

Université Constantine 2-Abdelhamid Mehri
 Faculté des NTIC
 Département TLSI
 Licence : L3 GL
 UE : Techniques Avancées des Bases de Données(TABD)

TD4 Transactions et Gestion de la concurrence

Exercice 1 :

Considérer l'ordonnancement de transactions suivant : A=5; B=10;

Temps	Transaction T1	Transaction T2	Transaction T3
t1	Début Transaction		
t2	Lire (A, a);		
t3	a:=(a*2)-5;		
t4			Début Transaction
t5			Lire (A, a);
t6			Lire (B, b);
t7		Début Transaction	
t8		Lire (A, a);	
t9		Lire (B, b);	
t10		Afficher (a, b);	
t11		Confirmer	
t12	Écrire (a, A);		
t13	Lire (B, b);		
t14	b:=(b*2)-10;		
t15	Écrire (b, B);		
t16	Confirmer		
t17			tmp:= a;
t18			a:= b;
t19			b:= tmp;
t20			Écrire (a, A);
t21			Écrire (b, B);
t22			Confirmer

- Donner tous les résultats corrects.
- Cet ordonnancement est-il correct? Est-il sérialisable ?

Exercice 2 :

Soient les deux ordonnancements suivants :

O1 = r1(x); r2(z); r1(z); r3(x); r3(y);w1(x);w3(y); r2(y);w2(z);w2(y)

O2 = r1(x); r2(z); r3(x); r1(z); r2(y); r3(y);w1(x);w2(z);w3(y);w2(y)

Ces ordonnancements sont générés par les trois transactions :

T1 = r1(x); r1(z);w1(x)

T2 = r2(z); r2(y);w2(z);w2(y)

T3 = r3(x); r3(y);w3(y)

- Tracer le graphe de précédence de O1.
- Est-ce que O1 est conflit-sérialisable ? Si oui, donner un ordonnancement seriel équivalent.
- Tracer le graphe de précédence de O2.
- Est-ce que O2 est conflit-sérialisable ? Si oui, donner l'ordonnancement seriel équivalent.

Exercice 3 :

On suppose que x, y, z et t sont des granules d'une base de données. On suppose, de plus, que l'on a cinq transactions qui souhaitent accéder à ces granules. On donne deux ordonnancements des cinq transactions :

S1 = r2(t); r4(y);r4(z);w3(t);w4(z);r3(z);w3(z);r1(x);w1(y);w1(x);r1(y);r2(x); c1; c2; c3; c4

S2 = r3(t);r5(t);r4(z);w4(t);w4(z);r2(z);w2(z);r1(z);r1(y);w1(x);w5(x);r4(x); c1; c2; c3; c4; c5

- Préciser pour chaque granule la séquence d'opérations qui le concerne ainsi que les arcs de précédence.
- Tracer le graphe de précédence de chaque séquence
- Quelles sont les séquences sérialisables ? justifier.

Exercice 4 :

Soient les transactions T1, T2, T3 définies pour effectuer les opérations suivantes :

T1: ajouter 1 à A ; T2: doubler A ; T3: afficher A sur l'écran puis affecter 1 à A ; (Où A est un élément de la base de données)

1. Donner les résultats corrects des exécutions simultanées des trois transactions pour A=0.

Supposons que la structure interne de T1, T2, T3 soit la suivante :

T1	T2	T3
R1(A) : A->a1	R2(A) : A->a2	R3(A) : A->a3
a1 :=a1+1	a2 :=a2*2	Afficher a3
w1(A) : a1->A	W2(A) : a2->A	W3(A) : 1->A

2. Si les transactions s'exécutent sans aucun verrouillage, combien y a-t-il d'ordonnancements possibles ?

3. Etant donnée la valeur initiale de A (zéro), existe-t-il des ordonnancements entrelacés qui produisent un résultat « correct » et pourtant qui ne soient pas sérialisables ?

4. Existe-t-il des ordonnancements qui soient en fait sérialisables mais ne peuvent pas être produits si les trois transactions obéissent au protocole de verrouillage à deux phases.

Exercice 5 :

On suppose que les ordonnancements ci-dessous sont autorisés par le SGBD à un niveau d'isolation donné.

(a) O1: R1(A) W1(A) R2(A) W2(A) R1(B) C2 A1

(b) O2: R1(A) R2(A) W2(A) R1(A) R2(B) W2(B) C1 C2

1. Parmi les trois phénomènes des transactions SQL, lesquels apparaissent dans ces ordonnancements ?
2. Quel est le niveau d'isolation à utiliser pour chacun de ces ordonnancements ?

Exercice 6 :

On considère les tables R(A) et S(B) contenant chacune les valeurs 8 et 9 et les deux transactions suivantes :

T1 : Begin Transaction S1: update R set A = 2*A S2: update S set B = 2*B Commit	T2 : Begin Transaction S3: select avg(A) from R S4: select avg(B) from S Commit
--	--

Chaque instruction s'exécute de façon atomique. Les deux transactions s'exécutent avec le niveau d'isolation READ COMMITTED et terminent correctement.

Question : Quelles sont les valeurs finales possibles que la transaction T2 peut renvoyer ?

Exercice 7 :

Soit une BD contenant une seule table R(A : INT, B : INT)

A	B
1	15
2	0

a) Les deux transactions T1 et T2 s'exécutent en concurrence :

T1	T2
begin Transaction; S11 : update R set B = B-10 where A=1; S12 : update R set B = B-5 where A=1; S13: update R set B = B+10 where A=2; commit;	begin Transaction; S21:select sum(B) from R; commit;

Question : Existe-t-il une séquence d'exécution et un niveau d'isolation permettant d'afficher la valeur 0 dans T2 ? Si oui, préciser la séquence d'exécution et le niveau d'isolation. Sinon, justifier votre réponse ?

b) Les deux transactions T1 et T2 s'exécutent en concurrence :

T1	T2
begin Transaction; S11: insert into R values (3, 150) commit;	begin Transaction; S21: select sum(B) from R; S22: select sum(B) from R; commit;

Question : Quels sont les niveaux d'isolation permettant à T2 de donner des valeurs différentes pour les deux instructions S21 et S22 ? Justifier.

Exercice 8 :

Dans un système avec des verrous partagés, l'opération de déverrouillage est inchangée, mais l'opération de verrouillage ci-dessus est remplacée par deux opérations de verrouillage :

Lock_X verrouillage avec un verrou exclusif

Lock_R verrouillage avec un verrou possiblement partagé

On considère deux schémas d'exécution construits sur trois transactions T1;T2;T3 :

S1 : r1(A); r2(B); r3(C); w1(B); w2(C); w3(D); C1; C2; C3

S2 : r1(A); r2(B); r3(C); r1(B); r2(C); r3(D); w1(C); w2(D); w3(E); C1; C2; C3

Question 1 : Pour chacun des deux schémas :

- Insérer des verrous partagés avant chaque lecture si elle n'est pas suivie d'une écriture du même élément par la même transaction.
- Placer un verrou exclusif en face de toutes les autres écritures ou lectures.
- Placer les déverrouillages à la fin de chaque transaction.

Question 2 : Décrire l'exécution de la suite d'opérations ainsi obtenue.

Exercice 9 :

Dans un système par verrouillage l'opération x ci-dessus peut aussi être : l verrouillage (lock) u déverrouillage (unlock)

On considère les transactions suivantes :

S1 : r1(A); A := A+2; w1(A); r1(B); B := B* 3; w1(B);

S2 : r2(B); B := B* 2; w2(B); r2(A); A := A+3; w2(A);

T1 : l1(A); r1(A); A := A+2; w1(A); u1(A); l1(B); r1(B); B := B* 3; w1(B); u1(B);

T2 : l2(B); r2(B); B := B* 2; w2(B); u2(B); l2(A); r2(A); A := A+3; w2(A); u2(A);

U1 : l1(A); r1(A); A := A+2; w1(A); l1(B); r1(B); B := B* 3; w1(B); u1(A); u1(B);

U2 : l2(B); r2(B); B := B* 2; w2(B); l2(A); r2(A); A := A+3; w2(A); u2(B); u2(A);

1. Trouver un schéma d'exécution de S1 et S2 (c'est-à-dire T1 et T2 sans verrouillage ni déverrouillage) qui soit sérialisable mais pas sérialisable par permutation.
2. Donner un schéma d'exécution de T1 et T2 interdit par les verrous.
3. T1 et T2 sont-elles des transactions à deux phases ?
4. U1 et U2 sont-elles des transactions à deux phases ?