

POCO の命令セット、ハードウェア構成は 2 ページ目以降に示しますが、問題中に不明な点がある場合や手元に資料がない場合は、各自判断して答え、その旨を記して下さい。

1. (1) 10 進数の-18 を 2 の補数表示の 2 進数で示せ。
- (2) 40-18 を 2 の補数を用いることで計算せよ。途中結果も示せ。
- (3) (2) の答えを 16 進数で示せ。

2. 16bit RISC POCO で下の命令を順に実行した。

```
LDHI r0, #0x01
ADDIU r0, #0x02
LD r2, (r0)
ADDIU r0, #0x01
LD r3, (r0)
ADD r2, r3
ADDIU r0, #0x01
ST r2, (r1)
```

- a) 上記の機械語命令を示せ。またそれぞれの opcode フィールド、function(funcnt) フィールド (あれば) はどうなるかを示せ
- b) r0 の値がどのように変化するかを示せ。
- c) メモリ中のアドレスの何番地と何番地の内容が足されるか？また答えはどこの番地に格納されるか？

3 (1) 2 ページ目の POCO は、授業でやった構成をやや簡単にしたものである。a)OR 命令、b)LDIU 命令、c)BEZ 命令を実行する際に、各制御信号線をどのように設定すれば良いか？表に付け加えよ。

表 1: 各命令の制御信号

	comsel	alu_bsel	rf_csel	rwe	we	pcsel
OR						
LDIU						
BEZ						

(2) JR 命令を取り付けるためには、上記表中のどの信号線に関連するハードウェアモジュールを改造する必要があるか？

- 4-1. 0 番地から 100 番地までのメモリに全て 0 を書き込むプログラムを書け。
- 4-2. 4-1 のプログラムをサブルーチン化せよ。スタート番地を r0、0 を書き込む数の個数を r1 に入れて呼び出すようにせよ。
- 4-3. 4-2 のプログラムで保存しなければならないレジスタはどれかを示せ。

5-1.32Kword の主記憶に対して 512word のキャッシュを設けた。ブロックサイズは 8 ワードとした時、以下の構成のキャッシュの index と tag(key) の大きさを求めよ。 (a) ダイレクトマップキャッシュ (b) 2-way セットアソシアティブキャッシュ (c) 4-way セットアソシアティブキャッシュ

5-2. キャッシュミスの原因を三つ示し、それぞれ簡単に説明しなさい。

A) POCO の命令コード

NOP		00000	---	---	00000
MV rd,rs	rd <- rs	00000	ddd	sss	00001
AND rd,rs	rd <- rd AND rs	00000	ddd	sss	00010
OR rd,rs	rd <- rd OR rs	00000	ddd	sss	00011
SL rd	rd <- rd<<1	00000	ddd	---	00100
SR rd	rd <- rd>>1	00000	ddd	---	00101
ADD rd,rs	rd <- rd + rs	00000	ddd	sss	00110
SUB rd,rs	rd <- rd - rs	00000	ddd	sss	00111
ST rs, (ra)	rs -> (ra)	00000	sss	aaa	01000
LD rd, (ra)	rd <- (ra)	00000	ddd	aaa	01001
LDI rd,#X	rd <- X (符号拡張)	01000	ddd	XXXXXXXX	
LDIU rd,#X	rd <- X (符号拡張なし)	01001	ddd	XXXXXXXX	
ADDI rd,#X	rd <- rd + X (符号拡張)	01100	ddd	XXXXXXXX	
ADDIU rd,#X	rd <- rd + X (符号拡張なし)	01101	ddd	XXXXXXXX	
LDHI rd,#X	rd <- X 0	01010	ddd	XXXXXXXX	
BEZ rd, X	if (rd==0) pc <- pc + X	10000	ddd	XXXXXXXX	
BNZ rd, X	if (rd!=0) pc <- pc + X	10001	ddd	XXXXXXXX	
BPL rd, X	if (rd>=0) pc <- pc + X	10010	ddd	XXXXXXXX	
BMI rd, X	if (rd<0) pc <- pc + X	10011	ddd	XXXXXXXX	
JMP X	pc <- pc + X	10100	XXXXXXXXXXXX		
JAL X	r7 <- pc, pc <- pc + X	10101	XXXXXXXXXXXX		
JR rd	pc <- rd	00000	ddd	---	01010

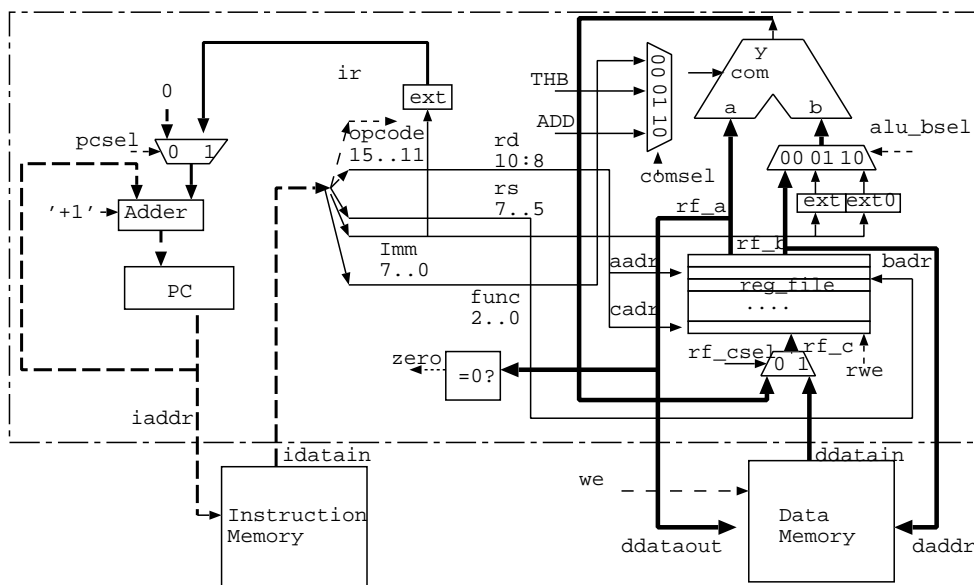


図 1: POCO のデータパス