

7. Напишіть програму, яка завантажує з пам'яті даних 3 цілочисельних значення в регістри \$ a0, \$ a1 і \$ a2, та зберігає їх у впорядкованому вигляді з мінімальним значенням у \$ a0 та максимальним значенням у \$ a2.

Всі команди й їх значення розписані в файлі tb_sim.v:

```
/*
Lab 5
8c040000 - Op = 35 | Rs = 0 | Rt = 4 | Imm = 0    number_0 => $4
8c050001 - Op = 35 | Rs = 0 | Rt = 5 | Imm = 1    number_1 => $5
8c060002 - Op = 35 | Rs = 0 | Rt = 6 | Imm = 2    number_2 => $6

-----

00a4082a - Op = 0 | Rs = 5 | Rt = 4 | Rd = 1 | sa = 0 | funct = 42 $4>$5?

10200003 - Op = 4 | Rs = 1 | Rt = 0 | Imm = 3 - branch on if no

00852020 - Op = 0 | Rs = 4 | Rt = 5 | Rd = 4 | sa = 0 | funct = 32 $4=$4+$5
00852822 - Op = 0 | Rs = 4 | Rt = 5 | Rd = 5 | sa = 0 | funct = 34 $5=$4-$5
00852022 - Op = 0 | Rs = 4 | Rt = 5 | Rd = 4 | sa = 0 | funct = 34 $4=$4-$5

-----

00c5082a - Op = 0 | Rs = 5 | Rt = 4 | Rd = 1 | sa = 0 | funct = 42 $5>$6?

10200004 - Op = 4 | Rs = 1 | Rt = 0 | Imm = 4 - branch on if no

00a62820 - Op = 0 | Rs = 5 | Rt = 6 | Rd = 5 | sa = 0 | funct = 32 $5=$5+$6
00a63022 - Op = 0 | Rs = 5 | Rt = 6 | Rd = 6 | sa = 0 | funct = 34 $6=$5-$6
00a62822 - Op = 0 | Rs = 5 | Rt = 6 | Rd = 5 | sa = 0 | funct = 34 $5=$5-$6

-----

00a4082a - Op = 0 | Rs = 5 | Rt = 4 | Rd = 1 | sa = 0 | funct = 42 $4>$5?

10200003 - Op = 4 | Rs = 1 | Rt = 0 | Imm = 3 - branch on if no

00852020 - Op = 0 | Rs = 4 | Rt = 5 | Rd = 4 | sa = 0 | funct = 32 $4=$4+$5
00852822 - Op = 0 | Rs = 4 | Rt = 5 | Rd = 5 | sa = 0 | funct = 34 $5=$4-$5
00852022 - Op = 0 | Rs = 4 | Rt = 5 | Rd = 4 | sa = 0 | funct = 34 $4=$4-$5

-----

20060001 - Op = 8 | Rs = 0 | Rt = 6 | Imm = 1

-----

08000003 - Op = 2 | Imm = 3
*/
```

Для того щоб міняти місцями значення регістрів не задіюючи нового використав наступний алгоритм

$a = a + b$

$b = a - b$

$a = a - b$

Зіткнувся з тим що данні були з самого початку вірно відсортовані (сортування є беззнаковим):

/tb_sim/core_inst/ram_inst/RAM		10 -13 -11 -3 -...	10 -13 -11 -3 -3 17
[31]		10	10
[30]		-13	-13
[29]		-11	-11
[28]		-3	-3
[27]		-3	-3
[26]		12	12
[25]		-11	-11
[24]		-8	-8
[23]		-2	-2
[22]		2	2
[21]		15	15
[20]		-14	-14
[19]		-9	-9
[18]		5	5
[17]		-6	-6
[16]		-11	-11
[15]		-10	-10
[14]		9	9
[13]		12	12
[12]		13	13
[11]		13	13
[10]		6	6
[9]		13	13
[8]		1	1
[7]		-14	-14
[6]		-11	-11
[5]		13	13
[4]		13	13
[3]		-13	-13
[2]		-7	-7
[1]		-15	-15
[0]		4	4
/tb_sim/core_inst/ram_inst/RAM[0]		4	4

Тому в кінці програми записав в \$6 одиничку і повторив сортування:

```

/*
    Lab 5

    8c040000 - Op = 35 | Rs = 0 | Rt = 4 | Imm = 0   number_0 => $4
    8c050001 - Op = 35 | Rs = 0 | Rt = 5 | Imm = 1   number_1 => $5
    8c060002 - Op = 35 | Rs = 0 | Rt = 6 | Imm = 2   number_2 => $6

    -----

    00a4082a - Op = 0 | Rs = 5 | Rt = 4 | Rd = 1 | sa = 0 | funct = 42 $4>$5?
    10200003 - Op = 4 | Rs = 1 | Rt = 0 | Imm = 3 - branch on if no

    00852020 - Op = 0 | Rs = 4 | Rt = 5 | Rd = 4 | sa = 0 | funct = 32 $4=$4+$5
    00852822 - Op = 0 | Rs = 4 | Rt = 5 | Rd = 5 | sa = 0 | funct = 34 $5=$4-$5
    00852022 - Op = 0 | Rs = 4 | Rt = 5 | Rd = 4 | sa = 0 | funct = 34 $4=$4-$5

    -----

    00c5082a - Op = 0 | Rs = 5 | Rt = 4 | Rd = 1 | sa = 0 | funct = 42 $5>$6?
    10200004 - Op = 4 | Rs = 1 | Rt = 0 | Imm = 4 - branch on if no

    00a62820 - Op = 0 | Rs = 5 | Rt = 6 | Rd = 5 | sa = 0 | funct = 32 $5=$5+$6
    00a63022 - Op = 0 | Rs = 5 | Rt = 6 | Rd = 6 | sa = 0 | funct = 34 $6=$5-$6
    00a62822 - Op = 0 | Rs = 5 | Rt = 6 | Rd = 5 | sa = 0 | funct = 34 $5=$5-$6

    -----

    00a4082a - Op = 0 | Rs = 5 | Rt = 4 | Rd = 1 | sa = 0 | funct = 42 $4>$5?
    10200003 - Op = 4 | Rs = 1 | Rt = 0 | Imm = 3 - branch on if no

    00852020 - Op = 0 | Rs = 4 | Rt = 5 | Rd = 4 | sa = 0 | funct = 32 $4=$4+$5
    00852822 - Op = 0 | Rs = 4 | Rt = 5 | Rd = 5 | sa = 0 | funct = 34 $5=$4-$5
    00852022 - Op = 0 | Rs = 4 | Rt = 5 | Rd = 4 | sa = 0 | funct = 34 $4=$4-$5

    -----

    20060001 - Op = 8 | Rs = 0 | Rt = 6 | Imm = 1   1 -> $6
    -----

    08000003 - Op = 2 | Imm = 3
*/

```

Результат в регистрах

