

Consistencia Secuencial

Iván Castillo Caro

Modelos de Consistencia de Memoria

- Un modelo de consistencia de memoria [Mosberge 1993] especifica las garantías de consistencia que un sistema otorga sobre los valores que los procesos leen de los objetos, dado que en realidad acceden a una réplica de cada objeto y que múltiples procesos pueden actualizar los objetos.

Consistencia Secuencial

- Un sistema multiprocesador es secuencialmente consistente si:
 - El producto de cualquier ejecución es el mismo que si las operaciones se realizaran en un procesador secuencial
 - Las operaciones de cada procesador aparecen en el orden indicado por el programa.
- Introducido por Leslie Lamport en 1979.

- No es realmente importante el intercalado de operaciones (cualquier intercalado es válido para asegurar la consistencia secuencial)
- Lo importante reside en que todas las operaciones consigan completarse en un orden que parezca que no viole la consistencia secuencial.

Ejemplo de Consistencia Secuencial

P1

a = 1
b = 1

P2

print(b)
print(a)

Write(x)

Read(x)
Read(x)

P1: W(x)1

P2: R(x)0 R(x)1

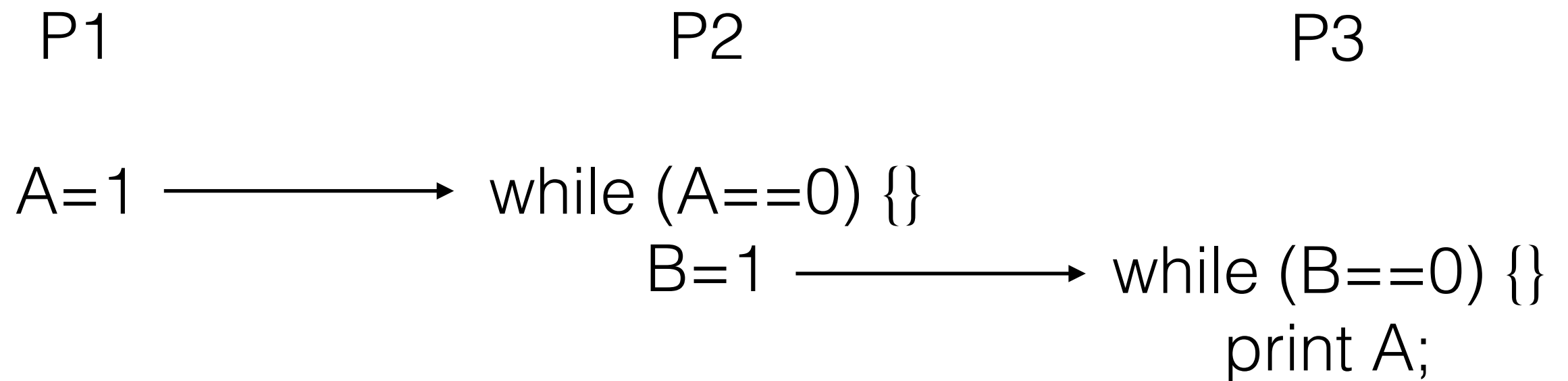
P1: W(x)1

P2: R(x)1 R(x)1

Restricciones

- Para satisfacer la Consistencia Secuencial, se deben cumplir dos restricciones:
 - Orden de programa: Las operaciones de un proceso **deben hacerse visibles** en el orden del programa.
 - Atomicidad: Antes de emitirse la siguiente operación de memoria, es necesario que la operación en curso se haya completado respecto a todos los procesos.

- Atomicidad (continuación): Todas las escrituras deben verse en el mismo orden por todos los procesadores.



P1: $W(x)a$

P2: $W(x)b$

P3: $R(x)b \quad R(x)a$

P4: $R(x)b \quad R(x)a$

P1: $W(x)a$

P2: $W(x)b$

P3: $R(x)b \quad R(x)a$

P4: $R(x)a \quad R(x)b$



Condiciones Suficientes para preservar la CS

- Todo proceso emite las peticiones a memoria en el orden especificado por el programa.
- Después de emitir una operación de escritura, el proceso emisor espera antes de emitir la siguiente operación.
- Después de emitir una operación de lectura, el proceso emisor espera antes de emitir su siguiente operación a que se complete:
 - La lectura.
 - La escritura que generó el valor devuelto por la lectura.
(Por todos los procesadores).

En resumen: Características

- No garantiza que una lectura regrese el dato escrito por otro procesador antes (atomicidad).
- Garantiza que todos los procesos vean las mismas referencias a memoria en el mismo orden.