

# 实验一 MIPS 汇编编程

## 实验介绍

本实验通过编写几个汇编小程序来帮助各位熟悉常用的 MIPS 汇编指令

## 实验目标

1. 学习使用 MARS 模拟器
2. 熟悉常用的 MIPS 指令
3. 编写几个 MIPS 汇编程序
  - a) Fibonacci 数列
  - b) 冒泡排序
  - c) Booth 乘法

## 实验原理

1. MIPS 汇编基本格式
  - a) 代码段由 .text 开头
  - b) 数据段以 .data 开头（本次实验可以不适用数据段）
  - c) 跳转标记格式如 “label:”，为标记名+冒号
2. MARS 是一个 MIPS 模拟器，可以使用其来编写并调试 MIPS 汇编程序
3. MIPS 程序要求
  - a) Fibonacci 数列：将 \$2,\$3 寄存器初始化为 fibonacci 数列的前两个数 0，1；\$4 为数列中所需得到的数字的序号（\$4=4 即表示得到第四个 fibonacci 数）；最后得到的结果存入 \$1
  - b) 将一串数列输入 \$2-\$6，用冒泡排序算法对其进行排序
  - c) 运用布斯乘法算法实现两个数的乘法，结果用两个寄存器表示，具体算法可参考 wikipedia 上的相关词条

PS：由于 MIPS 的一些默认操作会改变 \$1 的值，所以运算时尽量不要使用 \$1
4. 我们必须仅使用以下指令来编写 MIPS 的汇编程序。

Mnemonic Symbol	Format						Sample
Bit #	31..26	25..21	20..16	15..11	10..6	5..0	
R-type	op	rs	rt	rd	shamt	func	
add	000000	rs	rt	rd	0	100000	add \$1,\$2,\$3
addu	000000	rs	rt	rd	0	100001	addu \$1,\$2,\$3
sub	000000	rs	rt	rd	0	100010	sub

							\$1,\$2,\$3
subu	000000	rs	rt	rd	0	100011	subu \$1,\$2,\$3
and	000000	rs	rt	rd	0	100100	and \$1,\$2,\$3
or	000000	rs	rt	rd	0	100101	or \$1,\$2,\$3
xor	000000	rs	rt	rd	0	100110	xor \$1,\$2,\$3
nor	000000	rs	rt	rd	0	100111	nor \$1,\$2,\$3
slt	000000	rs	rt	rd	0	101010	slt \$1,\$2,\$3
sltu	000000	rs	rt	rd	0	101011	sltu \$1,\$2,\$3
sll	000000	0	rt	rd	shamt	000000	sll \$1,\$2,10
srl	000000	0	rt	rd	shamt	000010	srl \$1,\$2,10
sra	000000	0	rt	rd	shamt	000011	sra \$1,\$2,10
sllv	000000	rs	rt	rd	0	000100	sllv \$1,\$2,\$3
srlv	000000	rs	rt	rd	0	000110	srlv \$1,\$2,\$3
srav	000000	rs	rt	rd	0	000111	srav \$1,\$2,\$3
jr	000000	rs	0	0	0	001000	jr \$31
<b>Bit #</b>	<b>31..26</b>	<b>25..21</b>	<b>20..16</b>	<b>15..0</b>			
<b>I-type</b>	<b>op</b>	<b>rs</b>	<b>rt</b>	<b>immediate</b>			
addi	001000	rs	rt	immediate		addi \$1,\$2,100	
addiu	001001	rs	rt	immediate		addiu \$1,\$2,100	
andi	001100	rs	rt	immediate		andi \$1,\$2,10	
ori	001101	rs	rt	immediate		andi \$1,\$2,10	
xori	001110	rs	rt	immediate		andi \$1,\$2,10	
lw	100011	rs	rt	immediate		lw \$1,10(\$2)	
sw	101011	rs	rt	immediate		sw	

					\$1,10(\$2)
beq	000100	rs	rt	immediate	beq \$1,\$2,10
bne	000101	rs	rt	immediate	bne \$1,\$2,10
slti	001010	rs	rt	immediate	slti \$1,\$2,10
sltiu	001011	rs	rt	immediate	sltiu \$1,\$2,10
lui	001111	00000	rt	immediate	Lui \$1, 10
<b>Bit #</b>	<b>31..26</b>	<b>25..0</b>			
<b>J-type</b>	<b>op</b>	<b>Index</b>			
j	000010	address			j 10000
jal	000011	address			jal 10000

## 实验步骤

1. 下载并打开 MARS
2. 在 MARS 中编写汇编程序
3. 运行并调试汇编程序