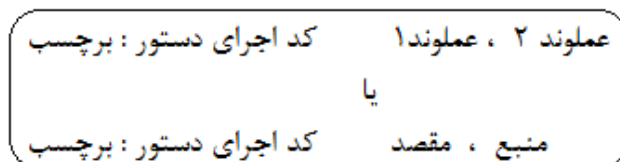


فصل هشتم

دستورات زبان اسمبلی در کامپیوترهای شخصی

اپراندها یا عملوندهای دستور و روش‌های آدرس‌دهی اطلاعات

اپراند یا عملوند، اطلاعاتی است که دستور بر روی آنها عملیات انجام می‌دهد. بعضی از دستورات مانند CLC (صفرکردن بیت نقلی پرچم CF) و RET (برگشت از سابروتین) اصلاً دارای اپراند یا عملوند نیستند در صورتی که عده‌ایی از دستورات کامپیوتر نیاز به یک منبع اطلاعات، به نام عملوند یا اپراند دارند که بر روی آنها عملیات انجام شود. مانند دستور: Not AI که یک عملوند AL دارد و محتوای ثابت AL را بیت به بیت معکوس می‌کند. اگر در دستور دو عملوند وجود باشد عملوند دوم را منبع و عملوند اول را مقصد نامند، مانند: Mov AI,23 که 23 عملوند منبع و AL عملوند مقصد است، یعنی عدد 23 به ثابت AL منتقل می‌شود. منبع اطلاعات می‌تواند یک عدد ثابت باشد و مستقیماً در دستور قرار داده می‌شود که آن را عملوند بلافاصله نامند و یا منبع اطلاعات ممکن است آدرس یک ثابت یا آدرس خانه‌ی حافظه باشد. عملوند اول که مقصد نامیده می‌شود ممکن است شامل اطلاعات داخل یک ثابت، یا خانه حافظه باشد. به این ترتیب شکل کلی یک دستور اسمبلی به صورت زیر است:



به عنوان مثال در دستور:

STRAT: MOV AX , BX

محتوای ثابت BX به ثابت AX انتقال می‌یابد. در دستور مذکور Mov کد اجرا، START پرچسب دستور، ثابت BX عملوند 2 که منبع اطلاعات است و ثابت AX عملوند است که مقصد اطلاعات می‌باشد (در اینجا نام ثابت‌ها در حقیقت آدرس ثابت‌ها می‌باشد که CPU آنها را می‌شناسد).

روش‌های مختلفی که پروسسور می‌تواند به اطلاعات یا اپراند دسترسی داشته باشد، روش‌ها یا حالت‌های آدرس‌دهی نامیده می‌شوند. تعداد حالت‌های آدرس‌دهی در زمان طراحی CPU تعیین می‌گردد که در کامپیوترهای شخصی روش‌های آدرس‌دهی اپراندها عبارتند از:

1. حالت آدرس‌دهی بلافاصله
2. حالت آدرس‌دهی ثابت‌ها
3. حالت آدرس‌دهی مستقیم
4. حالت آدرس‌دهی غیرمستقیم از طریق ثابت
5. حالت آدرس‌دهی غیرمستقیم نسبی با ثابت پایه
6. حالت آدرس‌دهی غیرمستقیم نسبی با ثابت اندیس
7. حالت آدرس‌دهی غیرمستقیم با ثابت‌های پایه و اندیس

دستور انتقال اطلاعات

این دستورات وظیفه‌ی جابجایی اطلاعات بین ثبات‌ها و خانه‌های حافظه را بر عهده دارند که در زیر هر یک از دستورات با ذکر مثال‌هایی شرح داده می‌شوند.

دستور MOV:

شکل کلی آن به صورت زیر است:

MOV Destination, Source

به وسیله این دستور اطلاعات منبع به مقصد منتقل می‌شود. به عبارت دیگر محتوای منبع در محل مقصد کپی می‌شود. به عنوان مثال دستور:

MOV AX,BX ; $AX \leftarrow BX$

محتوای ثبات BX را که یک کلمه می‌باشد، به ثبات AX منتقل می‌کند که در اینجا ثبات BX منبع و ثبات AX مقصد می‌باشد.

نکته 1: هر دو اپراند دستور MOV همزمان نمی‌توانند عدد باشند. علاوه بر این اپراند اول نیز نمی‌تواند عدد باشد.

نکته 2: اگر عدد 8 بیتی کمتر از FFH به ثبات 16 بیتی منتقل شود، در بقیه 8 بیت بزرگتر ثبات مذکور صفر قرار می‌گیرد مانند دستور MOV AX,5 که در نتیجه $AX=0005$ می‌شود یعنی $AH=00$ و $AL=05$ می‌گردد.

نکته 3: با این دستور نمی‌توان اطلاعات را مستقیماً بین دو خانه از حافظه انتقال داد. برای حل این مساله باید ابتدا اطلاعات یک خانه حافظه به یک ثبات منتقل شود سپس اطلاعات آن ثبات به خانه حافظه دیگر انتقال یابد. به عنوان مثال برای انتقال اطلاعات خانه حافظه DATA1 به خانه حافظه DATA2 دستورات زیر را می‌نویسیم.

MOV AL,DATA1 (1)

MOV DATA2,AL (2)

نکته 4: با دستور MOV نمی‌توان عددی را مستقیماً وارد ثبات سگمنت SS,ES,DS نمود. برای حل این مساله، باید ابتدا عدد را با دستور MOV وارد یکی از ثبات‌های Ax, Bx, Cx و یا Dx نمود و سپس توسط دستور MOV دیگر، عدد مذکور را از ثبات مربوطه به ثبات سگمنت منتقل نمود.

MOV AX,2540 (3)

MOV DS,AX (4)

نکته 5: تعداد بیت عملوند اول نمی‌تواند از تعداد بیت عملوند دوم کمتر باشد، به عنوان مثال:

MOV CL,AX اشتباه است، چون AX شانزده بیتی است و در CL که هشت بیتی است جا نمی‌گیرد.

دستور انتقال افسر آدرس LEA

شکل کلی آن بصورت زیر است

LEA Register ,Source Offset Address

این دستور باعث می‌شود که آدرس منبع اطلاعات به یک ثابت منتقل شود. این دستور بر بیت‌های پرچم اثر ندارد. دستور مذکور معمولاً برای بار کردن یک آدرس در ثبات‌های اشاره‌گر BX, DI, BP و یا SI استفاده می‌شود.

به عنوان مثال:

LEA SI,Source

دستور XCHG

باعث می‌شود که محتویات یک ثبات یا یک خانه حافظه با محتویات یک ثبات مشخص دیگر تعویض شود. شکل کلی این دستور به صورت زیر است:

XCHG	Operand1 , Operand2	Operand1 ↔ Operand2
	و یا	
XCHG	اُپراند ۱ ، اُپراند ۲	

یعنی محتویات اُپراند 2 با اُپراند 1 جابجا می‌شوند.

به عنوان مثال: XCHG AL,BL

دستور ورودی IN

اطلاعات یک بایت یا یک کلمه را از یک دستگاه ورودی به ثبات AL یا AX منتقل می‌کند

شکل کلی آن بصورت زیر است:

IN AL,PORT

IN AX,PORT

در اینجا PORT آدرس دستگاه ورودی به صورت عدد است که از 00 تا FF یعنی حداکثر تا 256 می‌تواند باشد و AL یا AX ثبات‌های پروسسور هستند. (این دستور بر بیت‌های پرچم اثر ندارند)

به عنوان مثال: IN AX,12

دستور خروجی OUT

باعث می‌شود که یک بایت محتوای ثبات AL و یا دو بایت محتوای ثبات AX به دستگاه خروجی که آدرس آن به صورت عدد از 00 تا FFH است منتقل شود. (این دستور بر بیت پرچم اثر ندارد)

به عنوان مثال: OUT 32,AX