PCS3432 - Laboratório de Processadores

Planejamento - E4

Bruno Mariz - 11261826

B.1) Descreva o conteúdo do registrador R13 ou sp depois que as seguintes instruções forem executadas, assumindo que a memória contenha os valores mostrados abaixo. O registrador R0 contém 0x24, e o sistema de memória é little-endian (o menos significativo é colocado no endereco mais baixo).

Endereço	Conteúdo
0x24	0x06
0x25	0xFC
0x26	0x03
0x27	0xFF

```
LDRSB sp, [r0] @ -> sp = 0x00000006
LDRSH sp, [r0] @ -> sp = 0xFFFFFC06
LDR sp,[r0]    @ -> sp = 0xFF03FC06
LDRB sp,[r0]   @ -> sp = 0x00000006
```

B.2) Indique se as seguintes instruções usam o modo pré ou pós indexado de endereçamento:

STR r6, [r4,#4] → pre-indexado

LDR r3, [r12], #6 → pos-indexado

LDRB r4, [r3,r2]! → pre-indexado (com writeback)

LDRSH r12, [r6] → pos-indexado

B.3) Calcule o endereço efetivo das seguintes instruções se o registrador r3 = 0x4000 e o registrador r4 = 0x20

STRB r9, [r3,r4] → endereço: 0x4020

LDRB r8,[r3,r4,LSL #3] → endereço: 0x4100

LDR r7, [r3], r4 → endereço: 0x4000

STRB r6, [r3], r4, ASR #2 → endereço: 0x4000

B.4) O que há de errado na seguinte instrução? Veja "incorrect example" em: http://infocenter.arm.com/help/index.jsp?topic=/com.arm.doc.dui0068b/Chdbifed.html

```
LDRSB r1,[r6],r3,LSL #4
```

4.1.3 C - escreva codigo

Escreva o código em Assembly que faça:

```
for (i=0; i<8; i++) {
  a[i] = b[7-i];
}
```

instalar o gnuarm na maquina de voces e testar. Procurem usar as seguintes instrucoes em seu código:

- LDR ou ADR (isto é: declarem os dados na memória e leiam de lá; por exemplo, onde comeca o a array b e a array a).
- BGE (usem instrucoes que facam o desvio condicional, nao necessariamente BGE).
- RSB (para o 7-i)
- STR (isto é: armazene de fato o dado na memória).

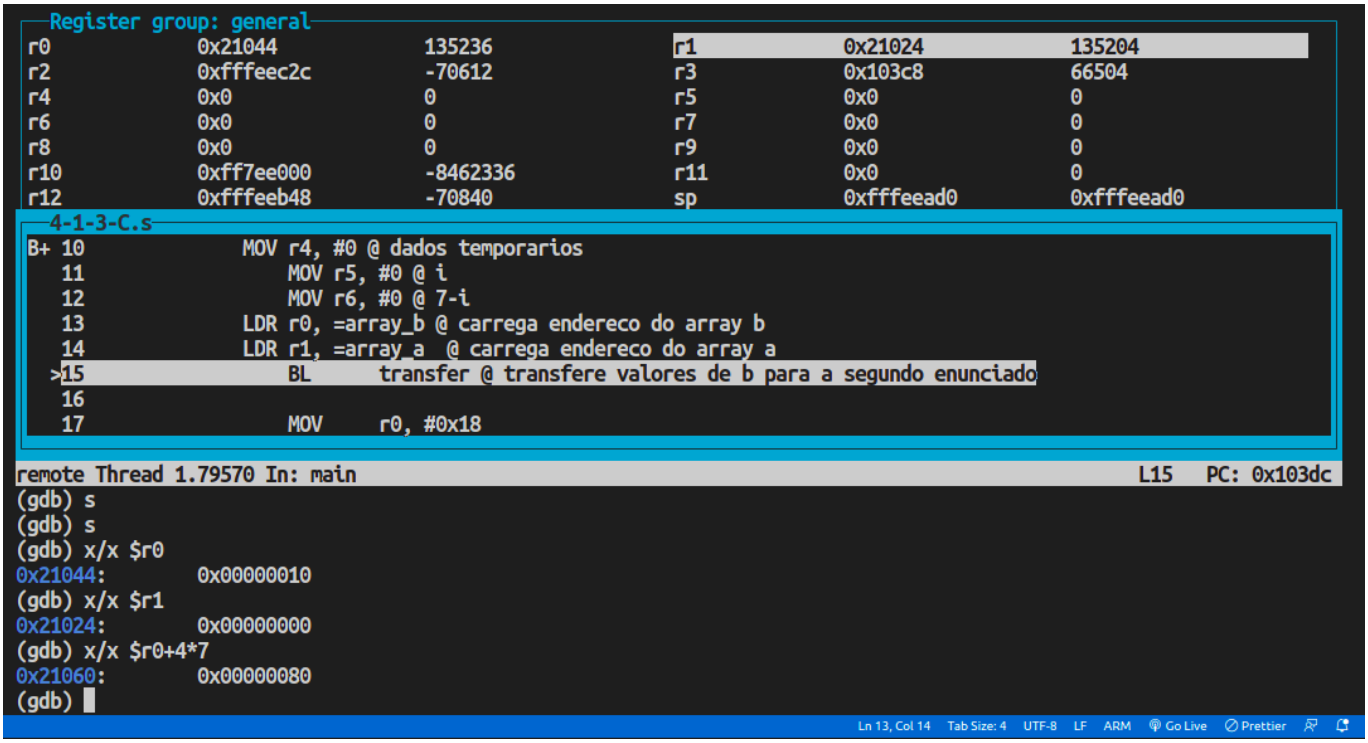
Vejam: https://stackoverflow.com/questions/42503417/arm-assembly-arrays/53391341#53391 ou informacoes aqui na aula de hoje sobre como alocar uma array na memoria.

Código utilizado no exercício:

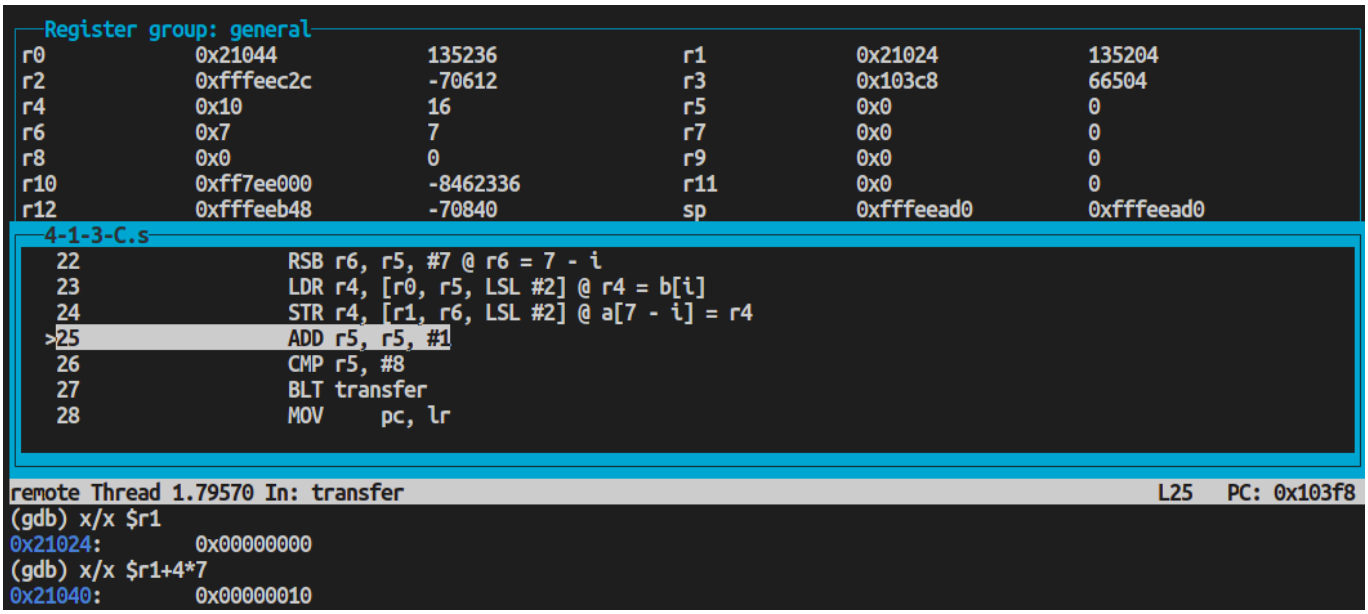
```
    .data
array_a: .word 0,0,0,0,0,0,0,0
array_b:  .word 0x10,0x20,0x30,0x40,0x50,0x60,0x70,0x80

    .text
    .globl  main


main:
    MOV r4, #0 @ dados temporarios
    MOV r5, #0 @ i
    MOV r6, #0 @ 7-i
    LDR r0, =array_b @ carrega endereco do array b
    LDR r1, =array_a  @ carrega endereco do array a
    BL  transfer @ transfere valores de b para a segundo enunciado

    MOV r0, #0x18
    LDR r1, =0x20026
    SWI 0x0
```

```
transfer:
    RSB r6, r5, #7 @ r6 = 7 - i
    LDR r4, [r0, r5, LSL #2] @ r4 = b[i]
    STR r4, [r1, r6, LSL #2] @ a[7 - i] = r4
    ADD r5, r5, #1
    CMP r5, #8
    BLT transfer
    MOV pc, lr
```

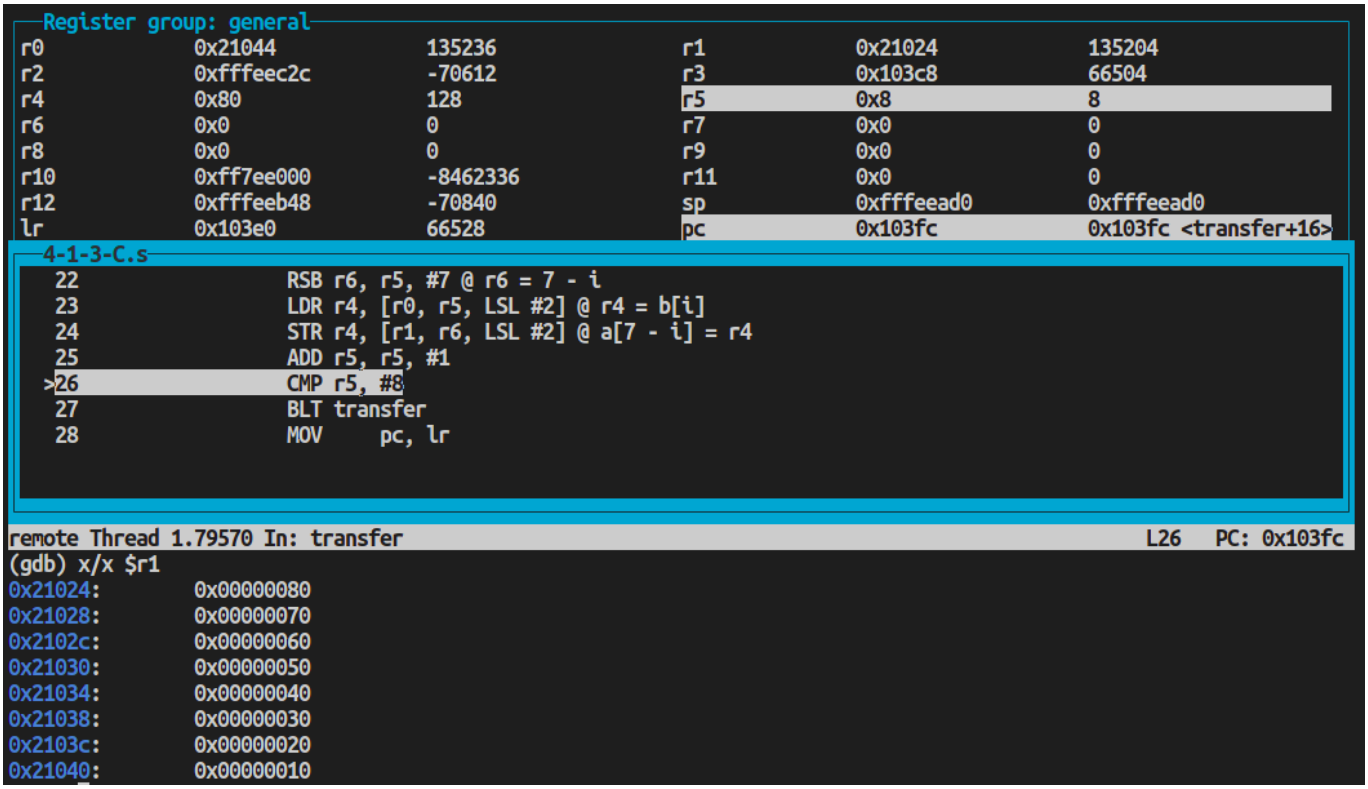
Primeiramente, foi escrito um código que cria os arrays, e carrega seus endereços nos registradores r0 e r1 utilizando a instrução ADR, seguindo o link indicado no enunciado, com a modificação de retirar a seção .data, que impediu o uso da instrução ADR (seria necessário utilizar LDR) e o conteúdo dos arrays foi observado conforme na imagem a seguir:



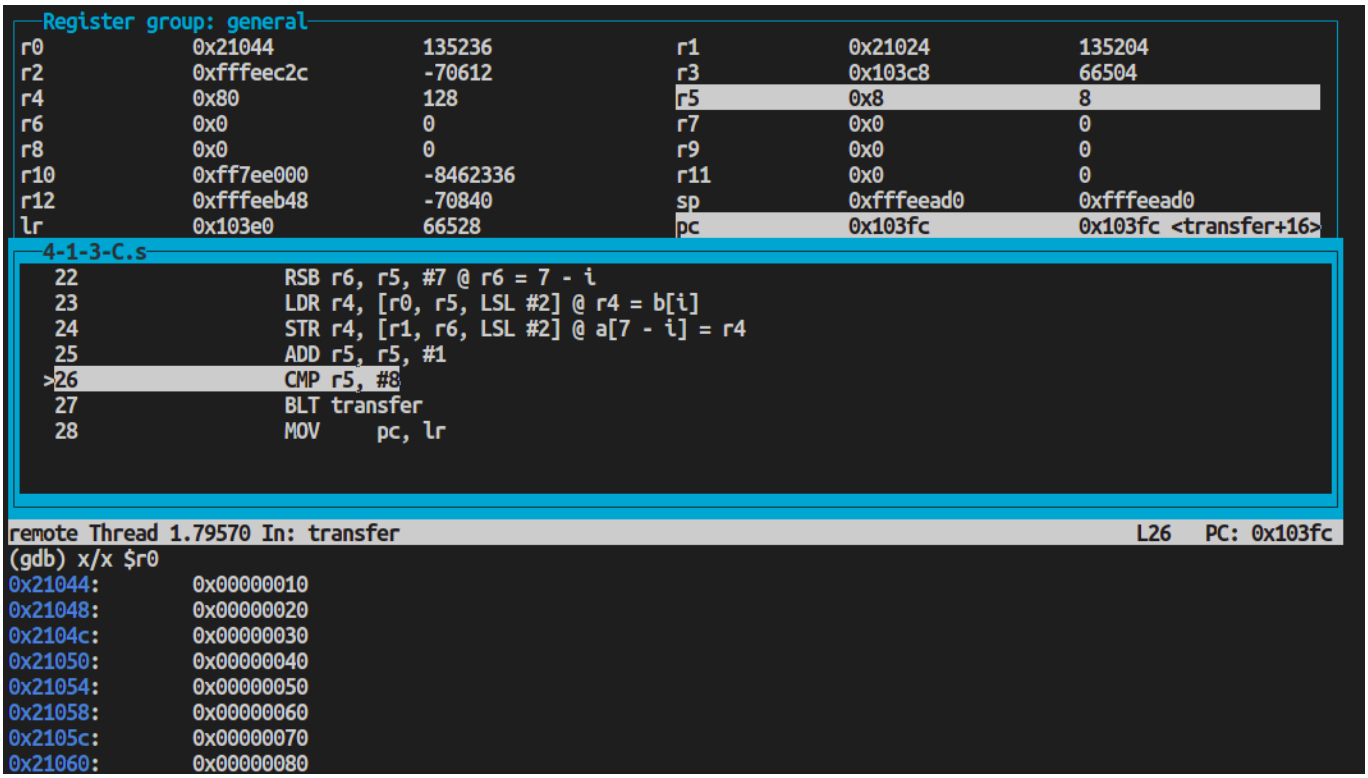
A seguir, foi desenvolvida uma função que transfere o conteúdo de um array para o outro conforme o enunciado. Após a primeira iteração, é possível observar o array a sendo preenchido:



Ao fim das iterações, o conteúdo do array a foi observado conforme na imagem a seguir:



Foi então também observado o array b para comparação:


Register group: general
r0 0x21044 135236
r1 0x21024 135204
r2 0xfffeec2c -70612
r3 0x103c8 66504
r4 0x80 128
r5 0x8 8
r6 0x0 0
r7 0x0 0
r8 0x0 0
r9 0x0 0
r10 0xff7ee000 -8462336
r11 0x0 0
r12 0xfffeeb48 -70840
sp 0xfffeead0 0xfffeead0
lr 0x103e0 66528
pc 0x103fc 0x103fc <transfer+16>
4-1-3-C.s
22 RSB r6, r5, #7 @ r6 = 7 - i
23 LDR r4, [r0, r5, LSL #2] @ r4 = b[i]
24 STR r4, [r1, r6, LSL #2] @ a[7 - i] = r4
25 ADD r5, r5, #1
>26 CMP r5, #8
27 BLT transfer
28 MOV pc, lr
remote Thread 1.79570 In: transfer
L26 PC: 0x103fc
(gdb) x/x $r0
0x21044: 0x00000010
0x21048: 0x00000020
0x2104c: 0x00000030
0x21050: 0x00000040
0x21054: 0x00000050
0x21058: 0x00000060
0x2105c: 0x00000070
0x21060: 0x00000080