Relatório Experiência 5

Conditional Executiong Loops

Disciplina : PCS3432 - Laboratório de Processadores
Prof: Jorge Kinoshita
Membros:
José Otávio Brochado Colombini - 9795060
Filipe Penna Cerávolo Soares - 10774009

1. Introdução

Estudo do capítulo 4 do apostila

2. Objetivo

Estudar a manipulação de dados alocados na memórias (loads e stores)

3. Planejamento

Disponível no documento de Planejamento da Experiência.

4. Relatório

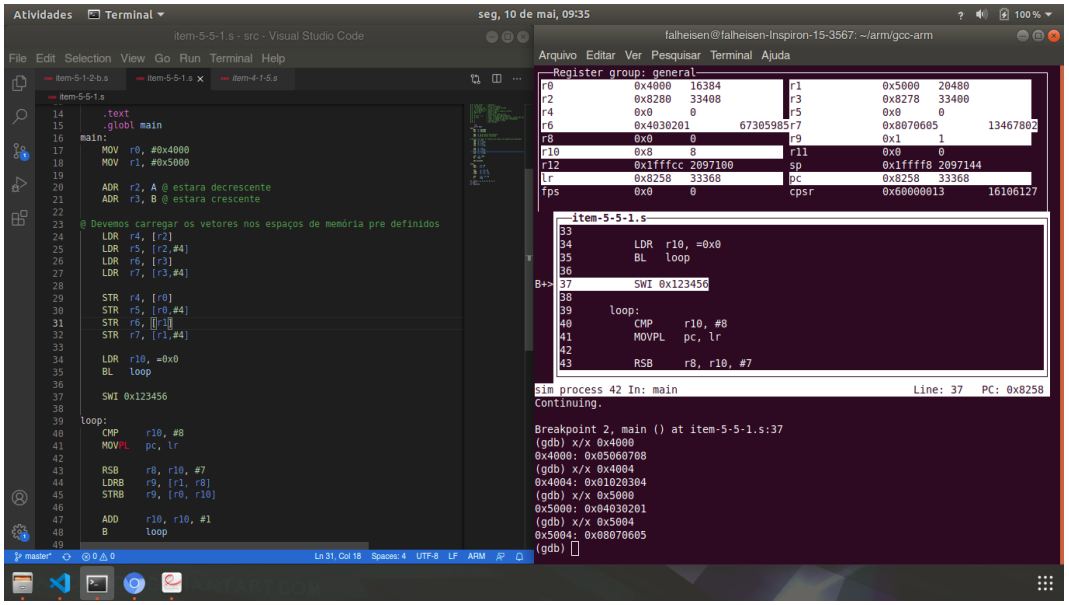
a. Exercício 5.5.1

No exercício 5.5.1 tivemos um desafio semelhante a um exercício do planjemento da experiência anterior com um complicador adicional. Além de executar o laço “for”, deveríamos fazer a alocação dos vetores ‘a’ e ‘b’ em endereços de memória pré definidos (0x4000 para ‘a’ e 0x5000 para ‘b’).

```
   .text
   .globl main
main:
   MOV  r0, #0x4000
   MOV  r1, #0x5000

   ADR  r2, A @ estara decrescente
   ADR  r3, B @ estara crescente
```

```
@ Devemos carregar os vetores nos espaços de memória pre definidos
   LDR  r4, [r2]
   LDR  r5, [r2,#4]
   LDR  r6, [r3]
   LDR  r7, [r3,#4]

   STR  r4, [r0]
   STR  r5, [r0,#4]
   STR  r6, [r1]
   STR  r7, [r1,#4]

   LDR  r10, =0x0
   BL   loop
   SWI 0x123456

 loop:
   CMP     r10, #8
   MOVPL   pc, lr

   RSB     r8, r10, #7
   LDRB    r9, [r1, r8]
   STRB    r9, [r0, r10]

   ADD     r10, r10, #1
   B       loop

B: .byte 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
.align 3
A: .skip 8*1
```

Como a imagem abaixo indica, ao final do código obtemos na posição 0x4000 os dados do vetor b de forma invertida. Os dados do vetor b, por sua vez, se encontram em 0x5000.

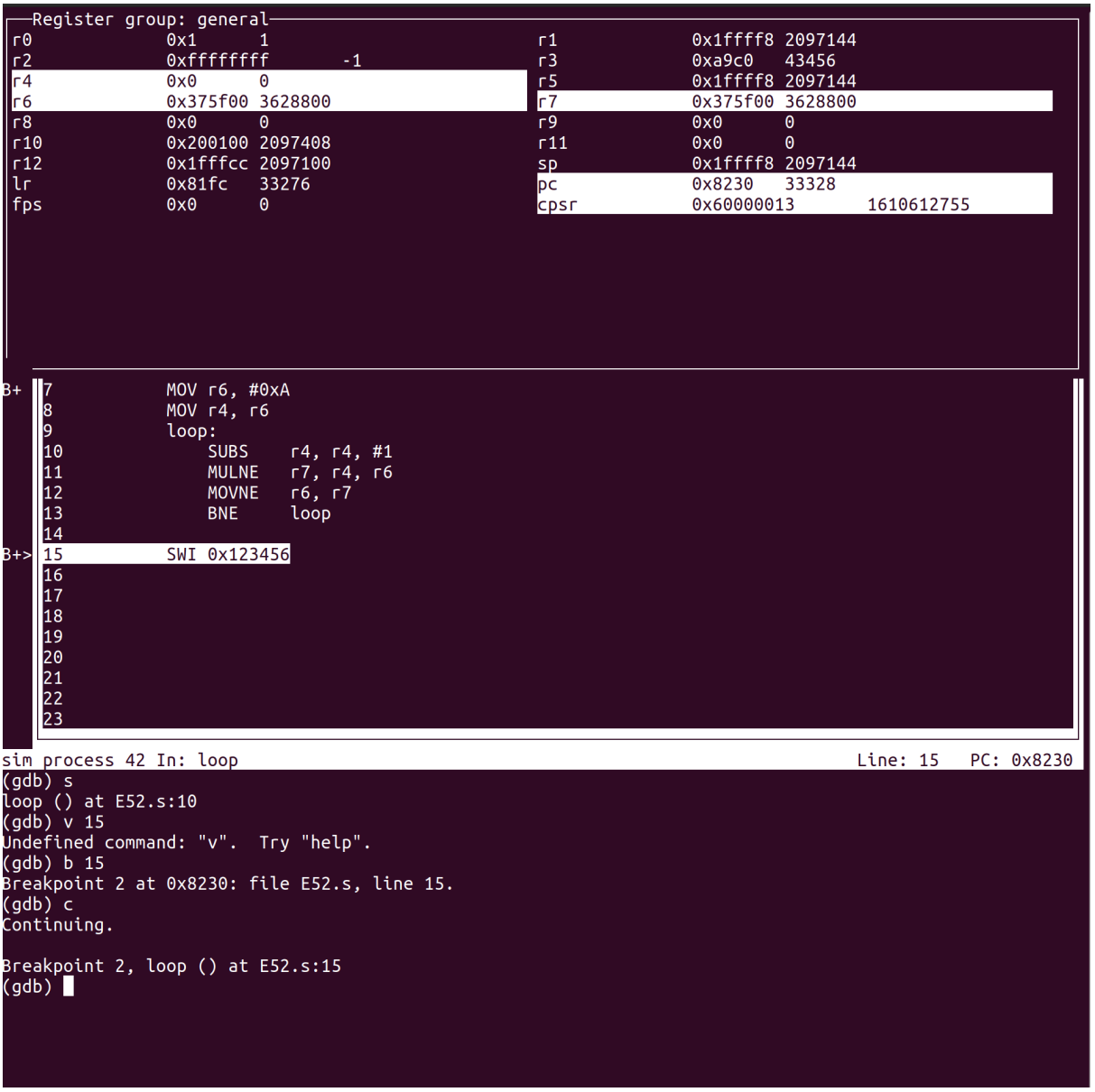


Resultado da rotina do código 5.5.1

b. Exercício 5.5.2

Para esse exercício, deveríamos realizar um código que executa a conta fatorial. Abaixo o código sintetizado.

```
    .text
    .globl main
main:
    MOV r6, #0xA
    MOV r4, r6

loop:
    SUBS    r4, r4, #1
    MULNE   r7, r4, r6
    MOVNE   r6, r7
    BNE     loop

    SWI 0x123456
```



Como podemos ver o resultado em r6 é 3628800 = 10!

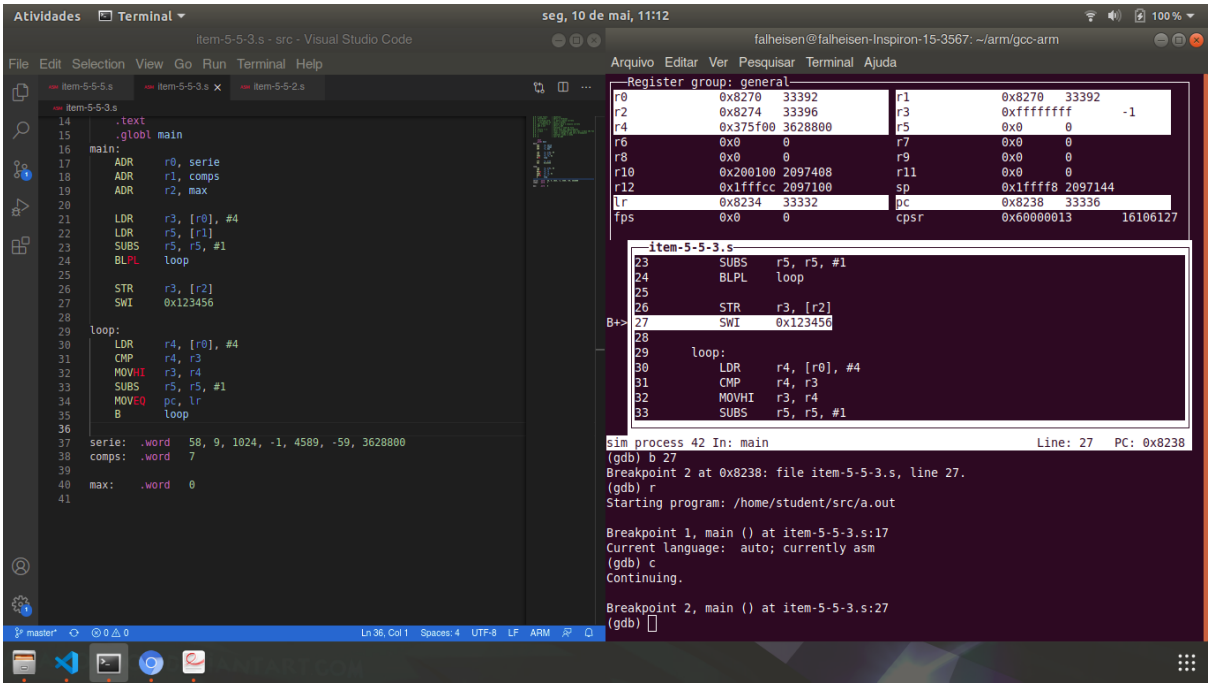
c. Exercício 5.5.3

Para esse exercício, deveríamos encontrar o maior valor em um array de inteiros unsigned de 32 bits. O código que executa essa rotina está abaixo.

```
    .text
    .globl main
main:
    ADR     r0, serie
    ADR     r1, comps
    ADR     r2, max
```

```
    LDR     r3, [r0], #4
    LDR     r5, [r1]
    SUBS    r5, r5, #1
    BLPL     loop

    STR     r3, [r2]
    SWI     0x123456

loop:
    LDR     r4, [r0], #4
    CMP     r4, r3
    MOVHI   r3, r4
    SUBS    r5, r5, #1
    MOVEQ   pc, lr
    B       loop

serie:  .word   58, 9, 1024, -1, 4589, -59, 3628800
comps:  .word   7

max:    .word   0
```

Abaixo, uma captura de tela com um vetor de valores, sendo que o maior valor em complemento de 2 unsigned corresponde a -1 signed.



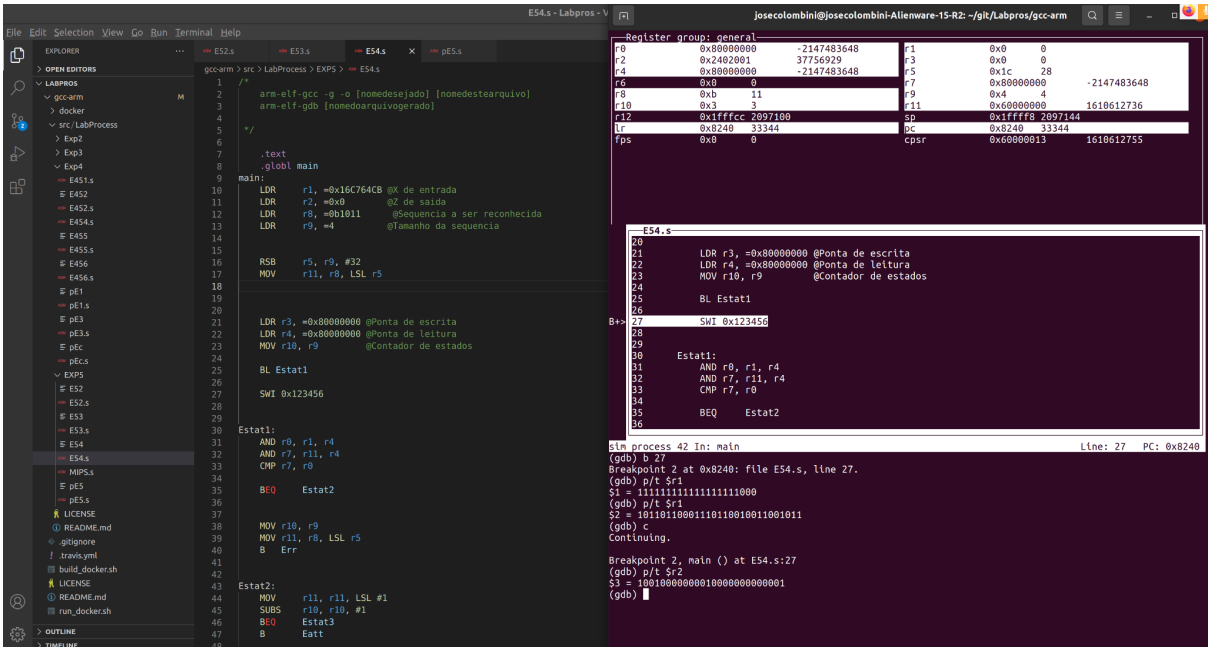
Resultado da rotina do código 5.5.3

d. Exercício 5.5.4

Sob orientação dos professores refizemos o exercício 5.5.4 para satisfazer as necessidades de forma correta, corrigindo os problemas apontados no planejamento.

```
    .text
    .globl main
main:
    LDR     r1, =0x16C764CB @X de entrada
    LDR     r2, =0x0        @Z de saida
    LDR     r8, =0b1011      @Sequencia a ser reconhecida
    LDR     r9, =4          @Tamanho da sequencia

    RSB     r5, r9, #32
    MOV     r11, r8, LSL r5

    LDR r3, =0x80000000 @Ponta de escrita
    LDR r4, =0x80000000 @Ponta de leitura
    MOV r10, r9         @Contador de estados

    BL Estat1

    SWI 0x123456

Estat1:
    AND r0, r1, r4
    AND r7, r11, r4
    CMP r7, r0

    BEQ     Estat2

    MOV r10, r9
    MOV r11, r8, LSL r5
    B   Err

Estat2:
    MOV     r11, r11, LSL #1
    SUBS    r10, r10, #1
    BEQ     Estat3
    B       Eatt

Estat3:
    MOV r10, r9
    MOV r11, r8, LSL r5
```

```
    ADD r2, r2, r3
    B   Estat1

Eatt:
    MOVS    r3, r3, LSR #1
    MOV     r1, r1, LSL #1
    MOVEQ   pc, lr
    B       Estat1

Err:
    AND r0, r1, r4
    AND r7, r11, r4
    CMP r7, r0
    BEQ     Estat2
    B       Eatt
```



Utilizamos as mesmas entradas do planejamento e os resultados foram iguais, provando a funcionalidade do novo método.

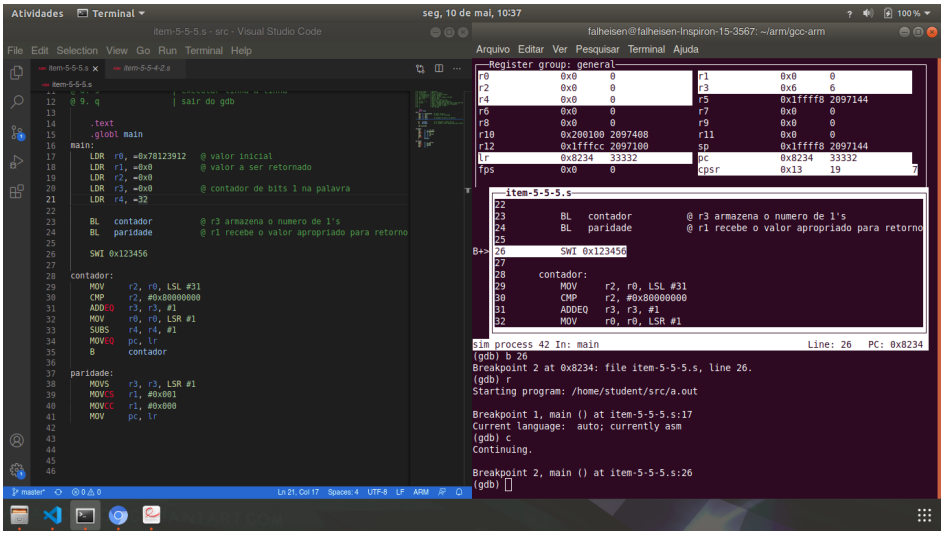
e. Exercício 5.5.5

Neste exercício, deveríamos retornar no registrador r1 um identificador da paridade de 1's do valor armazenado em r0. Em caso de um número par de 1's, deveríamos retornar 0 em r1, já no caso em que existem um número ímpar de 1's, r1 receberia 1.

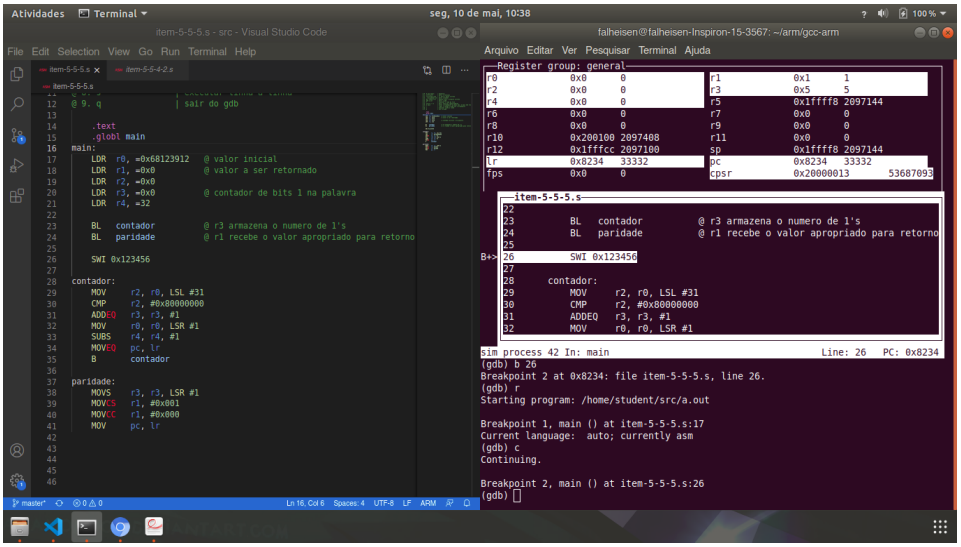
Abaixo o código sintetizado para produzir essa função:

```
    .text
    .globl main
main:
    LDR  r0, =0x68123912   @ valor inicial
    LDR  r1, =0x0          @ valor a ser retornado
    LDR  r2, =0x0
    LDR  r3, =0x0          @ contador de bits 1 na palavra
    LDR  r4, =32

    BL   contador          @ r3 armazena o numero de 1's
    BL   paridade          @ r1 recebe o valor apropriado para retorno

    SWI 0x123456

 contador:
    MOV     r2, r0, LSL #31
    CMP     r2, #0x80000000
    ADDEQ   r3, r3, #1
    MOV     r0, r0, LSR #1
    SUBS    r4, r4, #1
    MOVEQ   pc, lr
    B       contador

paridade:
    MOVS    r3, r3, LSR #1
    MOVCS   r1, #0x001
    MOVCC   r1, #0x000
    MOV     pc, lr
```

A sub rotina do contador armazena no registrador r3 o número de bits 1 na palavra armazenada em r0. Por sua vez, a sub-rotina paridade avalia se o número é par ou ímpar e a partir desse valor atribui o valor à r1.



Exemplo utilizando uma palavra com número par de bits 1



Exemplo utilizando uma palavra com número par de bits 0