المقاطعات والشريحة8259

تعريف المقاطعة

- تعرف المقاطعة بأنها حادثة خارجية تعلم المعالج بحاجة الجهاز الطالب للمقاطعة إلى تنفيذ خدمة محددة له وتبلغ عدد المقاطعات في المعالج8086 256 مقاطعة وهي:
- INT00,INT01,INT02,------,INTFF
- عندما ينفذ المعالج المقاطعة يحتفظ بشكل آلي بمسجل الأعلام FRومؤشر التعليمةIPومسجل قطعة الشيفرة CSفي المكدس ومن ثم ينتقل إلى موقع الذاكرة المعين، يحدد الموقع الذي سينقل إليه مؤشر التعليمية بضرب رقم المقاطعة بالقيمة 4 فمثلا المقاطعة INT03،تقوم بالانتقال إلى العنوان 00CH

ميزة المقاطعة

- ،وتكمن الميزة الأساسية للمقاطعة في قدرتها على جلب انتباه المعالج لأداء خدمة ما، دون أن يصرف المعالج وقته بالنظر المستمر والسؤال المتكرر للدارات المربوطة معه ولذلك فان المقاطعة تسمح للمعالج أن يفرغ وقته لانجاز مايريد الى أن يأتيه طلب من دارة مربوطة معه
- تستخدم الدارات التي تربط الى الحاسب وظيفة المقاطعة في التطبيقات التي تحتاج الى معالجة تتزامن مع حوادث خارجية أو أخطاء أو حالات تتطلب انتباه المعالج.

إجرائية خدمة المقاطعة ISR

- عند حدوث مقاطعة يقوم المعالج بالانتقال إلى إجرائية خدمة المقاطعة وينفذها وكل موقع يحجز له 4byteمن الذاكرة من جدول شعاع المقاطعة 2byteلتخزين قيمة مؤشر التعليمية IP و 2byteلتخزين مسجل القطعة CSوهذه 4byteتحدد عنوان الإجرائية المتعلقة بتلك المقاطعة CS:IPيخصص جزء من فضاء الذاكرة لجدول شعاع المقاطعة وينبغي عدم استخدام التطبيقات لهذا الجزء من الذاكرة والذي يمثل 1kbyte = 256×4حيث 256عدد المقاطعات الكلية و 4byteلكل مقاطعة

الاختلاف بين المقاطعة INTوتعليمات الاستدعاء CALL

- عندما ينفذ المعالج تعليمة المقاطعة INTيحتفظ بعنوان التعليمة التالية من البرنامج CS:IPويقفز بعدها إلى الموقع الجديد الذي يمثل عنوان إجرائية المقاطعة.
- تستطيع التعليمة CALL FORالقفز إلى أي موقع من الذاكرة ضمن المجال 1MBللمعالج 8086بينما يمكن لتعليمةINTnnالقفز إلى المواقع المحجوزة لشعاع خدمة المقاطعة والبالغة.1KB
- يتحكم المبرمج بتنفيذ التعليمة CALL FORضمن سياق تعليمات البرنامج بينما يتحكم الكيان الصلب المرتبط مع المعالج بتنفيذ برنامج المقاطعة في أي وقت خلال تنفيذ البرنامج.
- -يمكن حجب المقاطعة INTnnالناتجة عن الكيان الصلب ولا يمكن حجب التعليمةCALL FOR

- تدفع التعليمةCALL FORالعنوان CS:IPفقط بشكل إلى المكدس بينما تدفع المقاطعةINTnnمسجل الأعلام أيضا بالإضافة إلى عنوان التعليمة التالية CS:IP
- -تنتهي الإجرائية المستدعاة بواسطة التعليمةCALLFORبتعليمة الرجوع RETEبينما تنتهي إجرائية خدمة المقاطعة INTnn بالتعليمةIRET (interrupt return)
- تعيد التعليمة RETF العنوان CS:IP فقط من المكدس في حين تعيد التعليمة IRET العنوان CS:IP بالإضافة إلى مسجل الأعلام FRمن المكدس

مثال

- أوجد العنوان الفيزيائي والمنطقي لشعاع المقاطعة INT8H وINT12H .
- **الحل:** العنوان الفيزيائي للمقاطعة 12H هو 00048H_0004BH
- لأن 4*12=48H 4 تخصص المواقع من 48H و49H و4AH و4BH
- من أجل CS,IP الخاصة بإجرائية هذه المقاطعة 12H والعنوان المنطقي هو 0000:0048H_0000:004BH
- بنفس الطريقة يكون العنوان الفيزيائي للمقاطعة 8H هو 00020H_00023H 4*8=32=20H
- تخصص المواقع في الذاكرة 20H,21H,22H,23H من أجل CS,IP الخاصة بإجرائية خدمة المقاطعة 8H والعنوان المنطقي هو 0000:0020_0000:0023h

أصناف المقاطعات

- 1- *مقاطعات الكيان الصلب*
- 2- *المقاطعات البرمجية*

مقاطعات الكيان الصلب

- لدينا ثلاثة أرجل مرتبطة بالمقاطعات وهي(INTR(interrupt request و NMI(Non makeable interrupt) وINTA(Interrupt Acknowledge)
- INTR :إشارة دخل للمعالج يمكن حجبها وتمكينها من خلال التعليمتين STI,CLI
- NMI : إشارة دخل للمعالج لا يمكن حجبها
- عند تفعيل إحدى المقاطعتين يقوم المعالج بإنهاء التعليمة التي ينفذها ويدفع المسجل FR وCS:IP لإجراء خدمة المقاطعة المرتبطة بها
- وعند الانتهاء من إجرائية خدمة المقاطعة تعيد التعليمة IRET قيمة FR وCS:IP التي تم دفعها إلى المكدس وبذلك يجبر المعالج على متابعة التعليمة التي غادرها عند وصول المقاطعة.
- ملاحظة : حجزت شركة Intel المقاطعة ذات الرقم 2 (INTO2) للمقاطعة NMI في المعالجات 8086 . فعند تطبيق إشارة 1 على الرجل NMI من المواقع 0008 وتحتوي المواقع الذاكرية 0008, 0009, 000A,000B على العنوان الفيزيائي CS:IP لإجرائية خدمة المقاطعة NMI وتختلف بذلك عن مقاطعات الكيان الصلب الأخرى على الرجل INTR حيث لا يوجد موقع خاص محدد لها في جدول شعاع المقاطعة حيث يمكن استخدام أي مقاطعة INTnn غير محجوزة سابقاً
- يمكن وصل 64 مقاطعة كيان صلب مع المدخل INTR باستخدام شريحة متحكم المقاطعة القابلة للبرمجة 8259.

ـ المقاطعات البرمجية

- عند استدعاء الإجرائية الخاصة بمقاطعة ما (روتين خدمة المقاطعة ISR) وفق تعليمات المعالج 8086 INTnn تسمى بالمقاطعة البرمجية.
- مثال:
- إذا كان عنوان إجرائية خدمة المقاطعة F000:FF53 تحقق من أن العنوان الفيزيائي هو FFF53H
- الحل:
- من العنوان المنطقي نجد أن CS=F000H وIP=FF53H بإزاحة مسجل القطعة خانة ستة عشرية نحو اليسار وإضافة مسجل الإزاحة نحصل على العنوان الفيزيائي FFF53H

المقاطعات الشعاعية Vectored Interrupts

- إن طريقة الاقتراع Pollingبسيطة جداً وسهلة التحقيق .سيئتها الرئيسة هي الوقت المصروف على استجواب بتات الحالة لجميع الأجهزة التي يمكن أن لا تكون قد طلبت أية خدمة .والطريقة البديلة هي باستخدام المقاطعات الشعاعية Vectored Interruptsبحيث يعرف الجهاز الذي يطلب المقاطعة وحدة المعالجة المركزية CPUبنفسه من أجل تقليل الزمن الضائع في عملية الاقتراع .بعدئذٍ تستطيع وحدة المعالجة المركزية CPUأن تبدأ مباشرة بتنفيذ روتين خدمة المقاطعة المقابل. يمكن لجهاز يطلب مقاطعة أن يعرف بنفسه بإرسال رمز خاص إلى وحدة المعالجة المركزية cupعلى الناقل .Busوتمكن هذه التقنية من تحديد هوية مختلف الأجهزة حتى لو تشاركت في خط طلب مقاطعة وحيد.

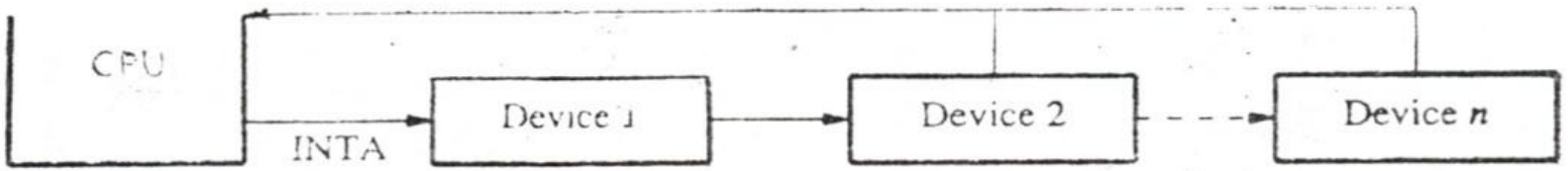
تداخل المقاطعات Interrupt Nesting

- إن تنظيم الافضلية متعددة السويات Multiple-Level Priorityيعني أنه خلال تنفيذ روتين خدمة مقاطعة ستقبل طلبات المقاطعة من بعض الأجهزة ولا تقبل من أخرى ويعتمد ذلك على أفضلية الجهاز.
- يمكن ببساطة تحقيق منهج أفضلية متعددة من وجهة نظر بنيوية باستخدام خطوط طلب مقاطعة وخطوط تأكيد استلام المقاطعة منفصلة لكل جهاز

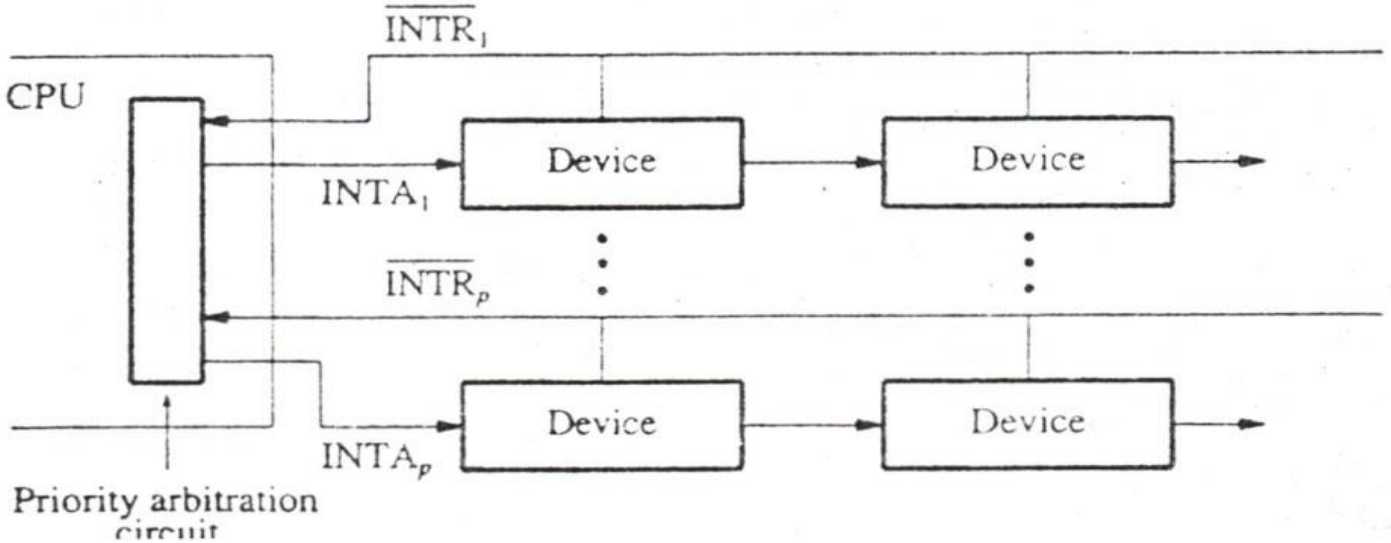
الطلبات الآنية Simultaneous Requests

- إذا وصل أكثر من طلب(بالوقت نفسه)من طلبات المقاطعة من جهازين أو أكثر يكون الحل مباشراً وسهلاً بوجود منهج أفضلية كالمعطى في الشكل السابق تقبل ببساطة وحدة المعالجة المركزية CPUالطلب الذي له أفضلية أعلى .ولكن يجب إيجاد طريقة لتعيين الأفضلية إذا تشاركت عدة أجهزة في خط طلب مقاطعة وحيد بهدف تعيين أفضلية نسبية لهذه الأجهزة.
- وتعين الأفضلية آلياً عند استخدام الاقتراع لتحديد هوية الجهاز المقاطع بالترتيب الذي تُنتخب فيه الأجهزة .ولذلك فلا حاجة لأية معالجة إضافية لاستيعاب طلبات المقاطعة الآنية .وتحدد عادة أفضلية أي جهاز في حالة المقاطعات بالطريقة التي يوصل بها هذا الجهاز إلى وحدة المعالجة المركزية

توصيل الأجهزة الى وحدة المعالجة المركزية



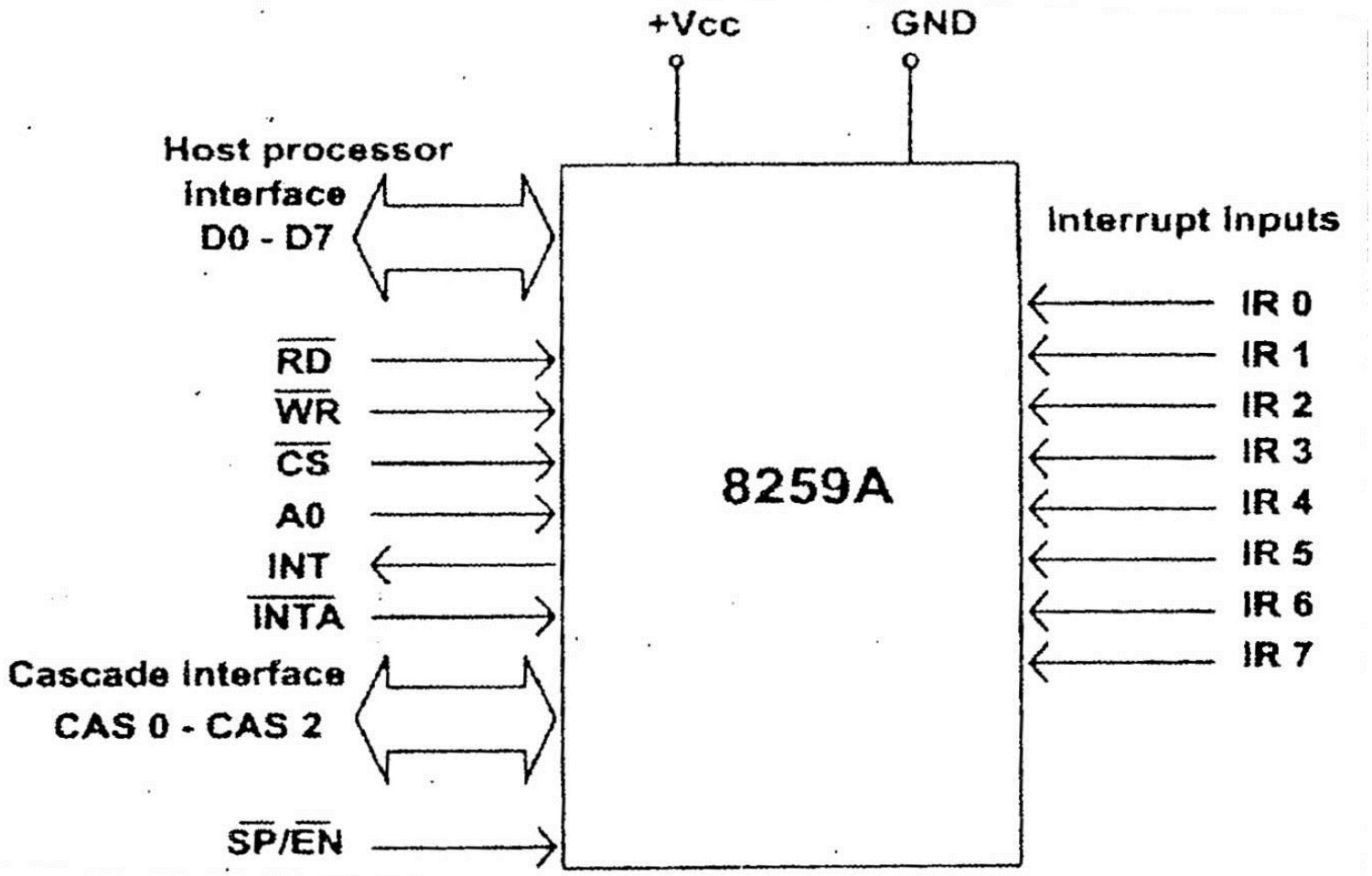
(a) Daisy chain



التحكم بطلبات الجهاز Controlling Device Requests

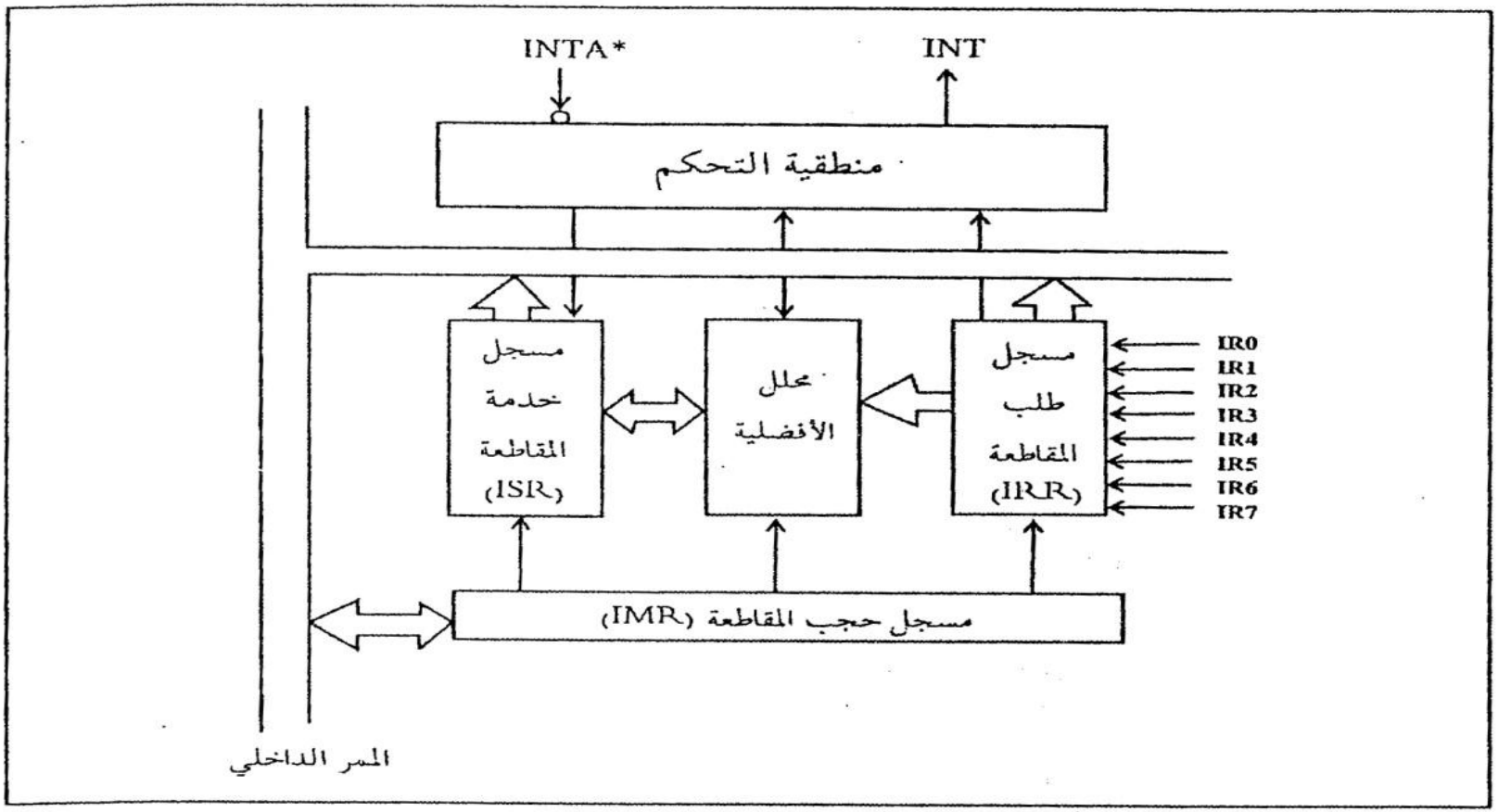
- هنالك وسيلتين مستقلتين تحكمان طلبات المقاطعة .تقرر في جهة الجهاز بت تأهيل المقاطعة في سجل التحكم فيما إذا كان مسموحاً للجهاز توليد طلب مقاطعة .وفي جهة وحدة المعالجة المركزية CPUيقرر هيكل الأفضلية Priority Structure وحجاب المقاطعة Interrupt Maskفي سجل حالة المعالج PSفيما إذا كان سيقبل طلب المقاطعة المعتبر.
-

متحكم المقاطعة القابل للبرمجة 8259



مسجلات الشريحة 8259

- وتتألف الشريحة 8259 من مسجل طلب المقاطعةIRRالذي يمكن برمجته ليتحسس طلب المقاطعة أما بالمستوي المنطقي لإشارة طلب المقاطعة أو بقدوم حافتها.أما عملية حجب أي مقاطعة من المقاطعات الثمانية فهي تتم ببرمجة مسجل حجب المقاطعة IMR للسماح أو عدم السماح باستقبال أي طلب مقاطعة ، بعد توضع طلبات المقاطعة في المسجل IRRتدخل إلى دارة منطقية لمعرفة مستوى المقاطعة صاحب الأفضلية العليا وتوضع النتيجة في مسجل دخول المقاطعة ISRالمبينة بالشكل .
- يمكن برمجة الشريحة 8259لدعم أنماط أفضليات مختلفة من خلال كلمات التهيئة للشريحة



الشكل (7-4) المخطط الصندوقي للشريحة 8259.

مثال

- أوجد العناوين من أجل الكلمات lcw4—lcw1 إذا تم تفعيل الشريحة بواسطة A7-A1 0010011
- الحل:يستخدم العنوان 26H منفذاً للكلمة lcw1 والعنوان 27H منفذاً لباقي الكلمات lcw2-lcw3-lcw4
-

تعاقب الحوادث عند نشوء المقاطعة

- -تحول دارة الملائمة المربوطة مع الحاسب خط طلب المقاطعة الموجود في ممر النظام ليصبح فعالا
- 2-تستلم الشريحة 8259طلب المقاطعة ثم تفحص أفضلية الطلب بالنسبة للطلبات الأخرى
- 3-عندما يكون طلب المقاطعة وحيدا أو أعلى أفضلية ترسل الشريحة طلب المقاطعة إلى المعالج
- 4-يرسل المعالج استجابته إلى الشريحة 8259 الإشارة INTA
- **2-5-تهيئة نظام الحاسب للمقاطعات**
- 1-تهيئة القسم الأدنى من الذاكرة RAM بعناوين برامج روتينات خدمة المقاطعة1KB كجدول شعاع المقاطعة كل مقاطعة يحجز لها 4BYTE ، (IP 2BYTE,CS 2BYTE).
- 2-تهيئة الشريحة 8259 بإرسال كلمات أوامر التهيئة ICWS وكلمات التحكم بالتشغيلOCWS (أي إلغاء حجب مستويات المقاطعة)
- 3-إلغاء حجب المقاطعة بالنسبة للمعالج
- 4-توليد طلب المقاطعة من قبل دارة مربوطة مع الحاسب
- 5-استلام المقاطعة من قبل الشريحة 8259ووضع 1واحد منطقي في المسجل IRR
- 6-تطلب الشريحة من المعالج بجعل خط طلب المقاطعةINTRفعالا
- 7-يرسل المعالج نبضةINTA لتحديد أفضلية الطلب بالنسبة لغيره وتوضع 1 في البت المقابل لمستوي المقاطعة الأعلى أفضلية في مسجل دخول الخدمةISR ويصفر الخانة المقابلة لمستوي المقاطعة في السجل IRR
- 8-يرسل المعالج نبضة ثانية INTAإلى الشريحة8259 ،تستجيب الشريحة بإرسال قيمة المؤشر إلى المعالج ويستخدم كدليل إلى مكان تخزين عنوان برنامج خدمة مستوي المقاطعة المطلوبة.
- 9-يدفع المعالج مسجل الرايات إلى المكدس ثم يصفر راية المقاطعة لحجب المقاطعة عنه ويدفع عنوان التعليمة التالية CS:IP إلى المكدس أيضا ثم يستخدم قيمة المؤشر السابقة للحصول على عنوان برنامج خدمة المقاطعة لينتقل إلى التنفيذ.
- 10-يرسل برنامج خدمة المقاطعة أمر نهاية المقاطعة لينتقل إلى الشريحة8259 للسماح بمزيد من المقاطعات.
- 11-يتابع المعالج تنفيذ روتين المقاطعة.
- 12-قبل انتهاء روتين المقاطعة نسترجع جميع قيم المسجلات التي جرى دفعها إلى المكدس
- 13-ينفذ برنامج خدمة المقاطعة التعليمة الأخيرة وهي IRET ويستأنف المعالج عمله عند التعليمة التي حدثت عند المقاطعة

تهيئة جدول أشعة المقاطعة

- عند حدوث المقاطعة يقوم المعالج بالوصول إلى جدول شعاع المقاطعة ليحمل زوج المسجلات CS:IPبعنوان برنامج الخدمة الموافق للمقاطعة الحادثة. يولد المعالج نبضتينINTAخلال دورة حدوث المقاطعة ويستخدم المعالج قيمة المؤشر لتطوير عنوان بطول 10bit لعنونة جدول أشعة المقاطعة في 1KB الدنيا من الذاكرة RAMحيث يملك العنوان أو المؤشر الجديد الصيغة التالية
- A9A8A7A6A5L3L2L100
- تستطيع هذه البتات العشرة عنونة جميع بايتات الواحد كيلو بايت المذكورة . يضع المعالج في البتين الأقل أهمية من هذه الصيغة صفر والسبب أن كل شعاع أو عنوان مقاطعة يتألف من 4BYTE وبالتالي سيخزن كل شعاع ابتداء من عنوان قيمة البتات الأقل أهمية مساوية الصفر أي :
- XXCH, XX8H, XX4H, XX0H
- يضاف الحقل L3L2L1 من قبل دارات الشريحة 8259 وهو يمثل قيمة مرمزة لمستوي المقاطعة التي يجب تخديمها ، تنقل هذه القيمة إلى المعالج خلال النبضة الثانية للإشارة INTAعلى البتات الثلاثة الدنيا من ممر المعطيات.
- أما البتات A9A8A7A6A5 فهي تأتي من الشريحة8259 وتوضع على بقية بتات ممر المعطيات خلال النبضة الثانيةINTA ، يبرمج الحقل الأخير A5-A9 خلال عملية تهيئة الشريحة 8259 في كلمة أمر التهيئة ICW2 وتحدد البتات A5-A9 موقع منطقة طولها 32BYTE من ضمن 1KB الدنيا والتي تحتوي على أشعة مستويات المقاطعة الثمانية التي تدعمها الشريحة8259.
- يهيئ النظام BIOS هذه البتات بالقيمة 00001 ولهذا فان جدول شعاع المقاطعة يقع ابتداء من العنوان الست عشري 00020H ضمن الذاكرة RAM الدنيا (أي يقع العنوان IR0 عند العنوان 00020H)والعنوان IR4عند العنوان 00030H وهكذا.....

تهيئة الشريحة8259

- يمكن عنونة الشريحة والاتصال بها من خلال عنوانين من عناوين منافذI/O ports وهما 0020H, 0021H،والسبب هو أن عدد مسجلات اللازمة للتهيئة أكبر من عدد منافذ I/O المخصصة للشريحة8259
- ثم ننتقل إلى نمط التحكم بالتشغيل بعد كتابة أخر كلمةICW4 إلى الشريحة8259 ونكتب كلمة التحكم بالتشغيل الأولى OCW1إلى المنفذ الواقع عند العنوان 0021H أما بقية كلمات التحكم بالتشغيلOCW2,OCW3 فتكتب عند العنوان 0020H ، وتتميز الكلمة OCW2 بوجود الصفر في البتين 3, 4 في حين تتميز الكلمة OCW3 بوجود الواحد في البت ذي الرقم ثلاثة بوجود الواحد في البت ذي الرقم ثلاثة3 والصفر في البت رقم 4

برنامج لروتين نموذجي يوضح كيفية تهيئة وحدة التحكم بالمقاطعة8259 في نظام الحاسب

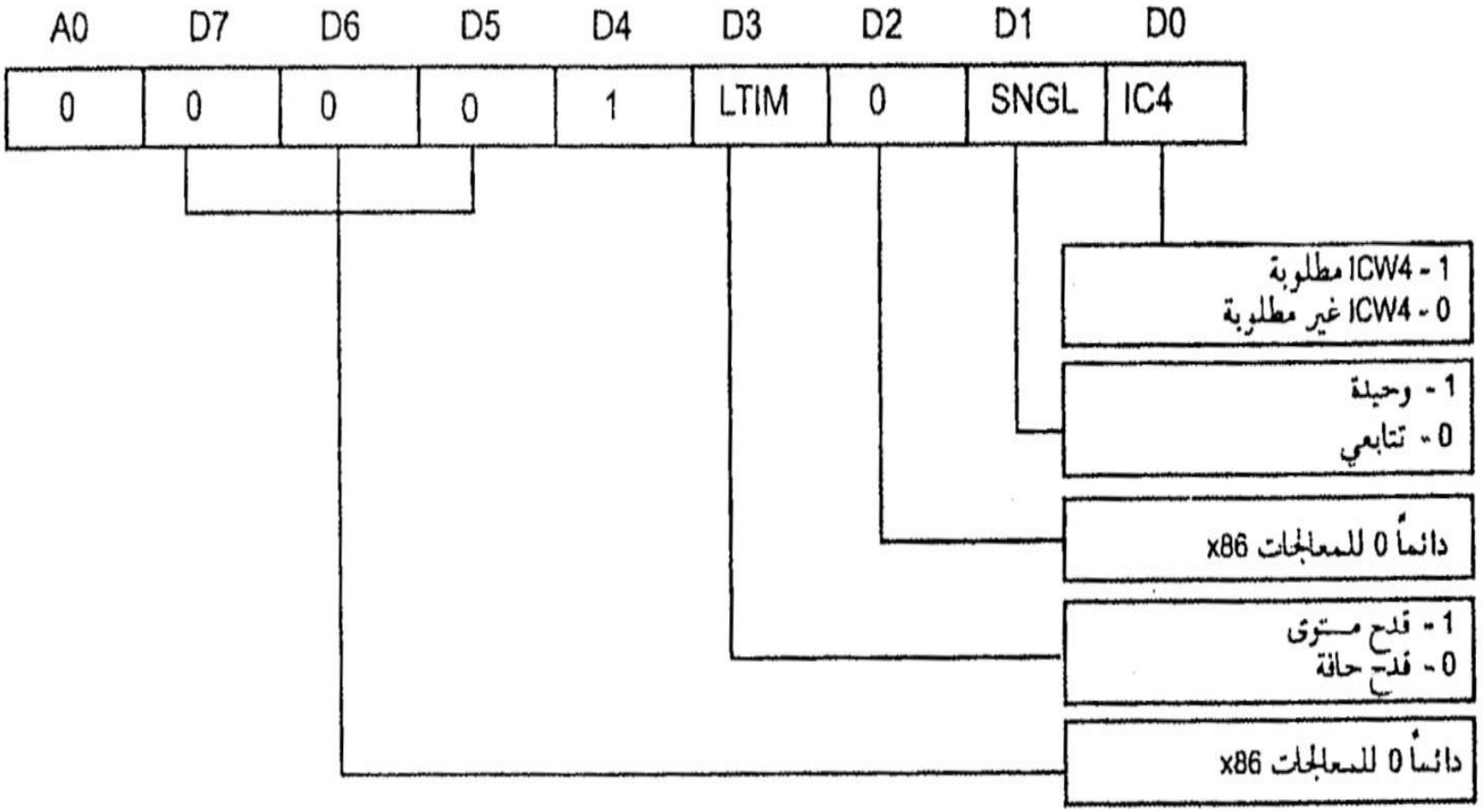
- ICW1 MOV AL,13H
- OUT 20H,AL
- ICW2 MOV AL,8H يهيئ النظام BIOS الكلمة ICW2 لتحمل القيمة08H
- OUT 21H ,AL
- ICW3غير موجودة لوجود شريحة واحدة
- ICW4 MOV AL,09H
- OUT 21H,AL
- بعد تنفيذ هذا الروتين تصبح الوحدة 8259جاهزة لاستقبال طلبات المقاطعة على مداخلها الثمانية

المنافذ وكلمات التحكم للشريحة 8259

- يوجد للشريحة أربع كلمات تحكم (تدعى أوامر التهيئة) lcw4—lcw1
- تستخدم lcw3 في النمط الرئيسي فقط

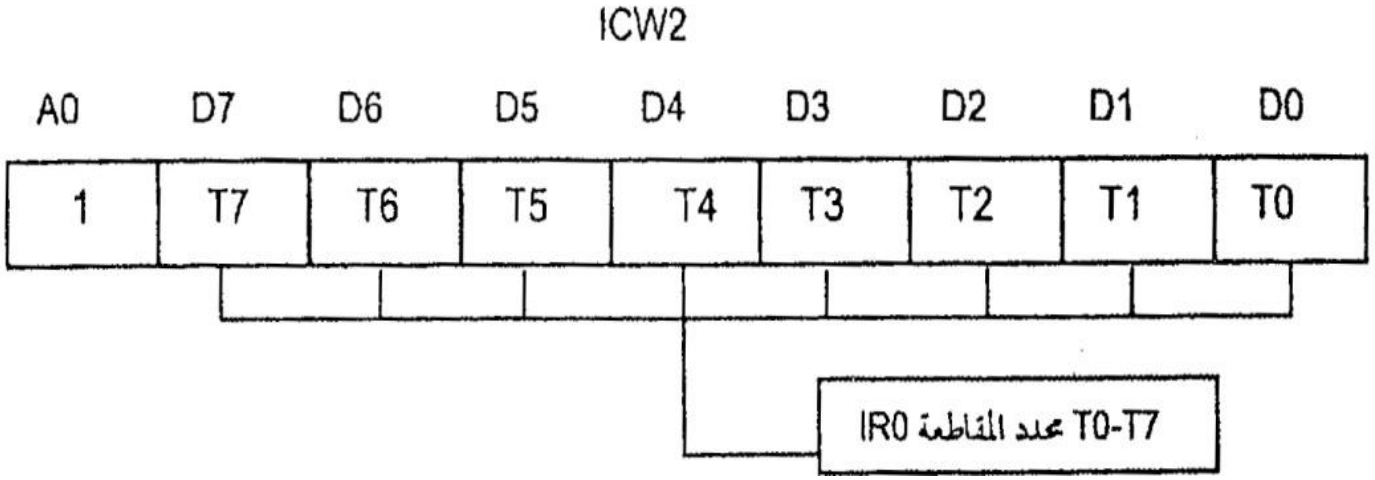
$\overline{CS}$	A0	الكلمات (التهيئة)
0	0	ICW1
0	1	ICW2,ICW3,ICW4
1	×	الشريحة غير معنونة (غير مفعلة)

الكلمة الأولىIcw1



الكلمة الثانية Icw2

- مهمتها تحديد رقم المقاطعات من IR0 حتىIR7 حيث تحدد الأرقام الثلاثة الأولى من 000 حتى 111وتحدد البتات الباقية من D3-D7 رقم المقاطعة INT وهو بطول 8bit من FF-00 والشكل



الكلمة الثالثةIcw3

- تستخدم في النمط التتابعي Cascade فقط أي عند استخدام أكثر من شريحة 8259 (يمكن وصل 8 شرائح 8259 مع شريحة 8259) وبذلك يتم توسيع مقاطعات الكيان الصلب إلى 64 مقاطعة وتكتب مرتين مرة للرئيسي تعلمه برقم IR المربوط معه التابع 8259 والثانية للتابع تخبره برقم IR الموصولة معه والشكل (8) يبين كلمتة التهيئة ICW3 للتابع والرئيسي.

ICW3 (الجهاز الرئيسي)

A0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1	S7	S6	S5	S4	S3	S2	S1	S0

IR = 1 وجود تابع للدخل

IP = 0 عدم وجود تابع للدخل

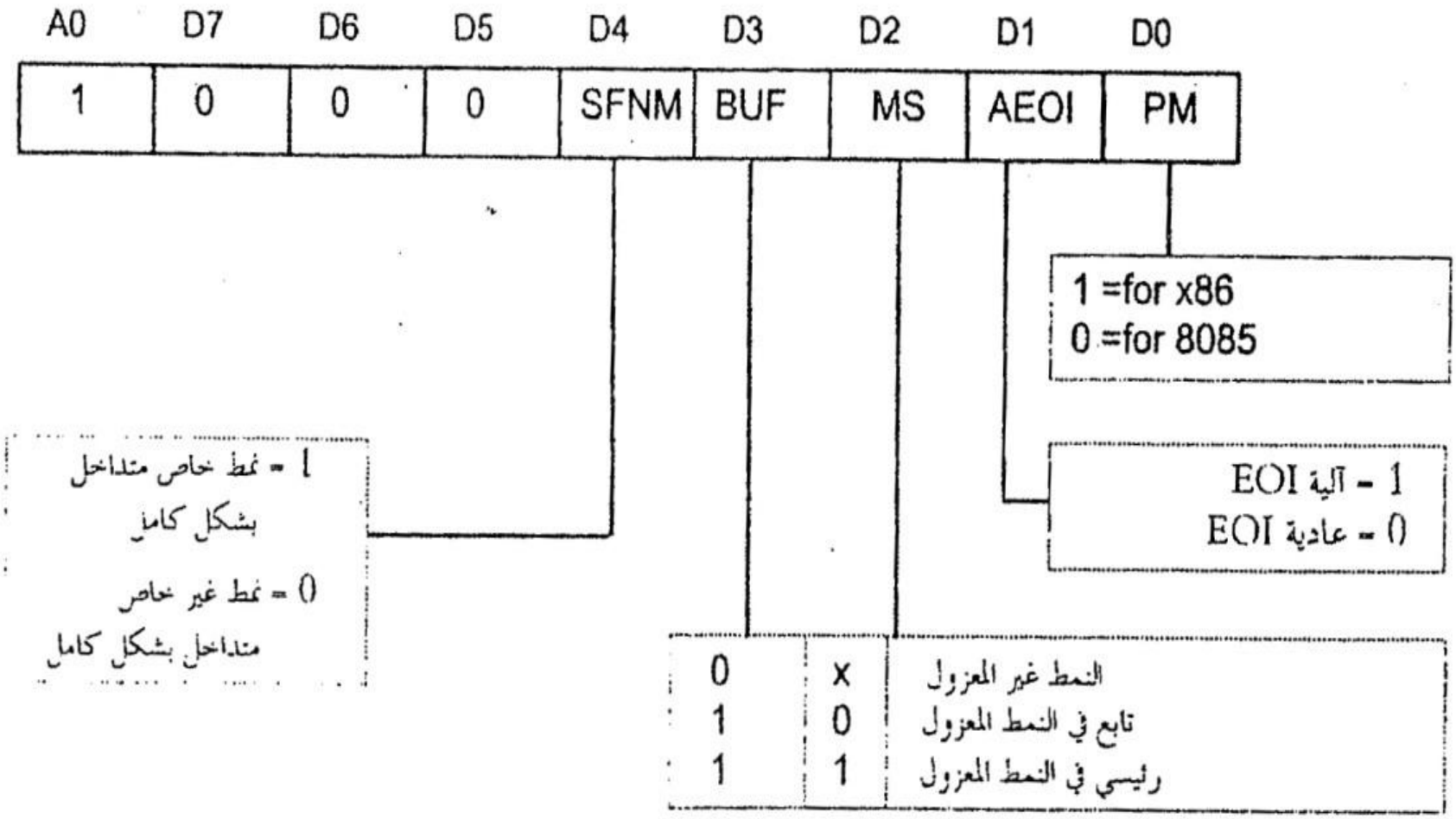
ICW3 (الجهاز التابع)

A0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1	0	0	0	0	0	ID2	ID1	ID0

رقم التابع ID

0	1	2	3	4	5	6	7
0	1	0	1	0	1	0	1
0	0	1	1	0	0	1	1
0	0	0	0	1	1	1	1

الكلمة الرابعة Icw4



- **مثال**:
- أوجد كلمات التحكم للشريحة 8259 إذا كان لدينا المعالج 8086 وشريحة 8259 واحدة, قدح المقاطعة عبر المستوى, وتعيين الرقم 50H للمقاطعة IRO حيث تعمل الشريحة 8259 تابعاً في النمط المعزول ونهاية طبيعية للمقاطعة, ما هي عناوين جدول شعاع المقاطعة المرتبطة بالمدخل IR0, IR1, IR2 ؟

الحل:

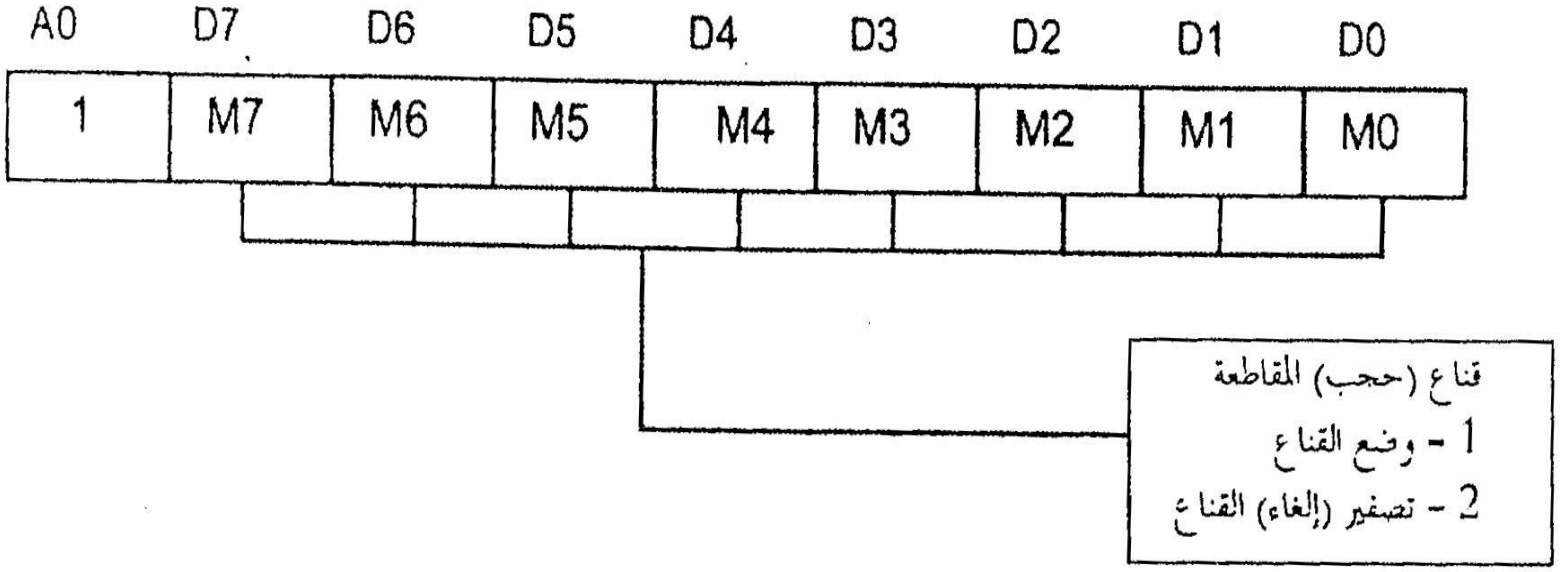
- Icw1:
- D0=1 وجود Icw4 D3=1 القدح عند المستوي
- D1=1 شريحة واحدة D4=1 دائماً1
- D2=0المعالج8086 D5=D6=D7=0 في المعالج 8086
- وبالتالي تكون كلمة التحكم Icw1=00011011=1BH
- للحصول على Icw2 :من جدول شعاع المقاطعة من أجل IR0 الكلمة Icw2=01010000=50H
- وبما أن الشريحة 8259 وحيدة فلا حاجة للكلمة Icw3
- Icw4 :
- D0=1 المعالج 8086 D4=0 نمط غير متداخل
- D1=0 طبيعية D5=D6=D7 =0 دائماً0 في Icw4
- D3=1,D2=0 نمط التتابع المعزول
- وبالتالي Icw4=00001001=09H

كلمات أمر التشغيل O C W

- توجد ثلاث كلمات تشغيل OCW3,OCW2,OCW1 يستطيع المبرمج تغيير أولويات المقاطعة لجميع المقاطعات من IRO حتى IR7 أو حجب أي منها والجدول يبين عناوين كلمات التشغيل.
- $\overline{CS}$ A0 INT IRQ(8259)
- 0 0 OCW2-OCW3
- 0 1 OCW1
- 1 x الشريحة غير مفعلة
-
- لا بد من الانتباه لوجود ثلاث مسجلات ضمن الشريحة 8259 وهي :
- مسجل إدخال الخدمة ISR مسجل طلب المقاطعة IRR
- مسجل حجب المقاطعة IMR

الكلمةالأولى OCW1

- تستخدم لحجب المقاطعات IR0-IR7 حيث أن M=1 تعني حجب المقاطعة و M =0 تمكين المقاطعة



مثال:

- 11111000 يمثل الكلمة OCWI لتمكين المقاطعات IR0,IR1,IR2 وحجب باقي المقاطعات IR3-IR7 وعندها يكون A0=1 و cs=0
- أكتب شيفرة تمكين المقاطعات IR0-IR7 باستخدام المنافذ في المثال السابق
- **الحل** :
- لتمكين جميع المقاطعات نصفر بايت الكلمة OCW1 أي
- OCW1=00000000=OOH
- MOV AL,00
- OUT 27H, AL

الكلمة الثانية OCW2 :

- تستخدم هذه الكلمة لتدوير وتغيير أفضلية طلب المقاطعة ولاختيار نمط إنهاء المقاطعة المستخدم.
- D0D1D2توضح رقم مستوى المقاطعة التي ستطبق عليها فالقيمة000 تشير إلى مستوى المقاطعة 0 وهكذا.
- D3D4 يحملان بالقيمة0ولا استخدام لهما
- D5D6D7 تحمل قيم مرمزة لواحد من الأوامر الثمانية التي يمكن إرسالها إلى الشريحة8259 حيث D5هي بتEOI وتشير إلى أن الأمر هو نهاية المقاطعة و D6هي تشير إلى مستوى المقاطعة المختار في البتاتD0D1D2 والبت D7 يشير أن وظيفة تدوير أفضلية المستوى هي قيد التأهيل.

أمثلة على الأوامر التي يمكن تركيبها بواسطة البتاتD5D6D7

- أمر إنهاء المقاطعةEOI غير موجه إلى مقاطعة محددة
- D7D6D5=011 إنهاء المقاطعة موجه إلى مستوى مقاطعة محدد بالبيتاتD0D1D2
- D7D6D5=100 نمط تدوير الأفضلية مؤهل بشكل ألي
- D7D6D5=101 أمر إنهاء المقاطعة يصفر طلب المقاطعة الأعلى أفضلية في مسجل دخول الخدمة ISR ويجعل مستوى المقاطعة الحالي المخدم عند أدنى مستوى أفضلية.
- D7D6D5=000 أمر إلغاء تدوير الافضليات.
- D7D6D5=111 أمر إنهاء المقاطعة موجه إلى مستوى مقاطعة محدد في البتات D0D1D2وتدوير الافضليات عند ذلك المستوى
- D7D6D5=110يهيئ مستوى المقاطعة المحدد في البتاتD0D1D2 ليكون عند مستوى أفضلية دنيا

تحدد أولويات المقاطعة

- نمط الأولوية المطلقة (التداخل الكامل Full Nested Mode)
- يعطي هذا النمط الأولوية الأعلى ل IRO والأدنى ل IR7
- يمكن تغيير الوضع الافتراضي عن طريق برمجة الشريحة لإعطاء أولوية للمقاطعة IR6 ثم IR7 وهكذا على الترتيب بحيث تكون كلمة التشغيل OCW2 هي
- IR0 IR1 IR2 IR3 IR4 IR5 IR6 IR7
- 1 0 7 6 5 4 3 2
- 0 هي الأعلى 7 هي الأدنى
-

نمط التدوير الآلي Automatic Rotation Mode

- تأخذ المقاطعة بعد تخديمها الأولوية الأدنى وتعطي بذلك الفرصة لجميع طلبات المقاطعة الأخرى وهو ما يمنع تداخل تخديم مقاطعة عند تنفيذ مقاطعة أخرى
- نمط التدوير الخاص Special Rotation Mode
- يمكن برمجة الشريحة لتقوم بالتدوير وفق تسلسل خاص ويستخدم
- D0-D2 تحديد مخطط الأولويات الجديد الخاص للمقاطعات
- D3-D4 =0 دائماً D5 يحدد نهاية المقاطعة
- D6-D7 تستخدمان لبرمجة الشريحة

الكلمة الثالثة OCW3

- تستخدم لقراءة مسجلات الشريحة 8259 الداخلية مسجل طلب المقاطعةIRR ومسجل خدمة المقاطعة ISR
- D0, D1 تمكين قراءة المسجلات وبالتالي معرفة حالة المقاطعاتIR0-IR7هل هي في حالة خدمة أم في حالة انتظار خدمة .ولقراءة IMR تستخدم الكلمة OCW1 وتستخدم البتات المتبقية من الكلمة OCW3لتغيير نمط الحجب.

مثال

- أوجد عناوين منافذ كلمات أمر التشغيل في الشريحة 8259 إذا تم تفعيل الشريحة بواسطة A7-A1=0011011
- **الحل:**
- A7 A6 A5 A4 A3 A2 A1 A0
- 0 0 1 1 0 1 1 0 = 26H منفذ الكلمتين OCW2,OCW3
- 1 1 1 0 1 1 0 0 = 27H منفذ الكلمة OCW1

مثال

- أوجد كلمات التحكم للشريحة 8259 إذا كان لدينا المعالج 80386 شريحة 8259 وحيدة نقدح المقاطعة عند الحافة وتعيين الرقم INT08 للمقاطعة IR0 وتعمل الشريحة وفق نمط التابع المعزول وليست متداخلة ووجود نهاية طبيعية للمقاطعة
- الحل:
- الكلمة الأولىICW1
- D0=1الحاجة إلى الكلمة ICW4
- D1=1 , شريحة وحيدة
- D2=0مع المعالجات 8086

- D3=0قدح عند الحافة
- D4=1
- D5=D6=D7=0لأنظمة المعالجات 8086
- وبالتالي تكون الكلمة الأولىICW1=13H
- لتحديد الكلمة الثانية يكون بمساواة الكلمة ICW2 برقم المقاطعة IR0 وبالتالي INT08=1ICW2=00001000=08H
- لا وجود للشريحة ICW3
- الكلمةICW4
- D0=1
- D1=0نهاية طبيعية للمقاطعة
- D2=0, D3=1نمط التابع المعزول
- D4=0 ليست متداخلة
- D5=D6=D7=0
- وبالتالي فان الكلمة ICW4=00001001=09H

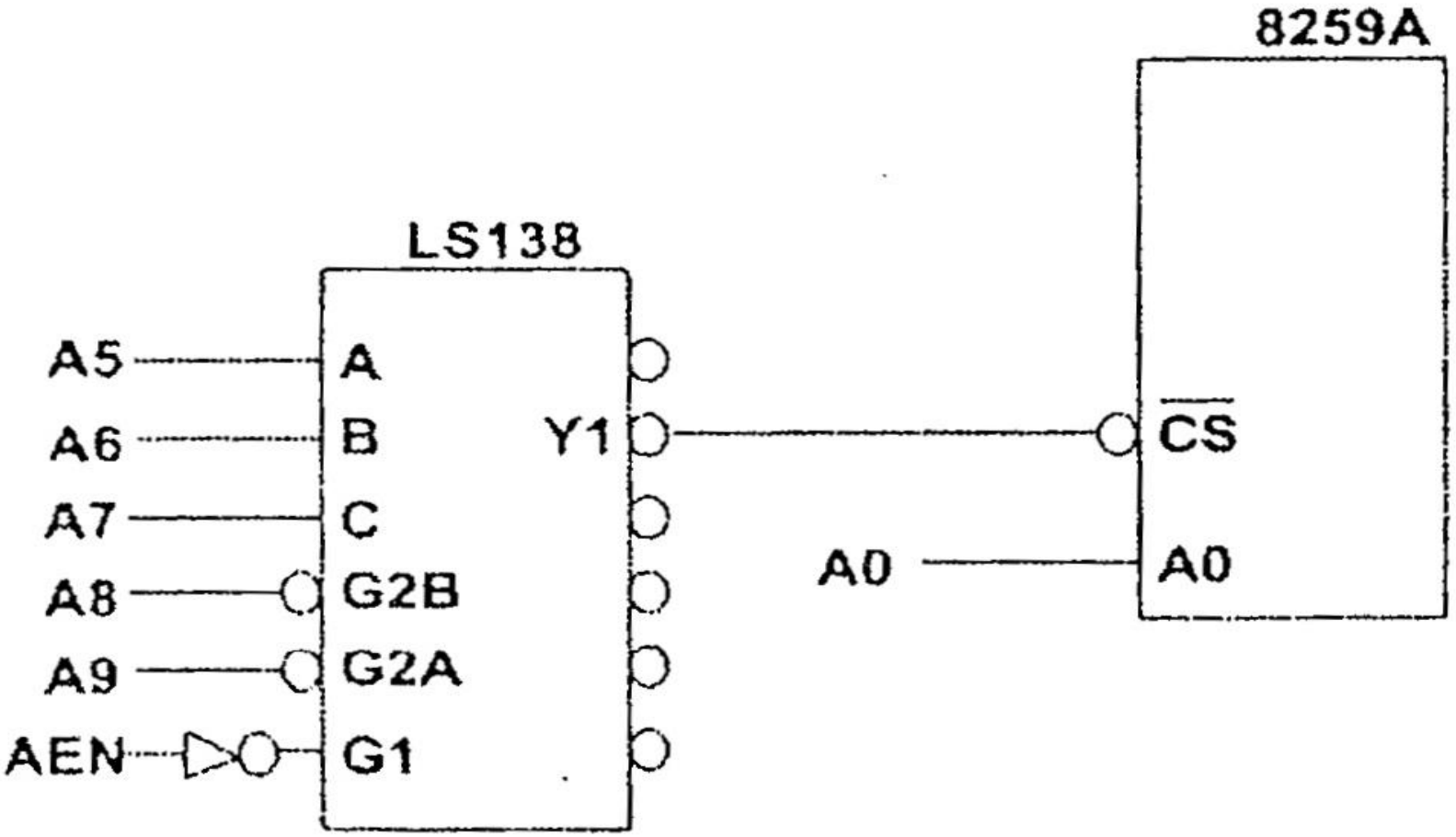
اكتب برنامجا لتهيئة الشريحة 8259 باستخدام المنافذ السابقة

- ICW1 MOV AL, 13H
- OUT 20H, AL
- ICW2 MOV AL, 8H
- OUT 21H, AL
- ICW4 MOV AL, 9H
- OUT 21H, AL
- وبالتالي تصبح الشريحة مهيأة لاستقبال مقاطعة على أي مدخل من مداخلها IR0-IR7ويوصل رقم المقاطعة إلى المعالج.

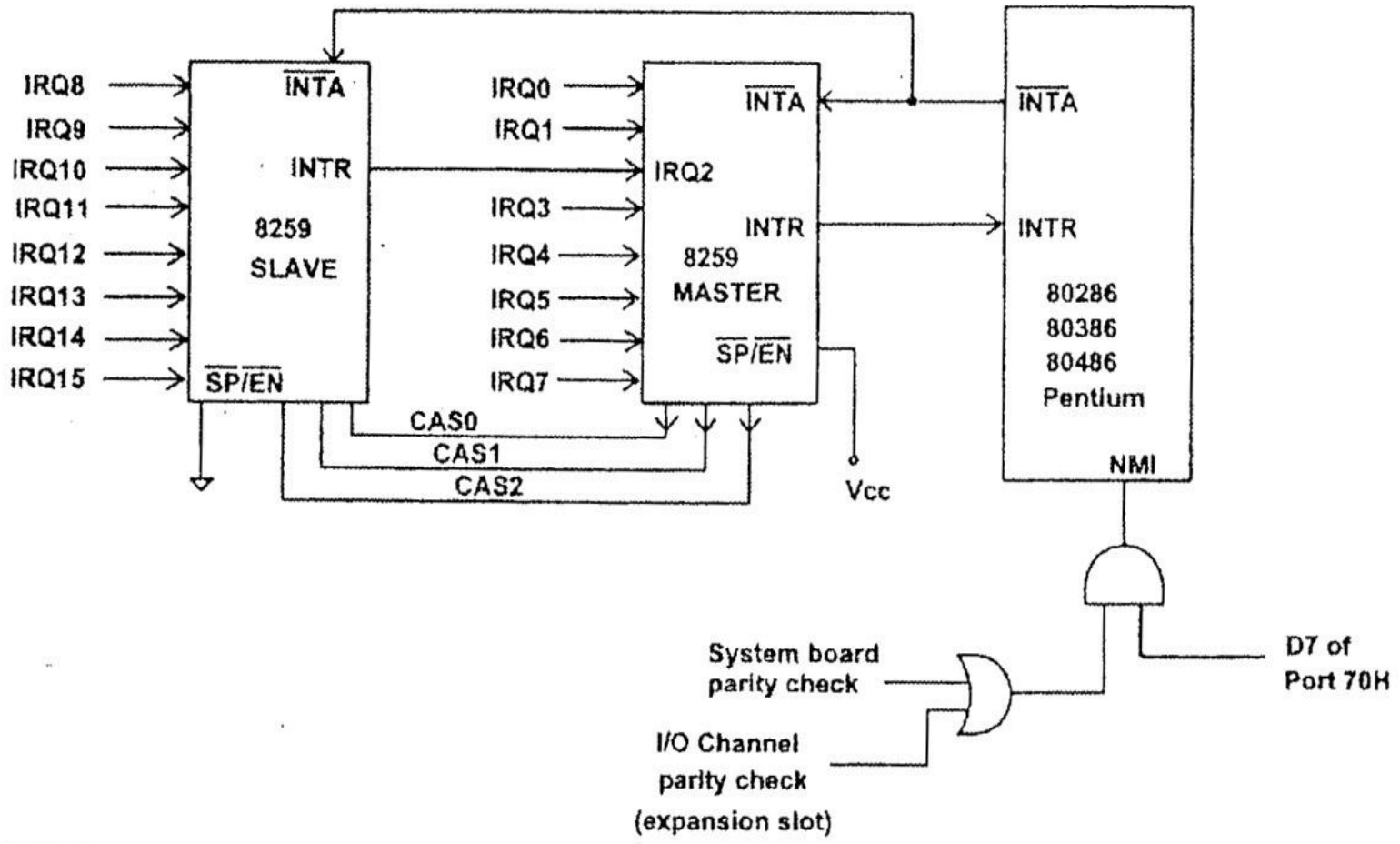
تسلسل العمليات عند حدوث مقاطعة بالكيان الصلب في الشريحة 8259

- عندما تصل إشارة دخل واحد منطقي لأي من إشارات المقاطعة IR0-IR7فان الإشارة INTAللمعالج موصولة مع الإشارة INTAالمتحكم الممر 8288وكذلك الإشارة INTR للشريحة8259 موصولة مع الإشارة INTRللمعالج

- ربط الشريحة 8259 مع المعالج



وصل الشرائح 8259 في نمط الرئيس/التابع مع المعالج



الشريحة 8259 فى نمط التابع

- توصل الرجل SP/ENإلى الأرضي لتصبح في النمط التابع غير المعزول كما هو مبين بالشكل أعلاه
- توصل الأرجل CAS0, CAS1, CAS2التي تمثل إشارات الدخل للتابع مع نفس الأرجل التي تمثل إشارات الخرج للرئيس
- توصل الرجل INTAللتابع مع نفس الرجل للمعالج
- توصل الرجل INT للتابع مع الرجل IRللرئيس
- -تبرمج الشريحة 8259 لتعمل بشكل خاص في النمط التابع
- والجدول (5) يبين عناوين منافذ التهيئة والتشغيل
- OCWS ICWS المنفذ
- OCW2,OCW3 ICW1 A0H
- OCW1 ICW2,ICW3,ICW4 A1H

برنامج التهيئة للتابع

- وبالتالي يكون برنامج التهيئة للتابع هو:
- ICW1 MOV AL, 11H
- OUT A0H, AL
- ICW2 MOV AL, 70H
- OUT A1H, AL
- ICW3 MOV AL, 02H
- OUT A1H, AL
- ICW4 MOV AL, 01H
- OUT A1H, AL
- نلاحظ أن الكلمتين الثانية والثالثة تختلف عن الرئيس لان أرجل التابع IR0-IR7 تعين أرقام نمط المقاطعة وتنعكس على الكلمة ICW2 كما يجب على الشريحة 8259 التابع أن تعين رقما للرئيس الموصول معها الرجل INT وهي مهمة الكلمة ICW3 وباعتبار إن الرجل IR2 للرئيس موصولة مع الرجل INTللتابع فان
- D2D1D0=010 للكلمةICW3 وبالتالي ICW3=00000010=02H

أولويات المقاطعة

- تستقبل المعالجات 8086 جميع المقاطعات القابلة للحجب عبر الرجل INTR وتعتبر إشارة مقاطعة وحيدة ولذلك فإن أولوية المقاطعة للمقاطعات IRQ يعود للشريحة 8259 بفرض تفعيل التعليمة INT (INT21H) مثلاً والمقاطعة INTR في آن واحد فإن تعليمة INT سوف تأخذ الأولوية الأعلى على المقاطعات المحجوبة وغير المحجوبة
- عند تفعيل المقاطعة INTR والمقاطعة المحجوبة NMI في آن واحد تعطى الأولوية في التنفيذ للمقاطعة غير المحجوبة NMI ذات الأولوية الأعلى.
- وينبغي ملاحظة أن مقاطعات التابع 8259 الثمان IRQ8-IRQ15 ذات أولوية أعلى من IRQ3 حتى IRQ7 باعتبار أنها موصولة مع IRQ2 للرئيس وبالتالي تصبح الأولوية
- IRQ7….IRQ3-IRQ15….IR8, IRQ1, IRQ0

أنماط القدح فى المقاطعة

- نمط القدح عند المستوي :تتعرف الشريحة 8259 على طلب المقاطعة عندما تكون الرجل IR Q مرتفعا ويجب أن يبقى مرتفعا إلى حين استقبال إشارة الاعتراف INTA وعندها يجب إزالة الإشارة 1 وجعلها منخفضة وإلا ستعود المقاطعة للتنفيذ ولتجنب هذه المشكلة يجب جعل الدخل منخفضا قبل تنفيذ تعليمات نهاية المقاطعة EOI.

نمط القدح عند الحافة:

- تتعرف الشريحة 8259 على طلب المقاطعة عند استقبالها لإشارة الاعتراف بالمقاطعة INTA وذلك بعد تطبيق الحافة الصاعدة من 0إلى 1 لإشارة الدخل IRQ أما المستوي 1 فلن يؤثر على توليد مقاطعات إضافية ولذلك لا يضطر المصمم لإزالة الحالة 1 منطقي بشكل سريع لتجنب تضاعف المقاطعة كما هو الحال في نمط المستوي ،لأنه في نمط القدح عند الحافة تعاد إشارة الطلب IRQ إلى الحالة صفر منطقي قبل طلب مقاطعة أخرى.
- في كلا النمطين يجب أن تبقى IRQفي الحالة 1 حتى مجيء الحافة الهابطة من النبضة INTA لكي يتم الاعتراف بطلب المقاطعة