



## ELEMENTOS DE BASES DE DATOS

Segundo Cuatrimestre de 2013

Trabajo Práctico N° 9

### Recuperación ante fallos

## Ejercicios

1. Identificar los tipos de fallos que pueden ocurrir en un DBMS. ¿En cuál de los tipos de fallas se encuadra cada uno de los siguientes incisos?

- Una transacción debe abortar por no cumplir las condiciones de estampillas impuestas por el protocolo de estampillas de tiempo.
- Una o más transacciones deben abortar para romper una situación de deadlock consecuencia del uso de un protocolo de control de concurrencia con detección de deadlock.
- El sistema “se cae” y requiere del reinicio de la computadora.
- Una transacción debe abortar como consecuencia de una operación no válida (por ejemplo, división por cero).

2. Los siguientes registros muestran el estado de la bitácora al momento de un fallo del sistema, con un formato `<Transacción, nombreDato, antiguoValor, nuevoValor>`. Para cada uno de los conjuntos de registros indicados abajo:

- Determinar las acciones de recuperación de acuerdo a las semánticas de modificación diferida e inmediata.
- Determinar los valores de cada dato luego de las acciones de recuperación.
- Indique cómo podría simplificarse el formato de los registros de bitácora si se sigue una semántica de modificación diferida.

a) `<T1 starts>`  
`<T1, A, 100, 200>`  
`<T1, B, 300, 600>`  
`<T1 commits>`  
`<T2 starts>`  
`<T2, B, 600, 300>`  
`<T2 commits>`  
falla

b) `<T1 starts>`  
`<T1, A, 100, 200>`  
`<T2 starts>`  
`<T1, B, 300, 600>`  
`<T1 commits>`  
`<T2, B, 600, 300>`  
falla

c) `<T1 starts>`  
`<T1, A, 100, 200>`  
`<T2 starts>`  
`<T1, B, 300, 600>`  
`<T2, B, 600, 300>`  
`<T1 commits>`  
`<T3 starts>`  
`<T3, A, 200, 100>`  
`<T2 commits>`  
`<T4 starts>`  
`<T4, B, 300, 330>`  
falla T4  
recuperación  
falla de sistema

3. Mostrar con un ejemplo que si no se respeta el orden de grabar primero en memoria estable la información de los registros de bitácora y después las modificaciones de los datos en la base de datos se podría llegar a un estado inconsistente.

4. Considere las siguientes bitácoras, asumiendo que se utiliza **modificación inmediata**:

(i)	(ii)	(iii)
1. <T1 starts>	1. <checkpoint, [T0]>	1. <T1, starts>
2. <T1, A, 400, 200>	2. <T0, commit>	2. <T1, A, 11, 21>
3. <T1, B, 300, 600>	3. <T1, start>	3. <checkpoint, [T0,T1]>
4. <T2 starts>	4. <T5, start>	4. <T0, commit>
5. <T2, C, 40 80>	5. <T5, A, 11, 21>	5. <T5, starts>
6. <...>	6. <T5, commit>	6. <T5, D, 34, 44>
7. <T1 commit>	7. <T1, A, 21, 31>	7. <T2, starts>
8. <T3 starts>	8. <T2, start>	8. <T2, C, 23, 33>
9. <T3, B, 600, 660>	9. <T2, B, 22, 12>	9. <T1, B, 12, 22>
10. <T2 commit>	10. <...>	10. <...>
11. <T4 starts>	11. <T3,start>	11. <T3, starts>
12. <T4, A, 200, 280>	12. <T1,commit>	12. <T5, commit>
13. <T4, C, 80, 0>	13. <T3, A, 31, 41>	13. <T3, D, 44, 54>
14. <T4 commit>	14. <T4,start>	14. <T4, starts>
15. <T5 starts>	15. <T3, commit>	15. <T3, commit>
16. <T5, B, 660, 330>	16. <T4, C,13, 43>	16. <T4, D, 54, 64>
17. Fallo del sistema	17. <T4, B,12, 32>	17. <T4, C, 33, 43>
	18. Fallo del sistema	18. Fallo del sistema

a) Suponga que en el instante indicado con <...> se realiza un checkpoint. Indique que acciones se llevan a cabo para realizar dicho checkpoint y que información se guarda en la bitácora.

b) Suponga que en el instante indicado se produce un fallo del sistema. Considerando el checkpoint realizado en el inciso anterior, especifique que acciones se realizan durante la recuperación del sistema, indicando:

- Que listas se construyen y el contenido de cada una.
- Las modificaciones y el orden en que se realizan, construyendo una tabla con el siguiente formato:

Dato	Valor	Reg. de bitácora asociado	Acción asociada
X	100	<Ti, X,100, 200 >	Undo(Ti)
...	...	...	...

5. Resuelva el ejercicio anterior, pero asumiendo que se utiliza **modificación diferida**.

6. Cuando el sistema se recupera después de una caída, construye una lista\_deshacer y una lista\_rehacer. Explicar por qué deben procesarse en orden inverso los registros de la bitácora que se encuentran en la lista deshacer, mientras que aquellos de la lista rehacer se procesan hacia adelante. Comprobar con el ejercicio anterior que los resultados no son los mismos.

7. ¿Qué pasa si el sistema se cae durante la etapa de recuperación?

8. Asumiendo que usted es el administrador del DBMS, ¿Qué consideraciones tendría en cuenta para establecer cada cuánto tiempo establecer un punto de verificación?

9. ¿Cuáles serían las modificaciones al algoritmo de recuperación si se asume que el sistema no trabaja con concurrencia?