

Register Organization

ناقشنا ان الكمبيوتر يستخدم التسلسل الهرمي للذاكرة. في الاعلى تكون هي الاسرع والاكثر تكلفة واصغر لكل بت. يوجد داخل المعالج مجموعة من السجلات التي تعمل على مستوى الذاكرة وهي اعلى بتسلسل الهرمي من الـ main memory و Cache . تؤدي السجلات في المعالج الى دورين :

- User-visible registers

تمكن المبرمج الـ assembly language or machine تؤدي الى تقليل main memory references عن طريق تحسين استخدام الـ registers .

- Control and status registers

تستخدم من قبل الـ control unit للتحكم في تشغيل المعالج من خلال operating system programs (privileged) للتحكم في تنفيذ البرنامج.

يمكن ان يكون على سبيل المثال الـ Counter غير مرئي للمبرمج او مرئي مثل (x86).

User-Visible Registers

الـ user-visible register هو سجل يمكن الرجوع اليه من المبرمج عن طريق لغة الاله التي ينفذها المعالج . يمكننا تصنيفها في الفئات التالية :

- **General purpose**

يمكن تخصيص General-purpose registers لمجموعة متنوعة من الوظائف من خلال المبرمج. في بعض الاحيان يمكن استخدامها ضمن الـ instruction set متعامد مع الـ operation code . بمعنى اي سجل لأغراض العامة يمكن ان يحتوي على operand لأي opcode . وهذا يوفر استخداما حقيقيا للـ سجلات ذات الاغراض العامة. ومع ذلك هناك قيود ايضا من الممكن ان تكون هناك سجلات مخصصة تخصيص كامل لمهام معينة مثل مهام لها علاقة بـ Stack او الـ Floating-Numbers او عمليات الحسابية الخ.

- **Data**

لا يجوز استخدام سجلات البيانات الا للاحتفاظ بالبيانات.

- **Address**

قد تكون سجلات العناوين في حد ذاتها للاغراض العامة او مخصصة لوضع من العنوانه مثال :

1. **Segment pointers**

في الحاسوب يستخدم segment addressing الـ segment register يحمل عنوان base of the segment . وقد يكون هناك العديد من السجلات مثل وحدة لنظام التشغيل و وحدة للعملية الحالية.

2. **Index registers**

تستخدم هذه الـ indexed addressing ويمكن ان تكون autoindexed .

3. **Stack pointer**

اذا كان هناك stack addressing مرئي للمستخدم فعادة ما يكون هناك سجل مخصص يشير الى الجزء العلوي للـ Stack .

- **Condition codes**

تعرف ايضا باسم (flags) .

الـ condition codes هي بتات يتم تعيينها بواسطة processor hardware نتيجة للعمليات.

على سبيل المثال ممكن ان تنتج عملية حسابية رقم سالب او موجب او صفر او overflow الخ . في هاذي الحالات يتم عمل set لا احد الـ condition codes . او يتم استخدامها في conditional branch operation . الـ Condition code bits يتم تجميعها في سجل واحد او اكثر. وعادة ما تشكل جزء من الـ control register .

الميزات	العيوب
condition codes نظرًا لأن يتم تعيين تعليمات الـ arithmetic و data movement من خلال الـ COMPARE and TEST . فيجب أن تقلل عدد تعليمات الـ .	الـ Condition codes تضيق تعقيدًا للـ Hardware & Software . غالبًا ما يتم تعديل الـ Condition code bits بطرق مختلفة عن طريق تعليمات مختلفة.
يتم تبسيط العمليات الشرطية (Conditional instructions) مثل BRANCH .	الـ Condition codes غير منتظمة (irregular) ليست أجزاء من مسار البيانات الرئيسي لهذا تطلب أجهزة hardware connections .
الـ Condition codes تسهل multiway branches	في كثير من الأحيان الـ condition code machines يجب عليها أن تضيق تعليمات إضافية غير التعليمات البرمجية الشرطية لمواقف خاصة مثل فحص البت (bit checking) والتحكم في الحلقة (loop control) و semaphore operations
يمكن حفظ الـ Condition codes على الـ Stack أثناء استدعاءات subroutine	في الـ pipelined implementation الـ condition codes تطلب special synchronization لتجنب التعارضات

Control and Status Registers

هناك مجموعة متنوعة من السجلات يمكن استخدامها للتحكم في operation of processor . بالطبع للآجهزة المختلفة سيكون الـ register organizations مختلف وتستخدم مصطلحات مختلفة. سنشرح بعض أنواع السجلات :

- Program counter (PC)

يحتوي على عنوان التعليمات المراد جلبها.

- Instruction register (IR)

يحتوي على تعليمات التي تم جلبها مؤخرًا.

- Memory address register (MAR)

يحتوي على عنوان موقع ما في الذاكرة.

- Memory buffer register (MBR)

يحتوي على البيانات المراد كتابتها في الذاكرة التي تم قراءتها مؤخرا.

لا تحتوي جميع الـ Processor على internal registers مخصصة كـ MAR & MBR . لكن هناك الحاجة الى اليه اخرى تخزين مؤقتة مكافئة حيث يتم تنظيم البتات التي سيتم نقلها الى system bus ويتم تخزين البتات التي سيتم قراءتها من ناقل البيانات مؤقتا.

العديد من تصميميات المعالج تحتوي على registers او set of registers تعرف غالبا باسم program status word (PSW) . والتي تحتوي على معلومات الحالة. الـ PSW يحتوي على عادة على condition codes و status information اخرى . تتضمن الـ fields or flags على :

- Sign

تحتوي على بت الاشارة الخاص بنتيجة الحساب الاخيرة.

- Zero

يتم تعيينه عندما يكون الناتج 0 .

- Carry

يتم تعيينه ما اذا العملية ادت ناتج carry (addition) او borrow (subtraction) من high-order bit .

- Equal

يتم التعيين ما اذا كانت نتيجة المقارنة مساوية.

- Overflow

يستخدم عند تجاوز السعة الح.

- Interrupt Enable/Disable

يستخدم في حالة enable or disable للمقاطعة.

- Supervisor

يشير ما اذا كان الـ processor يعمل في وضع الـ supervisor or user mode . يمكن تنفيذ بعض العمليات المميزة (privileged instructions) في وضع الـ supervisor ويمكن الوصول الى بعض مناطق الذاكرة فقط من supervisor mode .

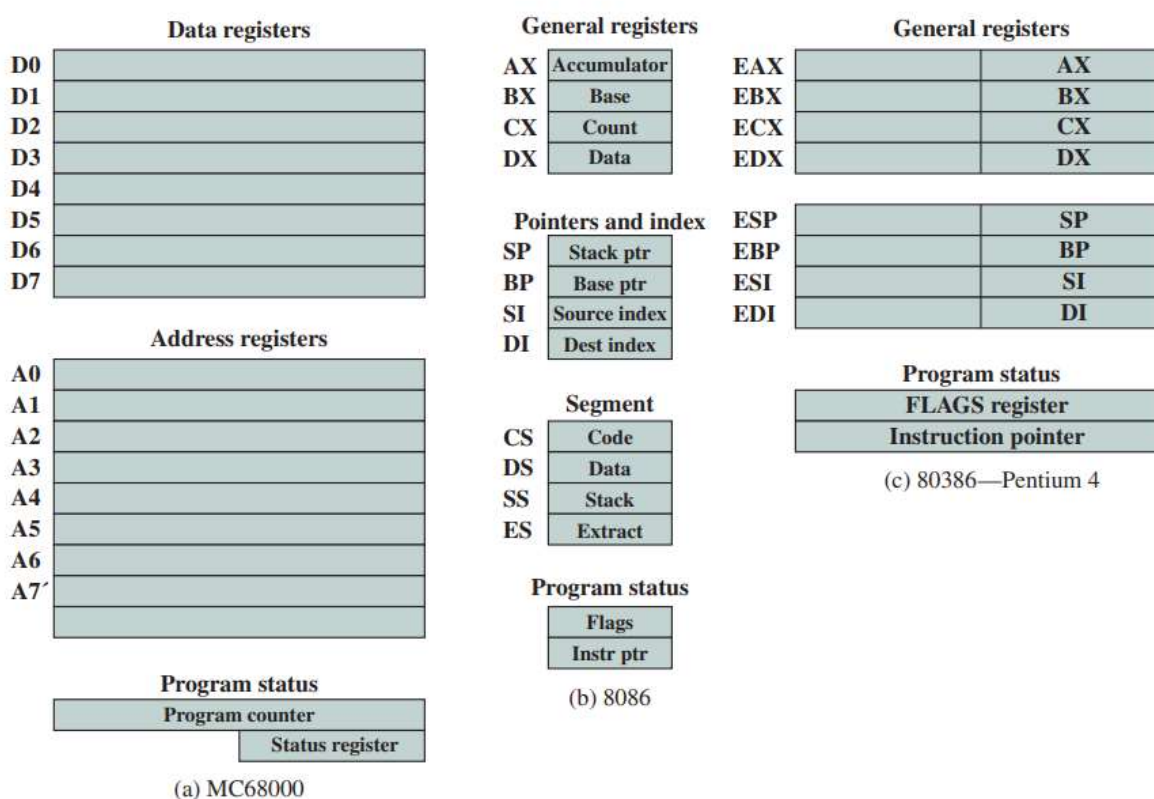
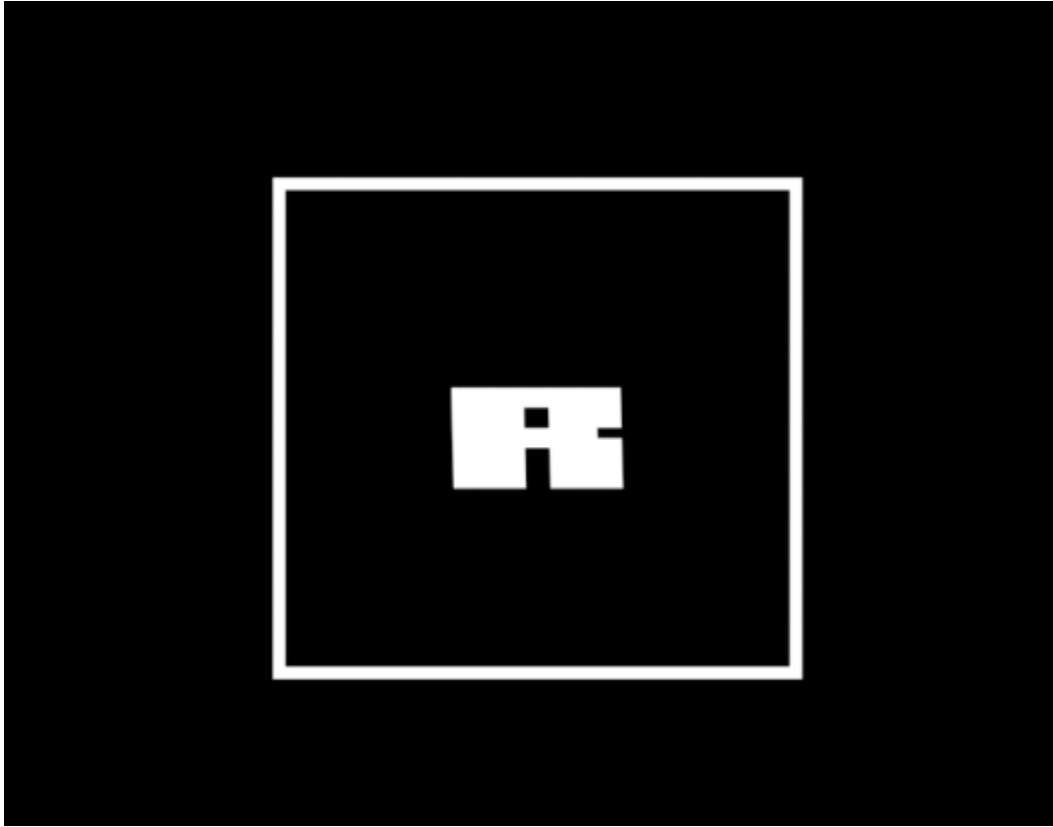


Figure 14.3 Example Microprocessor Register Organizations

AhmadAlFareed



Twitter : https://twitter.com/dr_retkit

YouTube : <https://www.youtube.com/@retkit1823>