

マイクロコンピュータとアセンブリ言語 練習課題シート（1週目用）2007年版

提出者	学籍番号		氏名		机番号	
共同作業	学籍番号		氏名			

1. 2進数の演算問題(テキストp12~p17, プログラムの動かし方p5~p11)

rei2.a30 (4 bit 2進加算プログラム) は, トグルスイッチsw1からsw4で設定した4bitと, sw5からsw8で設定した4bitの数を, 押しボタンsw10を押した時に加算してLEDに表示するプログラムである. テキストを読んで動かせ. それを用いて次に示した演算を行い, 空欄を埋めよ.

番号	演算の式		2の補数 (減算数)	演算させた結果	
	10進	2進(自分で変換して記入)		2進	10進
(1)	5 + 6	B+ B		B	
(2)	1 + 1	B+ B		B	
(3)	13 - 6	B- B	B	B	
(4)	10 - 5	B- B	B	B	

次の空欄を埋めよ. 番号(2)は, 同じ値を足すことで2倍にしている. 2進数で2倍すると結果として左へ1bit分ずらすことに等しい. これと同じ結果になる演算のことを(5)「_____」と呼ぶ. 「5」を同じように左へ1bitずらすためには, (6)「0101B + _____B」を実行すればよい. 番号(4)は, 半分の値を引くことで1/2にしている. 2進数で1/2にすると結果として右へ1bit分ずらすことになる. 「12」を同じように右へ1bitずらすには, (7)「1100B + _____B」を実行する.

2. bitマスク演算 (テキストp15の図23と図24, 命令の一覧p33)

400h番地に056hが格納されているものとする. その400h番地の内容に対して次の操作を行うとどうなるか空欄を埋めよ. またその操作を行うための「マスク」を考えて空欄を埋め, 命令を完成させよ. 例を参考にrei1.a30(rei2.a30でもよい)を書き換えて実際に400h番地がどうなるか確かめよ.

400h番地の内容の2進表記「_____B」 (16進表記「56H」)

例) bit6 だけを取り出すと「01000000 B」そのための命令: and.b #40H, 400H

i) bit5 だけを取り出すと「_____B」そのための命令: and.b #____H, 400H

ii) 他を変えずbit3を'1'に「_____B」そのための命令: or.b #____H, 400H

iii) bit0 だけを反転すると「_____B」そのための命令: xor.b #____H, 400H

※ 「#」は「即値(数値データの値)」を表す記号

例)を実際に確かめる. rei1.a30(rei2.a30でも可)のメインルーチンを次の4行に書き換えて実行.

main:

mov.b #56H, 400H; 400h番地に056hを格納

and.b #40H, 400H; 上記「そのための命令」のところに書いたものと同じ命令

jmp main ; ここまで実行して, 400番地の内容を実際に調べて予想と合うか確認

(命令のステップ動作はテキスト p36, メモリの調べ方は p37)

3. エンディアン (テキストp31の図41, 命令の一覧p33, キャリーフラグについてはp32)

400h番地に12h, 401h番地に34hが格納されているものとする. 次の各命令によって16bit(命令に「.w」と付くもの), または8bit(「.b」と付くもの)シフトするとどうなるかエンディアンを考慮して結果を予想せよ. 前問同様メインルーチンを書き換えて実際に実行してみて400hと401h番地の内容はどう変化するか, またキャリーフラグはどう変化するかを記録せよ. (キャリーフラグは図49で説明したレジスタウィンドウの一番右下に表示される)

i) shl.w #4, 400H 400H: _____ 401H: _____ C: _____

ii) shl.w #-1, 400H 400H: _____ 401H: _____ C: _____

iii) shl.w #1, 400H 400H: _____ 401H: _____ C: _____

iv) shl.b #4, 400H 400H: _____ 401H: _____ C: _____

v) rot.b #2, 400H 400H: _____ 401H: _____ C: _____

4. フラグ変化 (テキストp32の図44と表9, ブレークポイントについてp39)

次の3命令を連続して実行する. プログラムを前問同様に実際に実行し, 各命令の実行後にRAMとフラグの状態がどのように変化するか記録せよ. なぜこうなるのか考える. このとき i) の個所に

ブレークポイントを設定、その後ステップ実行して確認せよ(デバッガの使い方の練習)。

main:

```

mov.w    #1234H,400H    ; i)   実行後の 400H : _____ 401H : _____ S : __Z : __
mov.b    #0,400H        ; ii)  実行後の 400H : _____ 401H : _____ S : __Z : __

mov.b    #0F0H,401H    ; iii) 実行後の 400H : _____ 401H : _____ S : __Z : __

```

5. 条件分岐(テキストp34後半部分, 表10)

各設問のプログラムを実行中、設問のフラグはどうなっているか調べよ。またend:ラベルに達するまでステップ実行し(何回か同じところを繰り返すこともある)、その後の401H番地の値を確かめよ。なぜそのように動作するのか考えよ(各フラグがどの様に機能するかをよく見極めること)。

i) Zフラグ(ゼロフラグ)

main:

```

mov.b    #16H, 400H
mov.b    400H, R0L
sub.b    #16H, R0L
jz       abc          ; 実行前の Z : __
mov.b    #12H, 401H
jmp      end
abc:
mov.b    #34H, 401H
end:
jmp main ; 401H : _____

```

ii) Zフラグ(ゼロフラグ)

main:

```

mov.b    #16H, 400H
mov.b    400H, R0L
sub.b    #13H, R0L
jz       abc          ; 実行前の Z : __
mov.b    #12H, 401H
jmp      end
abc:
mov.b    #34H, 401H
end:
jmp main ; 401H : _____

```

iii) Sフラグ(サインフラグ)

main:

```

mov.b    #3H, 400H
mov.b    #0H, 401H
abc:
inc.b    401H
dec.b    400H
jpz     abc
end:
jmp main ; 401H : _____ S : __

```

iv) Cフラグ(キャリーフラグ)

main:

```

mov.b    #0A0H, 400H
mov.b    #0H, 401H
mov.b    400H, R0L
add.b    #60H, R0L
jnc     end
mov.b    #0FFH, 401H
end:
jmp main ; 401H : _____ C : __

```

6. I/Oポート(テキストp20, デバッガp37)

デバッガKD30を起動して(対象のプログラムはなんでもよい)、実際に動かして設問に答えよ。

i) スイッチからのデータ読み込み

- ① トグルスイッチ(SW1~SW8)を適当に自分で決めた値に設定せよ。どんな値に設定したか書け。(上に倒すと「1」逆を「0」として2進数で表記) : _____ B(2進) _____ H(16進)
- ② テキストp21 表5, 表6から探す(参考: 図32)と、トグルスイッチに対応するポート番号は _____ そのアドレス _____ H, 方向レジスタのアドレスは _____ Hと書いてある。
- ③ スイッチからのデータを読むために方向レジスタに設定すべき値は、図32を参考にすると、 _____ B(2進) _____ H(16進)。※実際にメモリウィンドウを使ってその値を設定せよ。
- ④ ②のポートアドレスに対応するメモリを確認すると _____ B(2進) _____ H(16進)になった。
- ⑤ ①と④の対応は、各bitがちょうど _____ した状態。
- ⑥ スイッチの設定を変更し④で再確認して、実際にスイッチがCPUから読めていることを確認。

ii) LEDへのデータ出力

- ① LEDに対応するポート番号 _____ そのアドレス _____ H(※スイッチのときと同様に調べる)
- ② LEDに対応するポートの方向レジスタのアドレス _____ H
- ③ LEDにデータを出力するために方向レジスタに設定すべき値は _____ H。実際にメモリウィンドウを使ってその値を設定せよ
- ④ 左端をLED8、右端をLED1としてLED2とLED6だけを点灯させるとする。点灯が「1」消灯が「0」とすると _____ B(2進) _____ H(16進)となるように点灯したい。
- ⑤ ④と⑥の対応は、i)のスイッチと同様にちょうど _____ した状態になるはずなので、
- ⑥ データ _____ B(2進) _____ H(16進)を①のポートに書き込めば実際に④を点灯できる。

※実際に確かめてみよ.