

Tema: Bloqueo Mutuo

Este práctico deberá ser realizado utilizando diversas herramientas como ser esquemas, mapas conceptuales, cronologías, etc... todos acompañados por videos explicativos (pudiendo utilizar aplicaciones web como Zoom, Meet) con la participación de todo el grupo, los cuales deberán ser compartidos en el Drive.

Recuerden que deberán utilizar la cuenta institucional que les fueron asignadas al momento de la inscripción.

- 1) Expliquen 3 ejemplos de deadlocks que no estén relacionados con el ambiente de computación y demuestre que las cuatro condiciones necesarias para deadlock están presentes en cada uno de los ejemplos
- 2) Considere que un sistema consiste de cuatro recursos del mismo tipo que son compartidos por tres procesos, cada uno de los cuales necesita como máximo dos recursos. Muestre que el sistema es libre de deadlock. Puede ser a través de un Grafo o matrices.
- 3) Considere que un sistema consiste de 14 dispositivos del mismo tipo que son compartidos por tres procesos y solo 2 están disponibles.
 - a) Determine la matriz Need (necesidad) dada la siguiente situación.
 - b) Justifique si se encuentra en estado seguro o inseguro.
 - c) En el caso de encontrarse en estado seguro, liste la secuencia de solicitudes y liberaciones que la ejecución total de todos los procesos.
 - d) Si el sistema está en estado inseguro, muestre cómo es posible que esté en bloqueo mutuo.

PROCESOS	ALLOCATION	MAX
A	5	8
B	3	9
C	4	8

- 4) Considerar el siguiente estado de un sistema.

	<i>asignación</i>				<i>max</i>				<i>disponible</i>			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
P ₀	0	0	1	2	0	0	1	2	1	5	2	0
P ₁	1	0	0	0	1	7	5	0				
P ₂	1	3	5	4	2	3	5	6				
P ₃	0	6	3	2	0	6	5	2				
P ₄	0	0	1	4	0	6	5	6				

Demuestre utilizando el Algoritmo del Banquero que se encuentra en un estado seguro.

- a) Matriz Necesidad
 - b) ¿Es sistema está en un estado seguro? Si arriba un requerimiento desde el proceso P₁ (0,5,2,0). ¿Se puede conceder inmediatamente?
- 5) Aplicar el algoritmo de detección de deadlock a los siguientes datos y mostrar los resultados:

$$\text{disponible} = (2\ 1\ 0\ 0)$$

$$\text{reclamo} = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 2 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\text{asignación} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 2 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 2 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

- 6) Suponga un sistema computacional que consta de múltiples unidades del recurso R. En este sistema se ejecutan p procesos, tal que cada uno de ellos puede necesitar hasta k unidades del recurso R. ¿Cuántas unidades del recurso R deben existir como mínimo para asegurar la ausencia de bloqueos mortales? Suponga un sistema computacional que consta de múltiples unidades del recurso R. En este sistema se ejecutan p procesos, tal que cada uno de ellos puede necesitar hasta k unidades del recurso R. ¿Cuántas unidades del recurso R deben existir como mínimo para asegurar la ausencia de bloqueos? **Aplique la resolución a un ejemplo para su explicación.**
- 7) Hallar la matriz de necesidad. Tener en cuenta que el sistema usa el "Algoritmo del Banquero" para bloquear a los procesos que piden más recursos que los disponibles. Solo se asigna a un proceso los recursos que necesite, si estos son todos los que va a necesitar para completar la ejecución. El número de los procesos corresponde con el orden de llegada. Además indicar si el sistema es seguro o no (o sea verificar si ningún proceso queda sin los recursos necesarios).

	Solicitud Máxima			
	A	B	C	D
P0	0	0	0	0
P1	2	7	5	0
P2	6	6	5	6
P3	4	3	5	6
P4	0	6	5	2

	Asignados			
	A	B	C	D
P0	0	0	0	0
P1	2	0	0	0
P2	0	0	3	4
P3	2	3	5	4
P4	0	3	3	2

Disponibilidad			
A	B	C	D
2	1	1	2

- a) Llegado el caso de que P2 luego de concluir su ejecución, realiza un pedido de recursos del tipo (0,3,0,0), léase esto como "A=0 , B=3 , C=0 , D=0". ¿Se puede considerar inmediatamente?

- 8) Considerar el siguiente estado de un sistema:

Sea el conjunto de procesos {p(0),p(1),p(2),p(3),p(4)} y 3 recursos {A,B,C}. A tiene 10 instancias, B tiene 5 instancias y C tiene 7 instancias.

$$\text{Necesidad} = \text{MAX} - \text{Asig}$$

	Max R.				Asignación				Disponib.		
	A	B	C		A	B	C		A	B	C
P0	7	5	3	P0	0	1	0	3	3	2	
P1	3	2	2	P1	2	0	0				
P2	9	0	2	P2	3	0	2				
P3	2	2	2	P3	2	1	1				
P4	4	3	3	P4	0	0	2				

Responder las siguientes preguntas usando el algoritmo del banquero:

- ¿Cómo queda formada la matriz necesidad?
- ¿Es sistema está en un estado seguro?
- Si arriba un requerimiento desde el proceso P 1 (1,2,2). ¿Se puede conceder inmediatamente? Es necesario resolver el ejercicio para determinar si se puede conceder inmediatamente

- 9) En un sistema se ejecutan tres procesos que pueden necesitar cada uno de ellos hasta tres unidades simultáneamente de un recurso compartido R. ¿Cuántas unidades del re-curso R debería haber como mínimo en el sistema para garantizar la ausencia de inter-bloqueos? Justifique su respuesta. **Elabore un ejemplo para su explicación.**
- 10) Suponga que se tiene un sistema que tiene como estrategia para tratar el deadlock la evasión mediante el algoritmo del banquero. Siendo el estado de los recursos el siguiente:

	Máximo R.					Asignación					Disponibles			
	R1	R2	R3	R4		R1	R2	R3	R4		R1	R2	R3	R4
P1	3	2	0	2	P1	2	1	0	1	2	1	1	1	
P2	3	4	1	1	P2	3	0	0	1					
P3	9	5	1	5	P3	1	0	1	1					
P4	3	4	1	3	P4	2	3	0	1					

- a) Indique cuál de los siguientes pedidos serían satisfechos inmediatamente, suponiendo que cada uno se efectuara sobre el estado presentado inicialmente:
- P3: una instancia de R1
 - P4: una instancia de R3
 - P3: una instancia de R1 y dos instancias de R4

b) ¿Qué debe hacer el sistema operativo con los procesos cuyos pedidos no pueden ser satisfechos?

11) Dadas las siguientes matrices, determine si existe deadlock, y en caso afirmativo indique qué procesos están involucrados a través de un grafo de asignación.

	R1	R2	R3	R4
P1	1	1	1	1
P2	2	0	0	2
P3	1	1	0	0
P4	0	0	0	2

Peticiones
actuales

	R1	R2	R3	R4
P1	1	1	0	0
P2	0	0	0	0
P3	1	1	0	0
P4	0	0	1	0

Recursos
asignados

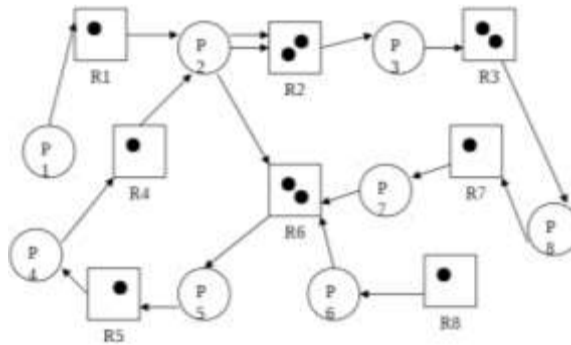
	R1	R2	R3	R4
	2	2	1	2

Recursos
totales

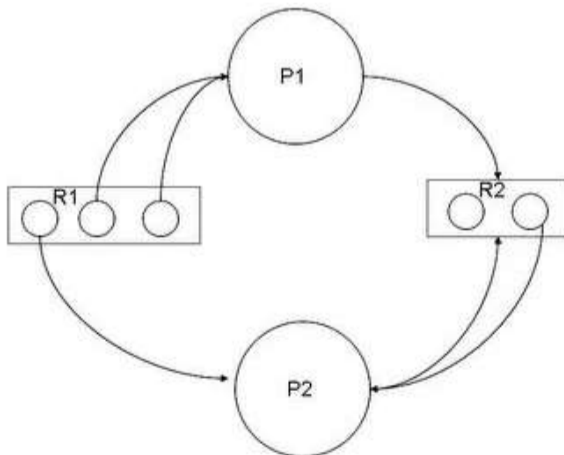
	R1	R2	R3	R4
	0	0	0	2

Recursos
disponibles

12) Dado el siguiente gráfico de asignación de recursos, determine si el sistema se encuentra en deadlock.



13) Considere la siguiente gráfica de recursos dirigidos y fundamente su respuesta.



- ¿Está en bloqueo mutuo este sistema?
- ¿Existen procesos bloqueados?
- ¿Cuál es la gráfica resultante después de la reducción de P1?

- d) ¿Qué gráfica resulta después de la reducción de P2?
 e) ¿Tanto P1 y P2 han solicitado R2:
 a. ¿Cuál es el estado del sistema si la solicitud de P2 se concede antes de P1?
 b. ¿Cuál es el estado del sistema si se responde la solicitud de P1 antes de la de P2?

14) Un sistema operativo tiene como política evitar deadlocks. Corren allí 3 procesos que utilizan los recursos R1, R2 y R3 (con 3 instancias totales de cada uno). Esta es la información asociada a ellos:

	Maximo				Asignación				Recursos T.		
	R1	R2	R3		R1	R2	R3		R1	R2	R3
P1	3	2	2	P1	1	1	0	3	3	3	
P2	1	2	2	P2	0	1	1				
P3	2	1	2	P3	1	0	1				

Halle:

- a) El sistema se encuentra en estado seguro.
 b) Sobre dicho estado del sistema, P1 pide que se le otorguen 1 recurso de R2. ¿Se le puede asignar inmediatamente?

Recuerden que se les está dando los recursos totales del sistema no la disponibilidad. Para calcular la Disponibilidad deberán sumar los recursos asignados y restarlos de los recursos totales del sistema \rightarrow Recursos Totales - Asignación (allocation) = Disp[1 1 1]

15) Se tiene un sistema que cuenta con los siguientes recursos: 6 impresoras, 2 scanners, 5 HD y una unidad de cinta. Cinco procesos han de hacer uso de ello.

El proceso P1 posee	2 impresoras	1 scanner	2 HD		
El proceso P2 posee			1 HD	1 unidad de cinta	
El proceso P3 posee	1 impresora	1 scanner			
El proceso P4 posee	1 impresora				
El proceso P5 posee	1 impresora		1 HD		
El proceso P1 reclama	A impresoras		2 HD	1 unidad de cinta	
El proceso P2 reclama	2 impresoras				
El proceso P3 reclama	1 impresora			1 unidad de cinta	
El proceso P4 reclama			1 HD		
El proceso P5 reclama		2 scanners			

Mediante el algoritmo de *El Banquero* determine si estamos en una situación segura para los valores de $A = 0$ y $A = 4$, indicando el orden en el que han de correr los procesos.

Determine el valor máximo de A para estar en una situación segura.

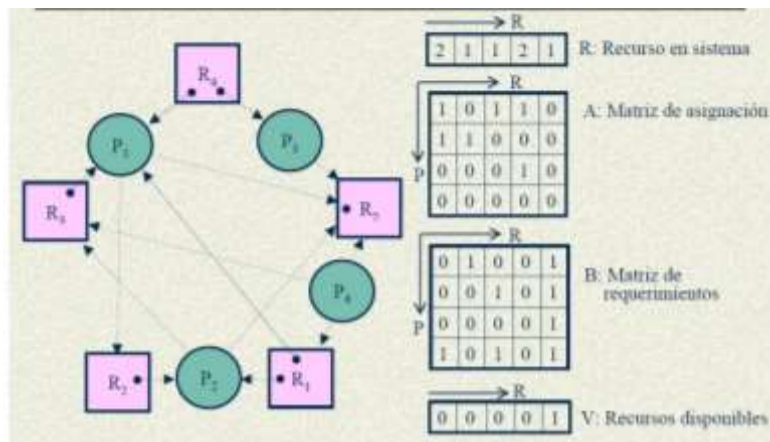
16) Dado un sistema cuya situación inicial en cuanto a recursos es de $R1 = 9$, $R2 = 7$, $R3 = 8$ y $R4 = 4$ en este instante comienza a ejecutarse el algoritmo del banquero, se pide que analice que sucedería si el proceso B solicita lo siguiente (1, 0, 1, 0). Tenga en cuenta que el estado del sistema es el siguiente:

	Maximo					Allocation					Rtotales			
	R1	R2	R3	R4		R1	R2	R3	R4		R1	R2	R3	R4
PA	4	1	3	2	PA	2	0	3	2	9	7	8	4	
PB	2	2	1	0	PB	1	2	0	0					
PC	2	3	0	1	PC	1	3	0	0					
PD	5	2	3	0	PD	3	1	1	0					
PE	1	1	4	1	PE	1	0	3	1					

Luego de la solicitud de B (si fue asignado continuar con el sistema como haya quedado), llega una solicitud de C (0, 0, 0, 1), indique que pasa con cada una de las asignaciones.

17) En el siguiente grafo de asignación de recursos la ejecución es: P1, P2, P3, P4, y por tanto, se encuentra una situación de deadlock. ¿Qué se debe modificar para salvar esta situación? **Ejemplo:**

Estructura de datos para la gestión de grafos de asignación.



A fin de detectar estados de bloqueo en un grafo de asignación de recurso, este se puede representar mediante dos matrices:

- R: Vector de recursos del sistema: Representa el número de réplicas de cada tipo de recursos que se encuentra disponible en el sistema.
- A: Matriz de asignación: representa los recursos que han sido asignados a cada procesador.
- B: Matriz de requerimientos: Representa los recursos que han sido requerido por cada procesador. y aún no les ha sido asignados.
- V: Vector de recursos disponibles en el sistema: Representa los recursos que aún no han sido asignados. Resulta de restar al vector R cada fila de la matriz A

Recuerden:

Need (necesidad) = Max - Asig , el resultado no puede ser menor que 0.

Total de Recursos del sistema = lo asignado de cada recurso + el vector Disponibilidad (resta vectorial).

Si no tienen la **Matriz Máxima** tienen que aplicar detección.