

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. 以下の 16 進数を 2 進数で示せ。また符号付き数と考えて 16bit に符号拡張せよ。

(1) 32 (2) A82 (3) EF

1-2. 2 の補数を求めてこれを加算することにより、以下の減算を実行する様子を示せ。

(1) 1010 - 0110 (2) 0111 - 1001

2. 16bit RISC POCO で下の命令を順に実行した。

```
LDI r0, #0x02
MV r1,r0
LD r2,(r0)
LD r3,(r2)
LD r1,(r1)
ADD r1, r3
ST r3,(r1)
```

ここで、データメモリ中の値は以下のように設定した。

0 番地 0005, 1 番地 0003, 2 番地 0001, 3 番地 0004, 4 番地 0002

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, r1, r2, r3 の値はどのように変化するかを示せ。また、最終的に、どの番地にどのような値が書き込まれるかを示せ。

3 16bit RISC POCO で a)SUB 命令、b)LDIU 命令、c)LD 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
ADDI	01	01	0	1	1

4-1. メモリの特定の番地に入っている数の 2 乗を計算する POCO のプログラム sqmem を書け。ただし、対象となる数の番地はレジスタ r0 中に入っており、2 乗した答えは r1 に入れるものとする。

4-2. sqmem のプログラムをサブルーチンとして利用し、0 番地から 7 番地にしまわれている 8 つの数の内積 (2 乗して総和を取った値) を計算するプログラムを書け。答えはどのレジスタに入れてもかまわない。ただし、8 としたのは、話をわかりやすくするためなので、対象データ数が増えてもちゃんと計算できるプログラムとすること。8 回 sqmem を呼ぶ答えは 0 点とする。

5-1.4Kword の主記憶に対して 128word 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. way 数を大きくすることの利点と欠点を簡単に示せ。

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

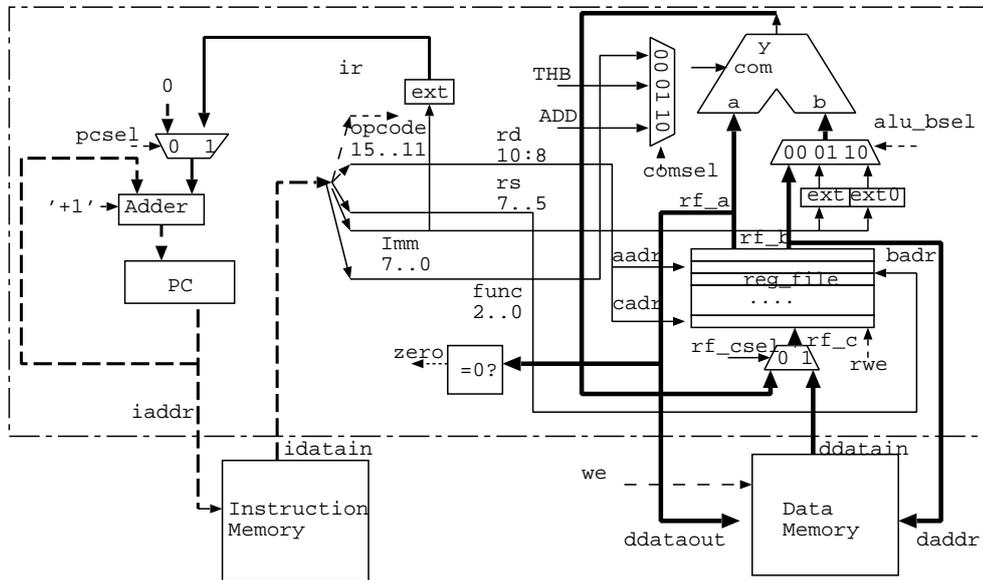


図 1: POCO のデータパス