



ESTRUCTURA DE COMPUTADORES

Examen - 20 de enero de 2023

Nombre _____ DNI _____

1. (3 pts) Sea un procesador segmentado con las siguientes características:
- Un dato se puede leer y escribir en el banco de registros en el mismo ciclo de reloj.
 - Existe anticipación de operandos o cortocircuito desde los registros del pipeline.
 - Los saltos se resuelven en la etapa de ejecución, con cortocircuito y se cancelan las siguientes instrucciones si el salto es tomado.
 - La detección de todo tipo de riesgos (estructurales, LDE y EDE) y generación de paradas se realiza en la etapa de decodificación.

Las unidades funcionales de las que dispone el procesador son las siguientes:

UF	Cantidad	Latencia	Segmentación
FP ADD	1	2	Sí
FP MUL	1	3	Sí
INT ALU	1	1	No

- a. (2,5 pts) Completar el diagrama instrucción-tiempo correspondiente a la primera iteración y las dos primeras instrucciones de la segunda iteración del siguiente fragmento de código, indicando **claramente** los cortocircuitos realizados, las paradas y sus causas. Inicialmente $x1=0$ y $x2=40$.

```
loop: flw f1, 0(x1)
      fmul.s f4, f0, f1
      fadd.s f3, f1, f3
      fmul.s f0, f1, f4
      fadd.s f0, f1, f0
      addi x1, x1, 1
      bne x1, x2, loop
      addi x1, x1, 4
      addi x2, x1, -8
```

- b. (0,5 pts) Calcular el CPI

2. (3 puntos) En una máquina con una memoria principal de 32 KB el sistema operativo gestiona la memoria virtual por paginación, utilizando páginas de 8 KB y un algoritmo LRU de reemplazo de páginas. Se dispone de una TLB con dos entradas. Siendo el tamaño de la memoria virtual 8MB, se pide:

- a) (1 punto) Mostrar el tamaño de la tabla de páginas directa tanto en longitud como en anchura indicando todos los campos que puede tener cada entrada y dando sus tamaños.
- b) (1 punto) Completar toda la información posible de la tabla de páginas directa y de la TLB, y sabiendo que las últimas referencias a memoria han sido: 0x00144C, 0x100F04, 0x00F750, 0x00008C. Se supone que la tabla está inicialmente vacía y que las páginas físicas se van asignando en orden a partir de la página 0.
- c) (0,5 puntos) Si usáramos una tabla de páginas inversa, mostrar el tamaño de la misma tanto en longitud como en anchura indicando todos los campos que puede tener cada entrada.
- d) (0,5 puntos) Mostrar los contenidos de la tabla del apartado c) para la cadena de referencias del apartado b)

3. (2,5 puntos) Considere un computador con direcciones de 32 bits, al que se dota de una memoria cache de 4KB, con líneas (bloques) de 16 bytes, de emplazamiento directo y con asignación de escritura.

Se quiere ejecutar el siguiente código:

```
int A[1024]; // A[0] están en la dirección 0x0C000000
int B[1024];
int C[1024];

for (i=0;i<10;i++) {
    for(j=0;j<1024;j++) {
        C[i] = A[j]*B[j];
    }
}
```

Ignorando los accesos a las variables i y j (estarán en registros),

- a) (1 puntos) ¿Cuántos fallos de cache se producen?
 - b) (0,5 puntos) ¿Qué asociatividad necesitamos (como mínimo) para evitar todos los fallos por conflicto con este código?
 - c) (0,5 puntos) Siguiendo con emplazamiento directo, ¿qué modificaciones de código podríamos hacer para reducir al máximo los fallos por conflicto?
 - d) (0,5 puntos) Cuántos fallos se producirían si la cache fuese con emplazamiento directo sin asignación en escritura.
4. (1,5 puntos) Expresar en decimal los siguientes números representados en punto flotante de precisión simple según el estándar IEEE 754:

- i. 0xBB50_0000
- ii. 0x8040_0000
- iii. 0x80C0_0000
- iv. 0xFF80_0000
- v. 0x40F0_0000