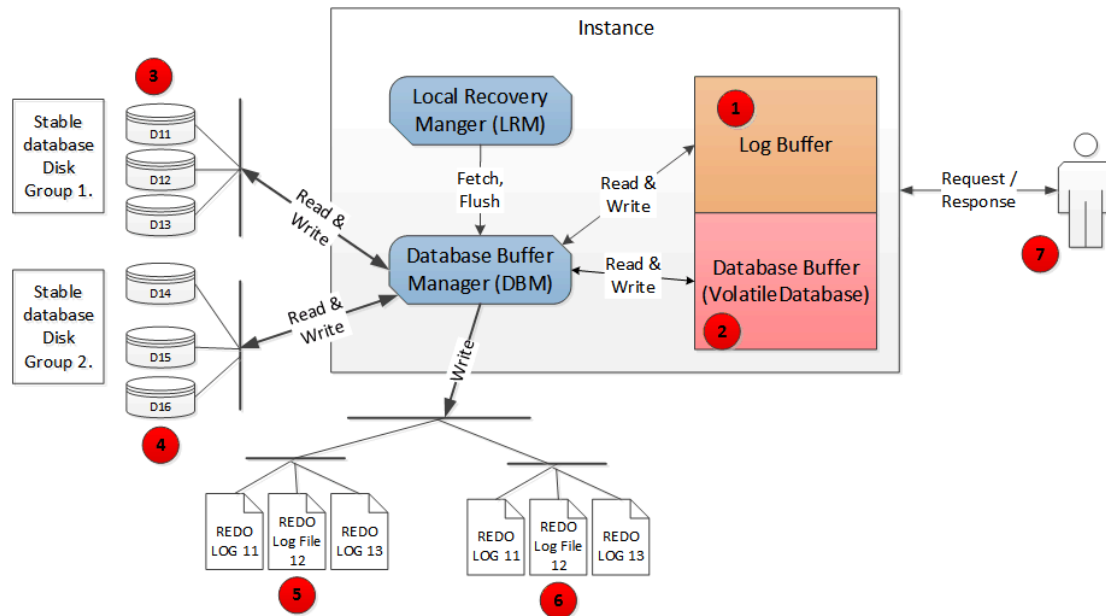


TEMA 6  
SERIE DE EJERCICIOS

1.1. PREGUNTAS (SIN RESPUESTA).

**Nota:** Los ejercicios se entregan de forma individual en cualquier formato.

Para los ejercicios de esta serie considere la arquitectura de una BD empleada para implementar el requerimiento de confiabilidad:



1. Describa brevemente las funciones de cada uno de los componentes marcados con los círculos
2. ¿Qué significa que un DBMS sea confiable?
3. ¿Por qué razón la confiabilidad está fuertemente relacionada con los conceptos de **atomicidad** y **durabilidad** de una transacción?
4. ¿Cuál es la tarea principal del Administrador local de recuperación (LRM)?
5. ¿Cuál es la tarea principal del Database Buffer Manager (DBM)?
6. ¿En qué situaciones se requiere invocar el comando **flush** el cual será ejecutado por el **DB buffer manager**?
7. Describa brevemente los 2 problemas que previene el protocolo Write – Ahead Logging (WAL)
8. Describa brevemente las 2 técnicas que puede emplear un DBMS para aplicar cambios a la BD y que por sus características influyen en la manera en la que el DBMS obtiene la llamada “Información de recuperación”.
9. ¿Cuáles son las 2 principales situaciones que ocurren con los datos de una transacción que provocan la necesidad de ejecutar un proceso de recuperación?
10. ¿En qué situaciones se debe aplicar una operación UNDO para recuperar el estado consistente de una BD?
11. ¿En qué situaciones se debe aplicar una operación REDO para recuperar el estado consistente de una BD?
12. ¿Qué ventaja ofrece la aparición de los registros <start-checkpoint> y <end-checkpoint> en el DB Log?
13. ¿Por qué a pesar de contar con el mecanismo de recuperación puede existir una situación de pérdida de datos si ocurre una falla de medios de almacenamiento?
14. A pesar de aplicar el proceso de recuperación, la BD estable puede quedar en estado consistente.
  - a. ¿Por qué razón esta situación no representa un problema?
  - b. ¿Por qué razón no se corrige el estado consistente de la BD estable durante el proceso de recuperación?
15. Describa brevemente las características de las 2 fases del protocolo Two Phase Commit (2PC).
16. En el protocolo 2PC, ¿Qué sucede si uno de los participantes envía una respuesta de “abort” hacia el coordinador de la transacción distribuida?
17. ¿Cuál es la diferencia que existe entre el protocolo 2PC centralizado y el protocolo 2PC distribuido?

1.2. PROCESO DE RECUPERACIÓN.

**1.2.1. Ejercicio 1**

Para la siguiente tabla de operaciones que se realizan sobre una BD, construya una representación sencilla del contenido del archivo Log de cambios. emplear la sintaxis  $\langle T_i, \text{start} \rangle, \langle T_i, X_j, V_1, V_2 \rangle$ , etc.

Asumir antes del inicio de las transacciones:

X=100

Y=200

Z=300

M=10

Asumir que la BD está configurada con nivel de aislamiento "Read Committed".

Tiempo	Txn0	Txn1	Txn2
T1	R(X)	R(Y)	R(M)
T2	X←X+4	R(Z)	M←M+10
T3	W(X)	Z←Z+Y	
T4			W(M)
T5	R(Y)	W(Z)	R(X)
T6	Y←X+Y	commit;	M←M+X
T7	Los redo log files son sincronizados con los data files.		
T8			W(M)
T9	W(Y)		
T10	commit;		
T11			Rollback;

**Respuesta:**

Representación sencilla del contenido del Log es:

$\langle \text{txn0}, 100, 104 \rangle$

$\langle \text{txn2}, 10, 20 \rangle$

$\langle \text{txn1}, 300, 500 \rangle$

$\langle \text{txn1}, \text{commit} \rangle$

$\langle \text{end-checkpoint} \rangle$

$\langle \text{start-checkpoint} \rangle$

$\langle \text{txn2}, 20, 120 \rangle$

$\langle \text{txn0}, 200, 304 \rangle$

$\langle \text{txn0}, \text{commit} \rangle$

$\langle \text{txn1}, \text{rollback} \rangle$

**1.2.2. Ejercicio 2**

Considere el siguiente DB Log que se recuperó justo después de una falla.

$\langle T0, \text{start} \rangle$

$\langle T0, B, 20, 19 \rangle$

$\langle T0, B, 19, 50 \rangle$

A. Genere una lista con los pasos que ejecutará el LRM para realizar la recuperación de la BD .

**Respuesta:**

- El LRM le solicita al DB Buffer manager leer las páginas de datos del BD estable que corresponden a los datos del DB Log. En este caso al dato B.
- El BD Buffer manager invoca la lectura y carga los datos en la BD volátil.
- El LRM comienza la ejecución de una operación UNDO aplicando los siguientes cambios en la BD Volátil (de abajo hacia arriba).
  - B = 19
  - B = 20
- El proceso de recuperación termina.

**1.2.3. Ejercicio 3.**

Para cada uno de los archivos DB Log, se muestra su contenido justo después de haber ocurrido una falla. El LRM realizará ciertas acciones una vez que se reinicie la instancia para realizar la recuperación del estado consistente de la BD.

- A. Para cada Txn indicar la operación que se aplicará: UNDO, REDO, o NINGUNA.
- B. Especificar el valor que tendrá cada variable en la BD volátil afectada después de haber aplicado el proceso de recuperación tanto para la copia que se encuentra en la BD volátil como en la BD estable.

Escenario 1:	Escenario 2	Escenario 3	Escenario 4	Escenario 5
<T0,start> <T1,start> <t1,A,10,11> <T0,B,20,19> <T0,commit> <T1,rollback> <start-checkpoint> <end-checkpoint>	<T0,start> <T0,A,10,11> <T1,start> <T1,B,20,19> <T1,commit> <T0,A,11,20> <start-checkpoint> <end-checkpoint>	<T0,start> <T1,start> <T0,A,9,10> <T1,B,20,19> <start-checkpoint> <end-checkpoint> <T0,A,10,11> <T0,A,11,12> <T1,B,19,18> <T1,rollback> <T0,commit>	<T1,start> <T0,start> <T0,A,10,11> <T1,B,20,19> <T0,A,11,12> <T1,rollback> <T0,commit>	<T1,start> <T0,start> <start-checkpoint> <end-checkpoint> <T2,start> <T0,A,10,11> <T1,B,20,19> <T0,rollback> <T2,C,30,40> <T1,commit> <start-checkpoint> <end-checkpoint> <T2,rollback>
NINGUNA para T0 NINGUNA PARA T1	UNDO PARA T0 NINGUNA PARA T1	REDO para T0 UNDO para T1	REDO para T0 NINGUNA para T1 **	NINGUNA para T0 NINGUNA para T1 UNDO para T2
Datos en BD Estable A = 10 B = 19	Datos en BD estable A = 20 B = 19	Datos en BD estable B=19 A=10	Datos en BD estable A = 10 B = 20	A = 10 B = 19 C = 40
Datos en BD Volátil Ninguno ya que no hubo recuperación.	Datos en BD Volátil A = 10 B No se carga en la BD volátil.	Datos en la BD Volatil A = 12 B = 20	Datos en la BD Volatil A = 12 B No se carga en la BD volátil.	Datos en la Volátil A No se carga en la BD volatil. B No se carga en la volatile. C = 30

\*\* No se requiere hacer acción alguna debido a que T1 hizo rollback antes de ocurrir la falla. Los cambios de T1 no se sincronizaron con la BD estable, pero debido a que realiza una operación de rollback, no se requiere aplicar un proceso de recuperación.