

به نام خداوند بخشنده و مهربان

زبان ماشین و اسمبلی

جلسه چهارم آموزشی

جلسه دوم مجازی

کلیات مطالب:

- ثبات ها در زبان اسمبلی (Registers)

ثبات ها در زبان اسمبلی (Registers)

ثبات های CPU حافظه های ۸، ۱۶، ۳۲ بیتی هستند که در پردازنده مرکزی قرار گرفته اند. اکثر عملیات پردازنده، شامل پردازش داده ها است. این داده ها می توانند در حافظه ذخیره شوند و از آنجا به آنها دسترسی پیدا کرد. خواندن داده ها از حافظه و ذخیره کردن در حافظه، به دلیل عملیات پیچیده ی ارسال و واکنشی داده باعث کاهش سرعت پردازنده می شود.

برای رفع این مشکل و بالا بردن سرعت پردازنده در عملیات، از یکسری فضاهایی حافظه جهت ذخیره سازی داخلی به نام ثبات یا **Register** در CPU استفاده می شود.

* در پردازنده های 8086، ثبات ها ۱۶ بیتی هستند که در ادامه به آنها می پردازیم.

AX	15 8 7 0 AH AL	BP	15 0	CS	15 0	Flags	15 0
BX	15 8 7 0 BH BL	SP	15 0	SS	15 0	IP	15 0
CX	15 8 7 0 CH CL	DI	15 0	DS	15 0		
DX	15 8 7 0 DH DL	SI	15 0	ES	15 0		

ثبات های ۱۶ بیتی

◆ ثبات ها، به چند دسته تقسیم بندی می شوند که عبارتند از:

- ✓ ثبات های عمومی،
- ✓ ثبات های سگمنت،
- ✓ ثبات های اندیس،
- ✓ وضعیت کنترلی.

۱- ثبات های عمومی (همه منظوره - General Purpose Register):

نزدیک ترین ثبات به قسمت ALU است، به همین دلیل سرعت محاسباتی نسبت به بقیه ثبات ها بیشتر است. اکثر عملیات ریاضی در این ثبات انجام می گیرد، به عنوان یک انباره به طور ضمنی در عملیات ورودی و خروجی استفاده می شود. شامل ثبات های زیر می باشد.

	15	8	7	0
AX	AH			AL
BX	BH			BL
CX	CH			CL
DX	DH			DL

❖ **ثبات AX (انباره Accumulator):** این ثبات بیشتر در عملیات ورودی - خروجی و محاسبات استفاده می شود. ثبات AX به دو بخش AL و AH تقسیم می شود که هر کدام ۸ بیت فضا دارند.

❖ **ثبات BX (پایه BASE):** این ثبات به عنوان اندیس برای توسعه آدرس استفاده می شود و به ثبات پایه معروف است. این ثبات در محاسبات نیز به کار می رود. ثبات BX نیز به دو بخش BL و BH تقسیم می شود که هر کدام ۸ بیت فضا دارند.

❖ **ثبات CX (شمارنده Counter):** به ثبات شمارنده معروف است، و برای کنترل حلقه تکرار مورد استفاده قرار می گیرد. در عملیات شیفت، می توان تعداد شیفت را در آن قرار داد. این ثبات در انجام محاسبات نیز استفاده می شود و به ثبات های CL و CH تقسیم شده است و هر کدام ۸ بیت فضا دارند.

❖ **ثبات DX (داده DATA):** هنگام سروکار با عملیات ضرب و تقسیم بزرگ از این ثبات استفاده می شود. این ثبات در بعضی از اعمال ورودی و خروجی نیز به کار می رود و به ثبات داده ها معروف است. ثبات DX نیز به دو ثبات DL و DH تقسیم می شود که هر کدام ۸ بیت فضا دارند.

***** نکته *****

******* به طور کلی، در بین تمامی انواع ثبات ها، فقط ثبات های عمومی به دو بخش ۸ بیتی تقسیم بندی می شوند. *******

۲- ثبات های سگمنت (قطعه - Segment Register):

قبل از این که انواع ثبات سگمنت را نام ببریم بهتر است که مفهوم سگمنت (Segment) را بدانیم. سگمنت، ناحیه ای از حافظه است که آدرس شروع آن بر ۱۶ قابل قسمت است و از مرز پاراگراف شروع می شود. اندازه سگمنت می تواند تا ۶۴ کیلو بایت باشد. هر برنامه اسمبلی چهار نوع سگمنت دارد که عبارتند از:

- ✓ سگمنت کد (Code Segment)
- ✓ سگمنت داده (Data Segment)
- ✓ سگمنت پشته (Stack Segment)
- ✓ سگمنت اضافی (Extra Segment).

سگمنت کد (Code Segment): در این بخش دستورات زبان ماشین قرار می گیرد.

سگمنت داده (Data Segment): در این بخش داده ها و ناحیه کاری قرار می گیرد.

سگمنت پشته (Stack Segment): در این بخش آدرس های بازگشت از زیربرنامه ها قرار می گیرد.

سگمنت اضافی (Extra Segment): این سگمنت برای انجام عملیات بر روی رشته ها مورد استفاده قرار می گیرد.

◆ ثبات های سگمنت ➡ آدرس آغاز هر Segment در این ثبات ها نگهداری می شوند.

CS (Code Segment): آدرس کد سگمنت را نگهداری می کند.

DS (Data Segment): آدرس سگمنت داده را نگهداری می کند.

SS (Stack Segment): آدرس سگمنت پشته را نگهداری می کند.

ES (Extra Segment): آدرس سگمنت Extra (اضافی) را نگهداری می کند.

۳- ثبات های اشاره گر دستورالعمل (Pointer):

این ثبات همواره حاوی مقدار offset دستورالعمل در حال اجراست و برای دسترسی به داده ها از طریق آدرس آنها استفاده می شوند. (در ناحیه Code segment). عبارتند از: BP، SP و IP

ثبات BP یا Base Pointer: شامل آفستی از ثبات پشته است و در فراخوانی زیر برنامه ها مورد استفاده قرار می گیرد.

ثبات SP یا Stack Pointer: این ثبات آفست بالای پشته را در خود نگه می دارد.

ثبات IP یا Instruction Pointer: حاوی آفست دستور بعدی در سگمنت کد می باشد.

۴- ثبات های اندیس (Index Register):

این نوع ثبات ها حاوی آفست داده ها و دستورالعمل ها در داخل سگمنت ها هستند. آفست فاصله متغیر، برچسب یا دستورالعمل از ابتدای سگمنت است. ثبات های اندیس در عملیات رشته ای، آرایه ها و بعضی ساختمان داده ها موجب افزایش سرعت می شود. ثبات های اندیس عبارتند از: SI، DI.

ثبات SI یا Source Index: در عملیات رشته ای آدرس رشته منبع را در خود نگه می دارد.

ثبات DI یا Destination Index: در عملیات رشته ای آدرس رشته مقصد را در خود نگه می دارد.

۵- ثبات های وضعیت و پرچم (FLAG):

❖ **ثبات فلگ ها (Flags):** این ثبات وضعیت CPU یا نتیجه عملیات محاسباتی را نگه می دارد و در هر لحظه آخرین وضعیت اجرای دستورالعمل را نشان می دهد.

هر بیت نامی برای خود دارد و از ۱۶ بیت فقط ۹ بیت آن مورد استفاده قرار می گیرد و بقیه رزرو هستند. که در زیر آمده است.

CF (Carry Flag) : همان رقم نقلی است. اگر در نتیجه عملیات (محاسبات)، رقم نقلی یک باشد، این بیت یک خواهد شد در غیر اینصورت صفر می شود.

PF (Parity Flag) : به معنی توازن است و برای کنترل صحت داده ها مورد استفاده قرار می گیرد. اگر نتیجه محاسبات در بایت کم ارزش (LSB)، دارای تعداد فرد یک باشد بیت P مقدار صفر را می گیرد و اگر تعداد یک ها زوج باشد بیت P، مقدار یک می گیرد.

AF (Auxiliary Flag) : نشان دهنده و به معنی رقم نقلی کمکی است. در محاسبات ۸ بیتی، اگر در بیت سوم رقم نقلی ایجاد شود، این بیت مقدارش یک خواهد شد. در غیر اینصورت صفر است.

ZF (Zero Flag) : اگر نتیجه، حاصل صفر باشد این بیت یک و اگر نتیجه حاصل غیر صفر باشد این بیت صفر می شود.

SF (Sign Flag) : به معنی علامت است. اگر نتیجه محاسبات عددی منفی باشد این بیت یک و اگر مثبت شود این بیت صفر خواهد شد.

TF (Trap Flag) : به معنی قدم به قدم است و هنگامی مقدارش یک باشد برنامه دستور به دستور اجرا خواهد شد.

IF (Intrupt Flag) : به معنی وقفه است. هنگامی که مقدارش یک باشد سیستم به وقفه پاسخ می دهد.

DF (Direct Flag) : به معنی جهت است. هنگام پردازش رشته ها اگر مقدار آن 1 باشد از سمت راست و اگر 0 باشد از سمت چپ عملیات را انجام می دهد. این بیت نشان دهنده جهت پردازش است (به خصوص در دستورات عمل های رشته ای).

OF (Overflow Flag) : به معنی سرریز است. هنگامی که در محاسبات، آخرین بیت سرریز داشته باشد این بیت مقدارش یک خواهد شد در غیر اینصورت صفر خواهد بود.

۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	۰
R	R	R	R	OF	DF	IF	TF	SF	ZF	U	AF	U	PF	U	CF

R =	بیت رزرو شده	SF =	بیت پرچم علامت
U =	بیت رزرو شده	ZF =	بیت پرچم تشخیص صفر
OF =	بیت پرچم سرریز	AF =	بیت پرچم نقلی کمکی
DF =	بیت پرچم جهت	PF =	بیت پرچم توازن
IF =	بیت پرچم وقفه	CF =	بیت پرچم نقلی
TF =	بیت پرچم TF		