

TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA
KHOA KHOA HỌC & KỸ THUẬT MÁY TÍNH



Hướng dẫn thực hành

Môn: Kiến Trúc Máy Tính - 504002

Bài thực hành số 2

TP. HCM 9/2014

Nội dung

Bài 1.	Các lệnh về số học, luận lý.....	4
Bài 2.	Các lệnh về số học, phép nhân.	5
Bài 3.	Các lệnh về số học, phép chia.	5

Bảng tóm tắt các lệnh trong bài thực hành

Instruction		Meaning	Instruction Format					
add	\$s1, \$s2, \$s3	$\$s1 = \$s2 + \$s3$	op = 0	rs = \$s2	rt = \$s3	rd = \$s1	sa = 0	f = 0x20
addu	\$s1, \$s2, \$s3	$\$s1 = \$s2 + \$s3$	op = 0	rs = \$s2	rt = \$s3	rd = \$s1	sa = 0	f = 0x21
sub	\$s1, \$s2, \$s3	$\$s1 = \$s2 - \$s3$	op = 0	rs = \$s2	rt = \$s3	rd = \$s1	sa = 0	f = 0x22
subu	\$s1, \$s2, \$s3	$\$s1 = \$s2 - \$s3$	op = 0	rs = \$s2	rt = \$s3	rd = \$s1	sa = 0	f = 0x23
and	\$s1, \$s2, \$s3	$\$s1 = \$s2 \& \$s3$	op = 0	rs = \$s2	rt = \$s3	rd = \$s1	sa = 0	f = 0x24
or	\$s1, \$s2, \$s3	$\$s1 = \$s2 \$s3$	op = 0	rs = \$s2	rt = \$s3	rd = \$s1	sa = 0	f = 0x25
xor	\$s1, \$s2, \$s3	$\$s1 = \$s2 \wedge \$s3$	op = 0	rs = \$s2	rt = \$s3	rd = \$s1	sa = 0	f = 0x26
nor	\$s1, \$s2, \$s3	$\$s1 = \sim(\$s2 \$s3)$	op = 0	rs = \$s2	rt = \$s3	rd = \$s1	sa = 0	f = 0x27
sll	\$s1, \$s2, 10	$\$s1 = \$s2 \ll 10$	op = 0	rs = 0	rt = \$s2	rd = \$s1	sa = 10	f = 0x00
srl	\$s1, \$s2, 10	$\$s1 = \$s2 \gg 10$	op = 0	rs = 0	rt = \$s2	rd = \$s1	sa = 10	f = 0x02
sra	\$s1, \$s2, 10	$\$s1 = \$s2 \gg 10$	op = 0	rs = 0	rt = \$s2	rd = \$s1	sa = 10	f = 0x03
mult	\$s1, \$s2	(Hi, Lo) = $\$s1 * \$s2$	op = 0	rs = \$s1	rt = \$s2	rd = 0	sa = 0	f = 0x18
multu	\$s1, \$s2	(Hi, Lo) = $\$s1 * \$s2$	op = 0	rs = \$s1	rt = \$s2	rd = 0	sa = 0	f = 0x19
div	\$s1, \$s2	Hi = $\$s1 / \$s2$ Lo = $\$s1 \% \$s2$	op = 0	rs = \$s1	rt = \$s2	rd = 0	sa = 0	f = 0x1A
divu	\$s1, \$s2	Hi = $\$s1 / \$s2$ Lo = $\$s1 \% \$s2$	op = 0	rs = \$s1	rt = \$s2	rd = 0	sa = 0	f = 0x1B
mfhi	\$s1	$\$s1 = \text{Hi}$	op = 0	rs = 0	rt = 0	rd = \$s1	sa = 0	f = 0x10
mflo	\$s1	$\$s1 = \text{Lo}$	op = 0	rs = 0	rt = 0	rd = \$s1	sa = 0	f = 0x12
addi	\$s1, \$s2, 10	$\$s1 = \$s2 + 10$	op = 0x8	rs = \$s2	rt = \$s1	Imm ¹⁶ = 10		
addiu	\$s1, \$s2, 10	$\$s1 = \$s2 + 10$	op = 0x9	rs = \$s2	rt = \$s1	Imm ¹⁶ = 10		
andi	\$s1, \$s2, 10	$\$s1 = \$s2 \& 10$	op = 0xc	rs = \$s2	rt = \$s1	Imm ¹⁶ = 10		
ori	\$s1, \$s2, 10	$\$s1 = \$s2 10$	op = 0xd	rs = \$s2	rt = \$s1	Imm ¹⁶ = 10		
xori	\$s1, \$s2, 10	$\$s1 = \$s2 \wedge 10$	op = 0xe	rs = \$s2	rt = \$s1	Imm ¹⁶ = 10		
lui	\$s1, 10	$\$s1 = 10 \ll 16$	op = 0xf	0	rt = \$s1	Imm ¹⁶ = 10		

Bài thực hành này giúp nắm được các kiểu lệnh về luận lý số học như *sub*, *add*, *mult*, *div*, *sll*, *srl*, *and*, *nor*, *or*, *xor* ... Ở mỗi câu thực hành lựa lại thành file và được đặt tên theo format *mssv_lab_bai.[asm,txt]*. Ví dụ: *5130xxxx_lab2_bai1a.asm*

Bài 1. Các lệnh về số học, luận lý.

- a) Sinh viên viết chương trình dùng các lệnh *add*, *addi*, *sub*, *subi*, *or*, *ori* ... để thực hiện phép tính bên dưới, kết quả chứa vào thanh ghi *\$t8*

```
540 ($t0 = 540)
+ 30 ($t1 = 30)
+ 30
+ 30
+ 30
+ 30
-725 ($t2 = -725)
+ 25 ($t3 = 25)
```

```
# Program: Lab2 baila; Look at slide #22, #23 of Chapter03_2 for more
# info about the system functions

.data

output: .asciiz "\nKet qua: n"

.text                # Start of code section

main:                # Execution begins at label "main"

    addi $t0,$0,540   #$t0 = 540

    ori  $t1,$0,540   #$t1 = 30

    addi $t2,$0,-725  #$t2 = -725

    addi $t3,$0,25    #$t0 = 25

    ...

    li   $v0,4        # system call code for printing string = 4

    la   $a0,output   # load address of string to be printed into $a0

    syscall           # call operating system to perform operation;

    li   $v0,1        # system call code for printing Integer = 1

    ori  $a0,$0,$t8   # load Integer value to be printed into $a0

    syscall           # call operating system to perform operation;
```

- b) Cũng thực hiện phép tính trên dùng các lệnh về **dịch bit** (shift bit) thay vì thực hiện nhiều phép cộng/trừ.

Gợi ý: Thay vì thực hiện 5 phép cộng ta thực hiện một phép dịch bit (2bit) và một phép cộng.

- c) Lần lượt thực hiện phép cộng hai số đủ lớn (0x70000000) bằng lệnh addu và add. Quan sát kết quả, giải thích sự khác nhau đó.

Bài 2. Các lệnh về số học, phép nhân.

Viết chương trình tính giá trị biểu thức của biểu thức f bên dưới. kết quả lưu vào thanh ghi \$t8, (giả sử x đủ nhỏ sao cho kết quả của biểu thức không vượt quá 32 bit, để đơn giản thử nghiệm với $x = 0, x = 1$).

$$f = ax^3 - bx^2 - cx + d$$

với $a = 4, b = 3, c = 2, d = 1$

*Gợi ý: (theo phương pháp Horner's Method, **sinh viên có thể làm theo cách của riêng mình**)*

- Khởi tạo giá trị cho a, b, c, d, x bằng lệnh số học: add/addi, orx
- Nhân a với x rồi lưu kết quả vào thanh ghi tạm. $t = a * x$
- Thực hiện phép số tính giữa thanh ghi tạm với b. $t = t - b$ // $t = ax - b$
- Nhân thanh ghi tạm với x. $t = t * x$ // $t = (ax - b)x$
- Thực hiện phép số tính giữa thanh ghi tạm với c. $t = t - c$ // $t = ax^2 - bx - c$
- Nhân thanh ghi tạm với x. $t = t * x$ // $t = (ax^2 - bx - c)x$
- Thực hiện phép số tính giữa thanh ghi tạm với d. $t = t + d$ // $t = ax^3 - bx^2 - cx + d$

Bài 3. Các lệnh về số học, phép chia.

Tương tự như bài 2, tìm giá trị của biểu thức f bên dưới. Kết quả lưu vào thanh ghi \$t8

$$f = \frac{ax + b}{cx - d}$$

Với $a = 1, b = 2, c = 1, d = 2$

Hiện tượng gì sẽ xảy ra khi $x = 2$?