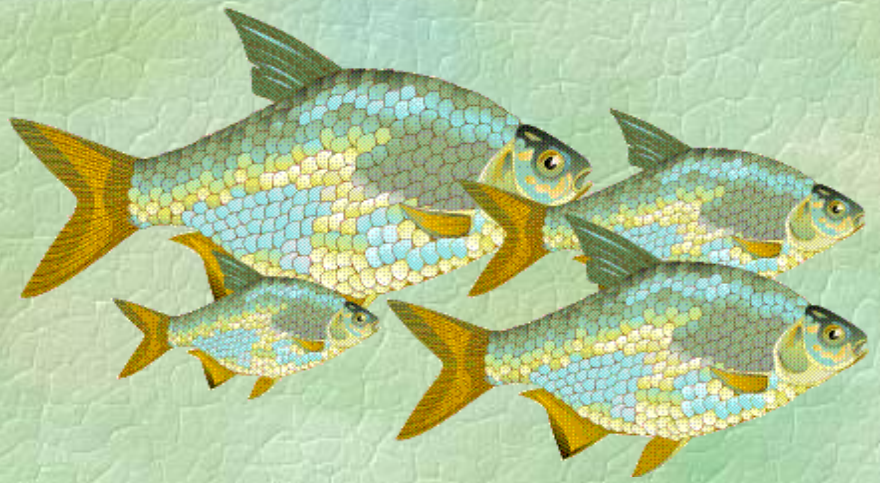
الاســـــبوع الخامـــــــــس



ذاكرة التخبئة Caching

- تقنية تسمح بتركيب ذاكرة افتراضية مكونة من ذاكرة صغيرة وسريعة مع ذاكرة كبيرة بطيئة بحيث نحصل على ذاكرة سريعة وكبيرة لخزن البيانات أو الايعازات التي تم الوصول إليه حديثا أو أخيرا.
- وضع نسخة من المعلومات المتوقع استخدامها قريباً في الذاكرة السريعة واستخدامها بدلاً من النسخة الأصلية الموجودة في الذاكرة البطيئة .
- **الطريقة:** عندما يحتاج المعالج لمعلومة معينة للتنفيذ فسوف يبحث في ذاكرة التخبئة ، إذا كانت هذه المعلومة موجودة فيها فيتم معالجتها من قبل المعالج ، أما إذا لم يجدها المعالج في ذاكرة التخبئة فسوف يبحث عنها في الذاكرة الرئيسية ويجلبها ويضعها في ذاكرة التخبئة كنسخة احتياطية لاحتمالية الرجوع إليها مرة أخرى لغرض المعالجة والتنفيذ بدون الرجوع إلى الذاكرة الرئيسية ، هذه العملية تزيد من سرعة المعالج والاستفادة من الوقت . إن أي تغيير أو تحديث يجرى على البيانات في ذاكرة التخبئة يتطلب إجراء نفس التغيير أو التحديث على البيانات في الذاكرة الرئيسية ، وهذه العملية تدعى بالتماثل (Consistency) .

ملاحظة :

المقصود بنقل المعلومات إلى جهاز خزن أسرع وهو عمل نسخة في الجهاز بالإضافة إلى الخزن القديم .

مشكلة الترابط (Coherency)

يمكن للمعلومة نفسها أن توجد في عدة مستويات ، كتواجدها في الذاكرة الرئيسية والمسجلات والأقراص المغناطيسية ... الخ .

المقاطعات (الاعتراضات) Interrupts :

توفر جميع الحواسيب آلية محددة يتم من خلالها مقاطعة المعالجة العادية للمعالج من قبل وحدات الحاسوب المختلفة، وتعتبر عملية المقاطعة وسيلة لتحسين مردود المعالجة. ويمكن تعريف المقاطعة (من وجهة نظر برنامج المستخدم) على أنها عملية قطع لتتابع تنفيذ البرنامج، وعند اكتمال عملية المقاطعة فإن التنفيذ يُستأنف، وبالتالي فإن البرنامج لا يملك ترميز خاص لتأدية خدمة المقاطعة، والمسؤول عن تعليق تنفيذ البرنامج ثم استئنافه من الإيعاز الذي يلي الإيعاز الذي توقف عنده هما المعالج ونظام التشغيل . يستطيع الحاسوب استخدام حتى 256 عملية مقاطعة مادية Hardware وبرمجية Software من 00H إلى FFH .

الأصناف الأكثر شيوعاً للمقاطعات هي:

- **البرنامج Program:** مثل عملية القسمة على صفر، أو محاولة تنفيذ إيعاز غير شرعي، أو استخدام المستخدم لمواقع غير مسموح باستخدامها من الذاكرة.
- **المؤقت Timer:** تولد هذه المقاطعة عن طريق مؤقت ضمن المعالج وهذا يسمح لنظام التشغيل لإيقاف التنفيذ.
- **الإدخال/الإخراج I/O:** تولد مقاطعة الإدخال/الإخراج عن طريق متحكم الإدخال/الإخراج ، ليدل على انتهاء عملية أو ليدل على شروط خطأ I/O متنوعة .
- **فشل المكونات المادية Hardware failure:** تولد هذه المقاطعة نتيجة حدوث عطل معين، مثل عطل وحدة التغذية.

ملاحظة:

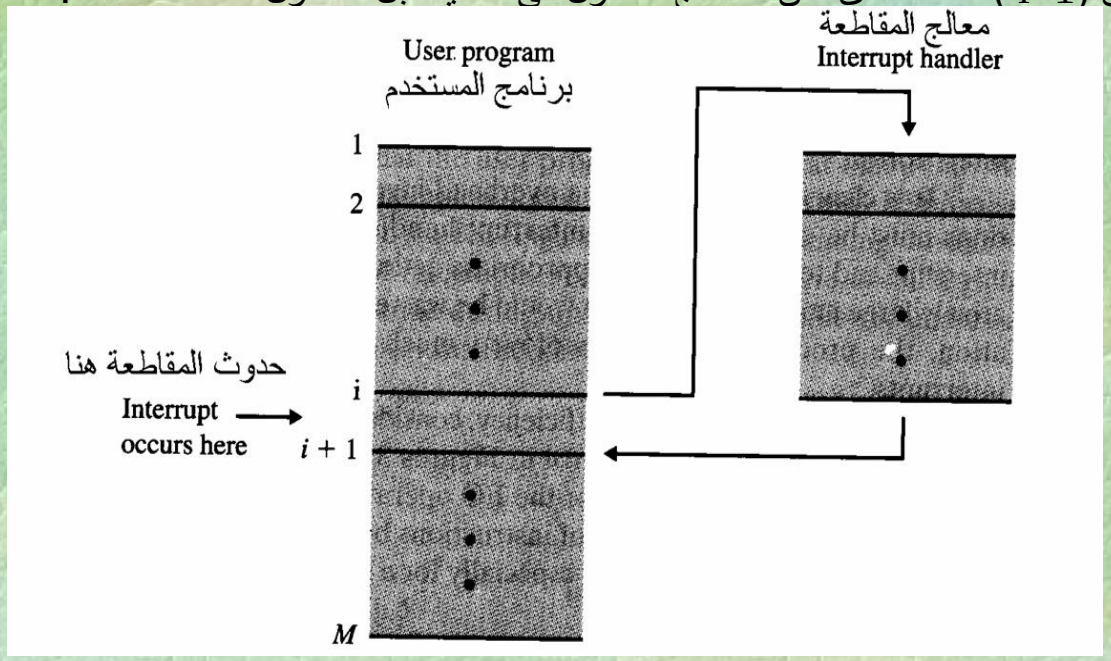
المقاطعة تحصل من قبل الوحدات المادية للحاسوب (HW) .

إذا حدثت مقاطعة (عند ورود طلب مقاطعة) فإن المعالج يقوم بالأعمال التالية:

1- يعلق تنفيذ البرنامج الحالي ويحفظ بيئته، وهذا يعني حفظ العنوان للإيعاز التالي الواجب تنفيذه (المحتويات الحالية) لعداد البرنامج، أو أي معطيات أخرى تخص الفعالية الحالية للمعالج.

2- يضع عداد البرنامج إلى عنوان بداية روتين متعامل المقاطعة Interrupt Handler Routine .

الشكل (9) يبين آلية نقل السيطرة عبر المقاطعة ، عندما تحصل المقاطعة يتم خزن حالة المعالج الحالية ويتم البحث عن المقاطعة من خلال رقمها الذي يكون مخزون في جدول يسمى جدول متجه المقاطعة (Interrupt Vector Table IVT) ومن ثم يقوم نظام التشغيل خدمة هذه المقاطعة من خلال العنوان في روتين خدمة المقاطعة (Interrupt Service Routine) ، بعد انتهاء خدمة المقاطعة يتم العودة إلى العنوان (i+1) أعلاه الذي كان المعالج مشغول في التنفيذ قبل حصول هذه المقاطعة .

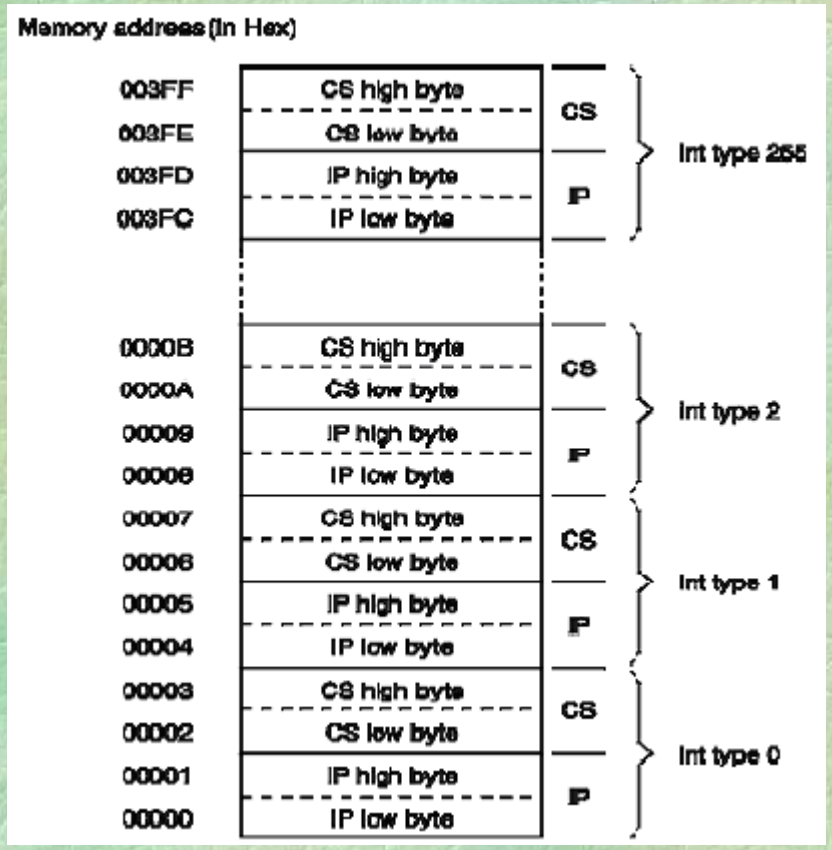


الشكل (9) آلية نقل السيطرة عبر المقاطعة

إن لكل جهاز مرتبط مع المعالج رقم مقاطعة مخزون في (IVT) ، فمثلا جهاز لوحة المفاتيح له رقم مقاطعة (9H) فعند حدوث المقاطعة يتم حساب عنوان خدمة المقاطعة كالآتي :

$$9 * 4 = 36\ H$$

الشكل (10) يوضح أرقام المقاطعات وما تحجزها كل مقاطعة من الذاكرة .



الشكل (10) أرقام المقاطعات

سؤال:

لماذا يتم ضرب رقم المقاطعة في (4) .

جواب:

لكل مقاطعة لها روتين خاص (مقطع برمجي) بحجم (4 byte) . من خلاله يتم إيجاد العنوان في منطقة روتين خدمة المقاطعة لغرض التنفيذ .

الفخ (Traps) :

عبارة عن مقاطعة من النوع البرمجي (SW) تسمح بتحقيق استدعاءات النظام (System Calls) .

ملاحظة:

يتم التطرق إلى استدعاءات النظام في الأسبوع الرابع عشر.

نواقل النظام System Bus :

نواقل النظام هي نواقل توجد على اللوحة الأم ووظيفتها نقل البيانات من مكان لآخر على اللوحة الأم وهي عبارة عن مسارات كهربائية تربط المعالج Microprocessor بباقي وحدات الحاسوب وهي ثلاثة أنواع :

- **ناقل البيانات : Data Bus**
يتألف من 8 ، 16 ، 32 ، 64 خط اعتماداً على معمارية الحاسوب المستخدمة. ويستخدم لنقل البيانات الثنائية بين وحدة المعالجة وبقية الوحدات .
- **ناقل العناوين : Address Bus**
يمكن أن يتكون من 16 ، 20 ، 24 ، 32 خط ويستخدم من قبل المعالج لعنونة موقع ذاكرة أو عنونة وحدة الإدخال/ الإخراج .
- **ناقل التحكم : Control Bus**
هي مجموعة خطوط تستخدم لنقل إشارات السيطرة من المعالج إلى بقية الوحدات ضمن الحاسوب.

اسئلة اختبارية:

س1: ما المقصود بالمقاطعات interrupts ؟ وماهي الاصناف الاكثر شيوعا للمقاطعات؟ مع الشرح .

س2: لماذا روتين خدمة المقاطعة ISR ياخذ 1024 بايت من مساحة الذاكرة ؟

س3: ماهي انواع نواقل النظام system buses ؟