



IIC2343-1 - Arquitectura de Computadores (I/2022)

Interrogación 3

Respuestas sin desarrollo o justificación no tendrán puntaje.

Miércoles 6 de Julio a las 10:00 horas

Instrucciones

Lea atentamente los enunciados. **Responda solo 3 de las 4 preguntas**, cada una en hojas separadas. Ponga su nombre, número de alumno y número de lista. Siga el código de honor.

Código de Honor de la UC

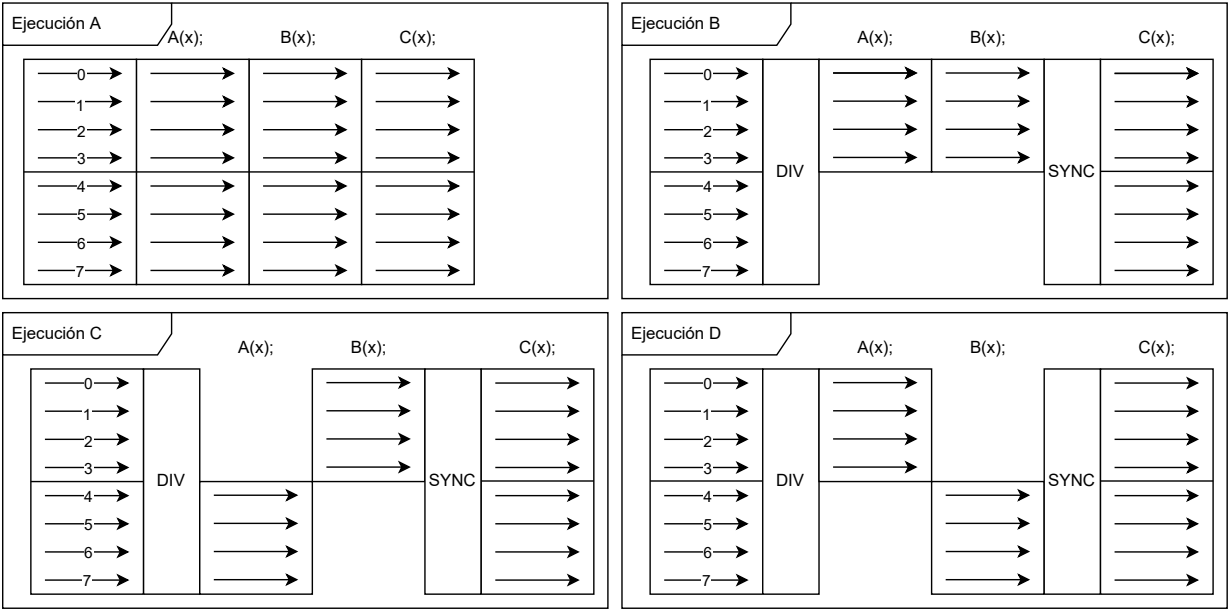
“Como miembro de la comunidad de la Pontificia Universidad Católica de Chile me comprometo a respetar los principios y normativas que la rigen. Asimismo, prometo actuar con rectitud y honestidad en las relaciones con los demás integrantes de la comunidad y en la realización de todo trabajo, particularmente en aquellas actividades vinculadas a la docencia, el aprendizaje y la creación, difusión y transferencia del conocimiento. Además, velaré por la integridad de las personas y cuidaré los bienes de la Universidad.”

Pregunta 1: GPU (6 ptos.)

- (a) Respecto a las GPUs, indique cuál es su principal ventaja frente a una CPU tradicional y en que tipos de problemas estas obtienen una ventaja. Además explique cómo las GPUs mantienen un alto rendimiento, frente a la relativa alta latencia de acceso a memoria principal y baja capacidad de sus cachés. (3)
- (b) Considere el arreglo $X = [65, 78, 12, 98, 128, 233, 167, 201]$, y el siguiente pseudocódigo, que va a ejecutar en una GPU SIMT en 2 thread blocks de 4 threads cada uno, sobre las variables 0-4 y 4-8 del arreglo: (3)

```
uint8 x;  
if (threadIdx.X < 128) {  
    x = threadIdx.X  
    A(x);  
} else {  
    x = threadIdx.X  
    B(x);  
}  
C(x);
```

Indique cuál de las siguientes 4 figuras corresponde a un diagrama de la ejecución de estos bloques, donde cada flecha representa un thread para un índice del arreglo, y justifique brevemente su elección en base a sus conocimientos sobre GPUs y el snippet ejecutado.



Pregunta 2: MESI (6 ptos.)

Considere la siguiente cache, esta es compartida por 3 CPUs con paralelismo UMA. Para mantener la entre sus caches se usa el protocolo MESI.

Dirección	Label	Valor
0xCD	i	5
0xCE	temp	-45
0xCF	var1	2
0xD0	var2	9
0xD1	Arr	20
0xD2		-10
0xD3		3
0xD4		9

CPU 0:

```
1 MOV A, (var1)
2 MOV B, (var2)
3 ADD A, B
4 MOV (Arr), A
5 ADD A, (i)
6 MOV (temp), A
```

CPU 1:

```
MOV A, Arr
ADD A, 1
MOV (temp), A
MOV B, (temp)
MOV B, (B)
MOV (var1), B
```

CPU 2:

```
MOV B, (i)
MOV A, (Arr)
ADD A, B
MOV (i), A
INC B
MOV (var2), B
```

- (a) Indique los valores finales de las variables para la cache privada de cada CPU, considerando que el valor de estas en cache solamente se actualiza cuando ocurre una escritura. (2)
- (b) Complete la siguiente tabla. En cada entrada indique si el valor fue modificado (M), es exclusivo (E), compartido (S) o invalido (I). (4)

Cache - CPU0								
Inst	i	temp	var1	var2	Arr[0]	Arr[1]	Arr[2]	Arr[3]
1								
2								
3								
4								
5								
6								

Cache - CPU1								
Inst	i	temp	var1	var2	Arr[0]	Arr[1]	Arr[2]	Arr[3]
1								
2								
3								
4								
5								
6								

Cache - CPU2								
Inst	i	temp	var1	var2	Arr[0]	Arr[1]	Arr[2]	Arr[3]
1								
2								
3								
4								
5								
6								

Le Bonus (Bonus 5 décimas)

- (a) ¿Qué aplicación real **crítica** se le ha dado a los super computadores en los últimos años? (1 bonus)

- (b) ¿Qué significa que un algoritmo sea *quantum safe*? (1 bonus)

- (c) En el año 2019 Google publicó un *paper* donde afirmaba alcanzar la supremacía cuántica. (1 bonus)
¿De que compañía era el equipo que demostró que esta proclamación era incorrecta?

☐ Meta ☐ D-Wave ☐ IBM ☐ Microsoft ☐ Rigetti ☐ Xanadu ☐ Honeywell
☐ Otro: _____

- (d) ¿Cuál es el problema matemático que los computadores cuánticos buscan resolver rápidamente, amenazando la ciberseguridad moderna? (1 bonus)

- (e) ¿Porqué el problema de la decoherencia hace imposible tener computadores cuánticos personales? (1 bonus)