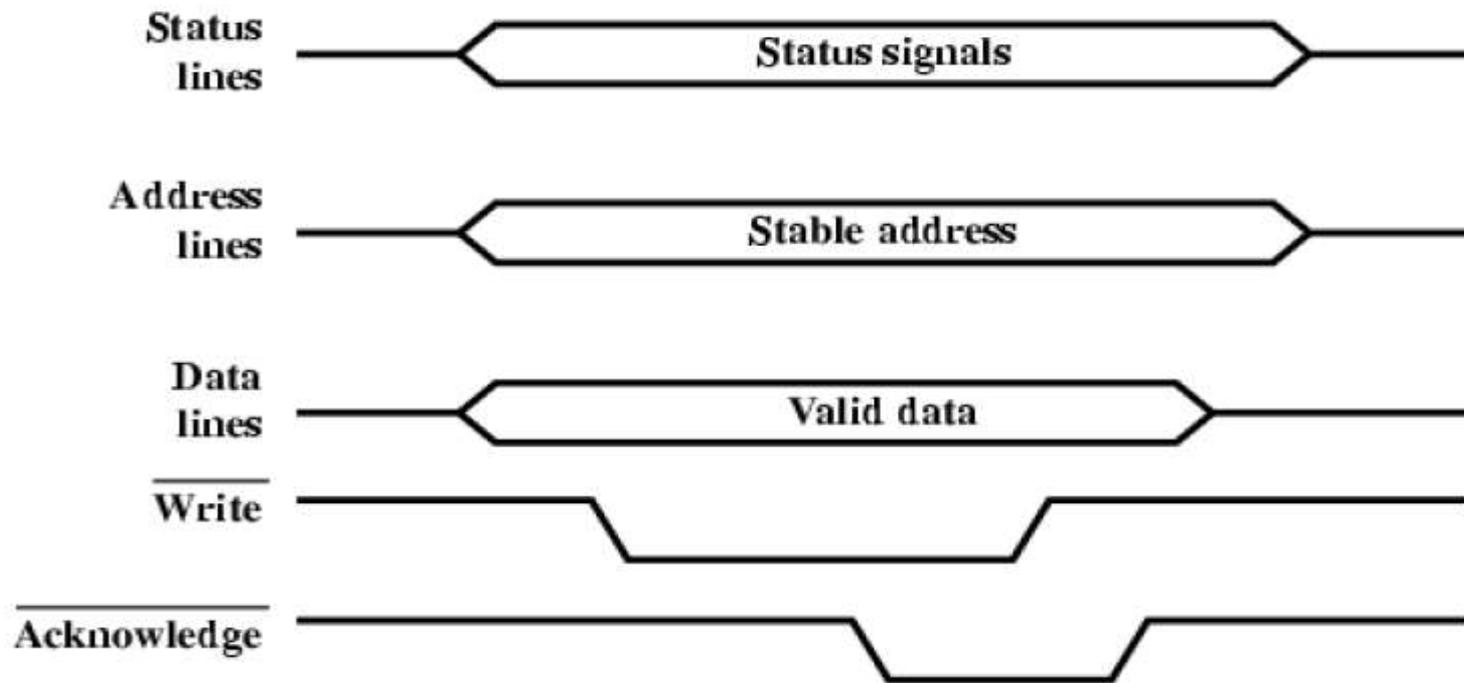
مخطط التوقيت الغير متزامن - قراءة

حدوث وقوعه يعتمد على الحدث السابق Status Signals & Status Address

عملية Read تكون في حالة Low Active في هذه الفترة رح يقرأ, هنا البيانات التي رح يقرأها يعني بيقرأ في هي الفترة.

Asynchronous Timing – Write Diagram

مخطط التوقيت الغير متزامن - كتابة



نفس الشيء عملية الكتابة بدل قراءة تكون كتابة

Elements of bus Design (4)

عناصر تصميم الناقل (4)

4. عرض الناقل (Bus Width)

Address ➤

Data ➤

Elements of bus Design (5)

عناصر تصميم الناقل (5)

5. نوع نقل البيانات (Data Transfer Types)

- Read (نقل للقراءة فقط)
- Write (نقل للكتابة فقط).
- Read-modify-write (عملية قراءة-تعديل-الكتابة) وهي عبارة عن عملية قراءة تتبعها فوراً كتابة إلى نفس العنوان.
- Read-after-write (عملية قراءة-بعد-الكتابة) وهي عملية غير قابلة للتجزئة تتكون من كتابة تليها مباشرة قراءة من نفس العنوان.
- Block (نقل قالب بيانات)