

Arquitetura de Sistemas Digitais (FTL066)

Instruções: Linguagem do Computador

Segunda Lista de Exercícios

1) Explore conversões de números a partir de números binários com sinal e sem sinal para decimal:

a.	0010 0100 1001 0010 0100 1001 0010 0100 ₂
b.	1101 1111 1011 1110 0100 0000 0000 0000 ₂

- a) Qual é a representação dos números binários acima na base 10, assumindo um inteiro em complemento de 2?
- b) Qual é a representação dos números binários acima na base 10, assumindo um inteiro sem sinal?
- c) Qual é a representação dos números binários acima em hexadecimal?

2) Qual é o valor decimal deste número de complemento de 2 de 64 bits?

a.	1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1000 ₂
----	--

3) Estenda os seguintes números inteiros sem sinal para 16 bits:

a.	1000 0001 ₂
b.	1111 1111 ₂

4) Qual instrução MIPS estes números representam?

Op	Rs	Rt	Rd	shamt	funct
0	8	9	10	0	34

5) Mostre o binário e o hexadecimal para representar as seguintes instruções:

a.	addi \$t0, \$t0, 0
b.	sw \$t1, 32(\$t2)

6) A tabela abaixo contém os valores de vários campos das instruções MIPS

a.	op=0, rs=8, rt=9, rd=10, shamt=0, funct=34
b.	op=0x23, rs=8, rt=9, const=0x4

- a) Qual tipo (Formato-I e Formato-R) de instrução estes valores representam?
- b) Quais são as instruções em *assembly* do MIPS descritas acima?
- c) Qual é a representação binária das instruções acima?

7) A tabela abaixo contém os bits que representam o *opcode* de uma instrução:

a.	0x01084020
b.	0x02538822

- Qual número binário representa o número hexadecimal acima?
- Qual número decimal representa o número hexadecimal acima?
- Qual instrução o número hexadecimal acima representa?

8) A tabela abaixo contém várias operações lógicas do MIPS.

a.	sll \$t2, \$t0, 1 andi \$t2, \$t2, -1
b.	andi \$t2, \$t1, 0x00F0 srl \$t2, 2

- Assuma que \$t0 = 0x0000A5A5 e \$t1 = 0x00005A5A. Qual é o valor de \$t2 depois das duas instruções na tabela?
- Assuma que \$t0 = 0xA5A50000 e \$t1 = 0xA5A50000. Qual é o valor de \$t2 depois das duas instruções na tabela?

9) Suponha que os registradores \$t0 e \$t1 contenham os seguintes valores, resp.:

0010 0100 1001 0010 0100 1001 0010 0100₂
0011 1111 1111 1000 0000 0000 0000 0000₂

Qual é o valor de \$t2 depois de executar as seguintes instruções:

slt \$t2, \$t0, \$t1
beq \$t2, \$zero, ELSE
j DONE
ELSE: addi \$t2, \$zero, 2
DONE:

10) Para os problemas abaixo, considere os seguintes fragmentos de código:

a.	LOOP: addi \$s2, \$s2, 2 subi \$t1, \$t1, 1 bne \$t1, \$0, LOOP DONE:
b.	LOOP: slt \$t2, \$0, \$t1 beq \$t2, \$0, DONE subi \$t1, \$t1, 1 addi \$s2, \$s2, 2 j LOOP DONE:

- Para os laços escritos no *assembly* do MIPS acima, assumo que o registrador \$t1 é inicializado para o valor 10. Qual é o valor no registrador \$s2 assumindo que \$s2 é inicializado para zero?
- Para os laços acima, escreva a rotina do código em C equivalente. Assumo que os registradores \$s1, \$s2, \$t1 e \$t2 são inteiros A, B, i e temp, resp.
- Para os laços escritos no *assembly* do MIPS acima, assumo que o registrador \$t1 é inicializado com o valor N. Quantas instruções MIPS serão executadas?

11) Para os problemas abaixo, considere os seguintes fragmentos de código:

a.	addi \$t1, \$0, 50 LOOP: lw \$s1, 0(\$s0) add \$s2, \$s2, \$s1
-----------	--

	<pre>lw \$s1, 4(\$s0) add \$s2, \$s2, \$s1 addi \$s0, \$s0, 8 subi \$t1, \$t1, 1 bne \$t1, \$0, LOOP</pre>
b.	<pre>addi \$t1, \$0, \$0 LOOP: lw \$s1, 0(\$s0) add \$s2, \$s2, \$s1 addi \$s0, \$s0, 4 addi \$t1, \$t1, 1 slti \$t2, \$t1, 100 bne \$t2, \$s0, LOOP</pre>

- a) Qual é o número total de instruções MIPS que serão executadas?
- b) Traduza os laços acima em C. Assuma que o inteiro i no nível do C está no registrador \$t1, \$s2 possui o inteiro *result* a nível de C, e \$s0 possui o endereço base do inteiro MemArray.
- c) Reescreva o laço para reduzir o número de instruções MIPS executadas.
- 12) Considere que as variáveis f e g são inteiros de 32 bits:

$$f = -g - f;$$

$$f = g + (-f - 5);$$

Para o código C acima, determine:

- a) As instruções *assembly* do MIPS (use um número mínimo de instruções)
- b) O código *assembly* do MIPS correspondente
- c) Se as variáveis f e g possuem valores 1 e 2, qual é o valor final de f ?
- 13) Responda as seguintes perguntas para este código C:

a.	for (i=0; i<a; i++) a += b;
b.	for (i=0; i<a; i++) for (j=0; j<b; j++) D[4*j] = i + j;

- a) Qual é grafo de fluxo de controle?
- b) Traduza o código C para o código em *assembly* do MIPS. Use um número mínimo de instruções. Assuma que os valores das variáveis a , b , i e j estão nos registradores \$s0, \$s1, \$t0 e \$t1 resp. Assuma também que o registrador \$s2 possui o endereço base do array D .
- c) Se as variáveis a e b forem inicializadas para 10 e 1 e todos os elementos de D foram inicializados para 0, quantas instruções do MIPS serão executadas para completar o laço?

14) Qual é o código MIPS para o procedimento `verifica_algo`?

```
verifica_algo(int n) {
    int x,y;
    if(n >0) {
        for(x=0; x< n; x++) { y++; }
        verifica_algo(n-1);
    }
}
```

15) Qual é o código MIPS para o procedimento `fib`?

```

int fib(int n) {
    if (n==0)
        return 0;
    else if (n == 1)
        return 1;
    else
        return fib(n-1) + fib(n-2);
}

```

16) Assuma que os segmentos de dados estáticos e a pilha estão vazios e que a pilha e os ponteiros globais iniciam no endereço 0x7fff fffc e 0x1000 8000, respectivamente. Assuma as convenções de chamada como especificado em sala de aula (veja slide 62 do Capítulo 2) e que as funções de entrada são passadas usando os registradores \$a0-\$a3 e retornados no registrador \$r0. Assuma que as funções folha podem somente usar registradores salvos.

a.	<pre> int my_global = 100; main() { int x = 10; int y = 20; int z; z = my_function(x, y) } int my_function(int x, int y) { return x - y + my_global; } </pre>
b.	<pre> int my_global = 100; main() { int z; my_global += 1; z = leaf_function(my_global); } int leaf_function(int x) { return x + 1; } </pre>

- Escreva o código em *assembly* do MIPS para o código da tabela acima.
- Mostre o conteúdo dos segmentos de dados estático e da pilha depois de cada chamada de função.
- Se a função folha puder usar os registradores temporários (\$t0, \$t1, etc), qual seria o código MIPS para o código da tabela acima?

17) Qual é a representação em C da string “Arquitetura de Sistemas Digitais”?

18) A seguinte tabela mostra os valores de caractere ASCII em hexadecimal:

a.	41 44 44
b.	4D 49 50 53

Traduz o valores do ASCII hexadecimal para texto.

- 19) Qual é o intervalo de endereços para desvios condicionais no MIPS (K=1024)
- Endereços entre 0 e 64K-1.
 - Endereços entre 0 e 256K-1.
 - Endereços até aprox. 32K antes do desvio e aprox. 32K depois.
 - Endereços até aprox. 128K antes do desvio e aprox. 128K depois.
- 20) Qual é o intervalo de endereços para *jump* e *jump-and-link* no MIPS (M=1024K)
- Endereços entre 0 e 64M-1.
 - Endereços entre 0 e 256M-1.
 - Endereços até aprox. 32M antes do desvio e aprox. 32M depois.
 - Endereços até aprox. 128M antes do desvio e aprox. 128M depois.
 - Qualquer lugar dentro de um bloco de 64M de endereços onde o PC fornece os 6 bits mais significativos.
 - Qualquer lugar dentro de um bloco de 256M de endereços onde o PC fornece os 4 bits mais significativos.
- 21) Qual é a instrução da linguagem *assembly* do MIPS correspondente a instrução de máquina com o valor 0000 0000hex?
- 22) Para os seguintes problemas, considere:

a.	lui \$t0, 0x1234 addi \$t0, \$t0, 0x5678
b.	lui \$t0, 0x1234 andi \$t0, \$t0, 0x5678

Qual é o valor do registrador \$t0 depois de executar a sequência de código acima?

- 23) A tabela abaixo mostra os detalhes de nível de vinculação de dois diferentes procedimentos: Proc. A: tamanho de texto 0x140 e de dado 0x40; Proc. B: tamanho de texto 0x300 e de dado 0x50.

a.	Procedure A			Procedure B			
Text Segment	Address	Instruction		Text Segment	Address	Instruction	
	0	lbu \$a0, 0(\$gp)			0	sw \$a1, 0(\$gp)	
	4	jal 0			4	jal 0	
Data Segment	0	(X)		Data Segment	0	(Y)	
	
Relocation Info	Address	Instruction Type	Dependency	Relocation Info	Address	Instruction Type	Dependency
	0	lbu	X		0	sw	Y
	4	jal	B		4	jal	A
Symbol Table	Address	Symbol		Symbol Table	Address	Symbol	
	-	X			-	Y	
	-	B			-	A	

Vincule os dois arquivos de objeto acima. Mostre os endereços atualizados das primeiras instruções do arquivo executável completo.

Data de entrega: 24 de junho de 2014 (terça-feira).

Após esta data será descontado 2 pontos por dia de atraso.

A lista de exercícios deve ser resolvida e entregue individualmente.

10/06/2013