

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. 编写比萨塔摔鸡蛋游戏

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

比萨塔摔鸡蛋游戏。两个同学在可变换层数的比萨塔上摔鸡蛋，一个同学秘密设定同一批鸡蛋耐摔值；另一个同学在指定层高的比萨塔拿着鸡蛋往下摔，用最少的摔次数和摔破的鸡蛋数求出鸡蛋的耐摔值。假定在耐摔值的楼层及其下面楼层，鸡蛋摔不破，可以重复使用，否则鸡蛋摔破。要求模型的算法输出包括：摔的总次数、摔的总鸡蛋数、最后摔的鸡蛋是否摔破。请使用 C 语言设计该验证模型的算法，并把 C 语言汇编为 MIPS 指令汇编程序，同时利用编译器生成 MIPS 指令集可执行目标程序。MIPS 指令汇编程序和 C 语言对比调试运行结果。

4. 我们部分以下指令来编写 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
sliv	000000	rs	rt	rd	0	000100	sliv \$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

Bit #	31..26	25..21	20..16	15..0	
I-type	op	rs	rt	immediate	
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	000000	rt	immediate	Lui \$1, 10

Bit #	31..26	25..0	
J-type	op	Index	
j	000010	address	j 10000
jal	000011	address	jal 10000

实验步骤

1. 编写 C 语言程序并调试
2. 下载并打开 MARS
3. 在 MARS 中编写汇编程序
4. 运行并对比调试汇编程序