基礎コンピュータ工学 第5章 機械語プログラミング (パート11)

アドレッシングモード

LD, ST, ADD, SUB, CMP, AND, OR, XOR, JMP, JZ, JC, JM, JNZ, JNC, JNM の命令フォーマットは同じだった.

第1バイト		第2バイト	
OP	GR XR	用・見とハイト	
0P	GR XR	aaaa aaaa	

これまで,XR フィールドは 00_2 にしてきた. XR フィールドは,メモリデータのアドレス計算方法を決める アドレッシングモードを指定する.

XR	意味	
00_{2}	ダイレクトモード	(直接モード)
01_{2}	ダイレクトモード G1 インデクスドモード G2 インデクスドモード	(G1 指標モード)
10_{2}	G2 インデクスドモード	(G2 指標モード)
11_{2}	イミディエイトモード	(即値モード)

ダイレクト(直接)モード

これまで使用してきた**アドレッシングモード**は**ダイレクトモード**

- 実効アドレス (EA: Effective Address)実効アドレス = 第2バイトの内容
- XR フィールド = 00_2
- 二一モニック例 LD GO,A ST GO,B
- フローチャート例

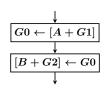


実効アドレス = 命令の操作対象となるメモリアドレスのこと.

インデクスド(指標)モード

G1, G2 が配列データをアクセスするために使用できる. (*GO*, *SP* **は使用できないので注意!!**)

- 実効アドレス (EA: Effective Address)
 実効アドレス = 第2バイトの内容+G1の内容
 実効アドレス = 第2バイトの内容+G2の内容
 (この時、G1、G2はインデクスレジスタと呼ばれる。)
- XRフィールド (G1=01₂, G2=10₂)
- ニーモニック例LD GO,A,G1ST GO,B,G2
- フローチャート例



◆ロト ◆団 ト ◆ 豆 ト ◆ 豆 ・ り Q ()・

• 機械語の例 (LD 命令) LD GO,A,G1

第1バイト		然在心口
OP	GR XR	第2バイト
0001	00 01	aaaa aaaa

• 機械語の例 (ST 命令) ST GO,A,G2

第1バイト		然在以入上
OP	GR XR	第2バイト
0010	00 10	aaaa aaaa

● 機械語の例(レジスタ)LD G2,A,G1

第1バイト		55 0 N 1 1
OP	GR XR	第2バイト
0001	10 01	aaaa aaaa

インデクスモードの使用例

配列AのI番目のデータ(A[I])をXにコピーする.

番地	機械語	ラベル	<u> </u>	モニック
00	14 07		LD	G1,I
02	11 08		LD	GO,A,G1
04	20 OB		ST	GO,X
06	FF		HALT	
07	01	I	DC	1
08	08	A	DC	8
09	02		DC	2
OA	OA		DC	10
OB	00	Х	DS	1

第1	バイト	***
0P	GR XR	第2バイト
0001	00 01	0000 1000

イミディエイト(即値)モード

命令の第2バイトがデータそのものになる. ZERO, ONE 等のデータを準備しなくても**即値**を使用できる. (*ST***命令やジャンプ命令では使用できない.**)

- 実効アドレス (EA: Effective Address)実効アドレス = 第2バイト
- XRフィールド = 11₂
- ニーモニック例

#A は, A の内容ではなく, A **のアドレス**の意味!!

● フローチャート例



- 4 ロ ト 4 昼 ト 4 夏 ト - 夏 - 釣 Q ()

● 機械語の例(データの1)LD GO,#1

第1バイト		然在小儿
OP	GR XR	第2バイト
0001	00 11	0000 0001

● 機械語の例 (アドレス A) LD G1,#A

第1バイト		** 0
OP	GR XR	第2バイト
0010	01 11	aaaa aaaa

● イミディエイトなし・ありの比較

LD GO,ZERO
ADD GO,ONE
...
ZERO DC O
ONE DC 1

LD GO,#0 ADD GO,#1

イミディエイトモードの使用例

A番地のデータに1を加えB番地に格納する.

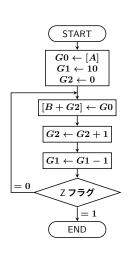
第1	バイト	数 0 ぶ 1 1
OP	GR XR	第2バイト
0011	00 11	0000 0001

	番地	機械語	ラベル	ニーモ	ニック
ſ	00	10 07		LD	GO,A
	02	33 01		ADD	GO,#1
	04	20 08		ST	GO,B
	06	FF		HALT	
	07	05	A	DC	5
	80	00	В	DS	1

アドレッシングモードの使用例

A番地のデータで B番地からの 10 バイトの配列を初期化する.

	番地	機械語	ラベル	ニー	モニック
ľ	00	10 11		LD	GO,A
	02	17 OA		LD	G1,#10
	04	1B 00		LD	G2,#0
	06	22 12	LOOP	ST	GO,B,G2
	80	3B 01		ADD	G2,#1
	OA	47 01		SUB	G1,#1
	OC	A4 10		JZ	STOP
	OE	AO 06		JMP	LOOP
	10	FF	STOP	HALT	
	11	AA	A	DC	OAAH
	12	00 00	В	DS	10
	14	00 00			
	16	00 00			
	18	00 00			
	1A	00 00			



まとめ

学んだこと

- 「実効アドレス (EA)」=「データのメモリアドレス」
- 「アドレッシングモード」=「実効アドレスの計算方法」
- TeC では次のアドレッシングモードが使用できる。
 - **(1) ダイレクト (直接) モード** 「命令の第 2 バイトの内容」が実効アドレス
 - **(2) インデクスド (指標) モード** 「命令の第2バイトの内容+レジスタの内容」が実効アドレス (アドレス計算には, G1, G2 レジスタ**だけ**が使用できる.)
 - (3) **イミディエイト (即値) モード** 「命令の第2バイト」が実効アドレス

演習

- イミディエイトモードの ST 命令を TeC で実行してみる.
- A番地からの5バイトのデータの和をB番地に求める。
- A番地からの5バイトのデータをB番地から5バイトにコピーする.