

Examen Parcial d'EC

29 d'abril de 2020

INSTRUCCIONS IMPORTANTS:

- La durada de l'examen és de 120 minuts.
- L'examen consta de 7 preguntes, que s'han de contestar al fitxer de respostes (el fitxer de text **respostes.txt** que acompanya a aquest enunciat).
- A la capçalera del fitxer de respostes posa el teu nom i cognoms. No canviïs el nom del fitxer de respostes.
- El fitxer de respostes s'ha de pujar al Racó, al mateix lloc des d'on has descarregat aquest enunciat (dins l'apartat de Pràctiques i l'apartat habilitat per a l'examen parcial del grup 10).
- Pots pujar el fitxer múltiples cops, no esperis a l'últim minut.

Pregunta 1 (2 punts)

Donada la següent declaració de variables globals, que s'ubica a memòria a partir de l'adreça 0x10010000:

```
.data
v1: .byte    -3
v2: .half    0x21E
v3: .dword   -1
v4: .asciiiz "012" # codi ASCII '0' = 0x30
v5: .float    -2.5
v6: .word    129
v7: .word     v1
```

- a) Omple la següent taula amb el contingut de memòria **en hexadecimal**. Les variables s'emmagatzemen a partir de l'adreça 0x10010000. Les posicions de memòria sense inicialitzar es deixen en blanc.

@Memòria	Dada	@Memòria	Dada	@Memòria	Dada	@Memòria	Dada
0x10010000	0xFD	0x10010008	0xFF	0x10010011	0x30	0x10010018	0x81
0x10010001		0x10010009	0xFF	0x10010012	0x31	0x10010019	0x00
0x10010002	0x1E	0x1001000A	0xFF	0x10010013	0x32	0x1001001A	0x00
0x10010003	0x02	0x1001000B	0xFF	0x10010013	0x00	0x1001001B	0x00
0x10010004		0x1001000C	0xFF	0x10010014	0x00	0x1001001C	0x00
0x10010005		0x1001000D	0xFF	0x10010015	0x00	0x1001001D	0x00
0x10010006		0x1001000E	0xFF	0x10010016	0x20	0x1001001E	0x01
0x10010007		0x1001000F	0xFF	0x10010017	0xC0	0x1001001F	0x10

- b) Calcula el valor final del registre \$t0 en hexadecimal després d'executar el següent codi.

```
la $t1, v1    0x10010000    0xFFFFFFFFD
lb $t1, 0($t1)    1111 1111 1111 1111 1111 1111 1101
li $t2, 0xF000000    0000 1111 0000 0000 0000 0000 0000 0000
xor $t0, $t1, $t2    1111 0000 1111 1111 1111 1111 1111 11 01
                    0xF0FFFFD

$t0 = 0x
```

- c) Calcula el valor final del registre \$t0 en hexadecimal després d'executar el següent codi.

```
li    $t0, 10247
li    $t1, 10
div   $t0, $t1
mflo  $t0
mfhi  $t1
addu  $t0, $t0, $t1
```

\$t0= 0010 1000 0000 0111
0x00002807

\$t0 = 0x

Pregunta 2 (0,75 punts)

Considera la següent subrutina programada en assembleador MIPS:

```
func:
    ble $a0, $a2, etiq1
    ble $a1, $a2, etiq2
etiq1: beq $a2, $zero, etiq3
etiq2: li $v0, 0
        b etiq4
etiq3: li $v0, 1
etiq4: jr $ra
```

Completa el següent codi C omplint les caselles en blanc perquè sigui equivalent a l'anterior codi MIPS:

```
int func(int a, int b, int c)
{
    int res;
    if ( (( _____ ) && ( _____ )) || ( _____ ) ) {
        res = 0;
    } else
        res = 1;
    }
    return res;
}
```

Pregunta 3 (1,75 punts)

Donada la següent declaració en C:

```
int func2(char a, int b);

int func1 (int x, int *y) {
    char V[3];
    int z;
    z = func2(V[2], *y);
    return z + x;
}
```

Tradueix la subrutina func1 a llenguatge ensamblador MIPS.

Pregunta 4 (1,50 punts)

Donada la següent declaració en C:

```
int v[10], m[10][10];
main() {
    int i;

    for (i=9; i>=0; i--)
        v[i] = m[9-i][i];
}
```

Completa el següent codi MIPS omplint les caselles en blanc perquè sigui equivalent a l'anterior codi en alt nivell, tenint en compte que tant els elements de la matriu com del vector s'accedeixen utilitzant la tècnica d'accés seqüencial.

```
main:
    la    $t0, _____
    la    $t1, _____
    la    $t2, v
for:
    lw    $t3, 0($t0)
    sw    $t3, 0($t1)
    addiu $t0, $t0, _____
    addiu $t1, $t1, -4
    bge   $t1, $t2, for
    jr    $ra
```

Pregunta 5 (1,50 punts)

S'executa un programa de test en un ordinador que té 3 tipus d'instruccions (A,B,C), amb CPI diferents. La següent taula especifica el nombre d'instruccions de cada tipus que executa el programa i el seu CPI.

Tipus d'instrucció	Nombre d'instruccions	CPI
A	$5 * 10^9$	2
B	$6 * 10^9$	1
C	$4 * 10^9$	3

- a) Sabem que la freqüència de rellotge és de 2GHz i que la potència dissipada és $P=100W$. Calcula el temps d'execució en segons i l'energia consumida en Joules durant l'execució del programa de test.

$$t_{exe} =$$

$$E =$$

- b) Es vol modernitzar l'equipament comprant un nou ordinador amb una CPU amb ISA diferent. Aquesta nova CPU funciona amb el mateix voltatge però té més transistors, així que la seva capacítància agregada (C) és un 50% més gran. El factor d'activitat (α) és el mateix. A més a més, els seu ISA té 4 tipus d'instruccions (A,B,C,D). Un cop recompilat el programa, el nombre d'instruccions de cada tipus que executa i el seu CPI són les indicades en la següent taula:

Tipus d'instrucció	Nombre d'instruccions	CPI
A	$2 * 10^9$	1
B	$3 * 10^9$	1
C	$1 * 10^9$	1
D	$1 * 10^9$	1

Sabem que amb aquesta nova CPU obtenim un speedup de 2. A quina freqüència (en GHz) va la nova CPU? ¿Quina potència dissipada en Watts consumeix l'execució del programa (podem suposar que la potència estàtica és zero tant en la CPU original com en la nova)?

$$Freq =$$

$$P =$$

Pregunta 6 (1 punt)

Suposant un circuit seqüencial per a la multiplicació de números naturals de 4 bits, anàleg a l'estudiat a classe per a 32 bits. Suposem que amb aquest circuit multipliquem els números binaris de 4 bits 1010 (multiplicand) i 1101 (multiplicador). Completa la següent taula, que mostra els valors en binari dels registres P, MD, i MR després de la inicialització i després de cada iteració, afegint tantes iteracions com facin falta:

iteració	P	MD	MR
valor inicial	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 1 1 1 0	1 0 1 1
1			
2			
3			

Pregunta 7 (1,50 punts)

Considera que el contingut dels registres \$f4 i \$f6 és 0x41800003 i 0xC0000005, respectivament i que s'executa la instrucció MIPS: add.s \$f0, \$f4, \$f6. Suposant que el sumador/restador té 1 bit de guarda, un d'arrodoniment i un de "sticky", i que arrodoneix al més pròxim (al parell en el cas equidistant), quin és el valor de \$f0 en hexadecimal després d'executar la instrucció ?