Al sham University
Faculty of Informatic

جامعة الشام الخاصة
كلية الهندسة المعلوماتية

Al sham University
Faculty of Informatic

جامعة الشام الخاصة
كلية الهندسة المعلوماتية

ربط وحدات الدخل والخرج بالمعالج و وشريحة الربط8255

مقدمة

- تستطيع المعالجات الوصول إلى منافذ الدخل / الخرج بالإضافة إلى الوصول إلى الذاكرة وتستخدم هذه المنافذ إما لجلب المعطيات إلى المعالج من أجهزة خارجية مثل لوحة المفاتيح أو لإرسال المعطيات من المعالج إلى أجهزة خارجية مثل الطابعة

تعليمات الدخل / الخرج في المعالج 8086

- يملك المعالج 8086 التعليمة INللإدخال والتعليمة OUT للإخراج حيث يستخدمها المعالج لإرسال المعطيات من المراكم AL أو AX إلى المنافذ أو لاستقبال المعطيات من المنافذ إلى المراكم.
- وتملك التعليمات IN و OUT الصيغ التالية :

- OUT dest , source
- IN dest , source
- OUT port# , AL
- IN AL , port#
- MOV DX , port#
- MOV DX , port#
- OUT DX , AL
- IN AL , DX
- Port# هو عنوان المنفذ الذي يأخذ القيم من 00 – FF H وبالتالي يمكن عنونة 256 منفذ دخل و 256منفذ خرج وذلك بطول 8bitعبر الخطوطA0-A7.

عناوين منافذ الدخل والخرج

- Port# هو عنوان المنفذ الذي يأخذ القيم من 00 – FF H وبالتالي يمكن عنونة 256 منفذ دخل و 256منفذ خرج وذلك بطول 8bitعبر الخطوطA0-A7.وتستخدم التعليمة IN ,OUTالتبادل المعطيات بين البوابات والمراكم(ALللعمليات على بايت وAX للعمليات على 2بايت)وتتضمن التعليمة IN ,OUTعنوان البوابة أو رقمها .
أما في الصيغة 2 فإن الرمز port# هو عنوان المنفذ أيضا ولكنه يأخذ القيم من 0000 – FFFF H وبالتالي يمكن عنونة 65536 منفذ دخل و 65536 منفذ خرج وذلك بطول 16 بت عبر الخطوط A0 – A15 .وهناك تشابه كبير بالنسبة للمعالج بين فضاء الذاكرة وفضاء البوابات حيث يستخدم المعالج مسرى النظام نفسه لتبادل المعطيات مع البوابات والذواكر وبالتالي يمكننا عنونة البوابات التي تقع في فضاء الذاكرة بالطريقة نفسها المستخدمة في عنونة الذواكر باستخدام خطوط العنونة A0-A15
-

مثال:

- MOV AL, 36H
  OUT 43H, AL

يقوم البرنامج التالي بإرسال بايت واحد من المعطيات إلى عنوان المنفذ 43H

- ولإرسال قيمة المسجل BL إلى المنفذ ذي العنوان 378H

  MOV DX , 378H
  MOV AL , BL
  OUT DX , AL

-

قراءة المعطيات

- وتستخدم التعليمة IN لجلب بايت من المعطيات من جهاز خارجي إلى المعالج وتستخدم تعليمة الدخل المسجل DX لمسك عنوان بطول 16bit والمسجل AL لمسك معطيات بطول 8bit
- مثال:

```
MOV    DX , 300H
IN     AL , DX
MOV    DX , 302H
OUT    DX , AL
```

- يستقبل البرنامج التالي معطيات من العنوان 300H ويرسلها إلى العنوان 302H

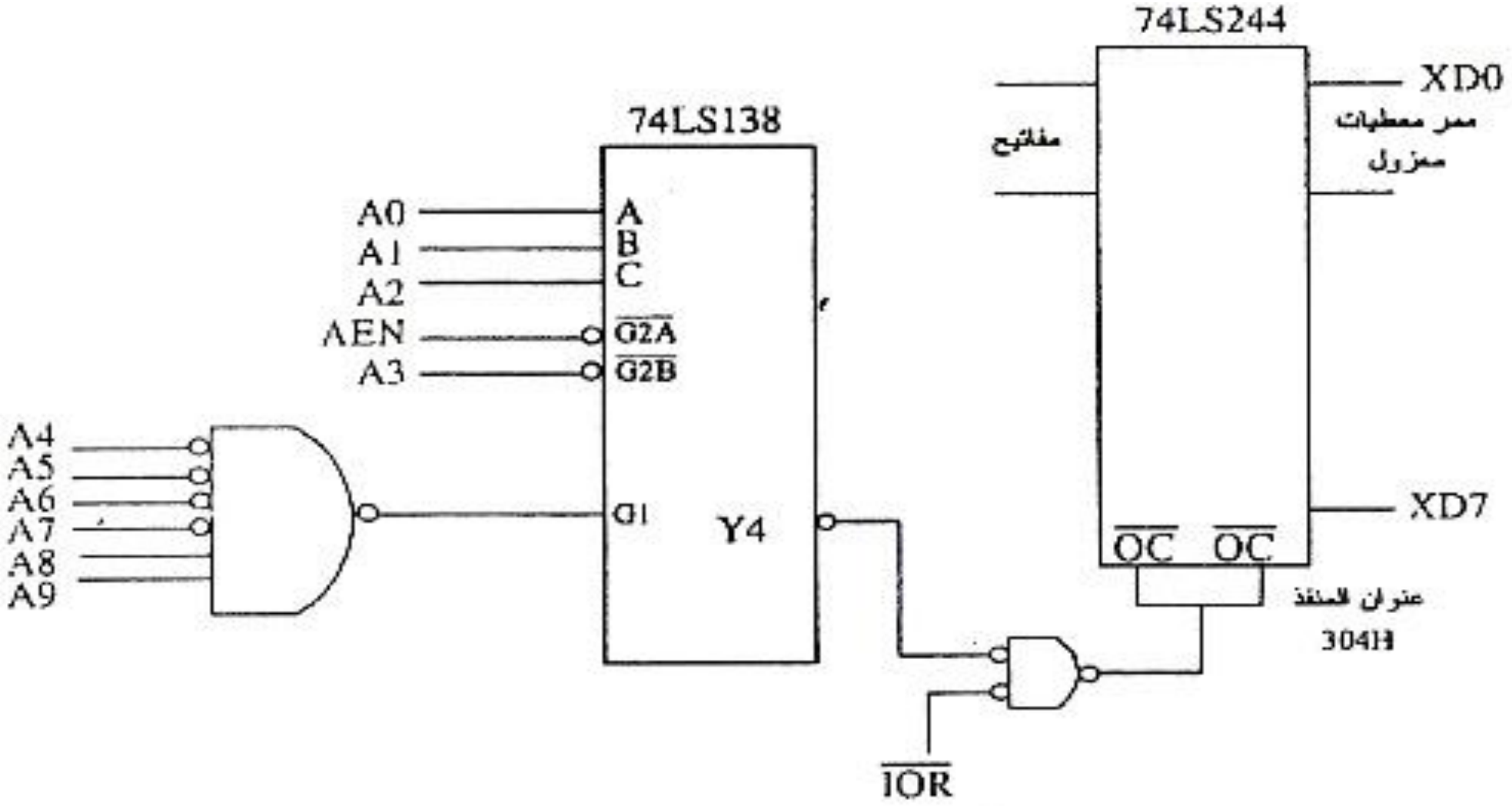
تمثيل العنوان الفيزيائي

- يمثل العنوان الفيزيائي في عمليات الإدخال والإخراج بمقدار 8bit أو 16bit لتحديد عنوان المنفذ باستخدام المسجل DX
- مثال :
بفرض AX = 76A9H حلل التعليمات التالية باستخدام المعالج 8086
- عنوان المنفذ
MOV DX , 648H
إرسال للمراكم
OUT DX , AX
- الحل:
خلال الزمن T1 يوضع العنوان 648H على الأرجل AD15 – AD0 ويتم مسك العنوان A15 – A0 بمساعدة الإشارات BHE = 0 ، ALE = 1
خلال الزمن T2 توضع القيمة 76A9H على الأرجل AD15 – AD0 (A9H على الأرجل AD7 – AD0 والقيمة 76H على الأرجل AD15 – AD8) بتفعيل IOW .
T3: زمن الوصول
- T4: يتم خلال هذه النبضة كتابة الكلمة إلى المنفذين بمساعدة الإشارتين BHE=0 و ALE=0 ولكن بما أن العنوان الأول 648H وهو بطول 16 bit فلا يولد المعالج العنوان 0649H وهذا ناتج عن حقيقة كون العنوان 648H موصول إلى D0 - D7 من ممر المعطيات وأن العنوان 0649H موصول إلى خطوط المعطيات D8 - D15
- إن التركيب BHE و A0 يماثل ربط الذاكرة مع 16 bit

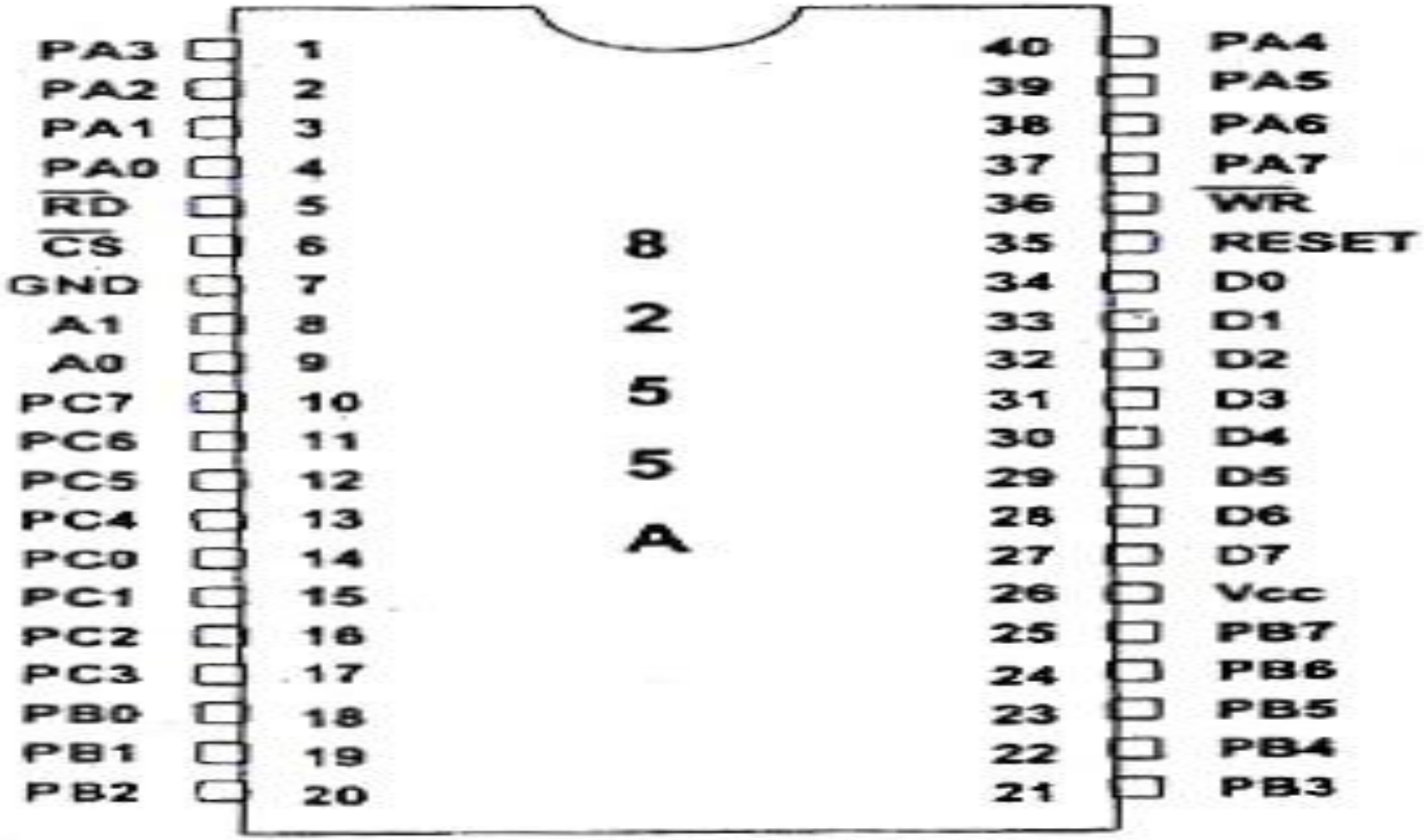
الفرق بين الدخل والخرج المخطط ذاكرياو(الدخل والخرج المعزول)

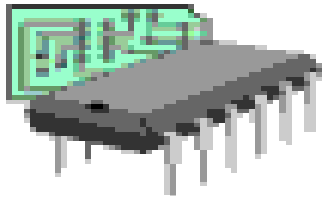
- 1-في الدخل /الخرج المخطط ذاكريا ينبغي استخدام تعليمات الوصول إلى المواقع الذاكرية عوضا عن تعليمات IN/OUTمثلا تستخدم التعليمةMOV AL,2000 للوصول إلى منفذ الدخل ذو العنوان الذاكري 2000والتعليمة MOV 2010,ALللوصول إلى منفذ الخرج ذو العنوان الذاكري 2010.
- 2-تستخدم خطوط العنونة العشرينA0-A19 في تفكيك عناوين الدخل والخرج المخطط ذاكريا في حين تستخدم الخطوط AO-A7 or A8-A15 فقط في تفكيك عناوين الدخل /الخرج المحيطي (المعزول)وذلك للحصول على عنوان المنفذ وفقا لطولهbit , 16bit 8.
- 3-تستخدم الإشارات MEMW,MEMRفي دارات الدخل والخرج المخطط ذاكريا كاشارات تحكم بينما تستخدم الإشارات IOW,IOR مع الدخل والخرج المحيطي.
- 4-تعنون طريقة الدخل والخرج المخطط ذاكريا عدد منافذ يصل إلى 1048 منفذ بينما يمكن عنونة 65536منفذ دخل ومثله منفذ خرج في الدخل /الخرج المحيطي.
- 5-في الدخل /الخرج المخطط ذاكريا يمكن انجاز عمليات الحساب والمنطق على المعطيات مباشرة دون الحاجة لنقلها إلى المراكم بينما لا يمكن ذلك في الدخل والخرج المحيطي

استخدام مفكك العنونة 74Ls138



شريحة الربط القابلة للبرمجة PPI 8255



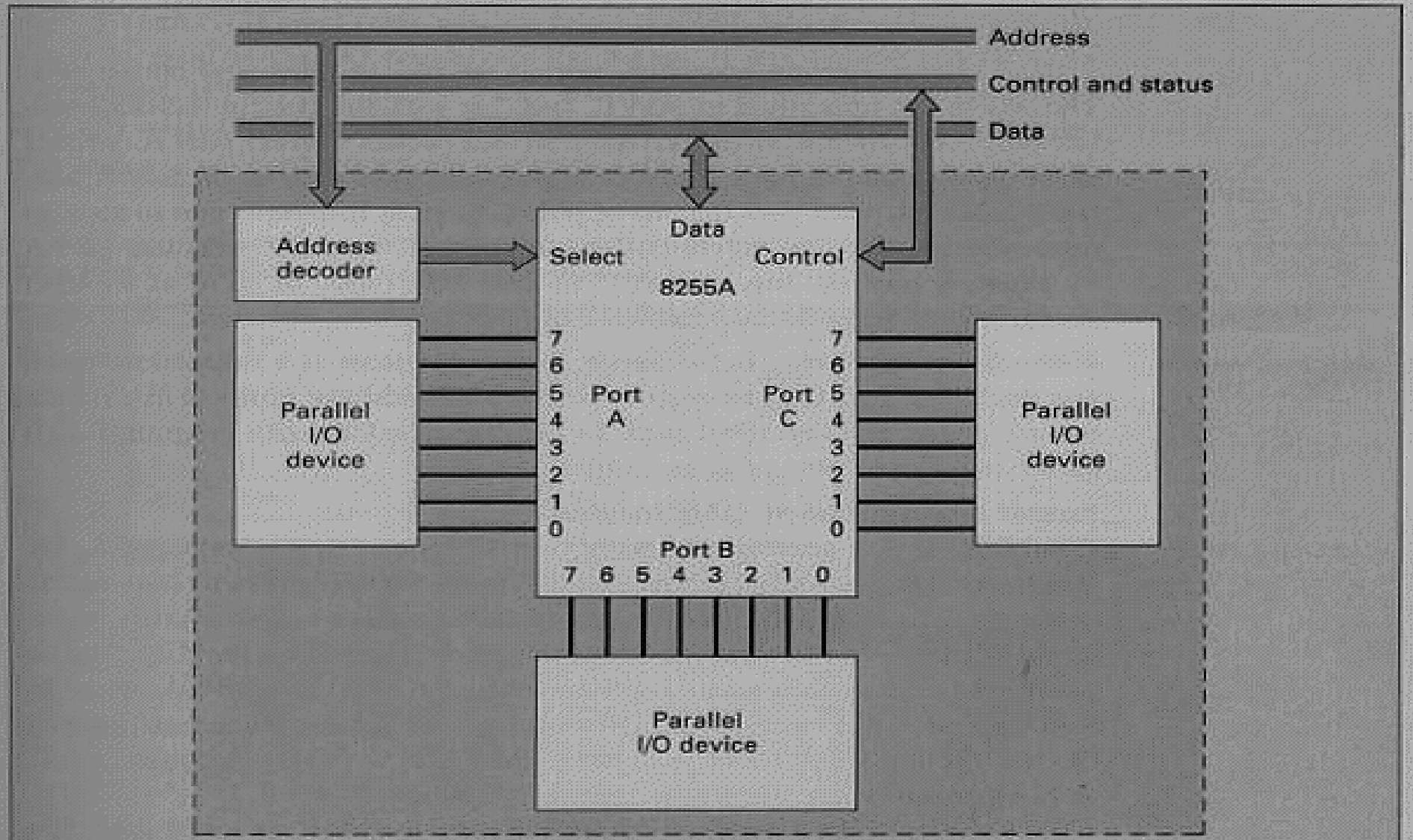


توصيف عام

PA3	1		40	PA4
PA2	2		39	PA5
PA1	3		38	PA6
PA0	4		37	PA7
$\overline{RD}$	5		36	$\overline{WR}$
$\overline{CS}$	6		35	RESET
gnd	7		34	D0
A1	8		33	D1
A0	9		32	D2
PC7	10	8255	31	D3
PC6	11	PPI	30	D4
PC5	12		29	D5
PC4	13		28	D6
PC0	14		27	D7
PC1	15		26	Vcc
PC2	16		25	PB7
PC3	17		24	PB6
PB0	18		23	PB5
PB1	19		22	PB4
PB2	20		21	PB3

- 40 طرف
- تصنيع شركة **Intel.**
- **D0 – D7** خطوط إدخال وإخراج.
- **CS** مدخل تأهيل القطعة.
- **RD** مدخل تأهيل القراءة.
- **WR** كتابة للوسط الخارجي.
- **A0,A1** مداخل عنونة داخلية
- **Reset** مدخل يعيد عند الـ 1 القطعة إلى وضعها
- **PAx** أطراف البوابةِ **A**
- **PBx** أطراف البوابة **B**
- **PCx** أطراف البوابة **C**

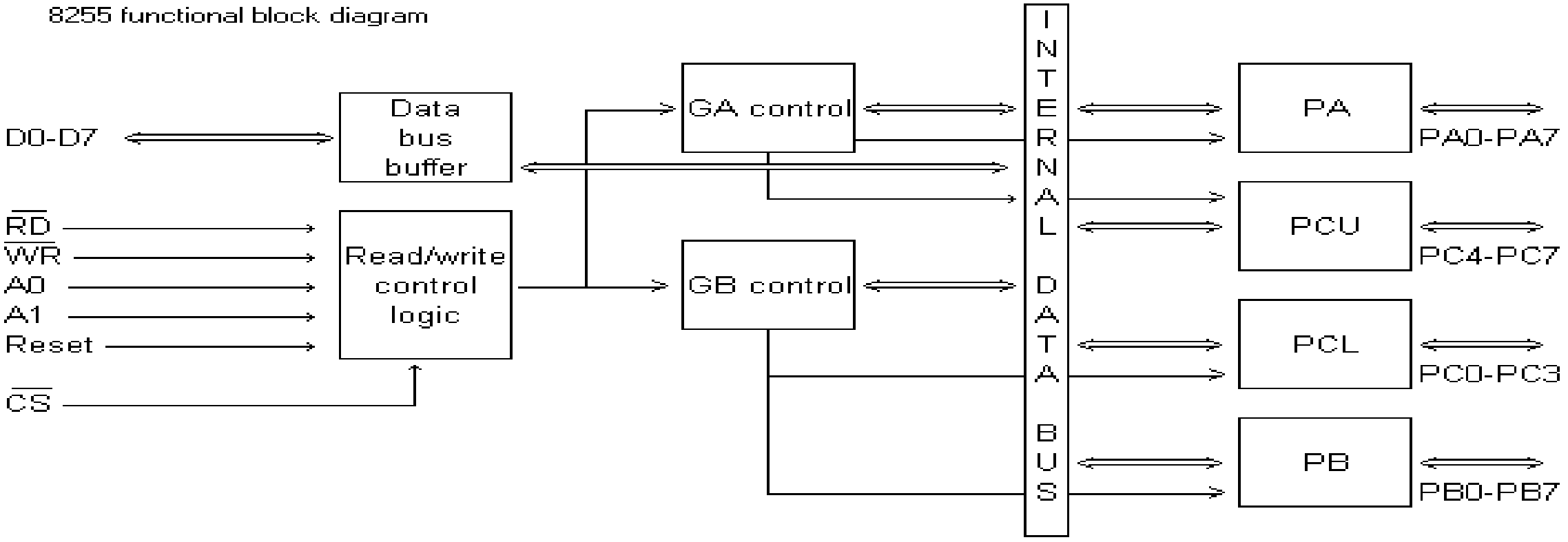
FIGURE 5.8 *Connecting an 8255A PPI to a PC Bus. The dashed line outlines devices on boards that can be placed on an option card and plugged into a PC slot.*



وصل الشريحة إلى مجاري الحاسب الرئيسية

التكوين الداخلي للشريحة

8255 functional block diagram



- المنفذ A وهو بطول 8bit يبرمج كمنفذ دخل / خرج أو كمنفذ ثنائي الحالة.
المنفذ B 8bit يبرمج كمنفذ دخل أو خرج فقط
المنفذ C 8bit يبرمج هذا المنفذ كدخل أو خرج ويتألف من قسمين القسم السفلي CL (PC0 – PC3) والعلوي CH من (PC4 – PC7) حيث يمكن
- برمجة كل منهما كمنفذ دخل أو خرج.
و إشارات تحكم تعتبر دخلا للشريحة 8255 وتوصل إلى إشارات التحكم IOW و IOR لممر النظام عند ربطها مع الوحدات المحيطية.
Resetإشارة دخل مفعلة عند الحالة (1) تستخدم لمسح مسجل التحكم وتوصل مع اشاراة تصفير ممر النظام.
A0 , A1 تستخدم الرجل CS لاختيار الشريحة ذاتها ويستخدم الخطان A0,A1 لاختيار منفذ خاص للشريحة

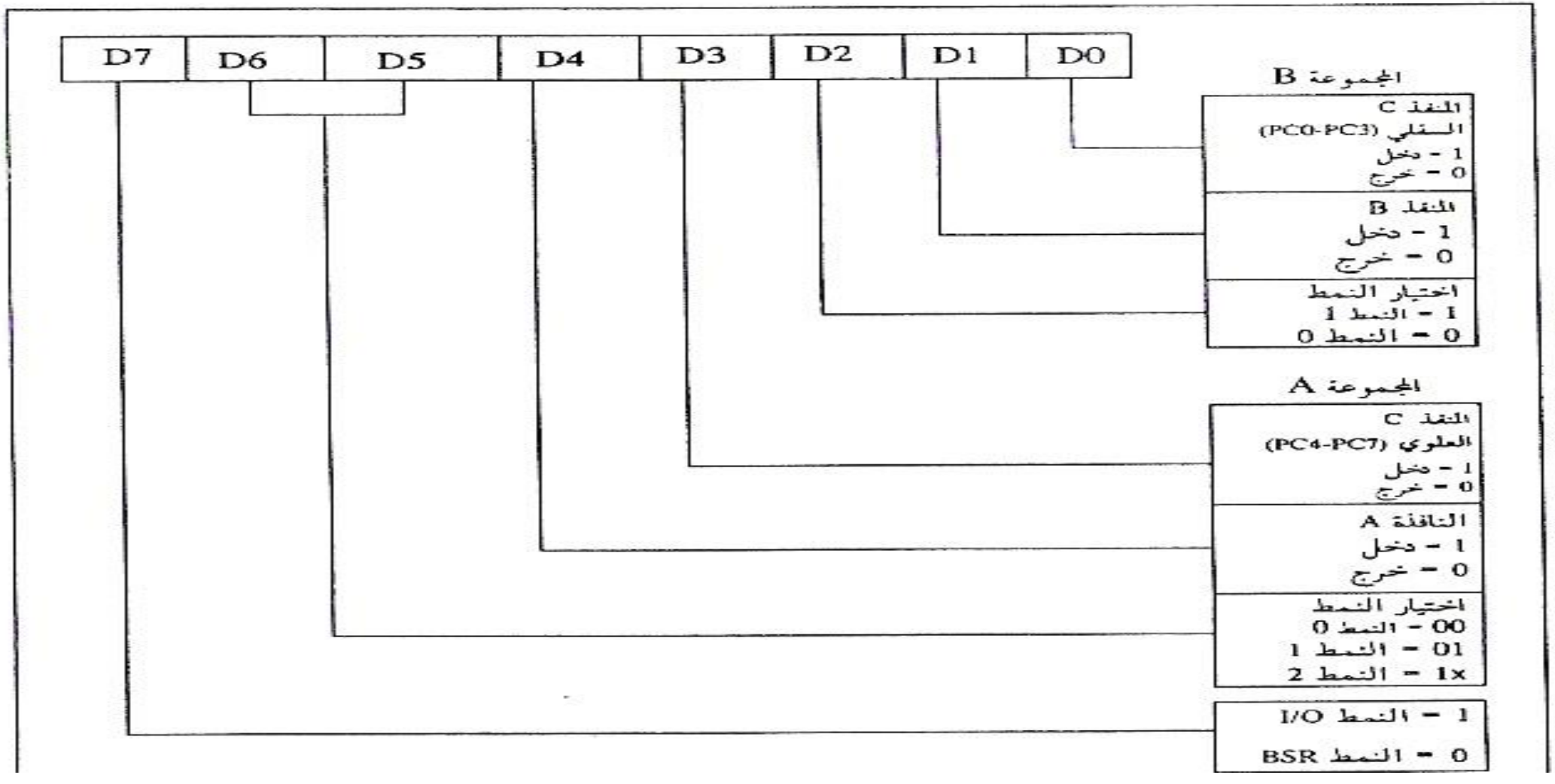
فلسفة البرمجة

- بعد اعتماد العناوين الأربعة التي تعتمدها للشريحة
- ننفذ الدارة التي تحقق هذه العناوين
- نرسل كلمة التحكم للشريحة التي تحدد أنماط العمل
- نبدأ بالتخاطب مع الوسط الخارجي من خلال الشريحة عبر العناوين المعتمدة.

يفيدان بتحديد البوابة المقصودة A1و A0المدخلين

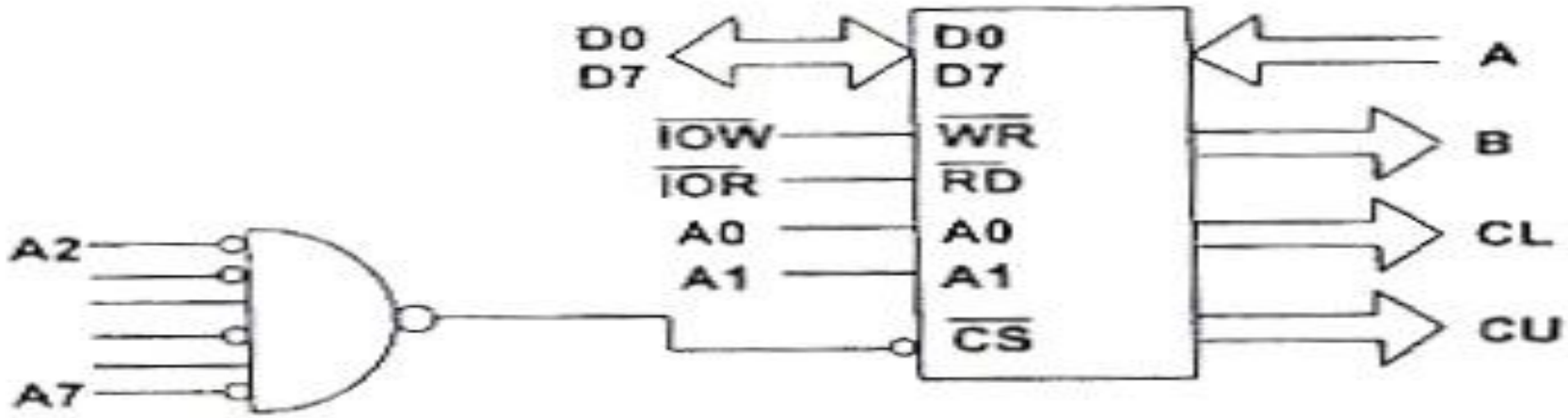
RD	WR	A1	A0	
0	0		Aبوابة	
0	1		Bبوابة	
1	0		Cبوابة	
1	0	1	1	كتابة كلمة التحكم
0	1	1	1	حالة غير مسموحة

صيغة كلمة التحكم في الشريحة 8255في النمط I/O



مثال

- يبين الشكل تصميم للشريحة 8255 فيه المنفذ A دخل و B خرج و C خرج . أوجد عناوين المنافذ A,B,C ومسجل التحكم وكلمة التحكم لهذا التصميم. اكتب برنامج لاستقبال المعطيات من المنفذ Aوإرسالها إلى المنفذين b,c



الحل

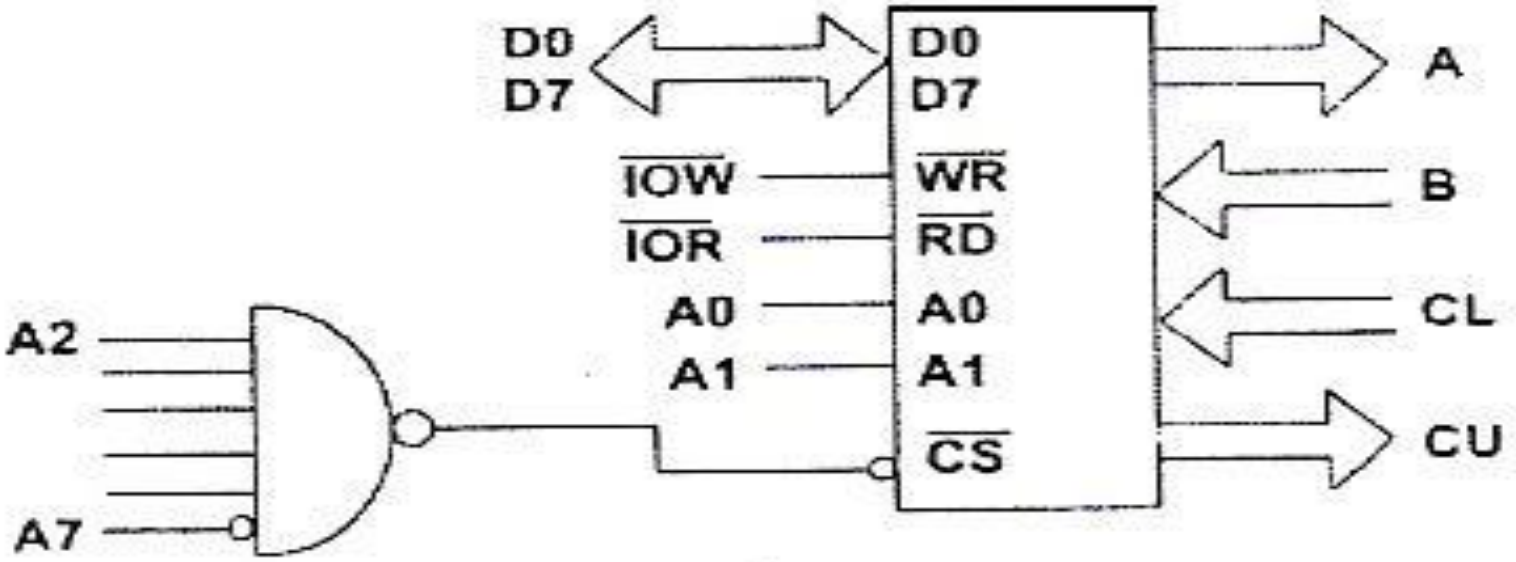
- كلمة التحكم هي 90H
- البرنامج:
-

```
MOV     AL , 90H
OUT     53H , AL
IN      AL , 50H
OUT     51H , AL
OUT     52H , AL
```

إرسال بايت التحكم إلى مسجل التحكم
قراءة المعطيات من المنفذ A
إرسال المعطيات إلى المنفذ B
إرسال المعطيات إلى المنفذ C

مثال

- ليكن لدينا التصميم المبين بالشكل والمطلوب . أوجد عناوين المنافذ A,B,C ومسجل التحكم وأوجد كلمة التحكم.
  اكتب برنامج لاستقبال المعطيات من المنفذ Bوإرسالها إلى المنفذ A وكذلك لاستقبال المعطيات من المنفذ PCLوإرسالها للمنفذ PCU.



الحل

- كلمة التحكم هي 83H
- البرنامج:
- MOV AL , 83H ; إرسال بايت التحكم إلى مسجل التحكم
  IN AL , 7DH ; قراءة المعطيات من المنفذ B
  OUT 7CH , AL ; إرسال المعطيات إلى المنفذ A
  IN AL , 7EH ; قراءة المعطيات من المنفذ PCL
  AND AL , 0FH ; حجب القسم العلوي
  MOV CL , 4 ; عداد 4
  SHL AL , CL ; ندور 4 مرات
  OUT 7EH , AL ; إرسال إلى المنفذ PCU
-
-

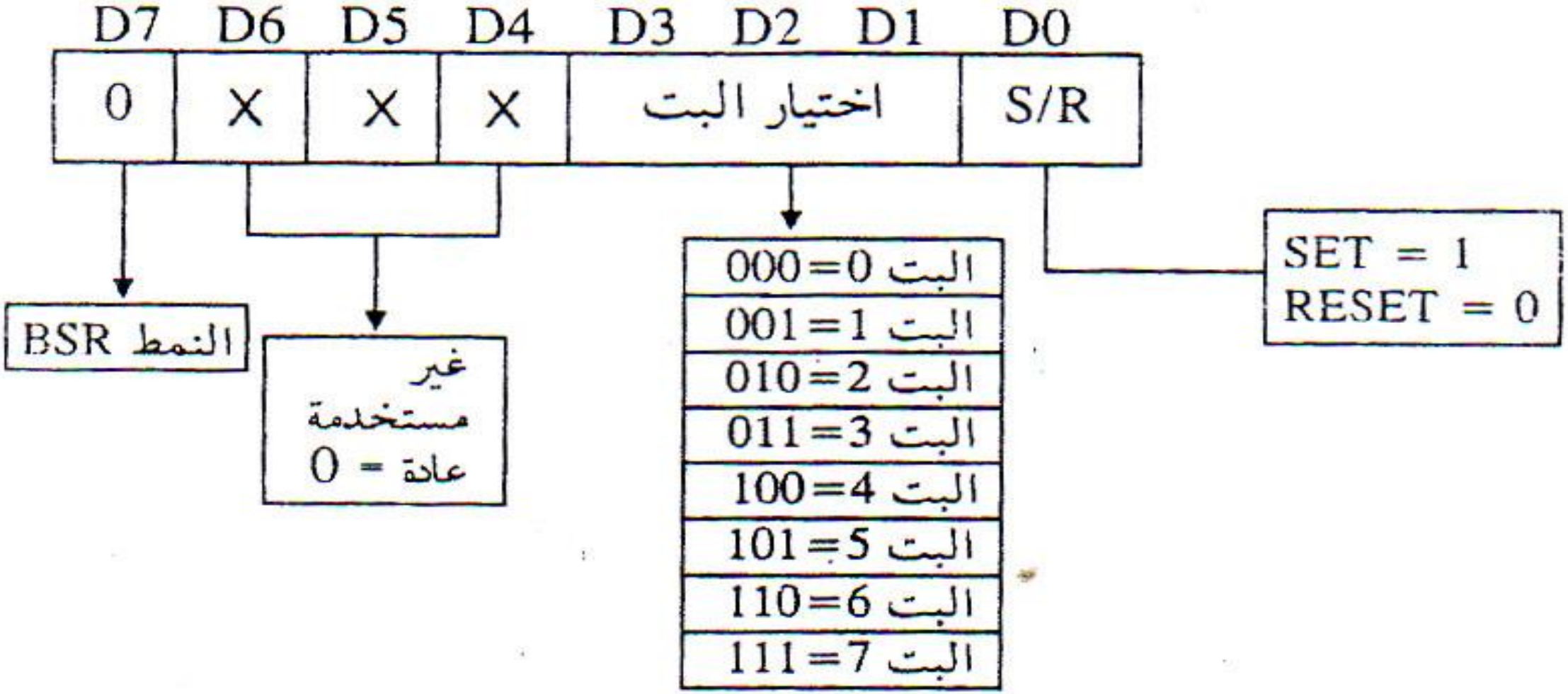
أنماط عمل الشريحة 8255

- **النمط 0: نمط الدخل / الخرج البسيط**
- **-النمط وضع/ تصفير البتات bit set /reset النمط 1: نمط الإدخال BSR والإخراج مع إمكانية المصافحة Hand shaking**
- **النمط 2: إدخال / إخراج ثنائي الاتجاه بواسطة المصافحة**

النمط وضع/ تصفير البتات BSR bit set /reset

- ميزة هذا النمط هي إمكانية برمجة خطوط المنفذ Cبشكل مستقل بحيث يمكن جعل أي خط منه في الحالة 0أو 1
- يجب الانتباه إلى أن التعامل بشكل بت مع البوابة C يتم على العنوان الرابع A0=1, A1=1
- البتات D3, D2,D1 من كلمة التحكم الثنائية تمثل رقم البت المطلوب إسناد القيمة الموجودة في D0 إليه .
- البت الأخيرة من كلمة التحكم D7=0
- إن حالة X X X غالباً تكون أصفاراً

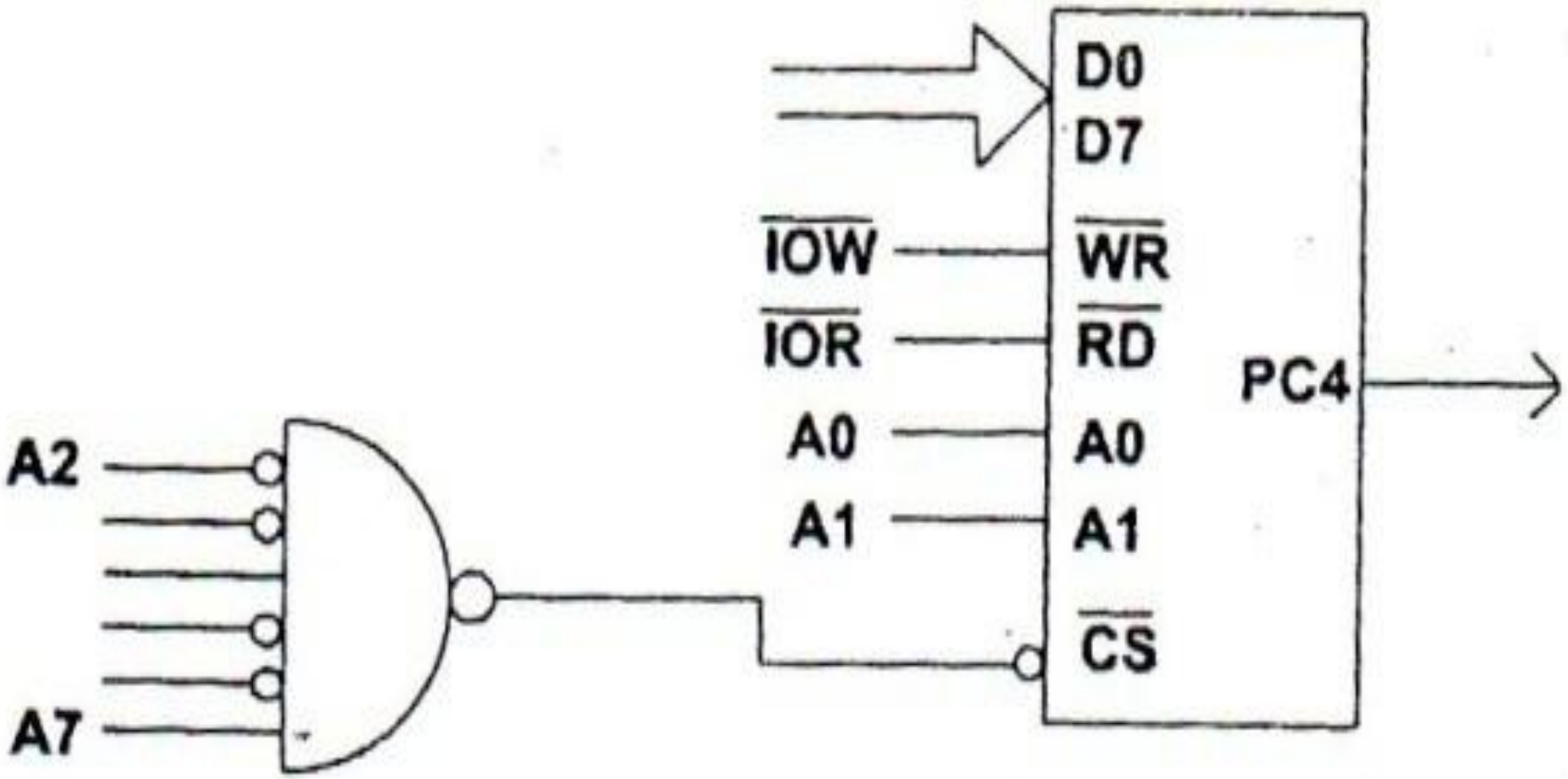
كلمة التحكم في النمط BSR



مثال:

- يراد توليد نبضة مربعة بطول 100 ns ودورة تشغيل 50% من الشريحة 8255 باستخدام النمط BSR والمنفذ . PC4
- الحل :
- إن كلمة التحكم في هذا النمط هي 0 X X X 1001 في حالة كون PC4 في الحالة 1 ولجعله في الحالة صفر تكون كلمة التحكم
- هي 0XXX 1000
- إن حالة X X X غالباً تكون أصفاراً وبالتالي
- البرنامج
- باقة التحكم من أجل Mov AL, 00001001 B PC4CK
- إرسال باقة التحكم على مسجل التحكم 0UT 93H , AL
- تأخير زمني من اجل عرض النبضة المرتفعة CALL Delay
- إرسال باعث التحكم إلى مسجل التحكم Out 93. AL
- تأخير زمني من أجل عرض النبضة المنخفضة CALL Delay

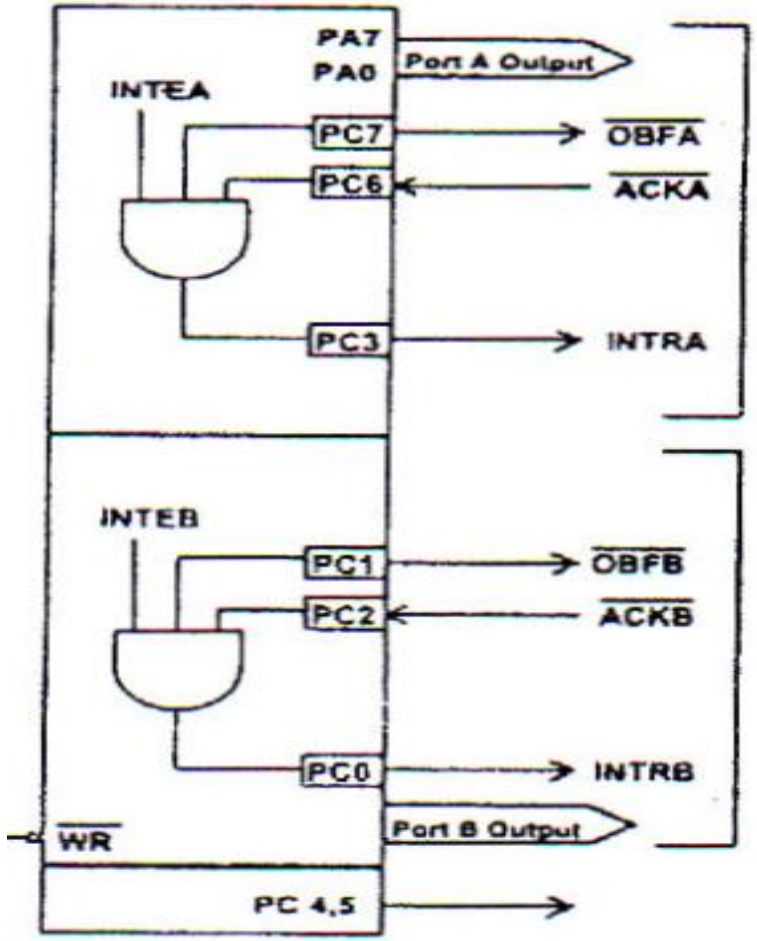
توليد نبضة مربعة



النمط :1 نمط الإدخال والإخراج مع إمكانية المصافحة Hand shaking

- يمكن برمجة المنفذين A وB كدخل أو خرج واستخدام المنفذ C لأغراض المصافحة حيث تقوم هذه العملية في تامين الاتصال بين جهازين ذكيين(الطابعة).
- ولدينا نمطين رئيسين هما:
- نمط إخراج المعطيات مع إشارة المصافحة
- نمط إدخال المعطيات مع إشارات المصافحة

نمط إخراج المعطيات مع إشارة المصافحة



Port A with Handshake Signals

Control Word – Mode 1 Output

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1	0	1	0	1/0	1	0	x

I/O Mode
Port A Mode 1
Port A Output
Port B Output
Port B Mode 1
PC 4,5
1 = Input
0 = Output

Port B with Handshake Signals

Status Word – Mode 1 Output

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
$\overline{OBFA}$	INTEA	I/O	I/O	INTRA	INTEB	$\overline{OBFB}$	INTRB

INTEA is controlled by PC6 in BSR mode.
INTEB is controlled by PC2 in BSR mode.

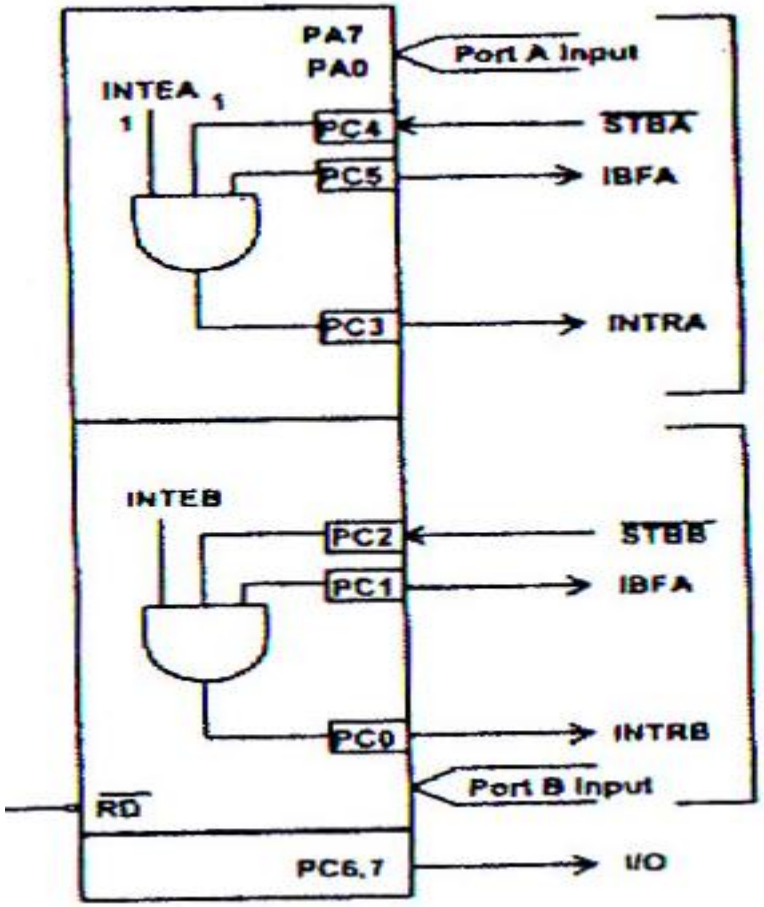
إشارات التحكم

- إشارة امتلاء المنفذ Aبالمعطيات OBF (output buffer full for port A):
- تمثل هذه الإشارة بإشارة خرج PC7وهي فعالة (0) وتشير إلى أن المعالج أرسل بايت المعطيات عبر المنفذ Aوتوصل هذه الرجل إلى تجهيزات الاستقبال مثل) الطابعة (لإعلامها بإمكانية قراءة المعطيات من المنفذ A
- إشارة الاعتراف للمنفذ A : Acka A (Acknowledge for port A)
- وهي إشارة المدخل PC6فعالة عند (0) حيث تتعرف الشريحة 8255لها على أن الجهاز المستقبل قد التقط المعطيات من المنفذ A.
- إشارة طلب المقاطعة للمنفذ A: INTRa(Interrupt request for port A)
- تمثل هذه الإشارة الخرج pc3الفعالة عند (1)
- عندما تصبح الإشارة Ackفعالة عنده فإنها تجعل الإشارات OBFAغير فعالة (1) وتبقى في الحالة 0لفترة زمنية قصيرة ثم تعود لتصبح (1) تقوم الحافة الصاعدة للنبضة ACKبتفعيل الإشارة INTRAوتجعلها مرتفعة (1)وبالتالي تنبه المعالج وتعلمه بأن الطابعة) جهاز الاستقبال (قد استقبلت البايت الأخير وأنها جاهزة للبايت التالي إلى المنفذ Aلطباعته ()
- إشارة تمكين المقاطعة للمنفذ A: (Interrupt enable for port A)INTEa
- تقوم بحجب الإشارة INTRAلمنعها من مقاطعة المعالج

طريقة المقاطعة Interruptوطريقة الاستجواب polling

- -طريقة المقاطعة عندما يريد الجهاز تنفيذ خدمته فإنه يعلم المعالج بإرسال إشارة المقاطعة للمعالج وعند الاستجابة للطلب يتوقف عن عمله وينفذ برنامج خدمة الجهاز استجابة لتلك القاطعة
- -طريقة الاستجواب :يستعرض المعالج باستمرار شروط الحالة وعندما يقابل الشروط المطلوبة يقوم بتنفيذ الخدمة .
- إن طريقة المقاطعة تمكن من تخديم عدد من الأجهزة حسب الأولوية ويحتاج إلى المزيد من الكيان الصلب والبرمجيات أما طريقة الاستجواب أقل كلفة ولكنها تقيد المعالج .

النمط 1 إدخال المعطيات مع إشارات المصافحة



Port A with
Handshake Signals

Control Word -- Mode 1 Input

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1	0	1	1	1/0	1	1	x

I/O Mode
Port A Mode 1
Port A Input
Port B Input
Port B Mode 1
PC 6,7
1 = Input
0 = Output

Port B with
Handshake Signals

Status Word – Mode 1 Input

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
I/O	I/O	IBFA	INTEA	INTRA	INTEB	IBFB	INTRB

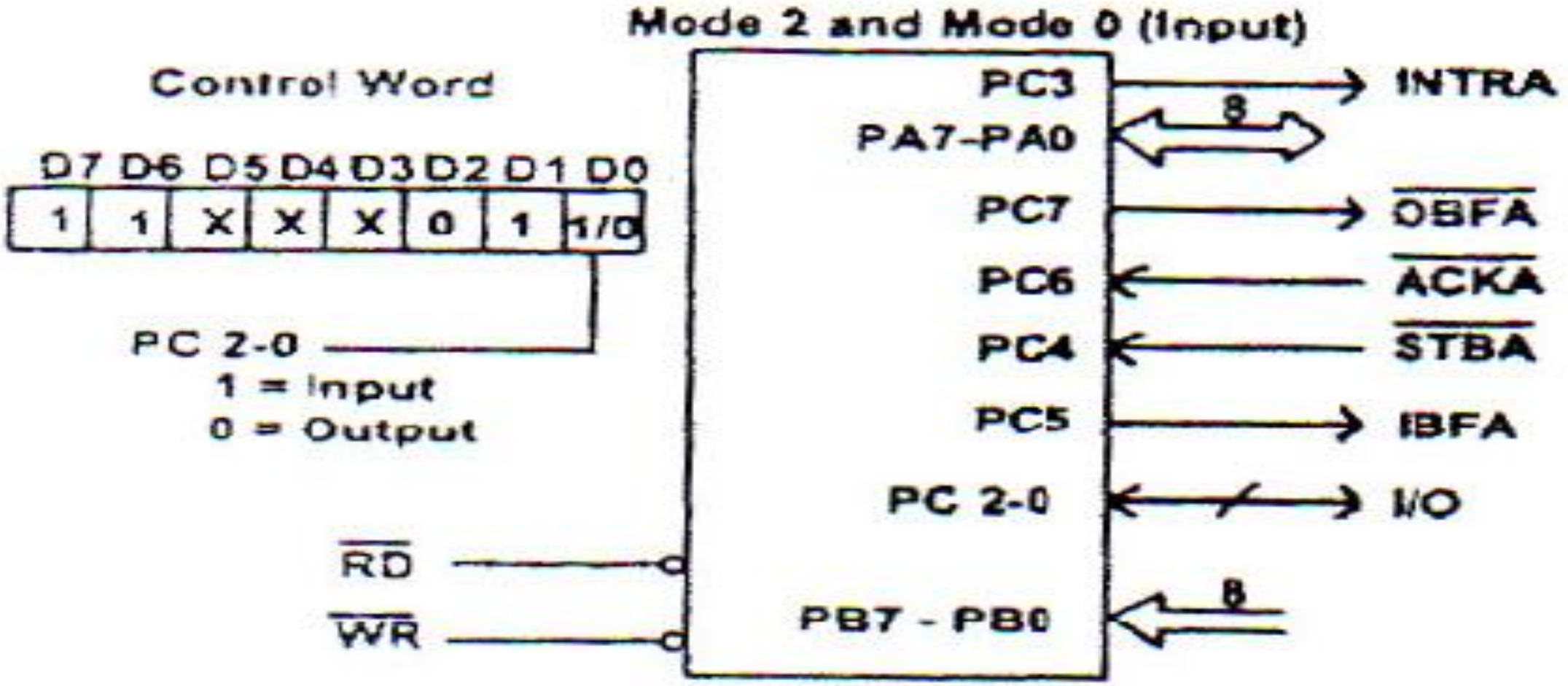
INTEA is controlled by PC4 in BSR mode.
INTEB is controlled by PC2 in BSR mode.

إشارات التحكم

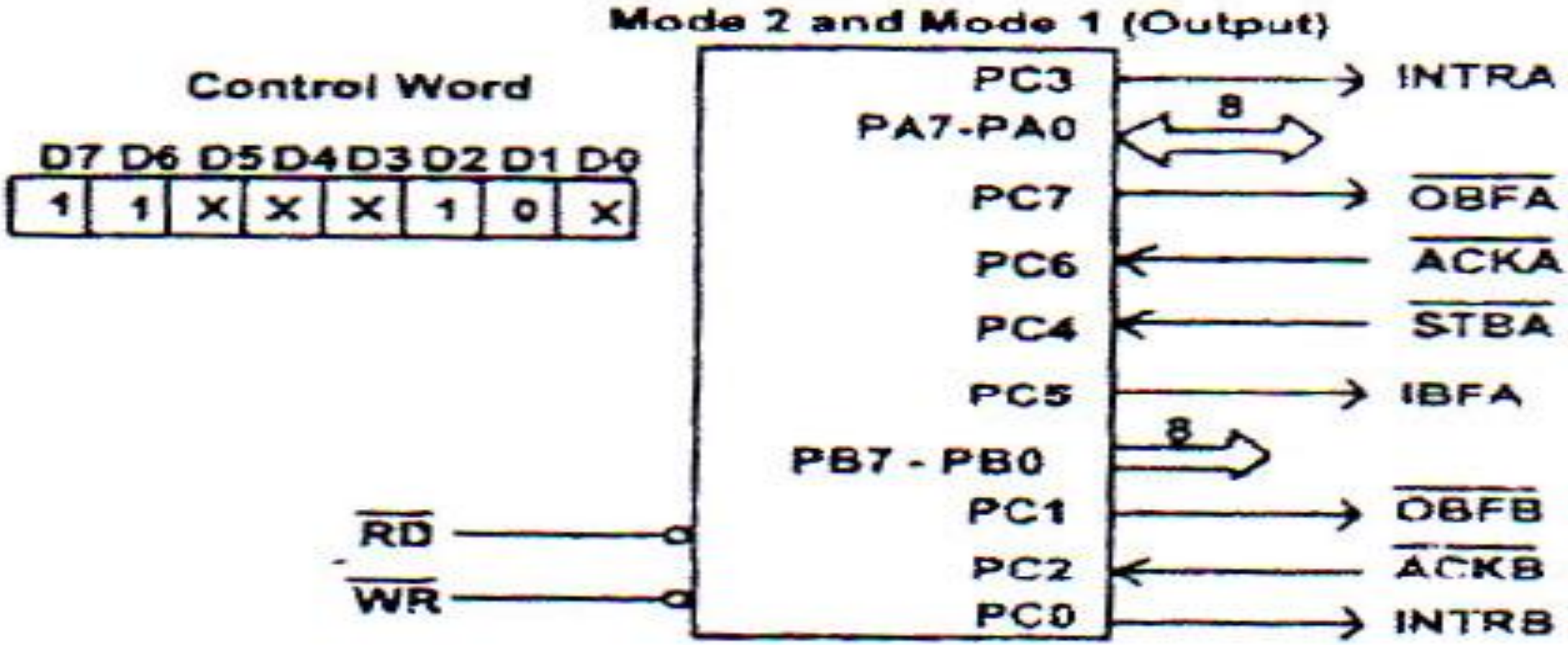
- -إشارة التمكين : Strobe STBإشارة دخل فعالة عند المستوى 0يعلم الجهاز الخارجي الشريحة 8255 بأنه قد أرسل معطيات وبإمكانها التقاطها في مسجلها الداخلي
- -امتلاء عازل الدخل IBF : Input Buffer fullإشارة خرج فعالة عند المستوى 1 تستجيب الشريحة لإشارة التمكين STBبأن يقدم مسجلها الداخلي بمسك البايت الموجود على المنفذ PA0- PA7أو المنفذ PS0 – PB7وتشير الشريحة 8255بواسطة الإشارة IBFإلى تمام عملية المسك وتفعل الإشارة INTA لتلفت انتباه المعالج إلى قراءة المعطيات .
- -طلب المقاطعة :INTRإشارة خرج فعالة عند 1 عندما تصبح IBFفعالة، تفعل الإشارة INTRلإعلام المعالج بوجود بايت معطيات ضمن الشريحة 8255ويبين الشكل ادخال المعطيات مع المصافحة.
- -تمكين المقاطعة : INTE Interrupt Enableيستخدم لتمكين الإشارة INTRأو عدم تمكنها

النمط :2 إدخال / إخراج ثنائي الاتجاه بواسطة المصافحة

البوابة B ادخال



الشريحة 8255 في نمط ادخال /اخراج ثنائي الاتجاه البوابة B اخراج



ربط الوحدات المحيطية ذات 8 bit مع ممر المعطيات 16 Bit

- نستخدام دارتين منفصلتين من 8255 الأولى للعناوين الفردية والثانية للعناوين الزوجية فإذا كان عنوان المنفذ A هو 74H فإن عنوان المنفذ B هو 76 H وعنوان المنفذ C هو 78H وهكذا والمشكلة في إخراج محتوى المسجل AX في تعليمه الإخراج مثل Mov 76 H , AX :
- فينتقل محتوى المسجل AL بواسطة DO –D7 إلى المنفذ ذي العنوان الفردي وينتقل محتوى المسجل AH بواسطة D8- DIS إلى المنفذ ذو العنوان الزوجي
- والحل الأخر هو وصل جميع الوحدات المحيطة ذات 8 bit مع ممر المعطيات D0-D7

لكن ماذا يحدث عند تنفيذ التعليمةOUT 75H,AL

- باعتبار أن العنوان فردي فان المعالج يقدم المعطيات AL باستخدام الممر D8-D15ولكن المنفذ متصل إلى D0-D7لحل هذه المشكلة يجب التقاط المعطيات من الممر D8-D15 من قبل الخطوط D0 –D7الموصولة مع المنفذ ويسمى الماسك المسؤول عن هذا العمل بناسخ البايت العلوي إلى البايت السفلي ولكي يعمل بشكل مناسب يحتاج إلى بعض الدارات المنطقية التي تتحكم بالممر