

Examen du module : Architecture et Administration des Bases de Données

Date : 06 janvier 2013

Exercice N° 01

Soir la base de données suivante de la gestion des compte des clients d’une banque.  
COMPTE (NUMCOMPTE, NUMCLIENT, SOLDE)  
CLIENT (NUMCLIENT, NOM, PRENOM, ADR, ANNEE-NAISSANCE)  
ACTION (NUMACTION, NUMCOMPTE, MONTANT)

Chaque action (opération) effectuée sur le compte est identifiée par un numéro NUMACTION, est en relation avec un compte NUMCOMPTE, et porte sur un certain montant en dinars. Ce montant est positif ou nul dans le cas d’une opération de crédit, et négatif dans le cas d’une opération de débit sur le compte.

- 1) L’administrateur de la BD créé un utilisateur AGENT1 qui peut lire le contenu de la relation COMPTE et un autre utilisateur AGENT 2 qui peut lire et modifier les relations COMPTE et CLIENT, modifier le schéma de ces relations et transmettre ce pouvoir à d’autres agents. Donner les requêtes utilisées par l’administrateur pour répondre à ce besoin ?
- 2) Comment modifier la base de données pour connaitre le nombre de comptes d’un client sans avoir à le calculer. Donner la requête permettant cette modification et quelles sont les conséquences de cette modification sur les différents catalogues. L’AGENT 1 peut-il exécuter cette modification ? Dans quel cas il pourrait la faire ?
- 3) Que doit-on définir comme instructions pour que les inscriptions des actions crédits et débits dans la relation Action soient prises en compte automatiquement dans les comptes des clients. Ecrire ces instructions.
- 4) Quelle contrainte doit-on définir pour que l’action de débit soit possible sans que la banque perde de l’argent. Que doit faire la banque aux clients les plus sérieux pour que cette contrainte ne soit pas trop restrictive.

Exercice N° : 02

Soit un système bancaire sur lequel ont été définies la relation COMPTE de l’exercice précédent et trois procédures :

- Une procédure **CREDITER** qui permet à un client de déposer un montant dans un compte bancaire **compte** de numéro **num**,
- une procédure **SOMME** qui permet à un client de faire la somme du **solde** de deux comptes bancaires **compte1, compte2**
- une procédure de **TRANSFERT** qui permet à un client de transférer un montant d’un compte1 vers un compte2.

Procédure 1	Procédure 2	Procédure 3
Procédure CREDITER (num, montant) Begin READ (compte(num)) → A A.solde := A.solde + montant WRITE A →compte(num) Commit End;	Procédure SOMME(num1,num2) Begin READ (compte(num1)) → B READ (compte(num2)) → C C.solde:= C.solde + B.solde PRINT C.solde commit End;	Procédure TRANSFERT (num1, num2, montant) Begin READ (compte(num1)) → D D.solde := D.solde - montant WRITE D → (compte(num1)) READ (compte(num2)) → D D.solde :=D.solde + montant WRITE D →compte(num2) commit End;

Remarque : A, B, C, D sont des variables locales. **Compte(x)** désigne le tuple de la table compte ayant numcompte=x

- Supposons que le client 1 dépose 5000 DA dans le compte de X et que le client 2 dépose 10000 DA dans le même compte. Pour cela ils évoquent le programme CREDITER en créant respectivement deux transactions T1 et T2.

Soit l'exécution 1 suivante de ces deux transactions (pour simplifier nous ne représentons que les instructions avec la base de données) :

T1: READ (X) → A T2: READ (X) → B T1: WRITE (A) → X T1: commit T2: WRITE (B) → X T2: Commit	<b>Questions:</b> a) Quel est le résultat de cette exécution en sachant que la valeur initiale de X est : 20000 DA : Que concluez-vous ? b) Quelle est la solution à ce problème pour avoir un résultat correct ?
--	---

- Ces deux clients vont maintenant utiliser les procédures SOMME et TRANSFERT sur deux comptes X et Y. Le client 1 va effectuer la somme des soldes des comptes X et Y en créant la transaction T3 ; le client 2 va effectuer le transfert de 5000 DA du compte X vers le compte Y en créant la transaction T4.

Soit l'exécution 2 suivante de ces deux transactions :

T4: READ (X) T4: WRITE (X) T3: READ (X) T4: READ (Y) T4: WRITE (Y) T4: commit T3 : READ (Y) T3 : commit	<b>Question :</b> a) Cette exécution est-elle sérialisable ? Justifiez votre réponse.
--	--

- Soit maintenant l'implication de deux autres clients, avec l'utilisation de trois comptes X, Y, Z  
Le client 1 effectue le transfert de 6000 DA du compte X vers le compte Y en créant la transaction T5.  
Le client 2 va créditer le compte X de 5000 DA en créant la transaction T6  
Le client 3 va effectuer le transfert de 2000 DA du compte X vers le compte Y en créant la transaction T7  
Le client 4 va effectuer le transfert de 7000 DA du compte Y vers le compte Z en créant la transaction T8

#### Questions :

- Récrivez les transactions T5, T6, T7, T8 par instanciation des procédures CREDITER et TRANSFERT.
- Soit l'ordonnancement suivant :  
R6(X) R8(Y) W8(Y) W6(X) R5(X) W5(X) R7(X) R5(Y) W7(X) W5(Y) R8(Z) R7(Y) W7(Y) W8(Z)  
Donner le scénario d'exécution de cet ordonnancement en appliquant le protocole V2P
- Soit maintenant l'ordonnancement suivant :  
R5(X) R6(X) R7(X) R8(Y) W8(Y) W5(X) W7(X) R7(Y) W7(Y) R5(Y) W5(Y) W6(X) R8(Z) W8(Z)  
Donner le scénario d'exécution en utilisant un protocole de gestion des conflits basé sur l'estampillage (avec deux estampilles).

**Bonne Chance**



### Corrigé Exercice N° 01

Soir la base de données suivante de la gestion des compte des clients d'une banque.

COMPTE (NUMCOMPTE, NUMCLIENT, SOLDE)

CLIENT (NUMCLIENT, NOM, PRENOM, ADR, ANNEE-NAISSANCE)

ACTION (NUMACTION, NUMCOMPTE, MONTANT)

Chaque action (opération) effectuée sur le compte est identifiée par un numéro NUMACTION, est en relation avec un compte NUMCOMPTE, et porte sur un certain montant en dinars. Ce montant est positif ou nul dans le cas d'une opération de crédit, et négatif dans le cas d'une opération de débit sur le compte.

- 1) L'administrateur de la BD crée un utilisateur AGENT1 qui peut lire le contenu de la relation COMPTE et un autre utilisateur AGENT 2 qui peut lire et modifier les relations COMPTE et CLIENT, peut modifier le schéma de ses relations et il peut même transmettre ce pouvoir à d'autres agents. Donner les requêtes utilisées par l'administrateur pour répondre à ce besoin ?

*Réponse*

*Administrateur : Grant Read on Compte to Agent 1*

*Administrateur : Grant Read, Update, Alter on Compte, Client to Agent 2 with grant option ;*

- 2) Comment modifier la base de données pour connaître le nombre de comptes d'un client sans avoir à le calculer. Donner la requête permettant cette modification et quelles sont les conséquences de cette modification sur les différents catalogues. L'AGENT 1 peut-il exécuter cette modification ? Dans quel cas il pourrait la faire ?

*Réponse*

*Il faut ajouter un champ NBCOMPTE dans la relation CLIENT à l'aide de la requête :*

*Alter table CLIENT Add Field (NBCOMPTE Integer);*

*Conséquences*

- *Sur le catalogue attribut*  
*Insertion d'un tuple décrivant ce nouvel attribut NBCLIENT c.a.d. NOMATT : NBCLIENT, NOMREL : CLIENT, TYPE : INTEGER, LONG : 4....*
  - *Sur le catalogue relation*  
*Card(attribut) = Card(attribut) + 1*  
*Degré(Client) = Degré(Client) + 1*  
*Long(Client) = Long(Client) + 4*
  - *L'agent1 ne peut pas exécuter cette modification car l'administrateur de la base de données ne lui a pas donné cette autorisation. Il pourrait la faire si entre temps l'agent1 lui a donné les autorisations qu'il a reçu.*
- 3) Que doit-on définir comme instructions pour que les inscriptions des actions crédits et débits dans la relation Action soient prises en compte automatiquement dans les comptes des clients. Ecrire ces instructions.

*Réponse :*

*Il faut faire des triggers qui augmentent automatiquement le solde du compte d'un client par le montant dans le cas d'un crédit, et le diminue du montant dans le cas d'un débit.*

*DEFINE TRIGGER actionins ON INSERTION OF ACTION*

*(UPDATE COMPTE SET SOLDE = SOLDE + ACTION.MONTANT*

*WHERE NUMCOMPTE = NEW ACTION.NUMCOMPTE;*

4) Quelle contrainte doit-on définir pour que l'action de débit soit possible sans que la banque perde de l'argent. Que doit faire la banque aux clients les plus sérieux pour que cette contrainte ne soit pas trop restrictive.

*Réponse :*

*ASSERT CIDEBIT ON ACTION : ACTION. MONTANT < COMPTE.SOLDE where COMPTE.NUMCOMPTE = NEW ACTION.NUMCOMPTE ;*

*Pour les clients sérieux, les banques autorisent des découverts jusqu'à une certaine somme définie (DECOUVERT).*

*ACTION.MONTANT < COMPTE .SOLDE + DECOUVERT*

## Correction Exercice 2 :

### 1. 2pts

<p>T1: READ (X) → A :  T2: READ (X) → B  T1: WRITE (A) → X  T1: commit  T2: WRITE (B) → X  T2: Commit</p>	<p><b>Questions:</b></p> <p>a) Quel est le résultat de cette exécution en sachant que la valeur initiale de X est : 20000 DA : Que concluez-vous ?  <b>Résultat final : le solde du compte X est de 30000 c'est-à-dire la mise à jour du client 2. (0.5)</b>  <b>Conclusion : Il y a recouvrement de la mise à jour du client 1 par la mise à jour du client 1. (0.5)</b></p> <p>b) Quelle est la solution à ce problème pour avoir un résultat correct ?  <b>La seule solution est d'exécuter ces deux transactions en série : soit T1 puis T2 ou T2 puis T1, qui donnerait le résultat final : solde du compte X = 35000 (1pt)</b></p>
---	--

### 2. 2 pts

<p>En supposant que les soldes des comptes X et Y sont initialement à 10000  T4: READ (X) : 10000  T4: WRITE (X) : 10000 - 5000  <b>T3: READ (X) : 5000</b>  <b>T4: READ (Y) : 10000</b>  <b>T4: WRITE (Y) : 10000+ 5000</b>  T4: commit : 15000  T3 : READ (Y) : 15000  T3 : commit : Affichage : 15000 + 5000 = 20000</p>	<p><b>Question :</b></p> <p>a) Cette exécution est-elle sérialisable ? Justifiez votre réponse.  <b>Cette execution est sérialisable et est équivalente à l'ordonnancement série T4T3 : (1 pt)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Par permutation des opérations permutable T4 : <b>READ (Y)</b> avec T3 : <b>READ(X)</b> (<b>granules différents</b>) puis T3 : <b>READ (X)</b> avec T4 : <b>WRITE (Y)</b> nous obtenons l'ordonnancement série T4 T3 (<b>1pt</b>)</li> </ul>
---	--

- Soit maintenant l'implication de deux autres clients, avec l'utilisation de trois comptes X, Y, Z  
Le client 1 effectue le transfert de 6000 DA du compte X vers le compte Y en créant la transaction T5.  
Le client 2 va créditer le compte X de 5000DA en créant la transaction T6  
Le client 3 va effectuer le transfert de 2000 DA du compte X vers le compte Y en créant la transaction T7  
Le client 4 va effectuer le transfert de 7000 DA du compte Y vers le compte Z en créant la transaction T8

#### Questions :

- Récrivez les transactions T5, T6, T7, T8 par instanciation des procédures CREDITER et TRANSFERT. (**1pt**)

<b>T5 (0.25)</b> Begin READ (compte(X)) → D D.solde := D.solde - 6000 WRITE D → (compte(X)) READ (compte(Y)) → D D.solde :=D.solde+ 6000 WRITE D → compte(Y) commit End;	<b>T6 (0.25)</b> Begin READ (compte(X)) → A A.solde := A.solde+ 5000 WRITE A. → compte(X) Commit End;
<b>T7 (0.25)</b> Begin READ (compte(X)) → D D.solde := D.solde - 2000 WRITE D → (compte(X)) READ (compte(Y)) → D D.solde :=D.solde+ 2000 WRITE D → compte(Y) commit End;	<b>T8 (0.25)</b> Begin READ (compte(Y)) → D D.solde := D.solde - 7000 WRITE D → (compte(Y)) READ (compte(Z)) → D D.solde :=D.solde+ 7000 WRITE D → compte(Z) commit End;

b. Soit l'ordonnancement suivant : **3 pts**

R6(X) R8(Y) W8(Y) W6(X)R5(X) W5(X) R7(X) R5(Y) W7(X) W5(Y)R8(Z) R7(Y) W7(Y)W8(Z)

Donner le scénario d'exécution de cet ordonnancement en appliquant le protocole V2P

	Demande	Réponse	Après fin T8	Après Fin T5
R6(X)	S6(X)	OK		
R8(Y)	S8(Y)	OK		
W8(Y)	X8(Y)	OK		
W6(X)	X6(X)	OK, fin T6, U(X)		
<b>FIN T6</b>				
R5(X)	S5(X)	OK		
W5(X)	X5(X)	OK		
R7(X)	S7(X)	NON , T7 ATT T5		REPRENDRE T7 ? OK
R5(Y)	S5(Y)	NON , T5 ATT T8	REPRENDRE T5 , OK	
W7(X)	T7 EN ATT			OK
W5(Y)	T5 EN ATT		OK , FIN T5 ? U(X,Y)	
<b>FINT5</b>				
R8(Z)	S8(Z)	OK		
R7(Y)	T7 EN ATT			OK
W7(Y)	T7 EN ATT			OK , FIN T7, U(X,Y)
<b>FIN T7</b>				
W8(Z)	X8(Z)	OK , fin T8 , U(Y,Z)		
<b>FIN T8</b>				

L'exécution correspond à : T6, T8, T5, T7. Pas de deadlock.

- c. Soit maintenant l'ordonnancement suivant : **2 pts**

R5(X) R6(X) R7(X) R8(Y) W8(Y) W5(X) W7(X) R7(Y) W7(Y) R5(Y) W5(Y) W6(X) R8(Z) W8(Z)

Donner le scénario d'exécution en utilisant un protocole de gestion des conflits basé sur l'estampillage à deux estampilles.

**Solution**

O		EL(X)	EE(X)	EL(Y)	EE(Y)	EL(Z)	EE(Z)	Commentaires
1	INIT	0	0	0	0	0	0	
2	R5(X)	5	0	0	0	0	0	
3	R6(X)	6	0	0	0	0	0	
4	R7(X)	7	0	0	0	0	0	
5	R8(Y)	7	0	8	0	0	0	
6	W8(Y)	7	0	8	8	0	0	
7	W5(X)	7	0	8	8	0	0	T5 annulée car $EL(X) < E(T5)$
8	W7(X)	7	7	8	8	0	0	
9	R7(Y)	7	7	8	8	0	0	T7 annulée car $EL(Y) \text{ et } EE(Y) > E(T7)$
10	W7(Y)	7	7	8	8	0	0	Pas de changement pour T7 (annulée en 9)
11	R5(Y)	7	7	8	8	0	0	Aucun changement puisque T5 a été annulée en 7
12	W5(Y)	7	7	8	8	0	0	Aucun changement puisque T5 a été annulée en 7
13	W6(X)	7	7	8	8	0	0	T6 annulée puisque $EL(X) \text{ et } EE(X) > E(T6)$
14	R8(Z)	7	7	8	7	8	0	
15	W8(Z)	7	7	8	7	8	8	