R-222 Arquitectura del Computador - LCC

Examen final condición regular

Mesa 21 de diciembre de 2023

Nombre y apellido: _____

Legajo: _____

IMPORTANTE: Justificar las respuestas e indicar de manera clara y detallada los procedimientos realizados para llegar a las soluciones.

1. (15 puntos) Dado el siguiente código en assembler ARM:

```
mov r0, #0x0000ff00             @ r0=.............
mov r1, r0, lsl #4              @ r0=.............. r1=.............
cmp r1, #100                    @ CF=.........
movge r1, #4096                 @ r1=.............
add r1, r1, r1, lsl #4          @ r1=.............
```

   (a) Indicar el valor de los registros solicitados luego de la ejecución de cada instrucción.

   (b) Indicar el valor del bandera `CF` luego de ejecutarse la instrucción de comparación.

   (c) Indicar cómo están codificados los valores inmediatos `4096` y `0x0000ff00` dentro de las instrucciones correspondientes.

2. (10 puntos) Indique verdadero o falso según corresponda, justificando su respuesta, cuál de los siguientes valores inmediatos son válidos en la arquitectura ARM:

   A. `0xff00000f`

   B. `0x00001f80`

   C. `0xe000000e`

   D. `0x00a00001`

   E. `0x00000111`

3. (20 puntos) Dado el siguiente código en Assembler x86-64:

```
.data
a: .word -75
   .word -480
f: .quad 0x1122334455667788

.text
.global main
main:

xorq %rax, %rax              # rax=.........
movq $a, %rdx                # rdx=.........
movw a, %bx                  # bx=..........
leaw 4(%rbx, %rax, 8), %ax   # ax=..........
movb a, %al                  # al=..........
```

```
movl a, %eax                # eax=.........
movq $f, %rbx               # rbx=.........
movq %rbx, %rax             # rax=.........
movw 2(%rbx), %ax           # rax=.........
movw %bx, a                 # bx=..........
movl 4(%rbx), %eax          # rax=.........
movq %rax, a
retq
```

(a) Realizar un esquema para mostrar la ubicación en memoria de las variables. Suponer que la etiqueta `a` corresponde a la dirección de memoria `0x404028`.

(b) Completar los comentarios con el valor resultante luego de ejecutar cada una de las instrucciones.

(c) Indicar cómo se modifica el esquema de memoria luego de ser ejecutado el código.

4. (25 puntos) Dado el siguiente código en C:

```c
#include <stdio.h>

int main(int argc, char *argv[]) {
    if (argc < 2){
        printf("La cantidad de argumentos es insuficiente\n");
    } else {
        printf("Cantidad de argumentos: %d, el primer argumento ingresado es: %s\n", argc, argv[1]);
    }
    return 0;
}
```

(a) Indicar qué se imprime si se ejecuta de la siguiente manera:

```
./a.out a b c d
```

(b) Escribir un código equivalente en Assembler x86-64.

5. (15 puntos) Dado el siguiente código en Assembler x86-64:

```
.data
a: .float 2.0
b: .float 4.5
c: .float 10.0

.text
.global main
main:
    ..............
    ..............
    ..............
    .... menor_igual
    ..............
    .... fin
menor_igual:
    ..............
fin:
    ret
```

(a) Completar el código de manera tal que retorne 0 si $a \times b < c$ o retorne 99 en caso contrario.

(b) Indicar el valor de las banderas `CF`, `ZF` y `PF` luego de ejecutarse la instrucción de comparación.

6. (15 puntos) Se tiene un sistema de memoria virtual con paginación de un nivel que puede direccionar un total de 2^{48} bytes y tiene 4 GB de memoria secundaria. Asumiendo que las páginas virtuales y físicas tienen un tamaño de 4 KB cada una:
   (a) ¿Cuántos bits tiene la dirección virtual?
   (b) ¿Cuántos bits tiene la dirección física?
   (c) ¿Cuál es el número máximo de páginas virtuales en el sistema?
   (d) ¿Cuál es el número máximo de páginas físicas en el sistema?
   (e) Suponga que, además del número de página física, cada entrada de la tabla de paginación también contiene información de estado en forma de un bit válido (V) y un bit sucio (D). ¿Cuál es el tamaño total de la tabla de paginación en bytes?
   (f) Atendiendo al contenido de la TLB y de la tabla de páginas de un proceso mostradas a continuación, indicar la dirección de memoria accedida para las siguientes direcciones virtuales:
      1. 0x404028
      2. 0x404032
      3. 0x7ffffffeba0
      4. 0x7fffffffdb98

TLB

V	D	Nro. pág. virtual	Nro. pág. física
1	0	0x406	0x7000
1	0	0x7fffffffd	0xa000
1	1	0x404	0x1000
1	1	0x405	0x2000
1	0	0x401	0xb000

Tabla de paginación

	V	D	Nro. pág. física
⋮	⋮	⋮	⋮
0x7fffffff	0	0	
0x7ffffffe	1	0	0x4000
0x7fffffffd	0	0	
0x7ffffffc	1	0	0x6000
0x7ffffffb	1	1	0x3000
0x7ffffffa	1	0	0x8000
⋮	⋮	⋮	⋮

Ejercicio	1	2	3	4	5	6	Total
Puntos	15	10	20	25	15	15	100
Puntos obtenidos							