

المسجلات Registers

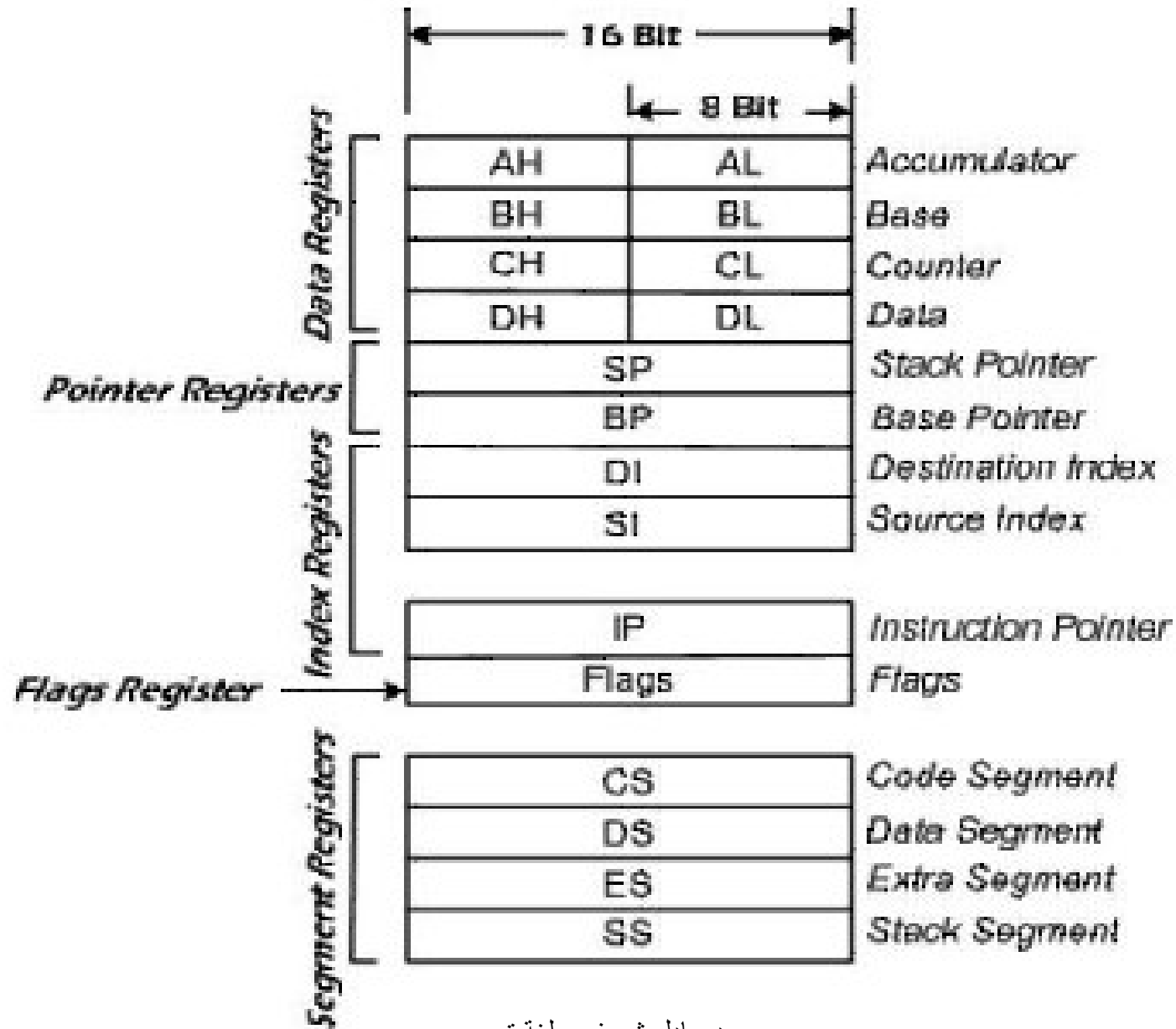
Lec 4

د. عادل شريف - لغة تجميع

المسجلات Registers

- مسجلات وحدة المعالجة المركزية (CPU) هي مواقع ذاكرة خاصة بنيت من القلابات Flip Flops ، في الحقيقة إنها ليست جزء من الذاكرة الرئيسية ، ولكنها مخزن بيانات مؤقت خاص بوحدة المعالجة المركزية ، حيث أن لهذه الوحدة أربعة مسجلات بيانات بالضبط من ذوات الستة عشر بتاً .
- إن جُل العمليات الحسابية والمنطقية تتم بواسطة هذه المسجلات ، ولكل مسجل من هذه المسجلات اسم خاص يُعرف به بدلاً من عنوانه ، وأسماء هذه المسجلات هي كالتالي :
- مسجل المركم AX ، مسجل القاعدة BX ، مسجل العداد CX ، مسجل البيانات DX .

- إضافة إلى المسجلات أعلاه التي هي مرئية بالنسبة للمبرمج فإن للمعالج 8086 مسجل اسمه مؤشر الإيعاز IP وهذا المسجل مهمته أنه يشير إلى الإيعاز القادم ، وهناك أيضاً مسجل آخر يدعى بمسجل الحالات Flags وهو مسجل يحمل نتيجة المقارنة بين محتوى مسجلين مثل تحديد أيهما الأكبر أو هل هما متساويان ، حيث أن حالات هذا المسجل مهمة جداً في بناء البرامج كما سنرى في حينه.
- ولأن المسجلات موجودة على الرقاقة الإلكترونية للمعالج فأتثناء معالجتها بوحدة المعالجة المركزية ستكون أسرع بكثير من استخدام الذاكرة في الحصول على البيانات المطلوبة ، حيث أن الوصول إلى موقع الذاكرة قد يتطلب دورة زمن واحدة أو أكثر بينما الوصول إلى المسجلات قد يأخذ صفراً من عدد دورات الزمن ، ولهذا السبب فيجب دائماً أن نحاول إبقاء المتغيرات في المسجلات بدلاً من استخدام مواقع الذاكرة . وأخيراً يمكننا القول أن المسجلات مازالت تعتبر مكاناً ممتازاً للخرن المؤقت للبيانات .
- والشكل التالي يوضح كوكبة هذه المسجلات :



مسجلات البيانات Data Registers



- وهي أربعة أنواع على النحو التالي :

- **1 - المرمك Ax (Register Accumulator) .**

- يستخدم المسجل Ax في نقل البيانات وكذلك يستخدم في إيعازات الإدخال والإخراج IN/OUT ، ويستخدم أيضاً في إيعازات الضرب والقسمة . إن المسجل AX ينقسم إلى قسمين وهما AL و AH حيث يمكن اعتبار الخلايا الثنائية من 0 إلى 7 موجودة في المسجل AL (أي بطول ثمانية بت) ، أما الخلايا من 8 إلى 15 فتوجد في المسجل AH ، وبما أن المسجل AX ينقسم إلى مسجلين بطول ثمانية بت فبذلك سيكون طول المسجل AX هو 16 بت .

- **2 - المسجل BX (Base Register) .**

- يستخدم هذا المسجل في فهرسة الذاكرة وبمعنى أدق فهو يشير إلى عنوان القاعدة Base Address في جزء الذاكرة Block Memory . وهو أيضاً ينقسم إلى قسمين BL و BH بطول 8 بت لكل من القسمين كما في المسجل AX .

- **3 - المسجل CX (Counter Register).**

- يستخدم هذا المسجل كعداد للتحكم بعدد مرات التكرار والإزاحة Loop Shift and . وهو كذلك ينقسم إلى قسمين CL و CH بطول ثمانية بت لكل منهما .

- **4 - المسجل DX (Data Register)**

- هذا المسجل يستخدم أيضاً في نقل البيانات وفي إيعازات الإدخال والإخراج IN/OUT ، وكذلك يستخدم في العمليات الحسابية ، وكما رأينا فهو أيضاً ينقسم إلى قسمين DL و DH بطول ثمانية بت لكل منهما .

مسجلات المقاطع Segment Registers

- وهي التي تولد عنوان الذاكرة Memory address مع مسجلات أخرى بداخل المعالج الدقيق ، وهي أربعة أنواع :
- **1- مقطع الشيفرة CS (Code Segment):** وهو عبارة عن مقطع من الذاكرة يوجد فيه البرنامج وبعض الإجراءات المستخدمة بواسطة البرنامج ، حيث يعمل مسجل المقطع على تعريف عنوان البداية لمقطع الذاكرة المستخدمة لإجراء معين (أو المستخدمة لبرنامج معين)
- **2- مقطع البيانات DS (Data Segment):** وهو عبارة عن جزء من الذاكرة يحتوي على أغلب البيانات المستخدمة بواسطة البرنامج ، حيث يمكن الوصول لمقطع البيانات في الذاكرة عن طريق العنوان الفرعي Offset Address أو بمعنى آخر عن طريق مسجلات أخرى تحمل قيمة هذا العنوان الفرعي .
- **3- المقطع الإضافي ES (Extra Segment):** وهو عبارة عن مقطع بيانات إضافي يستخدم بواسطة إيعازات السلاسل String Instruction.
- **4- مقطع المكس SS (Stack Segment):** ويستخدم هذا المسجل لتعريف مساحة الذاكرة المستخدمة بواسطة المكس.

- إن كل مسجلات المقاطع التي أعلاه بطول 16 بت ، وأن المقطع أو كتلة المقطع بطول KBit64 .
- أثناء اختيار اسم لمقطع الذاكرة فيجب الانتباه لعدة أمور وأخذها بالاعتبار ، هذه الأمور تنطبق على كافة الأسماء المستخدمة في البرنامج ، وهي على النحو التالي :
- يمكن استخدام الأحرف الإنجليزية الكبيرة أو الصغيرة
- يمكن استخدام الأرقام في الاسم .
- أن يبدأ الاسم بحرف أو رمز ولا يجوز أن يبدأ الاسم برقم .
- ألا يزيد طول الاسم عن 31 رمزاً .

مسجلات الفهرسة Index Registers

- هذه الأنواع من المسجلات تستخدم في العنوان الموسعة وفي إيعازات الجمع والطرح ، وهي ثلاثة أنواع :
- أ- **مفهرس المصدر SI** .
 - وهو اختصاراً لـ Index Source . يستخدم هذا المسجل في معالجة السلاسل وعادة ما يرتبط بمسجل مقطع البيانات DS .
- ب- **مفهرس الهدف DI** .
 - وهو اختصاراً لـ Index Destination . وهذا المسجل يستخدم أيضاً في بعض العمليات المتعلقة بمعالجة السلاسل ويرتبط عادة بمسجل المقطع الإضافي ES .
- ت- **مؤشر التعليمة IP** .
 - وهو اختصاراً لـ Pointer Instruction . يستخدم هذا المسجل أثناء تنفيذ التعليمات حيث يُخزن به مقدار إزاحة العنوان وذلك لحساب العنوان الحقيقي Physical Address لموقع شيفرة التعليمة التالية.

مسجلات التأشير

- مؤشر المكس (SP) Stack Pointer
- يتم استخدام هذا المسجل مع مقطع المكس .
- مؤشر القاعدة (BP) Base Pointer
- يتم استخدام هذا المسجل أساساً للتخاطب مع البيانات الموجودة في المكس ولكنه عكس مؤشر المكس حيث يمكن استخدامه لمخاطبة الذاكرة في مقاطع أخرى غير مقطع المكس.

مسجل الحالات Flags Register

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
				DF	TF	OF	IF	SF	ZF		AF		PF		CF

- تستخدم خلايا هذا المسجل لإظهار حالة المعالج بعد تنفيذ التعليمات الحسابية أو المنطقية ، وقد يؤدي تنفيذ بعض من التعليمات إلى تغير حالة المعالج والتي يتم الاحتفاظ بها في هذا المسجل .
- ومن أهم علامات هذا المسجل هي :
 - 1- **الحمل C (Carry) :** تحتوي الخلية المخصصة على "الحمل الناتج" بعد أعلى خانة عند إجراء عملية حسابية. كذلك فإن الـ Carry Flag تشير إلى الحالات الخطأ (Error Condition) في بعض البرامج والإجراءات .
 - 2- **حالة التحقق P (Parity) :** يستخدم للدلالة على نوع التحقق المستخدم هل هو زوجي أم فردي حيث $P=1$ هو تحقق زوجي و $P=0$ هو تحقق فردي .
 - 3- **حالة تحديد الاتجاه D (Direction) :** يستخدم للتحكم في اتجاه عمليات النقل بالزيادة أو النقصان وبالتحديد في المسجلات SI و DI وذلك خلال إيعازات السلاسل.

مسجل الحالات Flags Register

- **4- حالة المتابعة T (Trip) :** يمكن جعل قيمة هذه الخلية 1 من متابعة كل تعليمة على حده ، ويمكن أيضاً استخدام الـ Trip كنوع من المقاطعة من قبل المعالج كهبوط في الجهد مثلاً .
- **5- الاعتراض أو المقاطعة I (Interrupt) :** يدل محتوى هذه الخلية على إمكانية تقبل المقاطعة أم لا ؟ حيث أنه عندما تكون $I=1$ فإن المقاطعة ممكنة ، أما في حالة $I=0$ فإن المقاطعة غير ممكنة .
- **6- الإشارة S (Sign) :** يمكن بواسطة هذه الخلية إظهار الإشارة هل هي سالبة أم موجبة وذلك اعتماداً على قيمة الخانة المخصصة للإشارة sign حيث $S=0$ تكون الإشارة موجبة ، وعندما $S=1$ فإن الإشارة تكون سالبة .

مسجل الحالات Flags Register

- **7- الفأض الخارجي A (Auxiliary) :** يمكن بواسطة هذه العلامة إظهار الفأض الناتج بعد الخانة رقم ثلاثة في البيانات المؤلفة من ثمانية بتات وذلك بعد عملية جمع أو طرح.
- **8- حالة الفيضان OF (Overflow) :** وهي تعني وجود حمل بعد أعلى خانة من اليسار .
- **9- حالة الصفر Z (Zero) :** تشير خانة الصفر هذه إلى نتيجة العملية الحسابية ("1" يشير إلى أن ناتج العملية صفراً ، بينما "0" تشير إلى أن النتيجة غير صفرية).
- أما بالنسبة للخانات المضللة في الشكل أعلاه فهي بتات غير مستخدمة
-
-