

فصل ۲ – ساختار کامپیوتر و ریزپردازنده های 80X86

◆ تقسیم بندی علوم کامپیوتر:

- ۱- سخت افزار **HARDWARE**: به قطعات قابل لمس و مشاهده کامپیوتر سخت افزار گویند مثل مانیتور , **CASE** ,
- ۲- نرم افزار **SOFT WARE**: به دستور و عمل هایی که می توان توسط آن از سخت افزار استفاده کنیم نرم افزار می گویند مثل سیستم عامل ویندوز , **DOS** , **PHOTOSHOP** و....
- ۳- میان افزار **FRIM WARE**: ترکیبی از نرم افزار و سخت افزار می باشد . در واقع میان افزار یک قطعه کوچک الکترونیکی است که در داخل آن یک برنامه نرم افزاری وجود دارد .

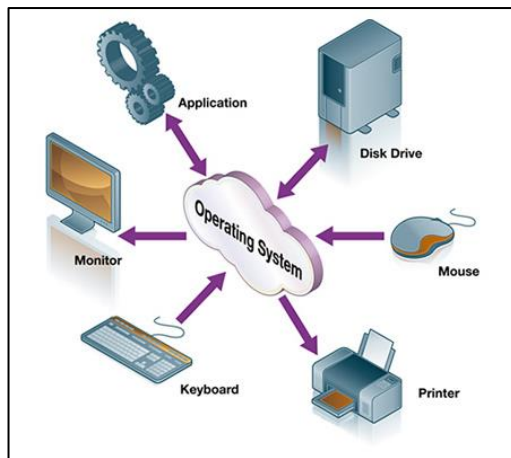
✱ انواع نرم افزار :

الف) نرم افزارهای سیستمی **system soft ware**:

این نرم افزار ها جهت فعال شدن سیستم استفاده میشوند و دارای سه نوع میباشند :

۱- سیستم عامل **OPERATING SYSTEM**

رابط بین سخت افزار و نرم افزار و کاربر



۲- نرم افزار های کمکی **UTILITIES**: این نرم افزارها استفاده از برنامه های مختلف را برای ما آسان میکنند مثلاً توسط

برنامه **NC**

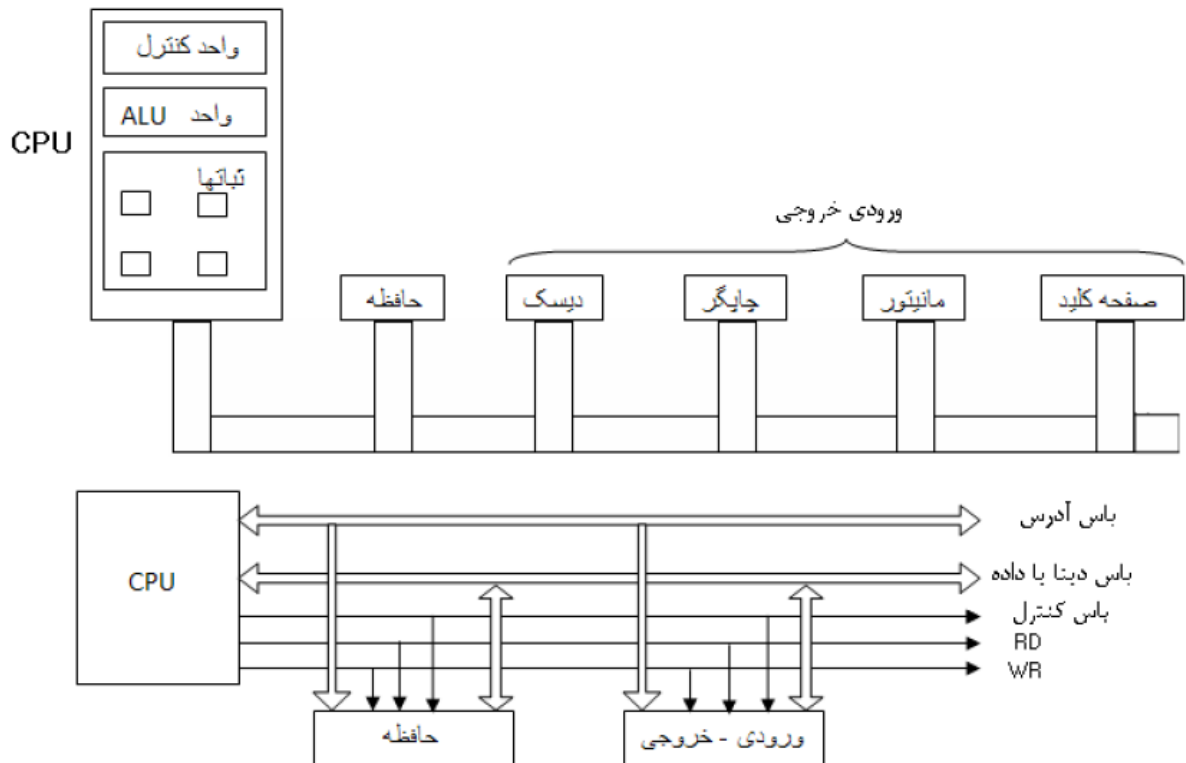
۳- مترجم ها **translators**: وظیفه مترجم ها ترجمه زبان انسان به کامپیوتر است .مانند کامپایلر و مفسر

ب) نرم افزارهای کاربردی **application**:

برنامه های کاربردی برای انجام یک هدف خاص ساخته شده اند و فقط یک کار انجام میدهند و در امور کاری و روزمره استفاده می شوند و تعداد آنها بیشتر از نرم افزارهای سیستمی است مثل ورد – اکسل – فتوشاپ و ...

✱ انواع سخت افزار :

- ۱- CPU: یا ریز پردازنده مرکزی - این قطعه الکترونیکی (تراشه) مهمترین قطعه سخت افزاری سیستم است و مغز کامپیوتر محسوب میشود . هر چه سرعت CPU بیشتر باشد سرعت سیستم نیز افزایش می یابد
- ۲- MEMORY یا حافظه : محلی است که داده ها ، اطلاعات و دستور العملها و نتایج به صورت موقت یا دائم در آن ذخیره می شود مثل RAM , ROM و ...
- ۳- IO : دستگاههای ورودی و خروجی مانند صفحه کلید و موس و مانیتور و
- ۴- BUS : گذرگاههای خارجی (آدرس باس , دیتا باس , کنترل باس)

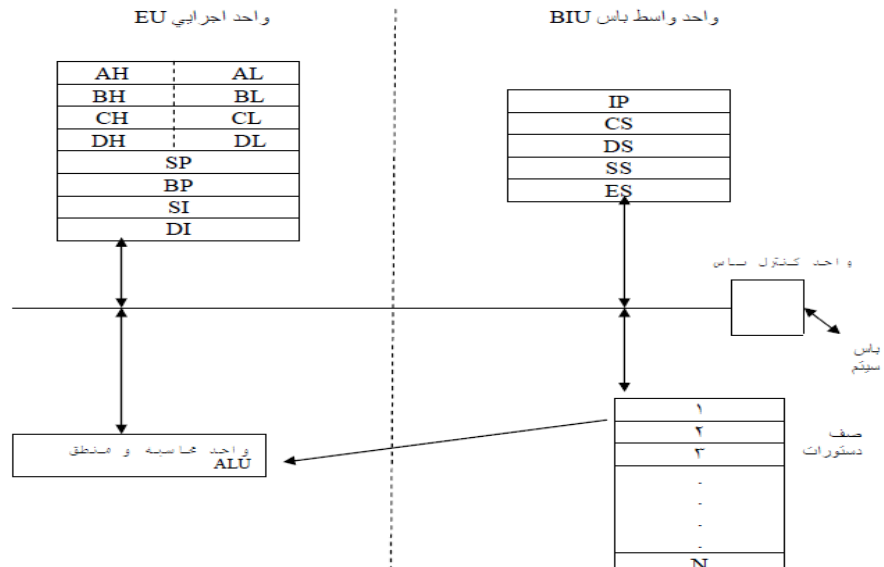


✱ واحد CPU و اجزاء آن:

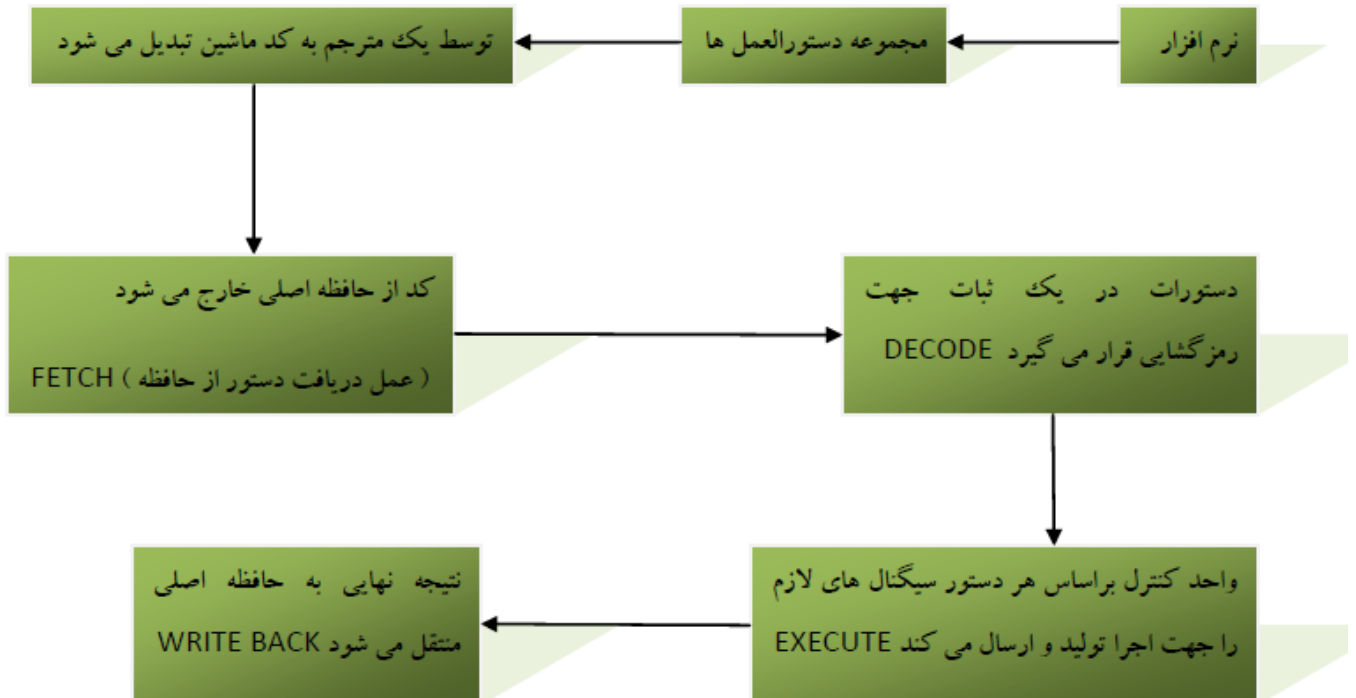
- ✱ ALU: (ARITHMETIC LOGIC UNIT) وظیفه این بخش انجام عملیاتهای محاسباتی (ریاضی) و منطقی است.
- ✱ CU: (CONTROL UNIT) این قسمت فرمانهای لازم جهت کنترل و نظارت بر سیستم را به قسمتهای مختلف ارسال و یا از قسمتهای مختلف دریافت می کند.
- ✱ REGISTER: ثباتها حافظه های کوچک و سریعی هستند که در درون پردازنده جهت ذخیره موقت اطلاعات بکار می روند و بسته به نوع ریزپردازنده می توانند ۸ بیتی ، ۱۶ بیتی ، ۳۲ بیتی و ۶۴ بیتی و ... باشند.
- ✱ CACHE: (حافظه پنهان) این قسمت جهت ذخیره اطلاعاتی که بطور مداوم استفاده می شود بکار می رود.

✱ **INTERNAL BUS**: سیمهای ارتباطی بین بخشهای داخلی و مختلف CPU

✱ **BUI**: واحد واسطه باس است که شامل واحد مدیریت کنترل باس و ثباتهای سگمنت و صف دستورات است

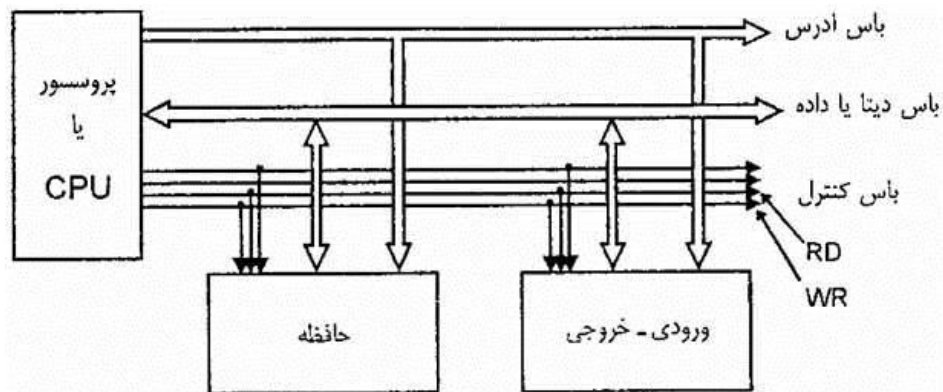


نحوه کار پردازنده:



گذرگاه یا باس:

همانطور که گفته شد سیم کشی های بین اجزاء مختلف کامپیوتر و CPU از طریق یک باس صورت میگیرد و برای انتقال داده ها از طریق باس نیاز به سه نوع باس می باشد:



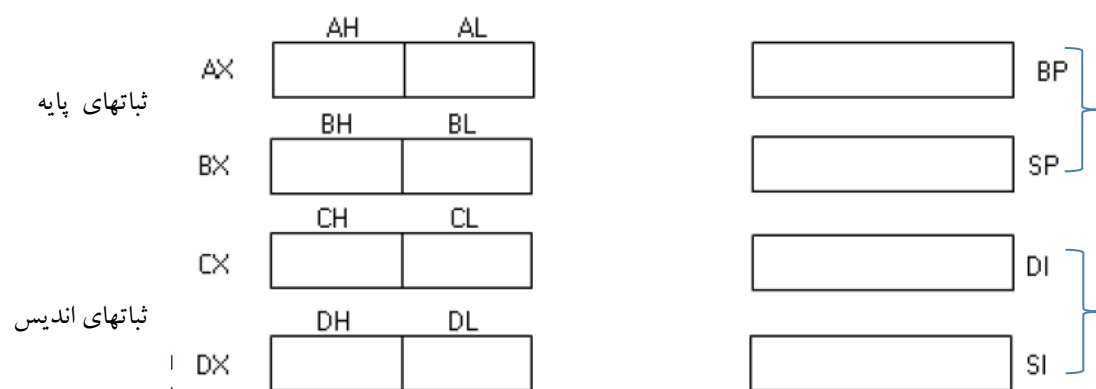
- ۱- **گذرگاه داده (DATA BUS):** تمامی اطلاعاتی که بایستی در یک سیستم کامپیوتری جابجا شود از این گذرگاه عبور می کند. هرچقدر تعداد پایه های این گذرگاه بیشتر باشد انتقال داده با سرعت بیشتری انجام می شود. این گذرگاه دو طرفه بوده و عرض آن برابر تعداد بیت های ثابت های داخلی پردازنده می باشد.
- ۲- **گذرگاه آدرس (ADDRESS BUS):** این گذرگاه مشخص می کند که گذرگاه داده در هر لحظه بایستی در اختیار چه وسیله ای باشد. به منظور شناسایی یک وسیله، پردازنده یک آدرسی به آن اختصاص می دهد CPU. این آدرس را روی گذرگاه آدرس قرار داده و یک مدار دیکد وسیله مورد نظر را پیدا می کند. هرچقدر تعداد پایه های این گذرگاه بیشتر باشد پردازنده تعداد وسایل بیشتری را می تواند آدرس دهی کند.
- ۳- **گذرگاه کنترل (CONTROL BUS):** ارتباط دو گذرگاه قبلی را کنترل و نظم می بخشد که شامل سیگنال های کنترلی RD و WR و ... می باشد

ثباتها (REGISTER) و انواع آن:

ثباتهای پردازنده های ۱۶ بیتی به چند دسته زیر تقسیم بندی می شوند:

- ۱- ثباتهای عمومی
- ۲- ثباتهای پایه و اندیس
- ۳- ثباتهای سگمنت
- ۴- ثباتهای وضعیت یا فلگها

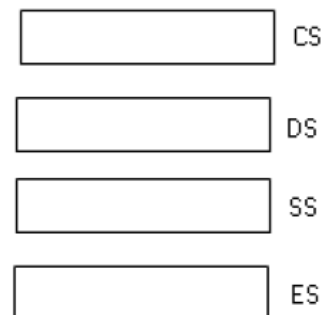
ثباتهای عمومی



ثباتهای وضعیت و اشاره گر



ثباتهای سگمنت



◆ ثبات های عمومی یا همه منظوره :

این ثباتها برای مقاصد مختلفی بکار می روند . ویژگی منحصر به فرد این ثباتها قابلیت استفاده آنها بصورت ۸ بیتی و ۱۶ بیتی است . مثلاً ثبات ۱۶ بیتی AX شامل یک بخش (AH هشت بیت بالا) و (AL هشت بیت پایین) است.

ثبات AX : در اعمال ورودی و خروجی و محاسبات استفاده می شود .

۱۵ ۸ ۷ ۰

دو بخش بالا و پایین دارد .

AX	AH	AL
----	----	----

ثبات BX : به عنوان اندیس در توسعه آدرس و محاسبات بکار رفته به آن ثبات پایه هم

۱۵ ۸ ۷ ۰

می گویند

BX	BH	BL
----	----	----

ثبات CX : به آن ثبات شمارنده گفته شده و برای کنترل تعداد دفعات حلقه تکرار و محاسبات

استفاده می شود .

۱۵ ۸ ۷ ۰

CX	CH	CL
----	----	----

ثبات DX : به آن ثبات داده ها گفته شده و در اعمال ضرب و تقسیم با اعداد بزرگ بکار می

رود .

۱۵ ۸ ۷ ۰

DX	DH	DL
----	----	----

نکته ۱:

اگر در دستوری از ثباتهای ۸ بیتی مانند AL, AH, BL, BH, ... استفاده شود دستور را ۸ بیتی می نامند و اگر در دستوری از ثباتهای ۱۶ بیتی مانند AX, BX, CX, DX استفاده شود , دستور را ۱۶ بیتی می نامند.

نکته ۲:

بزرگترین عددی که در ثبات ۸ بیتی می توان قرار داد مساوی FF هگزا یا ۲۵۵ می باشد و بزرگترین عددی که در ثبات ۱۶ بیتی می تواند قرار بگیرد FFFF هگزا یا ۶۵۵۳۵ می باشد.

◆ ثباتهای سگمنت یا قطعه :

هر برنامه اسمبلی حداقل از سه قطعه تشکیل شده است . قطعه کد که دستورات برنامه در آن قرار دارد ، قطعه داده که اطلاعات موجود در برنامه در آن قرار دارد و قطعه پشته که برای اطلاعات موقت بکار می رود . فرض کنید شما می خواهید عملیات ضرب زیر را انجام دهید : ابتدا ۵ را در ۷ ضرب کرده و از آنجایی که جواب آن ۳۵ می شود ۵ را نوشته و ۳ را در ذهن خود می سپارید سپس ۵ را در ۱ ضرب کرده و با ۳ ذهن جمع کرده و حاصل را که ۸ هست می نویسید . این الگو محاسبه در کامپیوتر به شکل قطعه بصورت زیر نوشته می شود:

$$\begin{array}{r} 17 \\ \times 5 \\ \hline \end{array}$$

قطعه کد	دستورات	= و + و ×
قطعه داده	اطلاعات	۱۷ و ۵ و ۸۵
قطعه پشته	اطلاعات موقت	۳

ثبات های سگمنت داده DS , سگمنت کُد CS , سگمنت پُشته SS و سگمنت داده اضافی ES نامیده می شوند.

وظیفه ثبات CS : محل نگهداری آدرس ابتدای قطعه کد

وظیفه ثبات DS : محل نگهداری آدرس ابتدای قطعه داده

وظیفه ثبات SS : محل نگهداری آدرس ابتدای قطعه پشته

وظیفه ثبات ES : محل نگهداری آدرس ابتدای قطعه اضافی

◆ ثباتهای اشاره گر و پایه:

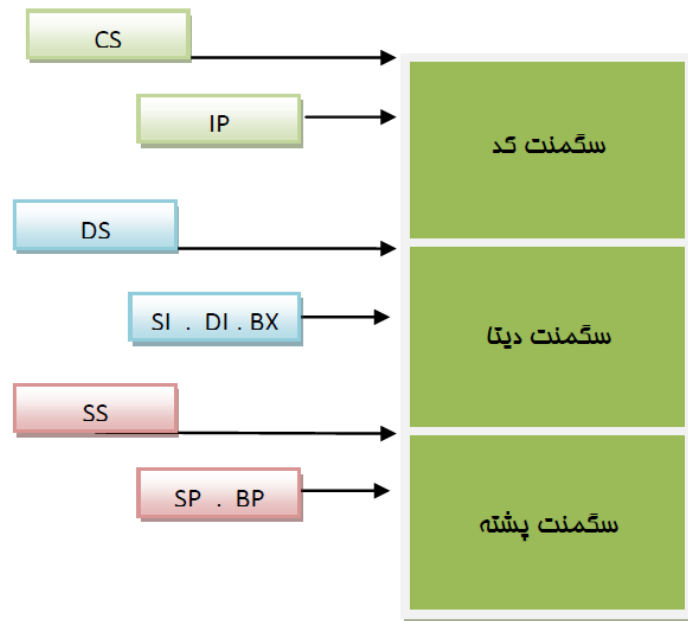
ثباتهای اشاره گر ۱۶ بیتی نگهدارنده بخش آفست در آدرس دهی هستند و همراه یکی از ثباتهای قطعه به محلی از حافظه اشاره می کنند).

تعریف آفست: در یک برنامه اسمبلی تمام محلهای حافظه نسبت به آدرس ابتدای یک بخش یا سگمنت مشخص می شوند و فاصله یک دستور یا اطلاعات از ابتدای آن سگمنت را آفست آدرس یا جابجایی می نامند.(که عددی است از 0000h تا ffffh که یعنی ۰ تا ۶۵۵۳۵)

ثبات IP: همراه با ثبات CS به دستورالعمل بعدی که بایستی توسط پردازنده اجرا شود اشاره می کند.

ثبات SP: آفست مکانی از محدوده قطعه پشته است که عمل قرار گرفتن داده در پشته صورت می گیرد SP : SS .

ثبات BP: برای دسترسی به متغیرهایی که در پشته قرار دارند استفاده می شود.



◆ ثباتهای شاخص یا اندیس:

دو ثبات ۱۶ بیتی SI و DI اغلب به عنوان اشاره گر به همراه DS به کار می روند تا به داده های موجود در محدوده قطعه داده دسترسی شود. اما به منظورهای دیگری نیز استفاده می شوند مثلاً اگرچه نمی توانند به دو بخش هشت بیتی تجزیه شوند اما می توانند مانند ثباتهای همه منظوره به کار روند (. آفست قطعه اضافی ثبات DI می باشد)

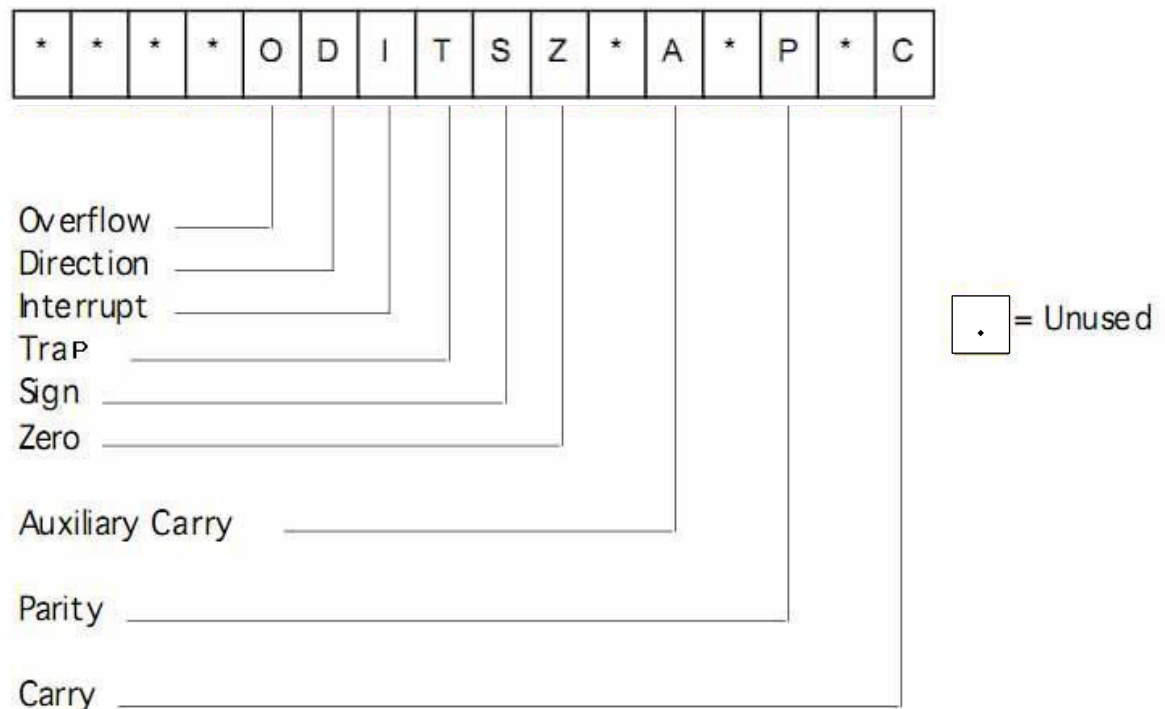
SI: برای آدرس دهی و در عملیاتهای رشته ای به عنوان مبداء استفاده می شوند.

DI: برای آدرس دهی و در عملیات های رشته ای بعنوان مقصد استفاده می شوند.

◆ ثبات وضعیت یا پرچم: (FLAGS)

این ثبات که به نام FR می باشد بیتهای آن وضعیت CPU را بعد از انجام یک عمل نشان می دهند.

Flags



8086 Flags Register

رقم نقلی C : (Carry) در عملیاتهای محاسباتی و همینطور چرخش و شیفت این بیت جهت ذخیره رقم نقلی به کار می رود (. با ارزش ترین رقم نقلی در محاسبات ذخیره می شود) در واقع اگر نتیجه یک عمل محاسباتی بدون علامت آنقدر بزرگ باشد که در مقصد جا نشود این پرچم برابر یک خواهد شد.

توازن P : (Parity) این پرچم توازن بایت اول ۸ (بیت کم ارزش) را چک می کند . اگر پس از انجام عملی تعداد زوجی از یک ها وجود داشته باشد این پرچم یک می شود و در غیر اینصورت صفر می شود (توازن فرد) . در واقع این پرچم مخصوص تست انتقال دیتا می باشد.

رقم نقلی کمکی A : (Auxiliary Carry) در انجام عملیات ریاضی به صورت BCD اگر رقم نقلی از بیت 3 به 4 وجود داشته باشد این پرچم یک و در غیر این صورت صفر است.

پرچم صفر Z : (Zero) هرگاه نتیجه یک عملیات حسابی یا منطقی صفر گردد این پرچم یک می شود و در غیر این صورت صفر است.

پرچم علامت S : (Sign) این بیت مستقیماً به بیت پرارزش نتیجه عملیات (MSB) حاصل عملیات متصل است اگر نتیجه منفی باشد این پرچم برابر یک و اگر نتیجه عملیات مثبت باشد برابر صفر است.

پرچم تله T : (Trap/Trace) این پرچم برای اجرای برنامه بصورت گام به گام یا دستور به دستور کاربرد دارد . در واقع این پرچم مشخص می کند که آیا پردازنده پس از اجرای هر دستور متوقف می شود یا خیر . اگر این بیت ۱ باشد برنامه به صورت گام به گام اجرا می شود و اگر صفر باشد بصورت طبیعی اجرا می شود.

پرچم وقفه I : (Interrupt) جهت تشخیص وقفه کاربرد دارد . اگر یک باشد فعال و اگر صفر باشد وقفه غیر فعال است.

پرچم جهت D : (Direction) جهت کنترل عملیاتهای رشته ای از قبیل انتقال یا مقایسه کاربرد دارد . اگر یک باشد عمل انتقال یا مقایسه از راست به چپ یا از پایین به بالا است و اگر صفر باشد عمل انتقال یا مقایسه از چپ به راست یا از بالا به پایین است.

پرچم سرریز O : (Overflow) اگر در حاصل یک عملیات (علامت دار) نتیجه ای بیش از ظرفیت بدست آید سرریز رخ داده است و این پرچم یک می شود.

مثال : ضمن بدست آوردن حاصل جمع های زیر مقادیر ثابت پرچم را نشان دهید.

۱ مثال) $38^H + 2F^H =$

→ جواب $0011\ 1000 + 0010\ 1111 = 0110\ 0111 = 67^H$

→ فلگها $CF=0\ PF=0\ AF=1\ ZF=0\ SF=0\ OF=0$

۲ مثال) $2345^H + 3219^H =$

→ $0010\ 0011\ 0100\ 0101 + 0011\ 0010\ 001\ 1001 = 0101\ 0101\ 0101\ 1110 = 555E^H$

جواب

→ فلگها $CF=0\ PF=0\ AF=0\ ZF=0\ SF=0\ OF=0$

نکته: در کامپیوترهای امروزی ثابت ها عمومی داده و آدرس ۳۲ بیتی می باشند که با اسامی زیر نامگذاری می گردند

31	16	15	0	
			AX	EAX
			BX	EBX
			CX	ECX
			DX	EDX
			SI	ESI
			DI	EDI
			BP	EBP
			SP	ESP

همچنین ثباتهای پرچم و اشاره گر ۳۲ بیتی به شکل زیر است:

31	16	15	0
	IP		EIP
	FIAGS		EFLAGS

پشته STACK :

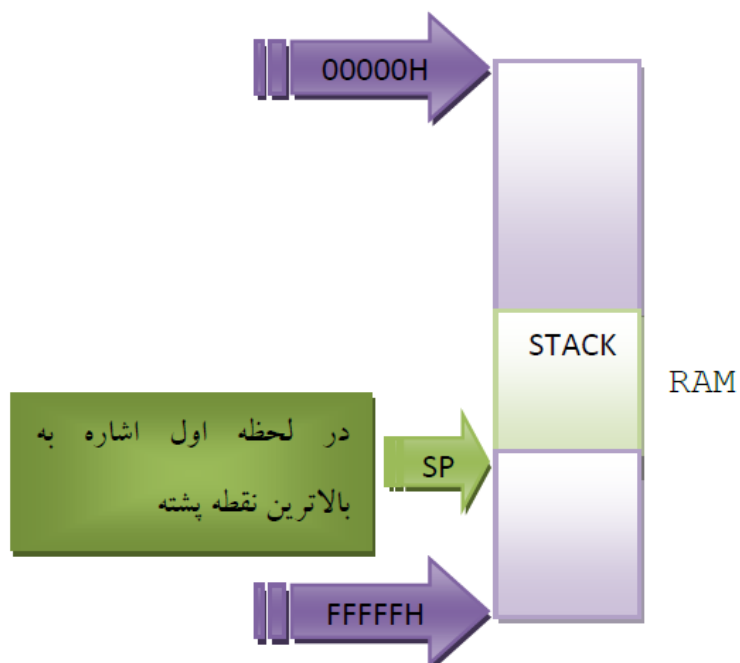
هر ثبات در (۸۱۸۶ بجز ثباتهای قطعه و) SP قابل ذخیره سازی در پشته و دریافت از آن می باشند.

PUSH : ذخیره در پشته (درج)

POP : بار کردن (دریافت) از پشته (بازیافت)

پشته بصورت LIFO است یعنی آخرین داده ای که در آن قرار گرفته اول خوانده می شود مانند چند کتاب که روی هم قرار گرفته شده باشد . اطلاعات در حافظه پشته بصورت یک کلمه یک کلمه (دو بایت دو بایت) نوشته می شود و یا از آن خوانده می شود. در ۸۱۸۶ ثبات SP به مکان حافظه جاری بکار رفته در بالای پشته اشاره می کند و به محض درج داده کاهش خواهد یافت ۲ (واحد کاهش

می یابد) و برعکس هنگام بازیافت این اشاره گر افزایش می یابد ۲ (واحد افزایش)



تمرینهای فصل ۲:

۱- وضعیت **CF,PF,AF,ZF,SF** را برای اعمال زیر مشخص کنید.

MOV DX,10FFH	(ب)	MOV BL,9FH	(الف)
ADD DX,1H		ADD BL,61H	

۲- ضمن بدست آوردن حاصل جمع های زیر وضعیت ثبات پرچم را در هر یک از حالات زیر نشان دهید.

$5439_H + 456A_H =$

$FFCA_H + AA0B_H =$

$9C_H + 64_H =$

۳- در دستورات ۱۶ بیتی زیر مقادیر بیتهای پرچم چگونه اند؟

MOV BX,9AABH

ADD BX,5556H