بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على أشرف الأنبياء والمرسلين محمد بن عبد الله الصادق الأمين وبعد .....

فنظراً لقلة المراجع العربية المتعلقة بمعمارية الحاسوب أو بالأصح عدم وجودها إلا ما يترجم من بعض الكتب والتي قد تترجم بطريقة غير علمية موضوعية ولا تفي بالغرض والمغزى الذي يريده الطالب أو الباحث .

فمن هذا المنطلق جاءت فكرة هذا الكتاب الذي وضعت فيه خلاصة ما تعلمته خلال فصل دراسي كامل .

وبأذن الله تعالى سوف أشرح في هذا الكتاب المتواضع بعض من المواضيع المتعلقة بمعمارية الحاسوب وكمثال على ذلك المعالج8086 وبنيته الخارجية والداخلية ،نوعي الذاكرة RAM،ROM،وكيفية تصميم الذاكرتين.....الخ.

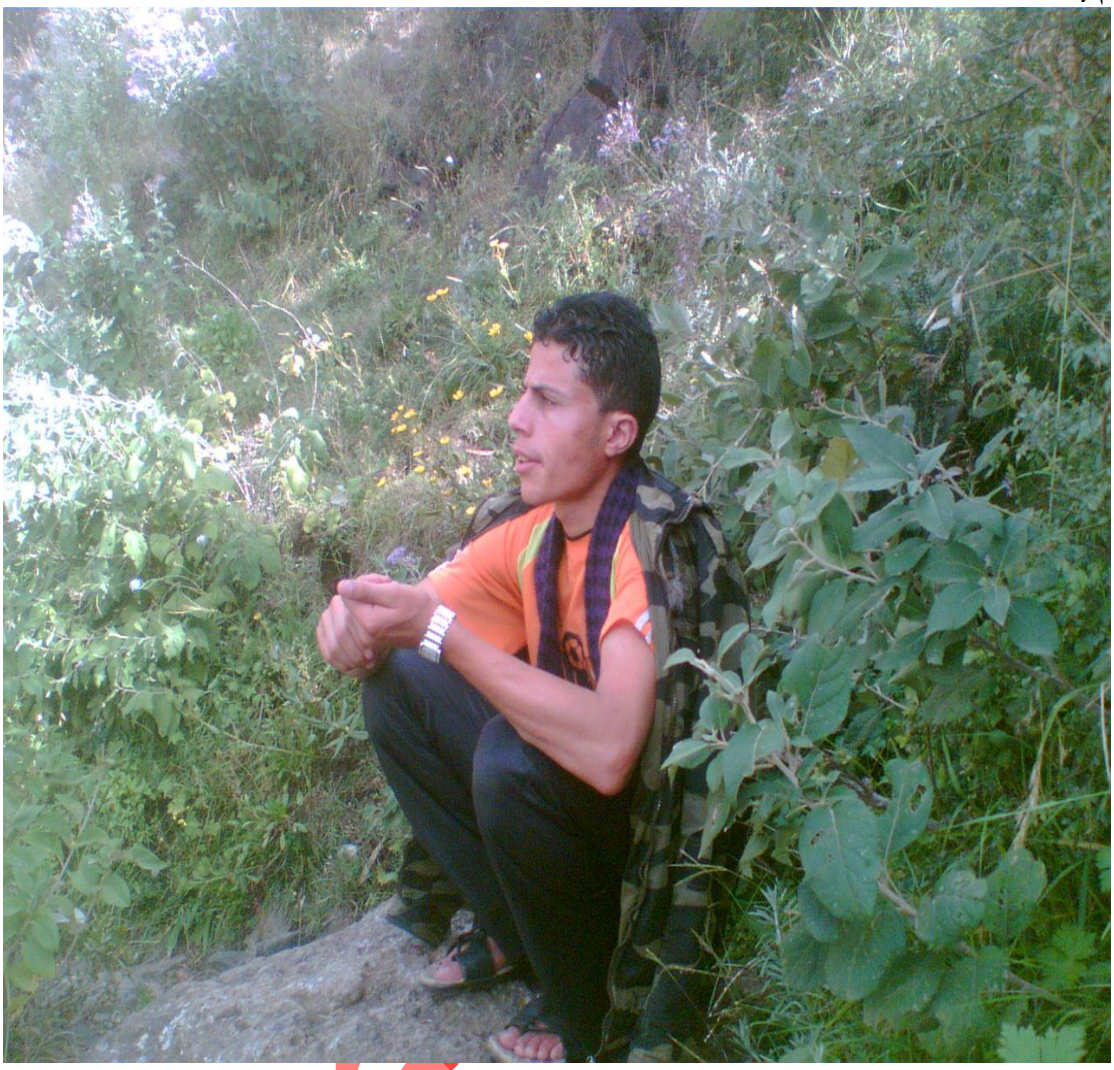
فأن كان هناك خطأ أو تقصير فلا تبخلوا علي بآرائكم وانتقاداتكم وأنا أشكركم مقدماً .

المهندس /

معاذ عبد الكريم الخضر

معاذ الخضر

م/معاذ الخضر.....



طالب مستوى ثاني في كلية القلم للعلوم الإنسانية والتطبيقية –اليمن –إب

المعالجات

المعالجات كانت بدايتها بدائية بسيطة وسرعاتها بطيئة جداً مقارنة بالمعالجات الحالية لكن الذي يهمنا أن المعالجات مرت بعدة مراحل حتى وصلت الى ماهي عليه الآن من السرعة والدقة والكفاءة والقدرة العالية في المعالجة وتطورت من معالج الى آخر ومازالت تتطور فمثلاً لو بدائنا بالتدرج من المعالج **8086**الى الآن سنجد المعالجات

8086Mp-8088Mp-386-486-P1-P2-P3-P4-core2due-dual core-multiply core.....etc.

وكل هذه المعالجات بعد 8086MP مرتبها من اليسار الى اليمن حسب السرعة وأفضليتها .

والذي يهمنا في من هذا كله هو المعالج 8086MP والذي سوف نحاول أخذه بشيء من التفصيل واخترنا المعالج 8086MP كونه أول معالج يتعامل مع نظام تشغيل والذي له أغلب المكونات الأساسية للمعالجات الحالية مع الاختلاف في عدد الpin للمعالج وعدد التفرعات من هذه الأرجل.

معاذ الخضر

المعالج8086MP

the internal of structure of 8086mp :

it's consist of two units:

1. execution unit (EU).
2. bus interface unit (BIU).

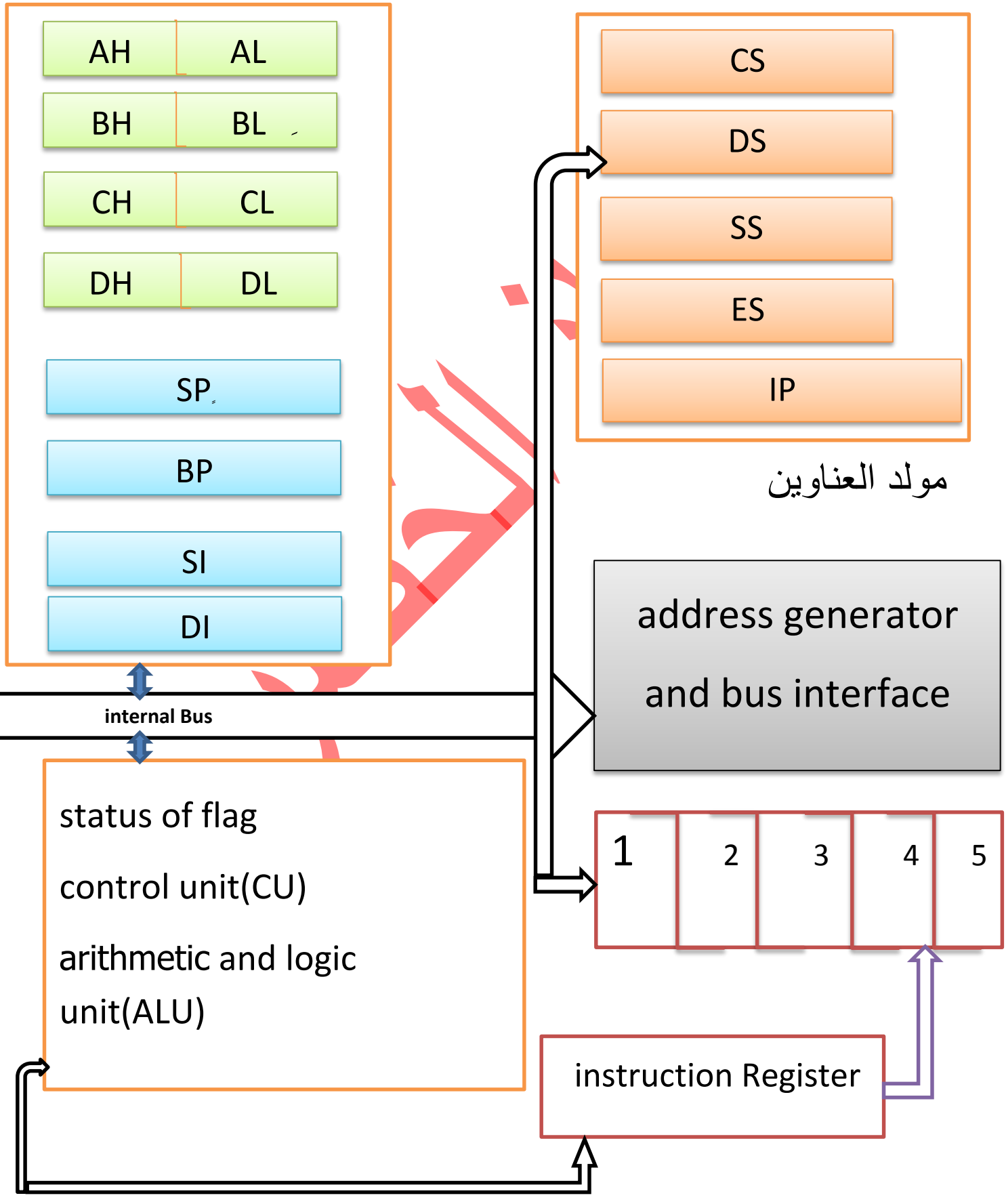
التركيب الداخلي للمعالج 8086mp

يحتوي على وحدتين أساسيتين هما:

١.وحدة التنفيذ .

٢.وحدة الوسط الناقل. والشكل التالي يوضح التركيب الداخلي للمعالج 8086mp.

معاذ الخضر


AH
AL
BH
BL
CH
CL
DH
DL
SP
BP
SI
DI
CS
DS
SS
ES
IP
مولد العناوين
address generator
and bus interface
internal Bus
status of flag
control unit(CU)
arithmetic and logic unit(ALU)
1
2
3
4
5
instruction Register

EU

AX: accumulator : it's 16 bits register or either tow 8 bit AH (high part) or AL (low part).

AH	AL

AX: us as:

1. temporary storage.
2. all Arithmetic and logic operation.
3. as a result of Multiplication.

AXسجل المراكم وهو سجل مكون من ١٦ بت ويتكون من جزئيين العلوي والسفلي وكلاً منهما ٨بت.

AX:يستخدم للآتي :

١.الخزن المؤقت.

٢.كل العمليات الحسابية والمنطقية.

٣.كنتيجة لعملية الضرب والقسمة.

معاذ الخضر

BX: Base register

it's 16 bits register or either tow 8 bit AH (high part) or AL (low part).

us as:

1. temporary storage.
2. all Arithmetic and logic operation.
3. as offset in the memory.

AX:سجل القاعدة.

سجل القاعدة وهو سجل مكون من ١٦ بت ويتكون من جزئيين العلوي والسفلي وكلاً منهما ٨بت.

BX:يستخدم للآتي:

١.الخزن المؤقت.

٢.كل العمليات الحسابية والمنطقية.

٣.كعملية إزاحة عنوان في الذاكرة.

CX: counter register

us as:

1. temporary storage.
2. all Arithmetic and logic operation.
3. as counter in loop instruction.

CX:سجل العداد

يستخدم للآتي:

١.الخزن المؤقت.

٢.كل العمليات الحسابية والمنطقية.

معاذ الخضر

٣.كعداد في إيعازات الحلقة.

DX: Data Register:

us as:

1.temporary storage.

2.all Arithmetic and logic operation.

3. us with AX in multiplication and Division operation.

AX:سجل البيانات:

يستخدم للآتي:

١. .الخزن المؤقت.

٢.كل العمليات الحسابية والمنطقية.

٣.يستخدم مع سجل المراكم فيأخذ المراكم ناتج القسمة وسجل البيانات باقي القسمة.

SP: stack pointer:

us as a pointer in stack segment with pop , push instruction.

معاذ الخضر

مؤشر المكدس:

يستخدم كمؤشر في مقطع المكدس مع الإيعازات pop, push.

BP: base pointer:

use to give offset within stack segment.

يستخدم لإعطاء إزاحة داخل مقطع المكدس.

IS: source index:

فهرس المصدر:

١.يستخدم كعنوان مصدر لبيانات السلسلة.

٢.يستخدم كسجل إزاحة في مقطع البيانات.

DI: destination Index :

فهرس الوجهة:

١.يستخدم كعنوان وجهة لبيانات السلسلة.

٢.يستخدم كسجل إزاحة في مقطع البيانات.

معاذ الخضر

FLAGS REGISTER

flag is register with one bits and use to test the result of arithmetic and logic operation

.

سجل مكون من بت واحدة(١،٠)ويستخدم لفحص ناتج العمليات الحسابية والمنطقية.

	O	D	I	T	S	Z	A		P		C
11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	**0**

1)C: carry flag :Hold the carry of addition or Borrow of subtraction:

CF=0 01010101

10100111+

111111100 يوجد محمل

2)P: parity flag : Hold "0" if number or ones in register is even or "1" if number of ones in register is odd.

تأخذ0عندما يكون عدد الواحدات في الناتج زوجي ويأخذ 1عندما يكون عدد الواحدات فردي.

EX: 10110000

01110111+

100100111

cf=1,pf=0.

3)AF: auxiliary flag:

hold carry of half addition or borrow of subtraction.

يأخذ المحمل من منتصف عملية الجمع أو الاستعارة من عملية الطرح.

يوجد محمل 1

EX: 01010101

10101111+

00000100

AF=1. يأخذ ١ عندما الناتج=صفر.

معاذ الخضر

4)Z(zero flag).

hold "1" if result =0

hold "0" if result =not equal "0".

EX: sub AL,BL

11011101 zf=1

11011101+ pf=0

af=0

00000000 cf=0

5) S(sign flag).

hold "1" if result negative .

hold "0" if result positive.

يأخذ "1"عندما الناتج سالب.

يأخذ "0"عندما الناتج موجب.

6)O(over flow).

"1"there is an over flow.

"0"there is not an over flow.

ويحدث عند جمع رقمين من نفس الإشارة.

معاذ الخضر

"١"يوجد فيضان.

"٠"لا يوجد فيضان.

EX:

0000001 sf=1

0111111+ of=1

1000000

EX: 1111 0000001

1101+ 1111111+

11100 1000000

over flow over flow

ما الفرق بين ss , sp؟

sp/عنوان الإزاحة داخل المكدس ss

sp ss داخل ss.

معاذ الخضر

SEGMENTS AND SEGMENTED REGISTER

8086 MP devised the Memory into four section each of 64KB in length or size.

المعالج٨٠٨٦ قسم الذاكرة الى أربعة مقاطع كلاً منها حجمة ٦٤كيلوبايت.

1)COD SEGMENT مقطع الشفرة

use to hold program and procedure (cods)and consist of 64KB size.

CS: cod segment register is register that hold the start address of cod segment and use **IP** register to select any location within cod segment .

سجل C.S.Rيحفظ عنوان أول المقطع.

IPلاختيار أي موقع داخل مقطع الشفرة.

معاذ الخضر

2)DATA SEGMENT مقطع البيانات

hold most of data and variable

64KB in size and use SI,DI,BX to select any location in within segment .

يستخدم SI,DI,BXلتحديد أي موقع في المقطع.

3)STACK SEGMENT مقطع المكدس

part of memory with size of 64KB use to hold return address and use SP and BP to select any location within segment.

جزء من الذاكرة حجمة ٦٤ ك ب ويستخدم ليحتفظ بالعنوان الراجع ويستخدم سجل SP, وسجلBPلتحديد أي موقع في المقطع.

4)EXTRA SEGMENT مقطع الإضافة

It's an extra data segment and hold destination string when use string structure DI.

سجل الإزاحة الخاص بالإكس ترا DI

معاذ الخضر

segment and offset

Segment	Offset
Cod segment	IP(interface pointer).
Data segment	DI,SI,BX,8bit number.
Stack segment	SP,BP.
Extra segment	DI لاستخدام إيعازات السلسة

physical address العنوان الفيزيائي

8086 MP has 20 lines address that can address 1MB memory ,but the register that carry address only 16bits in length so

How to calculate the physical address ?

solvation is by multiply segment by (16H)and add with offset.

المعالج يملك ٢٠ خط عنونه والذي يستطيع عنونة ١ميجا بايت من الذاكرة ،لكن السجل الذي يحمل العنوان حجمة فقط ١٦ بت لذلك

معاذ الخضر

كيف يمكن حساب العنوان الحقيقي ؟

الحل يكون بضرب المقطع في ١٦ في النظام السداسي عشر يعني ١٠ ونجمعه مع الإزاحة.

EX: if DS=1000H & SI=1fH

find the physical address ?

solv...

ph.a=DS*10+SI

ph.a=1000*10+1f

ph.a=10000+1f

ph.a=1001f

EX: if physical address is 41000H

find the DS & SI?

solv...

في هذه الحالة وعندما لا يعطينا قيمة لل si فإنا نضع قيمة افتراضية له شريطة الا تزيد عن أربع خانات .

ph.a=Ds*10+SI

معاذ الخضر

41000=DS*10+SI

put SI=0000

41000=DS*10+0000

41000=DS*10

DS=41000/10=4100H

DS=4100H, SI=0000H

معاذ

ملاحظة

نفرض قيمة لـ**SI** عندما لا يعطينا قيمة له بشرط الا تزيد عن أربع خانات وهذا يعني أنه قد يكون للمسألة عدة حلول مختلفة ولكنها صحيحة.

8086MP CHARACTERISTICS

- It's package in 40 pin (dual inline package (DIP)).
- It's 16bits MP with 20 lines address bus & 16 lines Data bus.
- له أربعين رجل ثنائية الإتجاه.
- عنده عشرين خط للعنونة و ١٦ لنقل البيانات .

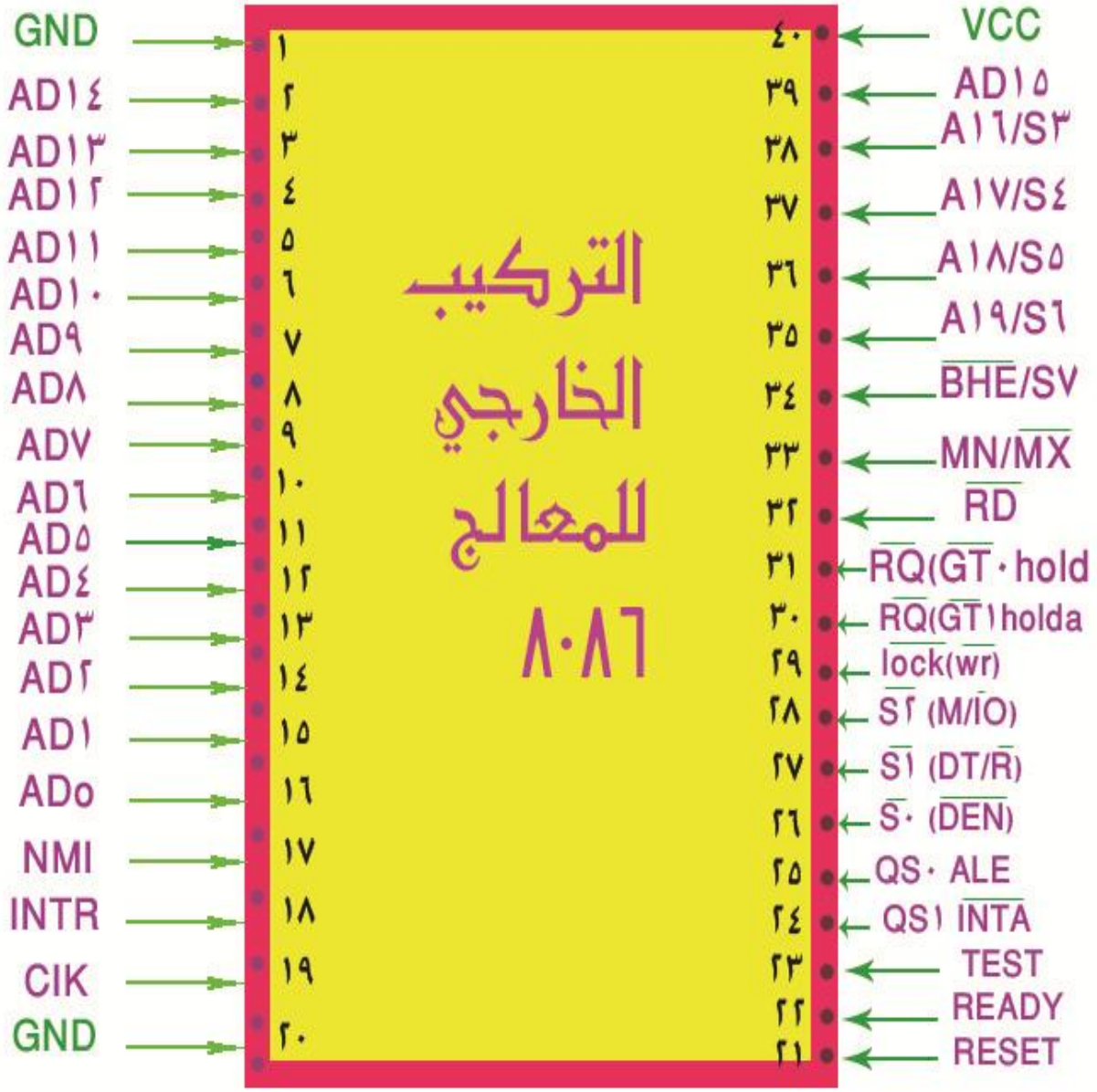
memory size=2^k=2^{20}=1MB

حيث k هو عدد العناوين.

- power supply الطاقة الكهربائية
  - It's takes 360MA current (8086).
  - It's takes 340 MA current (8088).
  - It's takes 5V with tolerance of =1%(5.1,4.9V).
  - It's operation temperature between 32F to 180F .
  - المعالج ٨٠٨٦ يأخذ ٣٦٠ ملي أمبير من التيار.
  - المعالج ٨٠٨٨ يأخذ ٣٤٠ ملي أمبير من التيار.

معاذ الخضر

- يأخذ المعالج ٨٠٨٦ ٥فولت مع نسبة خطأ ١% على الأقل.
- يعمل بين درجة حرارة من ٣٢ الى ١٨٠ فهرنهايت



1)AD0-AD15:Address/data bus liner (share or Multiplexed).

bus and either carry address or data .

خط ثنائي العمل فإما أن يحمل عنوان ذاكرة أو جهاز input /output أو يحمل بيانات اعتمادا على خط ALE.

ALE
- 1 AD0-AD15 يحمل عنوان
- 0 AD0-AD15 يحمل بيانات

2)A16/S3-A19/S6: Address States

S6:always on "0".

S5:Indacate Interrupt flag (IF).

S5
- "1" يمثل مقاطعة
- "0" لا يمثل مقاطعة

معاذ الخضر

S4,S3:select the Access all segments.

تحدد المقطع الذي يتم الوصول الية والجدول التالي يوضح ذلك:

S4	S3	FUNCTION
0	0	ES extra segment.
0	1	SS stack segment.
1	0	CS cod segment .
1	1	DS data segment.

(BEH\/S7) bus high enable /status 7

يعمل على تفعيل الخطوط العليا من ناقل البيانات .

RD\:read signal.

ونستخدم هذا الخط عند القراءة من الذاكرة أو وحدات الإدخال والإخراج وبالتالي فإن ناقل البيانات يستقبل بيانات من الذاكرة او وحدات الإدخال وينقلها الى المعالج.

INTR: interrupt request

يعمل مقاطعة للمعالج ويفحص (IF).

IF INTR "1" there is an interrupt

يوجد مقاطعة. توقف المعالج عن تنفيذ العملية الحالية.

IF INTR "0" there is not an interrupt.

لا يوجد مقاطعة.

NMI: none Mask able interrupt .

يعمل عمل INTR ولكن لا يفحص IF.

ملاحظة:

INTRيعمل مقاطعة عن طريق إشارة كهربائية وليس عن طريق شفرة برمجية.

CIK: Basic Timing of MP.

المخطط الزمني الأساسي للمعالج .

GND: Return line of CIK.

أرضي/خط الرجعة للـ CIK .

MN/MX\ :select minimum or Maximum Mode .

MN/MX — "0" maximum mode

"1" Minimum mode

TEST: It's test by wait instruction .

TEST
- "0" the is no wait .
- "1" wait instruction wait until test="0".

خط test يفحص من قبل إيعاز يسمى wait.

READY
- "0"insert await state into bus cycle.
- "1" MB operate normally.

RESET:MB reset at self .

خط ready يدخل حالة الانتظار الى دائرة الناقل عندما يكون "0" ويعمل بشكل طبيعي عندما يكون "1".

خطreset عملية راحة للمعالج.

معاذ الخضر

MINIMUM MODE PINS

when connect MN/MX\ to VCC or 5v.

HOLD
- MP store execution and place address data and control in high Impedance .
- nothing.

HOLD: Request Direct Memory Access .

طلب الوصول المباشر الى الذاكرة .

HOLD A: Response of hold.

WR: the data transfer from MP to Memory or output Devise When **WR**="0".

البيانات تنقل من المعالج الى الذاكرة أو من أدوات الإخراج عندما يكون "0"=**WR**.

M/I\O: memory /input output.

select if the address bus carry address memory or input/output.

معاذ الخضر

يحدد إذا كان ناقل البيانات يحمل عنوان الذاكرة أو الإدخال والإخراج.

M/I\O
- "1"address bus carry address of memory .
- "0"address bus carry address of IO

DT/R\:Data transfer receiver .

يستخدم لتحديد إتجار نقل البيانات.

DT/R\
- "1"transfer the data from CPU to memory or IO.
- "0"transfer the data from memory or IO to CPU.

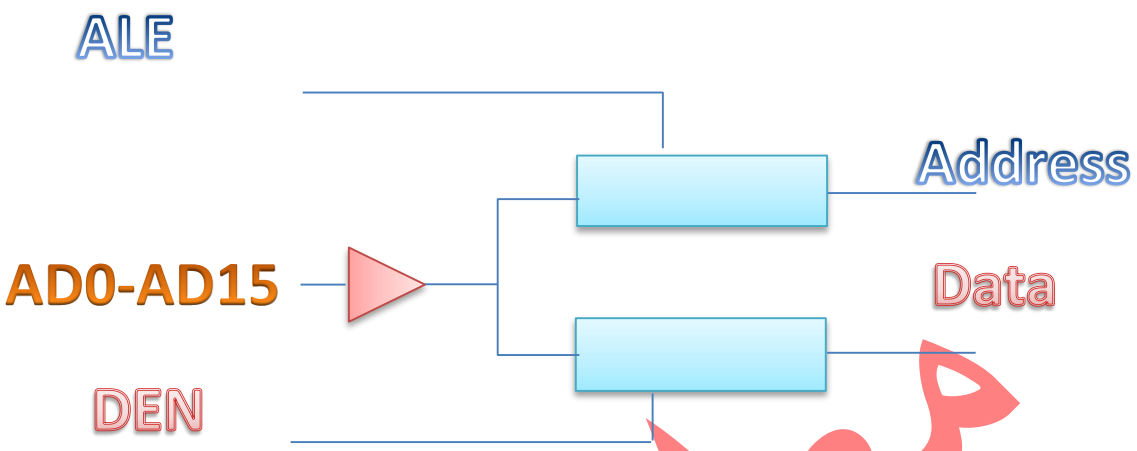
"١"ينقل البيانات من المعالج الى الذاكرة أو وحدات الإدخال والإخراج.

"٠"ينقل البيانات من الذاكرة أو وحدات الإدخال والإخراج الى المعالج.

DEN\:Data enable : extra data bus buffer .

يستخدم لفتح دوائر العزل الخاصة بالبيانات .

معاذ الخضر



ALE: Address latch Enable.

تفعيل دوائر العزل الخاصة بالبيانات.

INTA: Response to INTR.

استجابة لعملية المقاطعة المشروطة.

MAXIMUM MODE PINS

when connect MN/MX\ to GND.

RQ\/GT\$_0$, RQ\/GT$_1$(hold , hold A).

RQ: Request طلب

GT: Grant منح

lock\: يستخدم لقفل الدوائر الطرفية

معاذ الخضر

S2, S1,S0.

S2	S1	S0	لتحديد وظيفة دورة الناقل
0	0	0	Interrupt Acknowledge.
0	0	1	Input output Read.
0	1	0	Input output write.
0	1	1	Halt .
1	0	0	Operation code(opcode).
1	0	1	Memory read.
1	1	0	Memory write.
1	1	1	Passive.

تستخدم لتحديد وظيفة طابور الانتظار QS_1, QS_0

QS_1	QS_0	Function
0	0	Queue is Idle .
0	1	First Byte of instruction.
1	0	Empty .
1	1	Next Byte of instruction.

8086 BUFFER

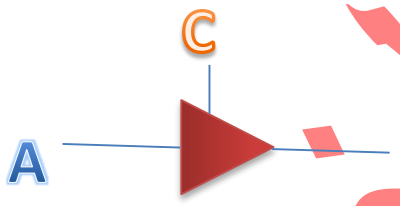
1)Address Buffer (74LS373).

2)Data bus Buffer(74LS245).

3)Control Bus Buffer(74LS244).

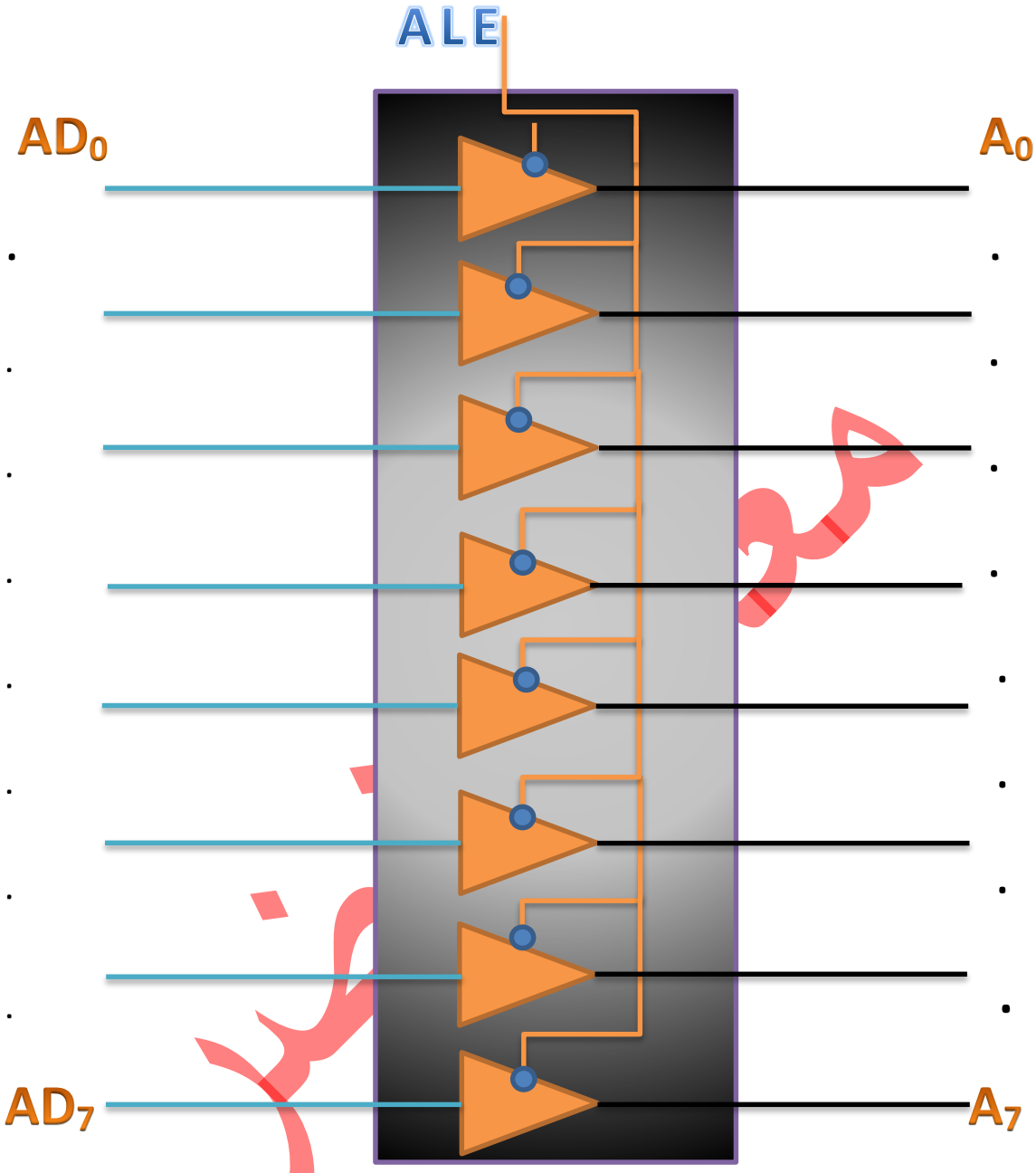
AD_0-AD_{15}

ALE: Address latch Enable.



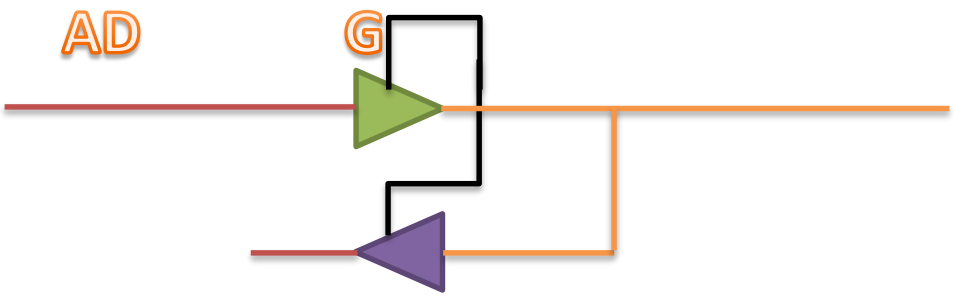
معاذ الخ

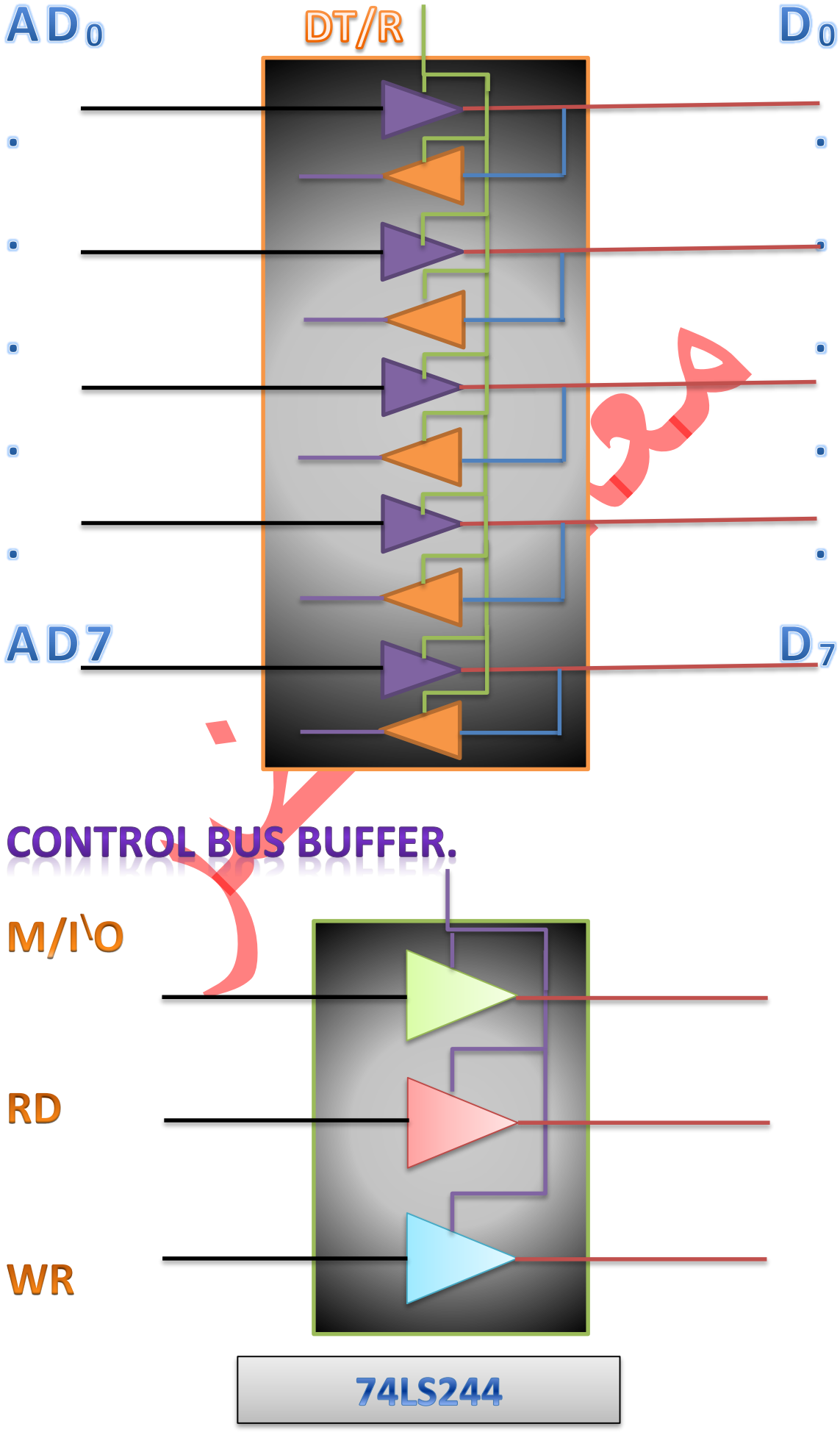
I/O	C	Y
X A	0 1	High Impedance ممانعة عالية.
0 0 1 1	0 1 0 1	H.I 0 H.I 1



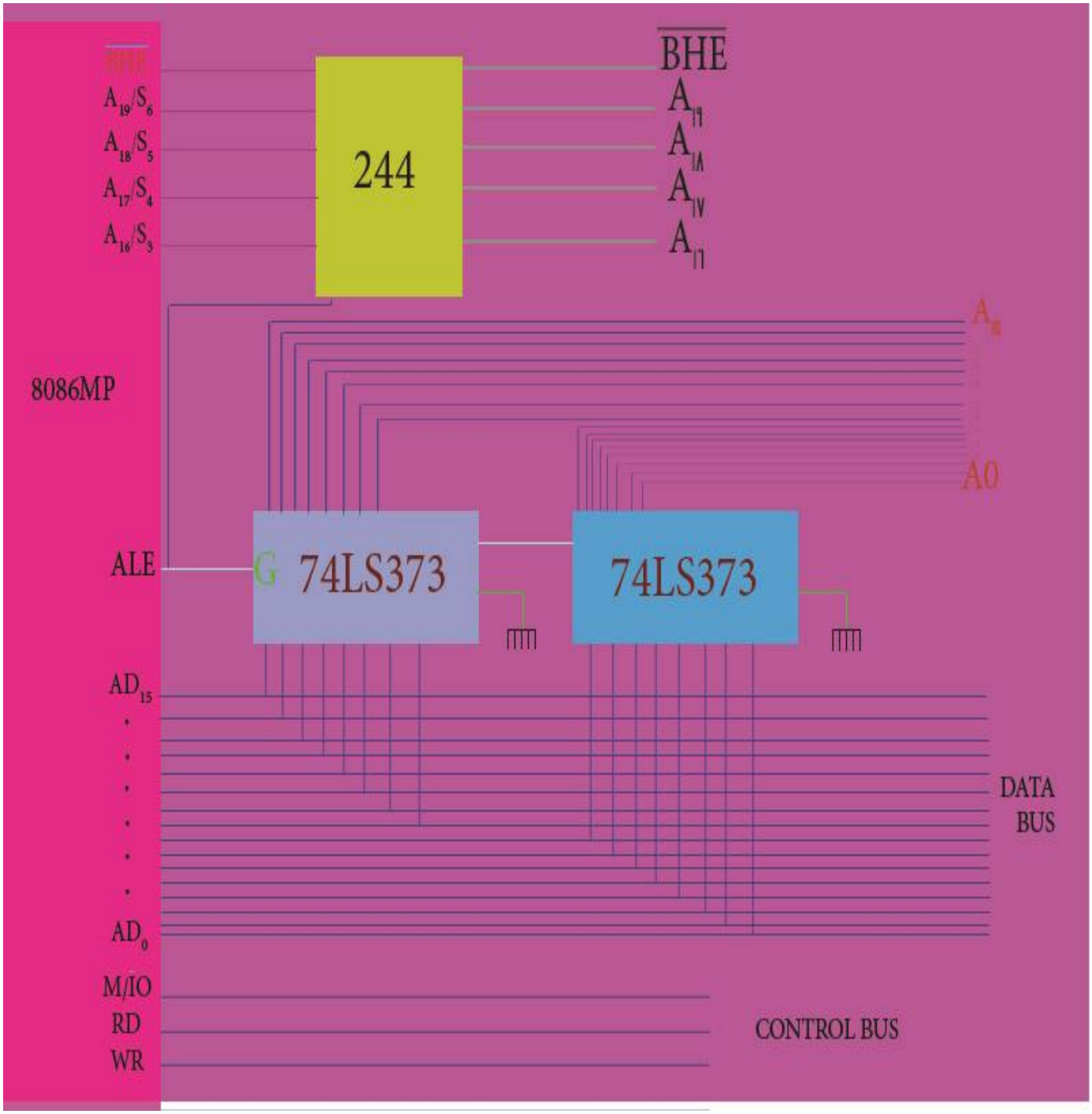
Internal structure of (74LS373).

DATA BUS BUFFER



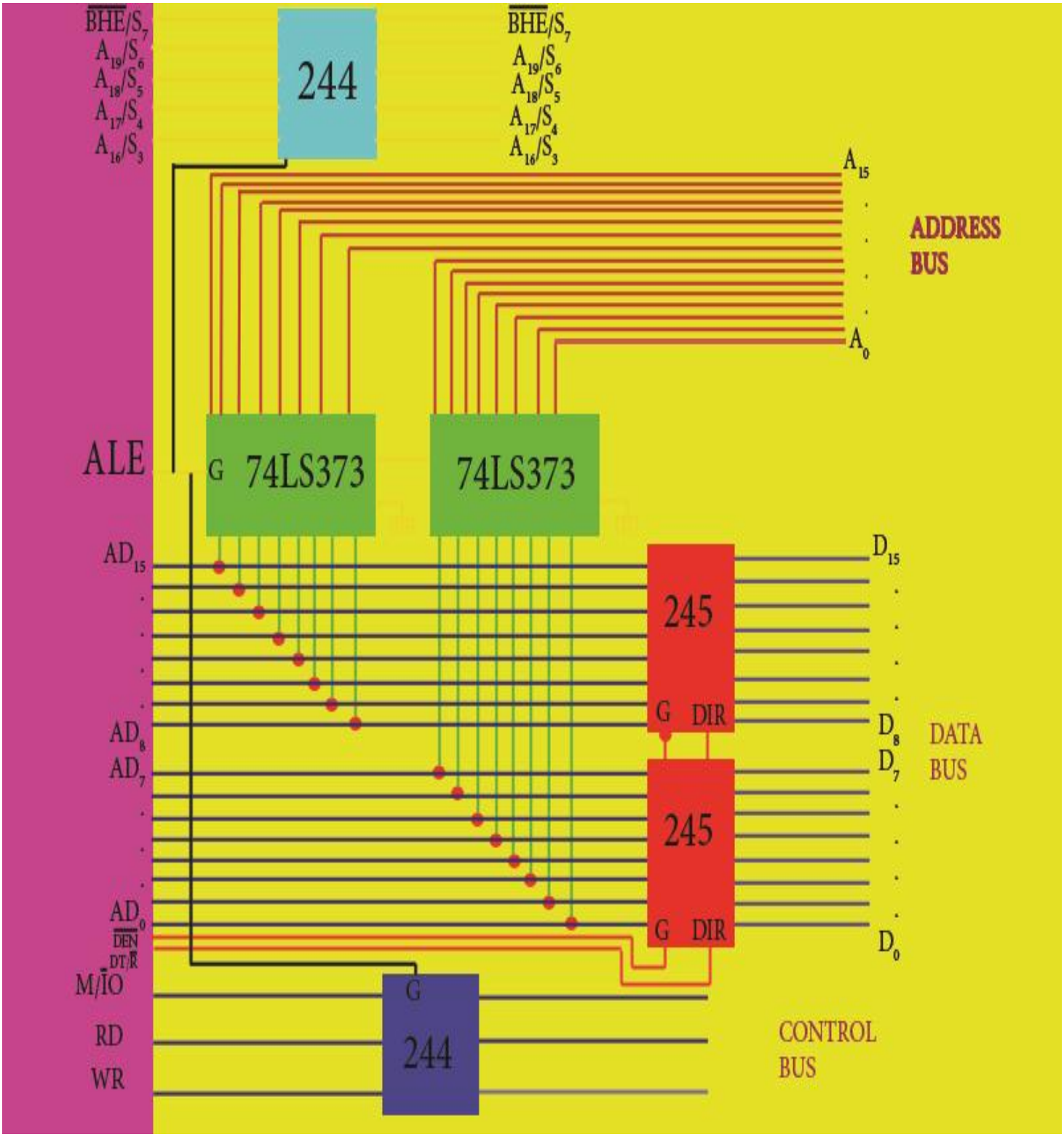

AD0
DT/R
D0
AD7
D7
CONTROL BUS BUFFER.
M/I\O
RD
WR
74LS244

8086MP ADDRESS BUFFER CIRCUTE



دوائر العزل الخاصة بالعناوين

THE 8086 FULL BUFFRING



8086MP BUS TIMING

Bus cycle is the time Required to read or write one word to memory or IO.

هو الفترة الزمنية لقراءة وكتابة كلمة واحدة من والى الذاكرة أو وحدات الإدخال والإخراج.

During T_1many things happened

1)MP put the address of memory or Input output to AD_0-AD_{15} lines.

2)Active ALE to "1" to Isolat the address or open the address Buffer circuit.

3)Specify (DT/R) to select the Direction of Data Transfer.

for write cycle (DT/R="1").

for read cycle (DT/R="0").

4)M/I\O line is selected to choose the address of Memory or I/O.

During T_2

معاذ الخضر

1)WR\ is active to open External Data Bus Buffer.

T_1في دورة الكتابة تظهر البيانات على الناقل.

١.يقوم المعالج بوضع عنوان الذاكرة في وحدات الإدخال والإخراج.

٢.يفعل خط ALEمن أجل فتح دوائر العزل الخاصة بالعنوان (لعزل العنوان عن البيانات).

٣.تخصيص خط (DT/R)لتحديد اتجاه نقل البيانات.

لعملية الكتابة قيمة(R="1").

لعملية القراءة قيمة(R="0").

٤.تحديد عنوان الذاكرة أو I/Oعن طريق خطM/IO.

T_2خلال الدورة الثانية

١.يفعل خط WR\أثناء الكتابة أو خطRD\في حالة القراءة.

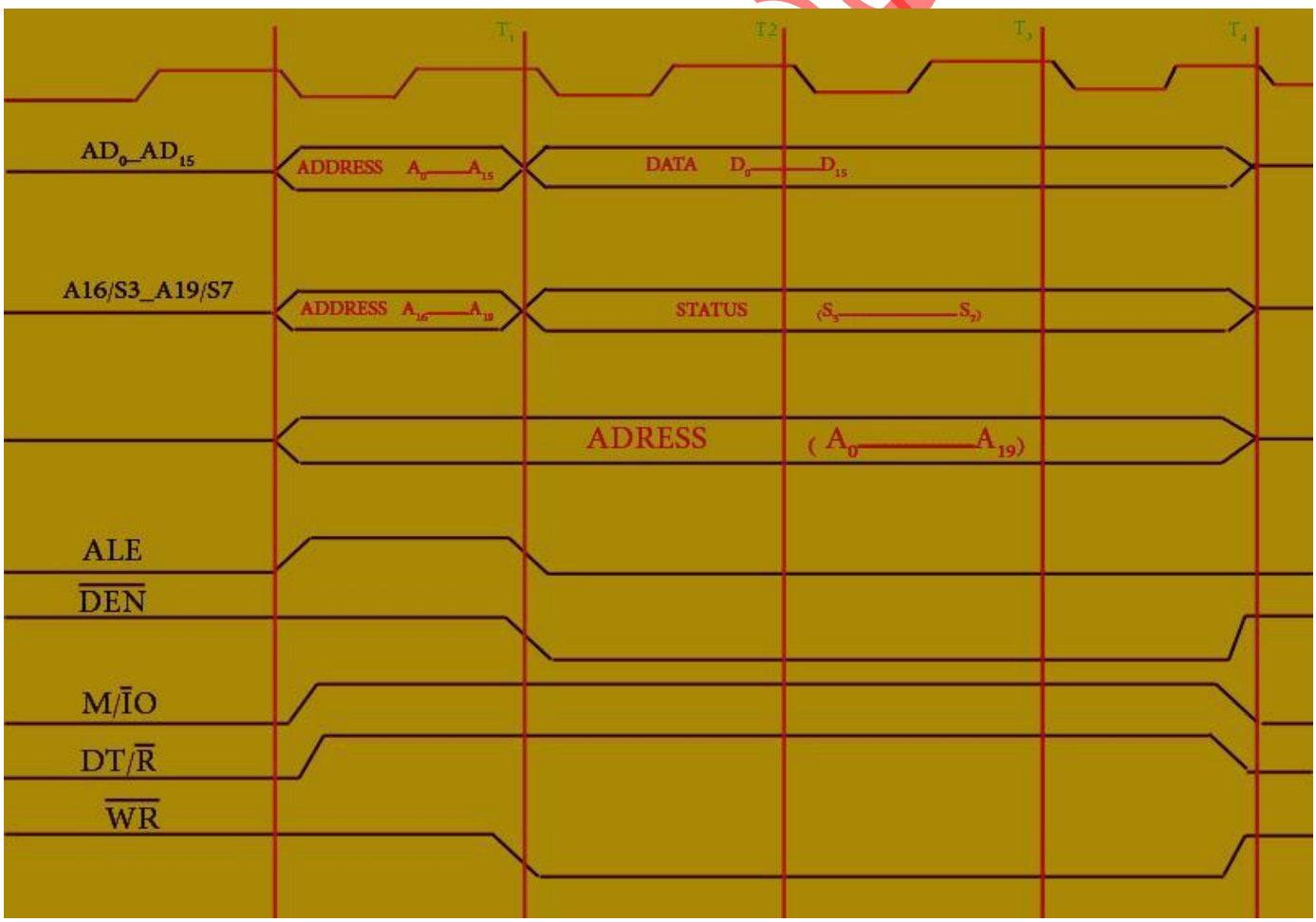
٢.خط DEN\يتم تفعيلة لفتح دوائر العزل الخارجية الخاصة بالبيانات من أجل تحديد البيانات .

معاذ الخضر

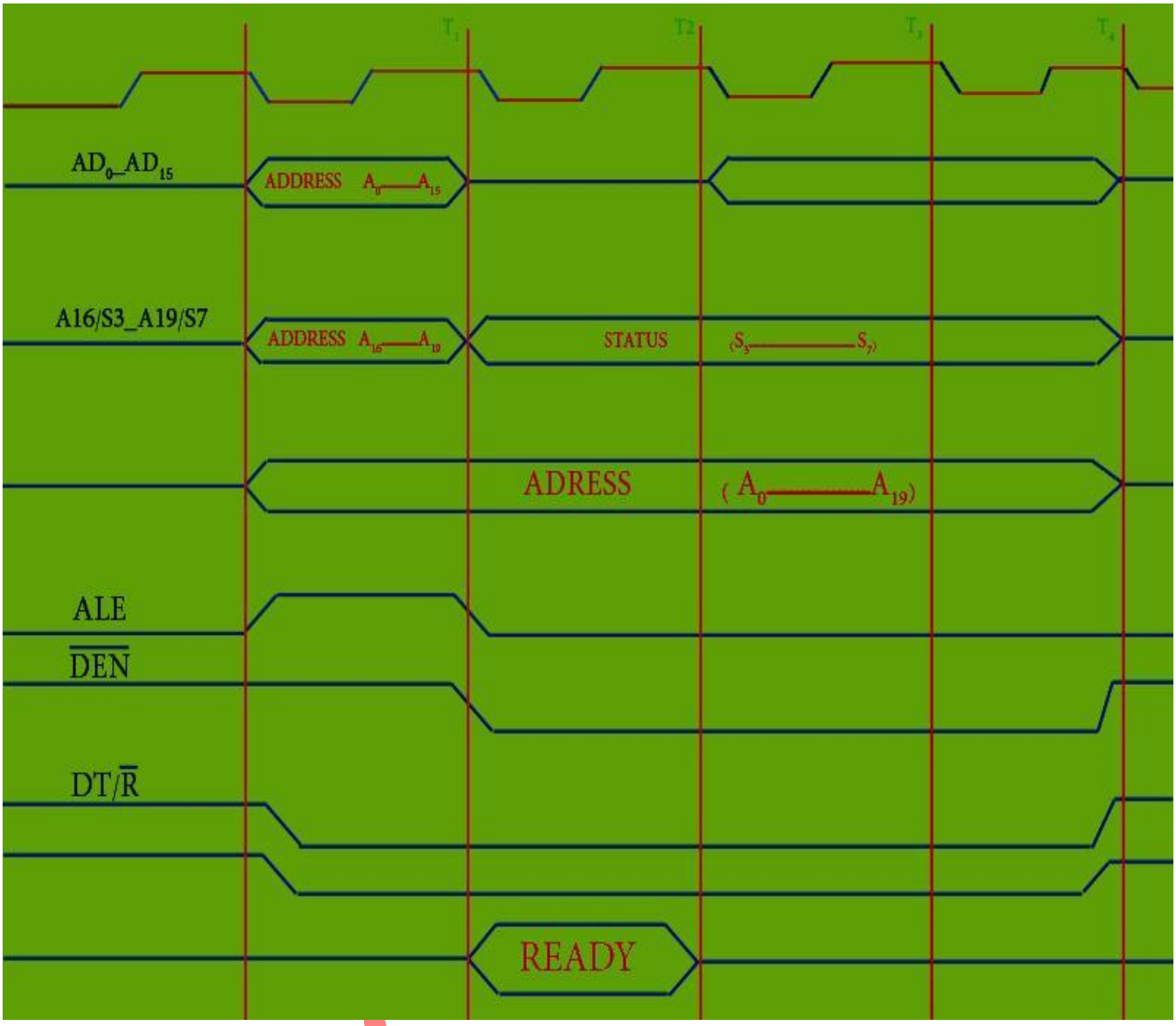
وفي هذه الحالة تظهر إذا كانت دورة كتابة البيانات على الناقل في نهاية T_2.وتظهر إشارة RD\ لإدخال ما يسمى wait state حالة الانتظار وهي عبارة عن clock إضافية يتم إدخالها الى دورة الناقل بين T_2,T_3 من أجل استطالة دورة الناقل أثناء القراءة من جهاز بطيء.

خلال T_4

تعود جميع الخطوط للتهيئ لدورة جديدة



8086 Write cycle



8086 READ CYCLE

EXAMPLE:

if the basic operation frequency of 8086mp is 5MHZ what is the time Required to :

1)Read one word from memory without Ready signed.

2)Read one word from memory of there is a wait state .

solvation:

F=5MHZ =$5*10^6$HZ

ملاحظة:

عندما نحول من هيرتز الى ميجا هيرتز
نضرب×10^6وعندما نحول من سكند الى نانوسكند نقسم على 10^3.

T=1/F=1/$5*10^6$=$0.2*10^{-6}$=0.2MS=200NS.

1)FOR Write cycle we need four clock .

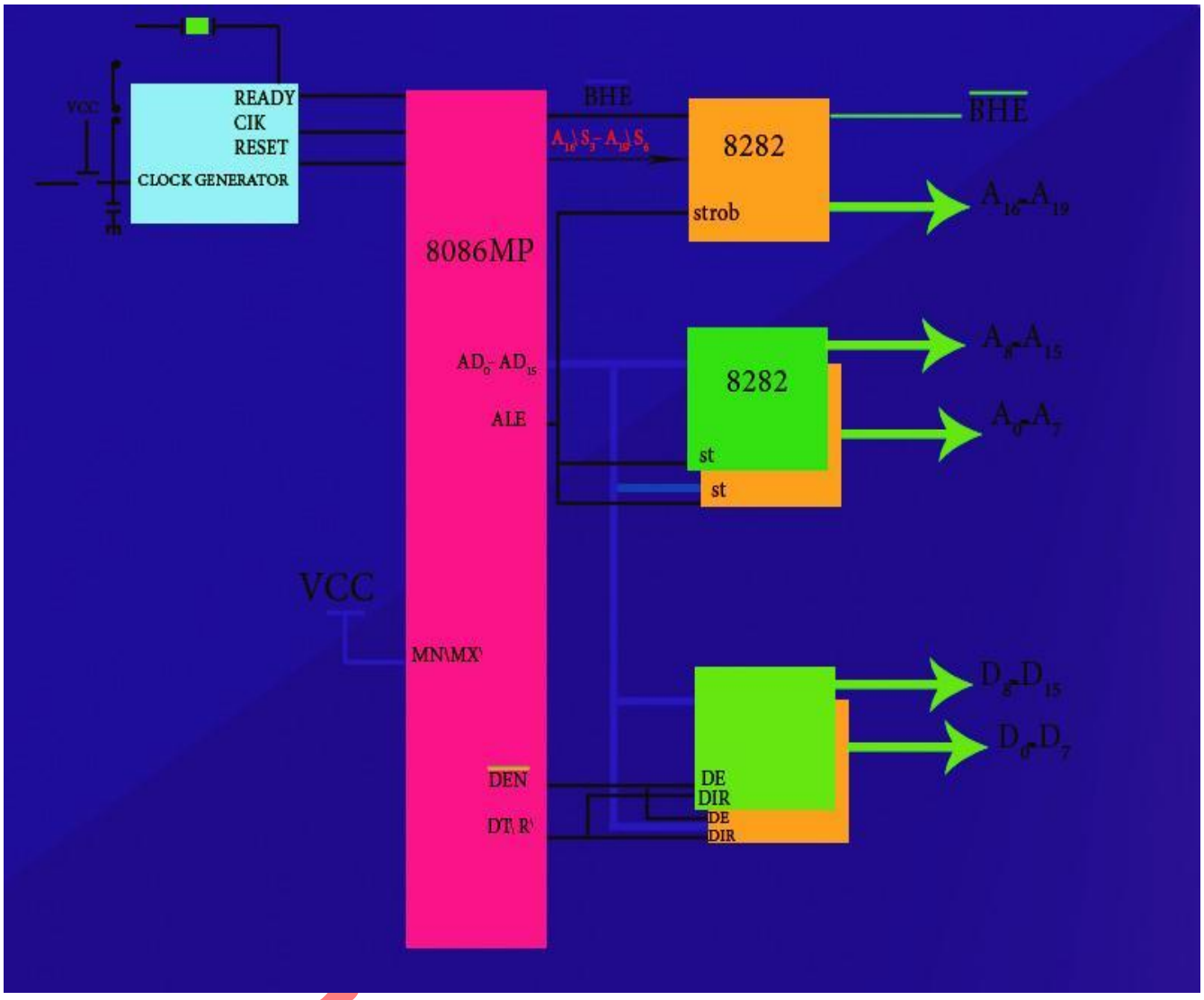
I wait =4*200ns=800ns.

2)We need four Block RD\=4*200ns=800ns.

3)we need five clock T_{R0}=5*200ns=1000ns.

MINIMUM AND MAXIMUM MODE

Minimum Mode

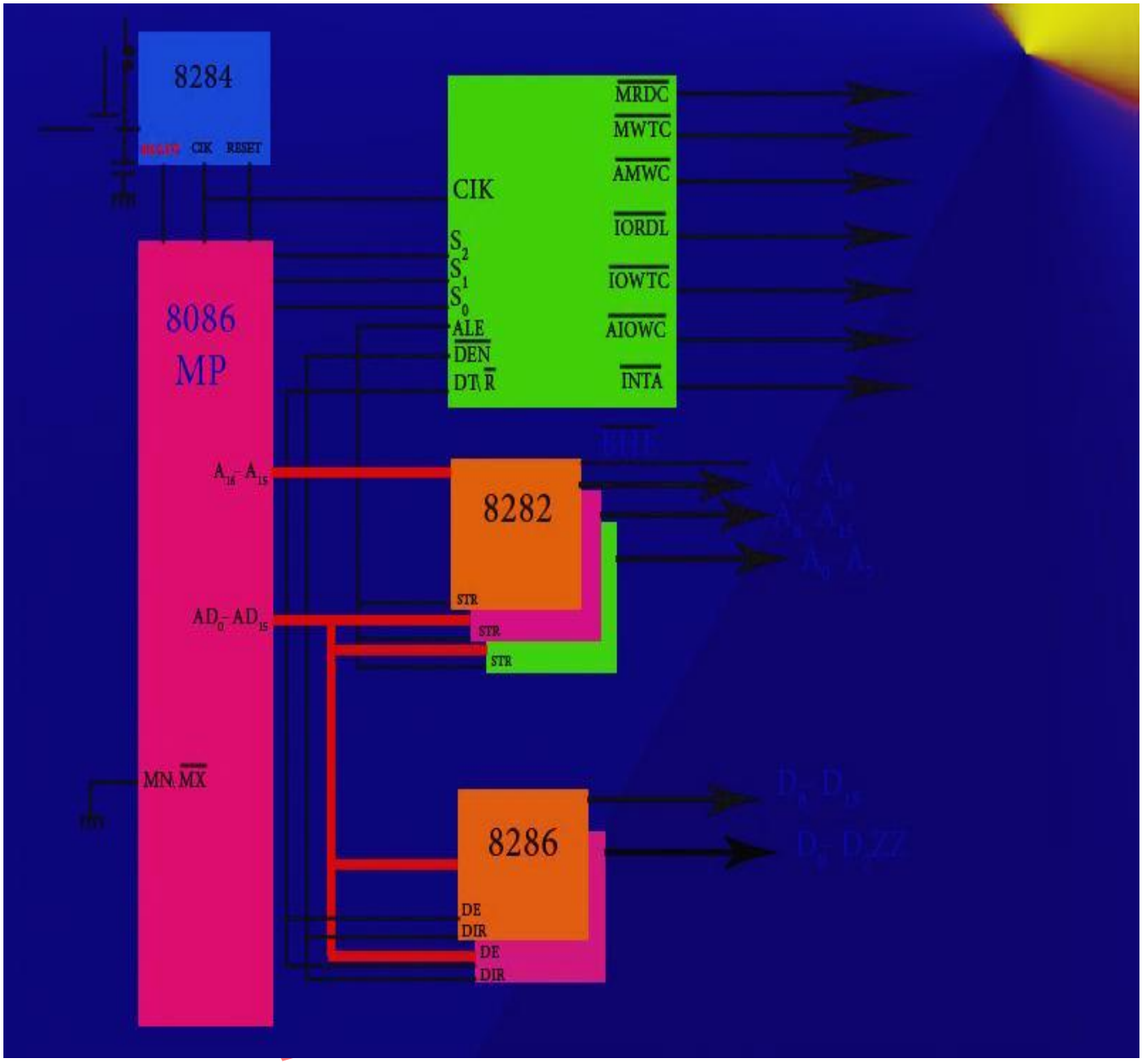


ALE يربط STROBE(ST).

DEN يربط OE(Out Put Enable).

DT/R\ يربط DIR(DIRECTION).

8086M MAXIMUM MODE



MRDC: Memory Read Controller :Read from Memory.

MWTC: Memory write Controller: to write to memory.

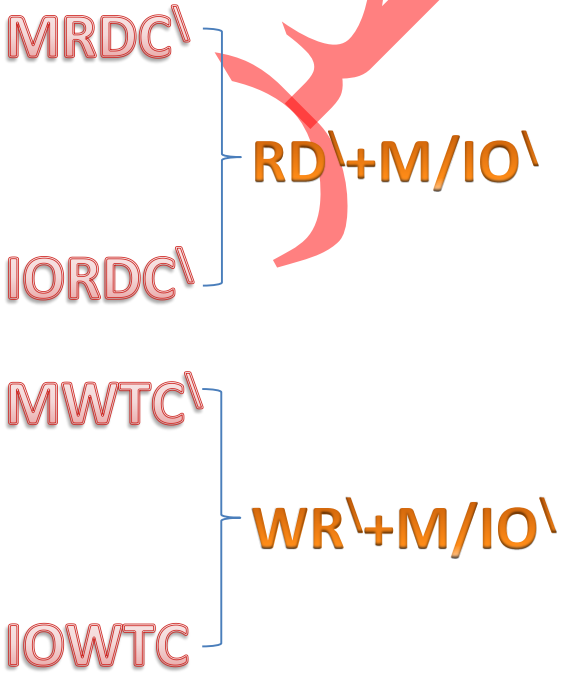
AMWTC\:advance Memory write Controller: to stress length Bus Cycle .

IORDC:input\output Read Controller :Read from I/O.

IOWTC:input\output write Controller: write to I/O.

AIOWTC:Advance input /output write controller.

هذه الخطوط إضافية في النمط الأكبر.



معاذ الخضر

MEMORY

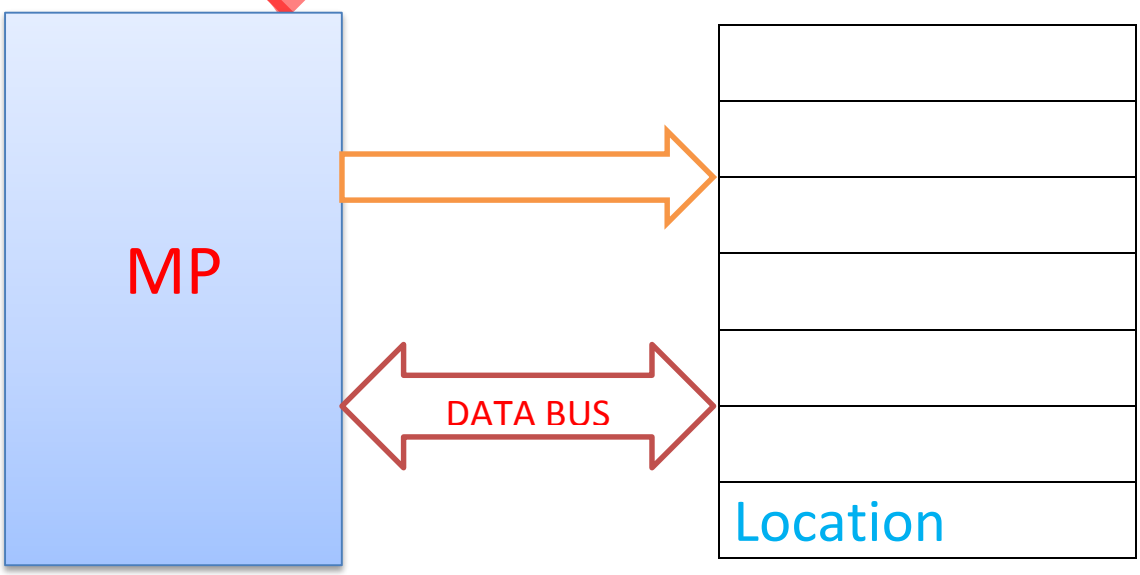
- ROM
  - 1)PROM
  - 2)EPROM
  - 3)EEPROM
- RAM
  - static Ram(sram)
  - dynamic Ram(dram)

ROM: Read only memory.

PROM: Programmable ROM.

EPROM: Erasable PROM.

EEPROM: Electronically EPROM.

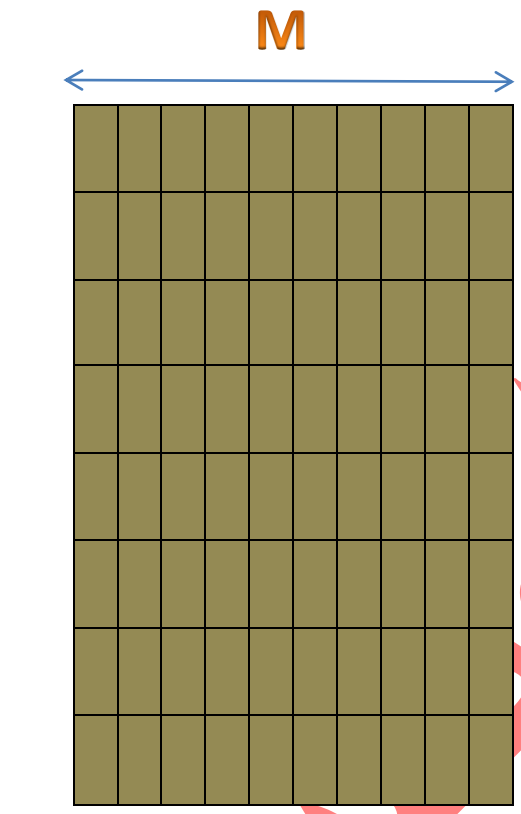


معاذ الخضر

Memory size =2^k(number of location).

size of the location =m bits =m/8byte.

DESIGN OF RAM



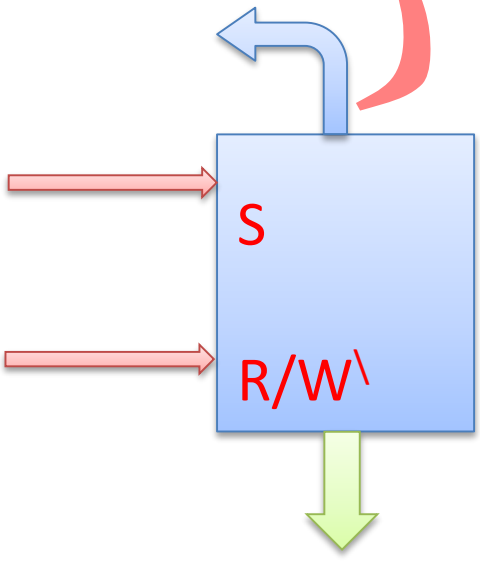
Memory size=no of location*size of location

=n*m. $n=2^k$.

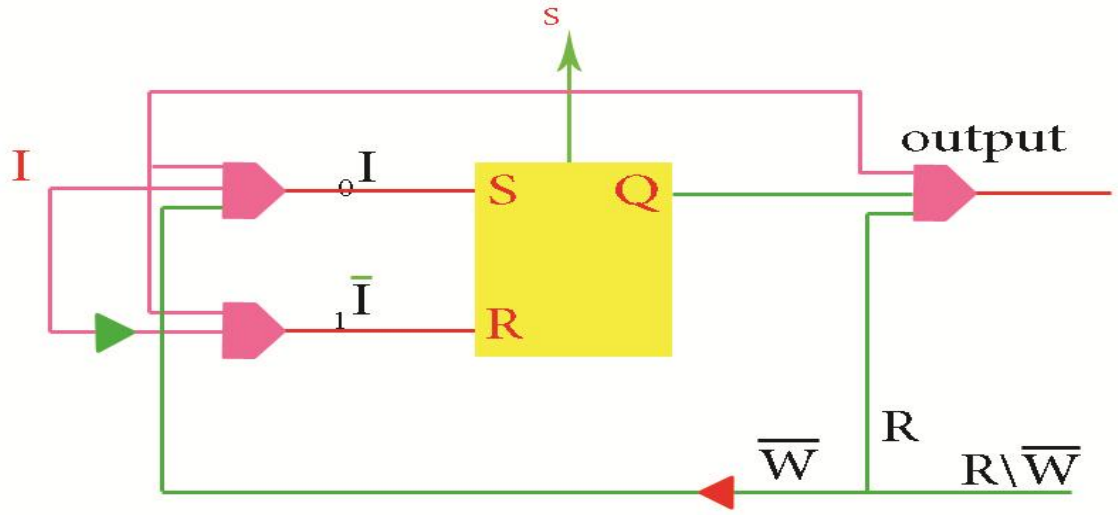
k هو عدد المواقع.

we use S.R flip flop to Design RAM.

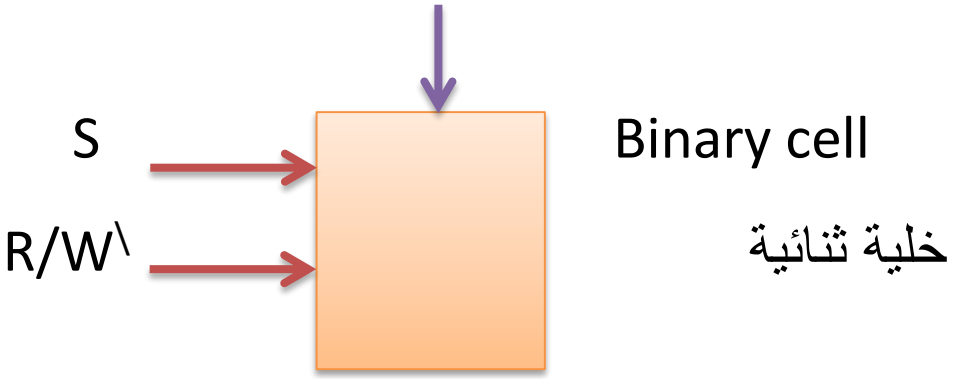
نستخدم S.R لتصميم ذاكرة الرام.



الشكل التالي يوضح استخدام سجلS.Rفي تصميم ذاكرة الرام.

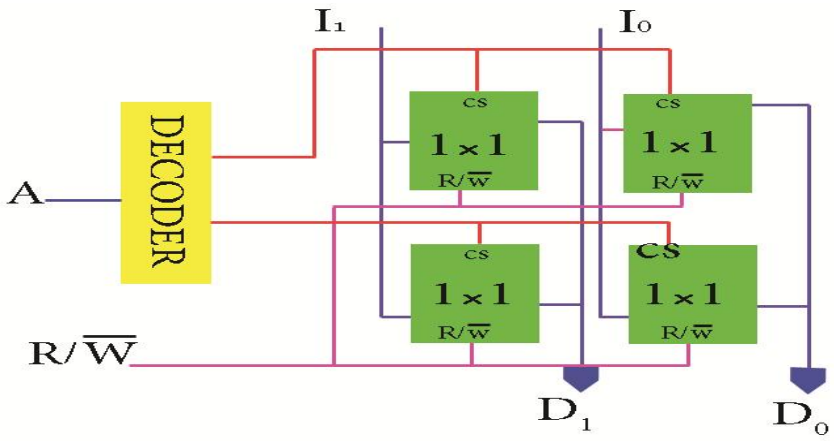


S	I	R/W\	Q	Output
0	X	X	NC	0
1	0	0	0	0
1	1	0	1	0
1	0	1	NC	Q
1	1	1	NC	Q

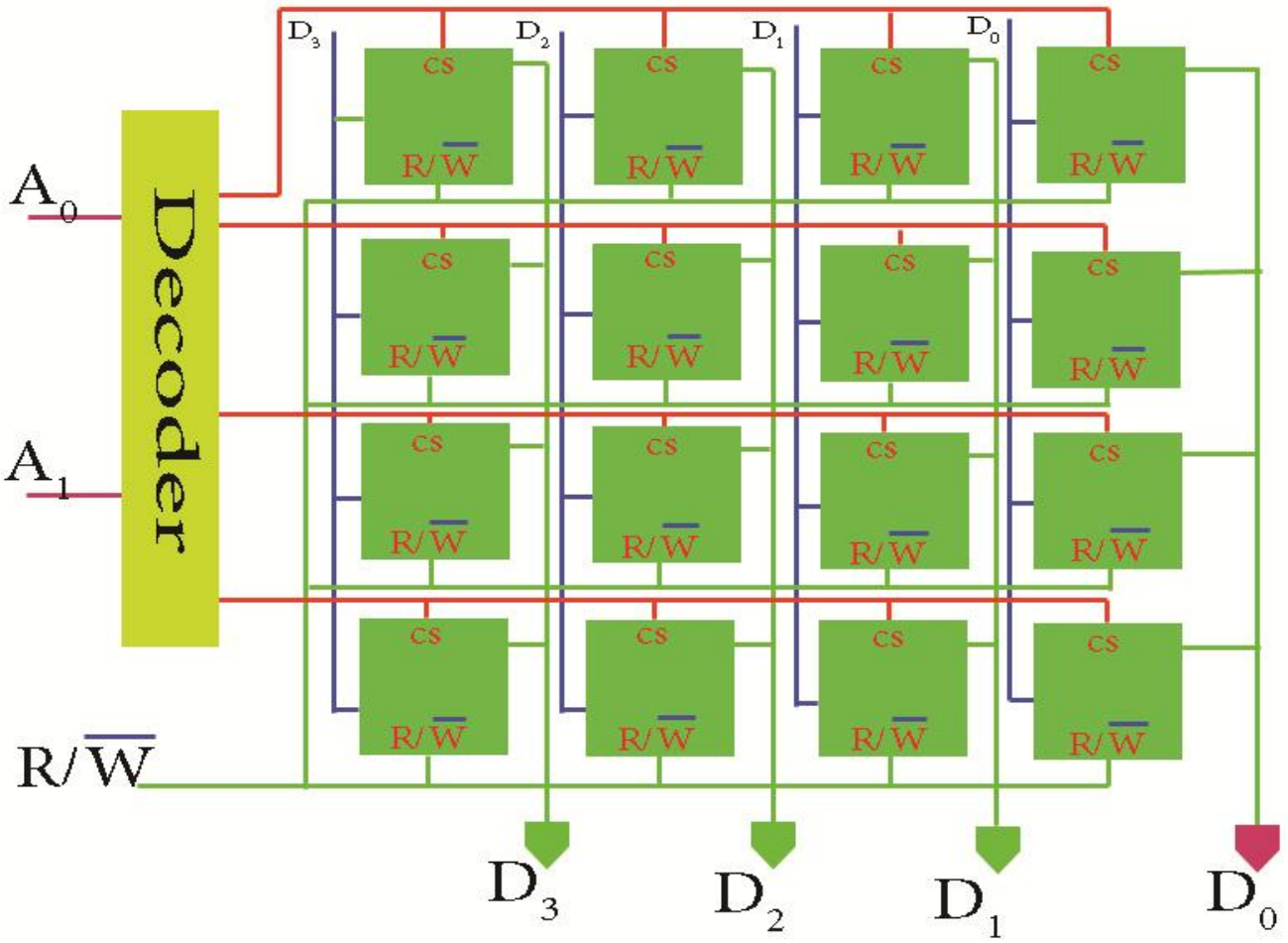


ex: Design 2*2 RAM using 1*1

solvation:



Design 4*4 RAM Using 1*1.

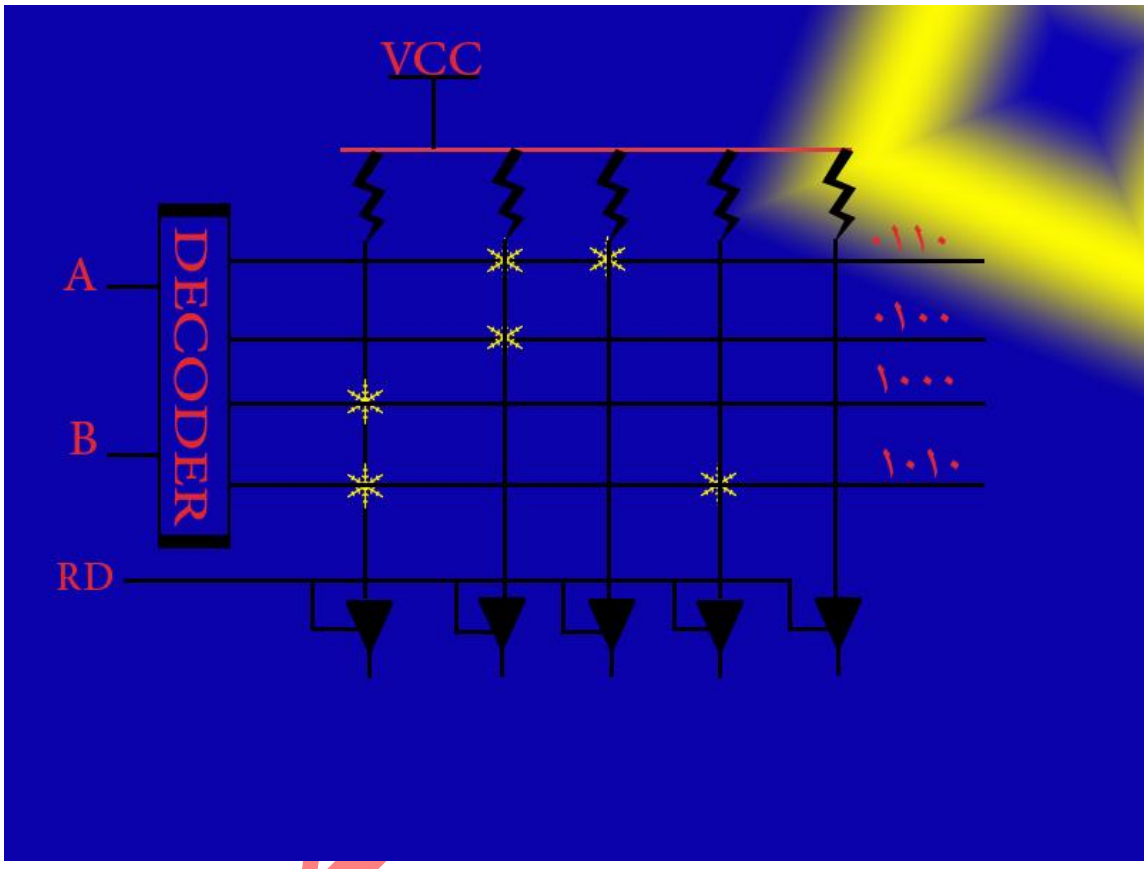


وهكذا يتم تصميم الذاكرات حسب الطلب وأنما أتينا بهذه كمثال فقط على سبيل التجربه وانتم تكملون بنفس الطريقه

وهذه بعض الأمثله لكم لكي تتمرسون عليها أنتم

1. Design 16x16 using 8x8.
2. Design 32x16 using 16x8.
3. Design 64x16 using 32x8.

ROM:



ملاحظة

يوجد خط قراءة ولا يوجد خط كتابه في ذواكر الروم.

A	B	RD	O/P
0	0	1	0110
0	1	1	0100
1	0	1	1000
1	1	1	1010
0	1	0	H.IM

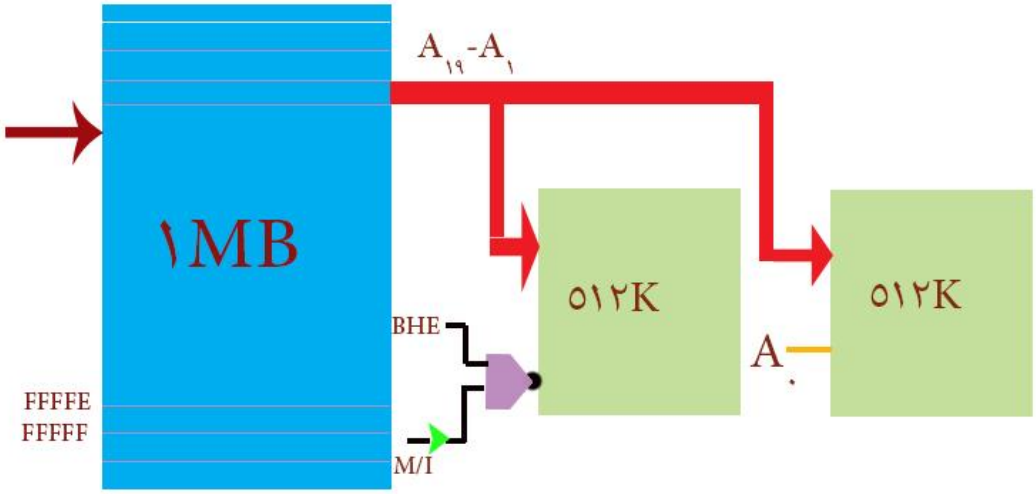
إذا كان خط RD=0 فلا يوجد إخراج وتكون high Impedance آي ممانعة عالية .

Example:

8086mp connected to memory 8086 address lines=20 lines , memory size =1MB

Solve:

معاذ الخضر



إستخدمنا البوابه NANDلأنها البوابه الوحيده التي تعطينا الأخراج صفر عندما تكون جميع إدخالاتها تساوي واحد.

Example:

DESIGN 8086 prom (0.5KB) to connected with cpu if address from FCC00 to FCFFF

Solve:

لإيجاد حجم الذاكره نطرح الوجهه من المصدر ثم نضيف"١".

FCFFF-FCC00=003FF +1=400H نحول الناتج الى النظام العشري.

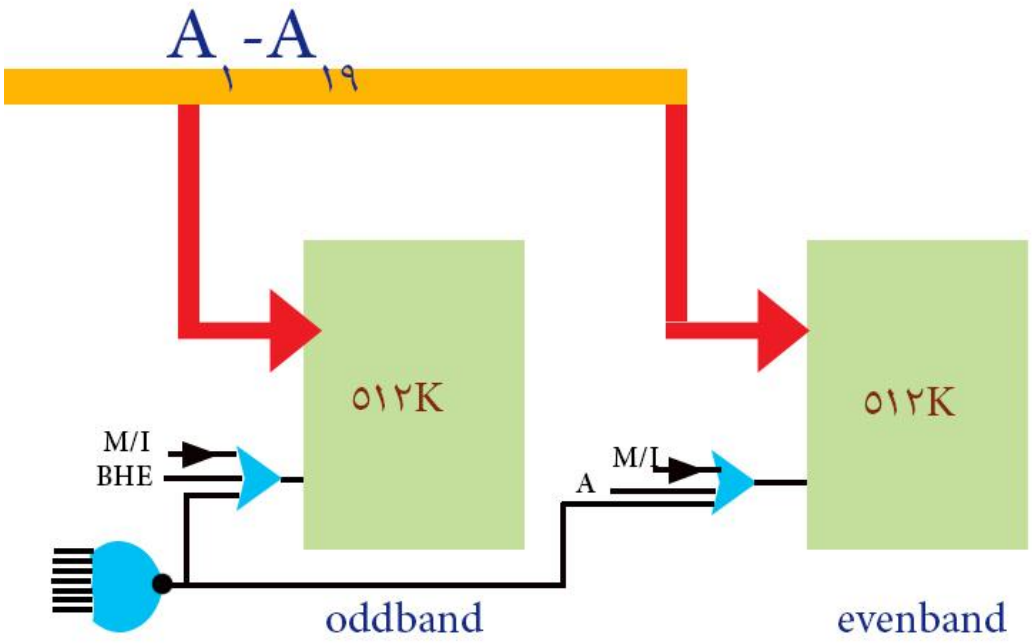
4X(16)^2=256X4=1024=2^10

1111110011 0000000000

1111110011 1111111111

ملاحظة

العناوين الحمراء متغيره وتدخل الى داخل الذاكره والعناوين التي باللون الأخرثابتة و تدخل الى البوابة NAND.



وهكذا في بقية الأمثلة يتم أتباع الخطوات نفسها .

الخاتمة

أخيراً...

أشكر كل من كان له يد في مساعدتي ودعمي

وعلى رأسهم أخي/ إبراهيم الخضر...

والمهندس المتألق / علي نصاري.....

ولاتنسوني من خالص دعائكم

وصلى الله وسلم على سيدنا محمد

للأستفساراتكم وآراءكم:

MOUAATHA@YAHOO.CON

معاذ الخضر