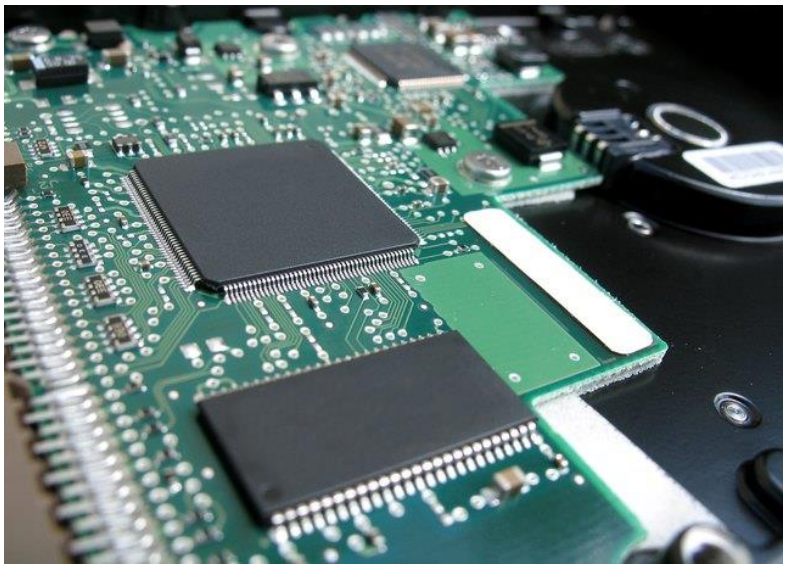
جامعة الحمدانية
كلية التربية

Lecture 6

Microprocessors

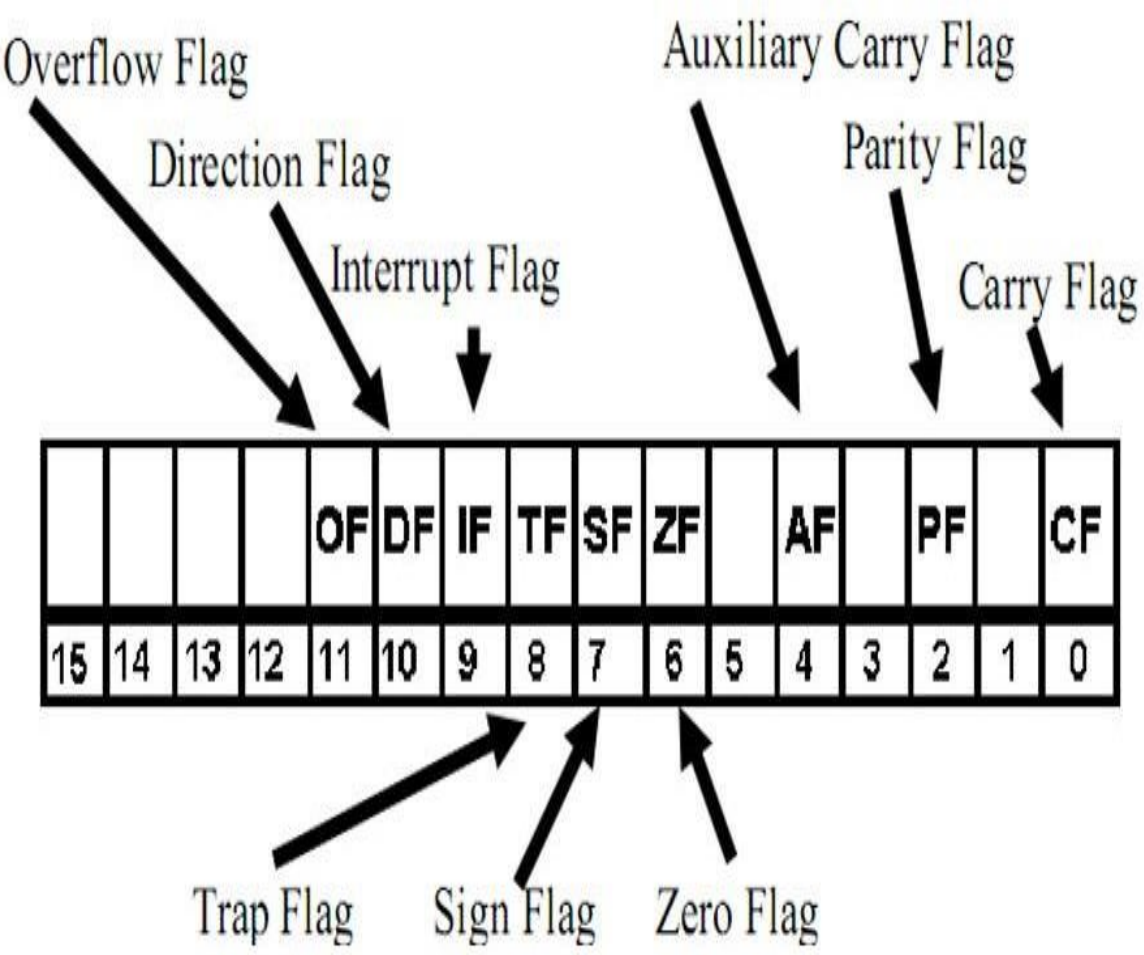


Prepared By :

Firas Abdulrahman Yosif

Flag Register:

سجل الاعلام ويسمى ايضا سجل الحالة (status register) وهو سجل يحتوي على 16 bit ويضم 9 بتات فعالة (active) و7 بتات غير فعالة وغير مستخدمة (unused) وتشير هذه الاعلام الفعالة الى بعض الحالات التي تنتج من العمليات الحسابية والمنطقية حيث ترسل تقرير الى المعالج تعلمه بحالة الناتج وماحدث عليه من عمليات مثل الاستعارة borrow من رقم اخر او عملية تحميل بت carry وكذلك يحدد اشارة الرقم موجبة ام سالبة. والشكل ادناه يوضح محتويات سجل الاعلام.



(Internal Structure of Flag Register)

ويقسم سجل الاعلام Flag register الى نوعين وهما علم الحالة Status Flag و علم التحكم Control Flag .

The flag register is divided into two types, the status flag and the control flag:

1) Status Flag:

بتات أعلام الحالة هي التي تقع في المواقع (0, 2,4,6,7,8,9,10,11) من سجل الاعلام وهي تتأثر بالعمليات الحسابية مثل الجمع (Add) والطرح (Sub) والضرب (Mul) والقسمة (Div) وهذه الاعلام هي:

- **علم الحمل Carry Flag(CF):**

ويكون في حالة واحد منطقي CF =1 إذا كانت ناتج العملية الحسابية فيها حمل أو استعارة من الخانة الأكثر أهمية(HSB) وإلا فهي صفر منطقي اي CF=0. اي يؤشر هذا البت (1) اذا كان هناك حمل او استعارة فقط من البت 15(b15) في حالة التعامل مع معطيات 2Byte ولاحظ ليس من البت السابع(b7) في حالة التعامل مع معطيات بطول 8bit اي 1Byte اي يبقى يتعامل في هذه الحالة مع (b15) . ويستخدم في حسابات الدقة المضاعفة Multiple Precision arithmetic.

Ex1)

```
1000 0000 0000 0001
1001 0000 0001 0000      +
-------------------
0001 0000 0001 0001
```

في هذا المثال CF=1 لان هناك حصل حمل carry من البت الاخير b15 .

- **علم التكافؤ Parity Flag (PF) :**

يكون الـ (PF) يساوي واحد منطقي إذا كان عدد الواحدات في البايت السفلي من الناتج عددا زوجيا والا فانه صفر منطقي اي PF=0 . اي ان هذا العلم يختبر الـ Low Byte (8bit) في الناتج . في بعض العمليات يكون (PF=1) في حالة عدد الواحدات في النتيجة زوجي even ويكون (PF=0) اذا كان عدد الواحدات فرديodd , ولاحظ اذا كان الناتج في اول 8bit يساوي (0) فيكون PF=1 .

Ex2)

```
00000110 11001000
00001100 01000011 +
-----------------
00010011 00001011
```

نلاحظ في هذا المثال ان PF=0 لان عدد الواحدات فردي في الـ Low byte .

- **علم المساعد Auxiliary Flag (AF) :**

يكون في حالة واحد منطقي إذا كان هنالك حمل من الخانة الرابعة (b3) إلى الخانة الخامسة (b4) من الـ nibble السفلي للناتج أو استعارة من b4 الى b3 وصفر فيما عدا ذلك سواء يتعامل مع 8bit او 16 bit ويستخدم مع التعليمات الحسابية المطبقة على الـ BCD.

Ex3)

```
00000110 11001000
00001100 01000011 +
-----------------
00010011 00001011
```

نلاحظ في هذا المثال ان AF=0 لان ليس هنالك حمل من الخانة الرابعة إلى الخانة الخامسة .

- **علم التصفير Zero Flag (ZF) :**

يكون في حالة واحد منطقيZF=1 إذا كان الناتج يساوي صفرا وفيما عدا ذلك ZF=0.

Ex4)

```
00000110 11001000
01001100 01000011 +
-----------------
01010011 00001011
```

نلاحظ في هذا المثال ان ZF=0 لان الناتج لايساوي صفر.

- **علم الإشارة Sign Flag (SF):**

ويكون مطابق للخانة الأكثر أهمية للناتج(HSB) وهي خانة الإشارة للأعداد الصحيحة المؤشرة

إذا كانت SF=0 فالعدد موجب أما إذا كانت SF=1 فالعدد سالب. فاذا كان 16 bit فالبت الاخير b15 هو سيكون بت الاشارة. ملاحظة : العلم SF يعمل على b15 فقط سواء كان موجب او سالب.

Ex5)

```
01000110 11001000
10001100 01000011 +
-----------------
11010011 00001011
```

نلاحظ في هذا المثال ان SF=1 لان البت الاخير(b15) في الناتج يساوي واحد .

- **علم الفيضان في النتيجة Overflow Flag (OF) :**

يكون في حالة واحد منطقيOF=1 إذا كان العدد الصحيح الناتج موجب كبير جدا أو عدد سالب صغير جدا بحيث لا تتسع الخانات . اي OF=1 عند جمع عددين والناتج اكبر من المعتاد اي يكون فائض ولذلك هو يستخدم لاكتشاف الاخطاء. وتحدث هذه الحالة عند جمع عددين سالبين والناتج عدد موجب او جمع عددين موجبين والناتج عدد سالب . ملاحظة مهمة العلم OF يعمل على b15 فقط.

Ex6)

1000 0000 0000 0001	
1001 0000 0001 0000	+
0001 0000 0001 0001	

هنا في هذا المثال OF=1 لان جمع رقمين سالبين والنتيجة رقم موجب .

- ✓ يتم استخدام الحمل CF لكي يتم نقل تأثير عملية سابقة على عملية لاحقة مثل العمليات ADC، SUB الجمع مع الحمل الطرح مع الاستعارة.

- ✓ التعليمات MOV , LOOP , SET , JP تقوم هذه التعليمات بفحص شرط معين من أجل القفز أو إنهاء loop معين داخل البرنامج، لذا يمكن لهذه الايعازات أن تستخدم أعلام الحالة السابقة.

Ex5) Find contain of status flag for this result?

11000110 11001010
10001100 01001011 +
01010011 00010101

OF= 1 , SF= 0 , ZF=0 , AF= 1 , PF= 0 , CF=1

2) Control Flag:

- **علم الاتجاه Direction Flag(DF))**

موقعه البت العاشر من سجل الأعلام ويستخدم للتحكم باتجاه عمليات السلاسل والتي تسمى الـ (String Instructions) و تشمل MOVS، CMPS SCAS، LOADS،STORS.

إذا وضع هذا العلم في حالة صفر منطقي DF=0 يجعل تعليمات السلاسل تقوم بانقاص آلي للعنوان في الذاكرة أي تعالج السلسلة من الأعلى إلى الأسفل اي اتجاه عمليات السلاسل نحوالاسفل, أما إذا كان الـDF=1 فإن تعليمات السلاسل تعالج المعلومات من العنوان الأسفل إلى الأعلى بشكل آلي اي اتجاه عمليات السلاسل يكون نحوالاعلى.

STD (Set Direction) تقوم بجعل DF=1 اي يكون التنقل في بايتات الذاكرة من الاسفل الى الاعلى والـ CLD (Clear Direction) بجعل الـDF=0 اي يكون التنقل في بايتات الذاكرة من الاعلى الى الاسفل .

- **علم الخطوة الواحدية Trap Flag (TF):**

عندما يكون في حالة واحد منطقي أي TF =1 يسمح بتنفيذ البرنامج خطوة واحدة فقط اي يتحكم في مسار تنفيذ البرنامج عند إجراء عملية DEBUGGING أي عملية تصحيح الاخطاء عندما يكون في حالة صفر منطقي TF=0 لا يسمح باجراء خطوة واحدية.

- **علم المقاطعات Interrupt Flag (IF):**

يشغل البت التاسع من سجل الاعلام وهو مسؤول عن التحكم بالمقاطعات. إذا كان علم المقاطعة IF=1 يقوم المعالج بالاستجابة لطلب المقاطعة ويقوم بتنفيذها، أما إذا كان علم المقاطعة IF =0 يقوم تجاهل المقاطعات.