

後期中間試験 (3E 電子計算機)

2004年12月2日

1 命令語

- [問 1] アセンブラ命令を全て書け。
- [問 2] マクロ命令を全て書け。
- [問 3] 機械語命令の中には、「算術…」や「論理…」
と言うような命令がある。これらの命令の違い
を簡潔に説明せよ。
- [問 4] 次の動作を行う CASL II の文を書け。ただし、
AA と BB はラベル名とする。また、OF と SF,ZF
はフラグレジスタである。

- (ア) スタック領域に AA のアドレスを格納
(イ) ZF が 1 のとき、アドレス BB へ分岐
(ウ) GR1 の内容を、右へ 3 ビットシフト。空い
たビットへは、GR1 の符号ビットが入る。
(エ) GR1 と GR2 を符号無し整数として比較
(オ) GR1 と GR2 の各ビット毎の論理和を計算し
て、計算結果は GR1 に格納

2 基本プログラム

各問いの ~ に入る適当な文を書け。

- [問 1] 符号有りの比較のプログラムである。

```
PGM START ;プログラムの開始
 ;GR1 に AA の内容を入れる
 ;GR1 と BB の内容を比較
RET ;呼び出しプログラムへ戻る
AA DC 2 ;定数の定義
BB DC -1 ;定数の定義
END
```

- [問 2] 空いたビットへは符号ビットが入る。

```
PGM START ;プログラムの開始
 ;GR2 に AA の内容を入れる
 ;GR2 を 4 ビット右へシフト
RET ;呼び出しプログラムへ戻る
AA DC #1F9F ;定数の定義
END
```

- [問 3] 無条件分岐

```
PGM START ;プログラムの開始
 ;GR1 に AA の内容を入れる
 ;GR1 と BB を符号付き比較
 ;GR1>BB のとき UP20 へ
LAD GR1,30 ;GR1 に 30 を入れる
 ;FIN に無条件分岐
UP20 LAD GR1,30 ;GR1 に 20 を入れる
FIN RET ;呼び出しプログラムへ戻る
AA DC 3 ;AA の定義
BB DC 5 ;BB の定義
END
```

3 プログラムの動作の基本

- [問 1] スタックとは、どのようなデータ構造か、簡潔
に説明せよ。
- [問 2] CALL と RET は、対になって使われなくてはな
らない。しかし、次のようなプログラムでは、
RET はあるが、CALL がない。なぜか?

```
PGM START
LD GR1,AA
ST GR1,BB
RET
AA DC 2
BB DS 1
END
```

- [問 3] 以下の命令を実行した場合、フラグレジスタは
どうなるか?。

```
CPA GR1,GR2
```

- (ア) GR1=#F000、GR2=#8000 のとき。
(イ) GR1=#8000、GR2=#F000 のとき。
(ウ) GR1=#F000、GR2=#F000 のとき。

- [問 4] オーバーフローや切り捨て等は考えないものと
する。n ビット左にシフトさせると 2^n 倍され、
右にシフトさせると 2^{-n} 倍される理由を説明
せよ。

[問 5] 以下のシフト命令を実行した後、汎用レジスタ GR1 の内容はどうか?。16 ビットの内容を書け。(ア)~(エ)の実行前の GR1 は、全て #FOFO とする。

- (ア) SLA GR1,3
- (イ) SRA GR1,3
- (ウ) SLL GR1,3
- (エ) SRL GR1,3

4 プログラムの動作と作成

[問 1] 以下のプログラムの各行が実行された直後のフラグレジスタの値を示せ。

```
PGM START ;1 行目
LD GR1,AA ;2 行目
CPA GR1,BB ;3 行目
RET ;4 行目
AA DC -2 ;5 行目
BB DS -3 ;6 行目
END
```

[問 2] 以下の動作のプログラムを作成せよ。

- 5234/4 を計算し、その結果を予約したメモリの領域 (ラベル名 KEKKA) に格納する。
- 予約したメモリの領域 (ラベル名 PARITY) の値を、計算結果が偶数ならば 0 に、奇数ならば 1 に設定する。

5 応用問題

以下の問題は難しいが、配点は低い。時間が余った人はトライせよ。

これは、平成 16 年春の基本情報処理技術者試験に出題された問題である。

[プログラムの説明]

偶数パリティを設定する副プログラム EPAR である。

1. EPAR は、GR1 中の 1 であるビットの個数が全体として偶数になるように、GR1 のビット番号 15 にパリティビットを設定する。すなわち、GR1 のビット番号 0~14 の中で 1 であるビットの個数が奇数ならば 1 を、偶数ならば 0 をビット番号 15 に設定する。
2. 主プログラムは、GR1 のビット番号 0~14 にビットデータ列を、ビット番号 15 に 0 を設定して EPAR を呼ぶ。

3. 副プログラムから戻るとき、GR2 の内容は元に戻す。

```
EPAR START
PUSH 0,GR2
ST GR1,TMP
LAD GR2,0 ;カウンタの初期化
LP1 PUSH 0,GR1
AND GR1,=1
JZE NCNT
ADDL GR2,=1
NCNT POP GR1
SRL GR1,1
JNZ LP1
LD GR1,TMP
JZE FIN
OR GR1,=#8000 ;←α
FIN POP GR2
RET
TMP DS 1
END
```

[問 1] プログラム中の に入れる正しい答えを、解答群の中から選べ。

[解答群]

ア AND GR1,=1 イ AND GR2,=1 ウ SLL GR1,1
エ SLL GR2,1 オ SRL GR1,1 カ SRL GR2,1

[問 2] 次の記述中の に入れる正しい答えを、解答群の中から選べ。

誤って GR1 のビット番号 15 が 1 に設定されて主プログラムから呼ばれたとき、この副プログラムは正しい結果を返さない場合がある。GR1 に #A010 が設定されて呼ばれた場合、主プログラムに戻るときの GR1 の内容は a と

なる。
GR1 のビット番号が 1 に設定されて主プログラムから呼ばれた場合でも、ビット番号 15 にパリティビットが正しく設定されるようにしたい。このためには、α で示される 1 行を b と修正すれば良い。

ア #2010 イ #4020 ウ #5008 エ #A010
オ #C020 カ #D008

6 参考資料

6.1 命令語の構成

命令語の構成は定義しないが、次のような構成を想定する。ここで、OPの数値は16進数表示で示す。

第1語				第2語	命令 語長	命令語とアセンブラとの対応	
OP		r/r1	x/r2	adr		機械語命令	意味
主 OP	副 OP						
0	0	-	-	-	1	NOP	no operation
1	0				2	LD r,adr,x	load
	1				2	ST r,adr,x	store
	2				2	LAD r,adr,x	load address
	4				1	LD r1,r2	load
2	0				2	ADDA r,adr,x	add arithmetic
	1				2	SUBA r,adr,x	subtract arithmetic
	2				2	ADDL r,adr,x	add logical
	3				2	SUBL r,adr,x	subtract logical
	4			-	1	ADDA r1,r2	add arithmetic
	5			-	1	SUBA r1,r2	subtract arithmetic
	6			-	1	ADDL r1,r2	add logical
3	0				2	AND r,adr,x	and
	1				2	OR r,adr,x	or
	2				2	XOR r,adr,x	exclusive or
	4			-	1	AND r1,r2	and
	5			-	1	OR r1,r2	or
	6			-	1	XOR r1,r2	exclusive or
4	0				2	CPA r,adr,x	compare arithmetic
	1				2	CPL r,adr,x	compare logical
	4			-	1	CPA r1,r2	compare arithmetic
	5			-	1	CPL r1,r2	compare logical
5	0				2	SLA r,adr,x	shift left arithmetic
	1				2	SRA r,adr,x	shift right arithmetic
	2				2	SLL r,adr,x	shift left logical
	3				2	SRL r,adr,x	shift right logical
6	1				2	JMI adr,x	jump on minus
	2				2	JNZ adr,x	jump on non zero
	3				2	JZE adr,x	jump on zero
	4				2	JUMP adr,x	unconditional jump
	5				2	JPL adr,x	jump on plus
	6				2	JOV adr,x	jump on overflow
7	0	-			2	PUSH adr,x	push
	1		-	-	1	POP r	pop
8	0	-			2	CALL adr,x	call subroutine
	1	-	-	-	1	RET	return from subroutine
9 ~ E						その他の命令	
F	0	-			2	SVC adr,x	supervisor call

6.2 文字の符号表

JIS X 0201 ラテン文字・片仮名用 8 ビット符号で規定する文字の符号表を使用する。

右に符号表の一部を示す。1 文字は 8 ビットからなり、上位 4 ビットを列で、下位 4 ビットを行で示す。例えば、間隔、4、H、\ のビット構成は、16 進数表示で、それぞれ 20、34、48、5C である。16 進数表示で、ビット構成が 21~7E(及び表では省略している A1~DF) に対応する文字を図形文字という。図形文字は、表示 (印刷) 装置で、文字として表示 (印字) できる。

この表にない文字とそのビット構成が必要な場合は、問題中で与える。

列 行	02	03	04	05	06	07
0	間隔	0	@	P	'	p
1	!	1	A	Q	a	q
2	"	2	B	R	b	r
3	#	3	C	R	c	s
4	\$	4	D	T	d	t
5	%	5	E	U	e	u
6	&	6	F	V	f	v
7	'	7	G	W	g	w
8	(	8	H	X	h	x
9	)	9	I	Y	i	y
10	*	:	J	Z	j	z
11	+	;	K	[	k	{
12	,	<	L	\	l	|
13	-	=	M	]	m	}
14	.	>	N	^	n	~
15	/	?	O	_	o	