



Universidade de Brasília

Departamento de Ciência da Computação

Disciplina: CIC 116394 – Organização e Arquitetura de Computadores – Turma A 2013/2
Prof. Marcus Vinicius Lamar $d_0 \ d_1 / d_2 \ d_3 \ d_4 \ d_5 \ d_6 \ d_7 \ d_8$

Nome: GABARITO

Matrícula: /

Prova 1

(6.0) 1) Entre os diversos formatos numéricos computacionais, o formato complexo é um dos mais úteis e menos comum de se encontrar na ISA de processadores RISC. Aproveitando que a FPU MIPS é capaz de trabalhar com números em precisão simples e em precisão dupla, você propõe o uso dos registradores para o formato complexo de 64 bits semelhante ao usado para precisão dupla, isto é, aos pares $\$f_{par}$ =Parte Real e $\$f_{impar}$ =Parte Imaginária.

(3.0)a) Escreva uma rotina de tratamento de exceções que atenda as chamadas `syscall` de acordo com a tabela:
Dica: Considere que todos os outros serviços do sistema já estão implementados, e que todos os registradores `$f` não afetados devem ser preservados após chamadas do sistema.

Serviço	Código (\$v0)	Argumentos	Resultado
Read Complex	21	Lê do teclado a Parte Real e depois a Parte Imaginária	$\$f12+i \ \$f13$
Print Complex	22	$\$f0+i \ \$f1$	"%f (+-) i %f"
Mult Complex	23	$(\$f0+i \ \$f1) . (\$f2+i \ \$f3)$	$\$f12=\$f0.\$f2 - \$f1.\$f3$ $\$f13=\$f1.\$f2 + \$f0.\$f3$
Div Complex	24	$(\$f0+i \ \$f1) / (\$f2+i \ \$f3)$	$\$f12=(\$f0.\$f2 + \$f1.\$f3) / (\$f2.\$f2 + \$f3.\$f3)$ $\$f13=(\$f1.\$f2 - \$f0.\$f3) / (\$f2.\$f2 + \$f3.\$f3)$
Add Complex	25	$(\$f0+i \ \$f1) + (\$f2+i \ \$f3)$	$\$f12+i \ \$f13$ $\$f12=\$f0 + \$f2$ $\$f13=\$f1 + \$f3$
Sqrt Complex	26	$\$f0$ (real)	$\$f12+i \ \$f13$ Se $\$f0>0$, $\$f12=\sqrt{\$f0}$ e $\$f13=0$ Se $\$f0<0$, $\$f12=0$ e $\$f13=\sqrt{-\$f0}$

(1.0)b) Usando os novos serviços criados, escreva um procedimento capaz de calcular de modo analítico (sem uso de desvios condicionais) as raízes da equação de segundo grau $a.x^2 + b.x + c = 0$ com $a \neq 0$ dada a definição do procedimento em linguagem C (`complex` , `complex`) `baskara(double a, double b, double c)`, retornando os resultados nos registradores complexos de 64 bits `$f0` e `$f2`. 6/14 6/16 6/18

(2.0)c) Para a equação $(d_0+d_1).x^2 + (d_2+d_3).x + (d_4+d_5)=0$ quais os valores dos registradores complexos `$f0` e `$f2` em hexadecimal?

(1.0)2) Suponha que estejamos considerando um aperfeiçoamento de um sistema servidor Web. A nova CPU é 10 vezes mais rápida que o processador original para computação do serviço Web e a rede nova é duas vezes mais rápida que a original. Supondo que a CPU original esteja ocupada 40% do tempo e fique esperando por E/S (rede) em 60% do tempo, qual será a aceleração global do sistema obtida com o aperfeiçoamento?

(3.0) 3) Os montadores podem implementar várias pseudo-instruções que são muito úteis aos programadores. Implemente as pseudo-instruções abaixo com instruções da ISA MIPS.

(1.0)a) `divi $t0,$t1,0x12345678` # Divisão inteira por imediato de 32 bits: $\$t0 = \$t1 / 0x12345678$

(1.0)b) `escprod $f0,V1,V2,N` # Produto Escalar V1.V2 $\$f0 = \sum_{i=0}^{N-1} \text{memória}[V1+i] * \text{memória}[V2+i]$

V1 e V2 endereços de 32bits N imediato de 16bits

(1.0)c) `swz $t0,$t1,0x12345678($t2)` # Store Word if `$t0` is equal to Zero

Dica: Use `V[31:16]` e `V[15:0]` para representar as partes mais significativa e menos significativa de uma word V:

BOA SORTE!

1: Prova
Gabarito

(1) a)

KTRXT

ROT: → SALVAR REGS:

Li \$t0, 21

BEG \$V0, \$T0, READC

ADDI \$T0, \$T0, 1

BEG \$V0, \$T0, PRINTC

ADDI \$T0, \$T0, 1

BEG \$T0, \$V0, MULTC

ADDI \$T0, \$T0, 1

BEG \$V0, \$T0, ADDC

ADDI \$T0, \$V0, SQRTc

FIM:

→ RETORNAR REGS

EVER

READC: Li \$V0, 6

SYSCALL

MOVS \$f12, \$f0

0,25

Li \$V0, 6

SYSCALL

MOVS \$f13, \$f0

J FIM

PRINTC: MOVS \$f12, \$f0

Li \$V0, 2

SYSCALL

0,25

MTC1 \$f0, \$f12

C.LT.S 0, \$f1, \$f12

BC1T 0, NEG

La \$ad, INT3

Li \$V2, 4

SYSCALL

{ PUA }

ADDI \$SP, \$SP, -16
SWCI \$V1, 0(\$SP)
SWCI \$f10, 4(\$SP)
SW \$T0, 8(\$SP)
SXCI \$f0, 12(\$SP)

LWCI \$f0, 12(\$SP)
LWCI \$f10, 4(\$SP)
ADDI \$SP, \$SP, 16

NEG; LA \$ad, INT3

Li \$V2, 4

SYSCALL

ABSOS \$f13, \$f1

PUA: Li \$V2, 2

MOVS \$f12, \$f1

SYSCALL

J FIM

scaron \$f11

(J5)

MULTC: MULT.S \$f11, \$f1, \$f3
MULT.S \$f12, \$f0, \$f2
SUBS \$f12, \$f12, \$f10
MULT.S \$f11, \$f0, \$f3
MULT.S \$f13, \$f1, \$f2
ADD.S \$f13, \$f13, \$f11
J FIM

scaron \$f11 e \$f10

(J5)

DIVC: MULT.S \$f11, \$f1, \$f3
MULT.S \$f12, \$f0, \$f2
ADD.S \$f12, \$f12, \$f11
MULT.S \$f11, \$f0, \$f3
MULT.S \$f13, \$f1, \$f2
SUBC \$f13, \$f13, \$f11
MULT.S \$f10, \$f2, \$f2
MULT.S \$f11, \$f3, \$f3
ADD.S \$f11, \$f11, \$f10
DIV.S \$f12, \$f12, \$f11
DIV.S \$f13, \$f13, \$f11
J FIM

SORTC: MULC1 \$f00 \$f11

CALZ.S 0, \$f0, \$f11

DC1T 0, NEG0

SGNT.S \$f12, \$f0

MUL.S \$f13, \$f11

J FIM

NEG0: ABS.S \$f0, \$f0

SGRT.S \$f13, \$f0

MUV.S \$f12, \$f11

J FIM

X DATA

IMAS: ASCIIIZ "+i"

IMENDS: ASCIIIZ "-i"

b) BASKARA: $Li \#10,4 \quad \# \$f4 = 4 \times 10$

①

MTC1 \$f0,\$f4

CVT.S.W \$f14,\$f4

MTC1 \$2e0,\$f5

CVT.S.D,\$f14,\$f14

CVT.S.D \$f16,\$f16

CVT.S.D \$f18,\$f18

MTC1 \$2e0,\$f15 $\# a\$f18 + f\$f15$

MTC1 \$2e0,\$f17 $\# b = f\$f16 + f\$f17$

MULT.S \$f0,\$f16,\$f16 $\# b^2$

MULT.S \$f1,\$f4,\$f14 $\# 4 \times c$

MULT.S \$f1,\$f1,\$f18 $\# 4 \times c$

SUB.S \$f0,\$f0,\$f1 $\# b^2 - 4ac$

Li \$f0, 26 $\# \sqrt{ }$

SYSCALL $\# \Delta = f\$f12 + f\$f13$

NEG.S \$f16,\$f16 $\# -b$

// add.S \$f14,\$f14,\$f14 $\# 2a$

MOV.S \$f0,\$f12

MOV.S \$f1,\$f13 $\# b + \Delta$

MOV.S \$f2,\$f16

MOV.S \$f3,\$f15 $\# -b$

Li \$f0, 25

SYSCALL

MOV.S \$f0,\$f12 $\# -b + \Delta$

MOV.S \$f1,\$f13

NEG.S \$f0,\$f0 $\# -\Delta$

NEG.S \$f1,\$f1

Li \$f0, 25

SYSCALL

MOV.S \$f0,\$f12 $\# -b - \Delta$

MOV.S \$f1,\$f13

DIV.S \$f0,\$f0,\$f14 DIV.S \$f1,\$f1,\$f14

DIV.S \$f2,\$f2,\$f14 DIV.S \$f3,\$f3,\$f14

BR 2ta

(29)

$$c) (d_0 + d_1)x^2 + (d_2 + d_3)x + (d_4 + d_5) = 0$$

(30)

2) ~~for i = 0 to n do~~

$$f_{\text{ori}} = 0,4t + 0,6t = t$$

$$\text{fuerza} = \cancel{0,4t} + \cancel{0,6t} = 0,34t?$$

10,0,2

$$f_{\text{ori}} = -t^2 + 2,9411 \cdot \text{Aceleración}$$

$$T = 0,34t$$

3) q>

LUI \$AT, 0x1234

BNE \$TO, \$ZERO, PUL

ORI \$AT, \$FT, 0x5678

LUI \$AT, 0x1234

DIV \$FT, \$AT

ORI \$AT, \$FT, 0x5678

MFLO \$FT,

GDD \$AT, \$AT, \$FT

SW \$FT, 0(\$AT)

PULA:

b)

SALVAN REGISTROS →

ADD \$AT, \$SP, \$2E0

MTC1 \$2C0, \$FT0

ADDI \$T2, \$2E0, N

SW \$TO, 0(\$SP)

LUI \$TO, V1[31:16]

SW \$T1, 4(\$SP)

ORI \$T1, \$T0, V1[15:0]

SW \$T2, 8(\$SP)

LUI \$T1, V2[31:16]

SWC1 \$T1, 16(\$SP)

ORI \$T1, \$T1, V2[15:0]

SWC1 \$T2, 20(\$SP)

LD \$T1, BEQ \$AT, \$T2, FIM

SWC1 \$T1, 0(\$SP)

LWC1 \$T2, 0(\$T1) Elm: LW \$T0, 0(\$SP)

NOC.S \$T1, \$T1, \$T2

LW \$T1, 4(\$SP)

ADD.S \$T1, \$T0, \$T1

LW \$T2, 8(\$SP)

ADDI \$T0, \$T0, 4

ADDI \$T0, \$T1, 4

LWC1 \$T1, 16(\$SP)

ADDI \$T1, \$T1, 1

LWC1 \$T2, 20(\$SP)

JLOOP

ADDI \$SP, \$SP, 24