

**Master Informatique Université Bordeaux I**  
**Bases de Données Avancées**  
**Examen (Partie de Ch. Retoré)**



Le sujet (peut-être un peu long) comporte des exercices standard et se finit par un petit problème qui demande davantage de réflexion.

**I. Exercices sur la reprise sur panne**

**Exercice A Undo avec checkpoint**

Voici les expressions enregistrées sur un fichier undo log:

```
<START S>  
<S,A,60>  
<COMMIT S>  
<START T>  
<T,A,10>  
<START U>  
<U,B,20>  
<T,C,30>  
<START V>  
<U,D,40>  
<V,F,70>  
<COMMIT U>  
<T,E,50>  
<COMMIT T>  
<V,B,80>  
<COMMIT V>
```

Supposons qu'on démarre un checkpoint sans accord après l'écriture de `<U,D,40>`

1. déterminez la place de la fin du checkpoint.
2. choisissez un moment possible de panne, donnez-le, et décrivez la reprise

### **Exercice B Redo**

Voici les expressions enregistrées sur un fichier redo log par deux transactions T et U:

```
<START T>  
<T,A,10>  
<START U>  
<U,B,20>  
<T,C,30>  
<U,D,40>  
<COMMIT U>  
<T,E,50>  
<COMMIT T>
```

Décrire les opérations d'une reprise sur panne, lorsque le fichier se finit par <T,E,50>>

### **Exercice C Undo/Redo**

Voici les expressions enregistrées sur un fichier log undo/redo par deux transactions T et U:

```
<START T>  
<T,A,10,11>  
<START U>  
<U,B,20,21>  
<T,C,30,31>  
<U,D,40,41>  
<COMMIT U>  
<T,E,50,51>  
<COMMIT T>
```

Décrire les opérations d'une reprise sur panne, lorsque le fichier se finit par <T,E,50,51>

## II. Exercices sur la gestion des accès concurrents

### Exercice D Un oubli du cours qui fait un joli exercice!

Soit deux transactions  $T_1 = t_1 t_2 \cdots t_p$  et  $S = s_1 s_2 \cdots s_n$ . Montrer qu'il y a  $C_{n+p}^m$  schémas possibles. On pourra procéder par récurrence et on rappelle la formule du triangle de Pascal  $C_{l-1}^{k-1} + C_{l-1}^k = C_l^k$ .

### Exercice E Sérialisable / sérialisable par permutation

Donner un exemple de schéma sérialisable mais pas sérialisable par permutation en expliquant brièvement.

### Exercice F Sérialisable par permutation

Le schéma  $r_1(A)w_1(B)r_2(B)w_2(C)r_3(C)w_3(A)$  est-il sérialisable par permutation? (On expliquera très brièvement la méthode utilisée).

*Notation  $o_i(E)$ : la transaction  $i$  effectue sur l'élément  $E$  l'opération  $x$  qui peut être:*

*$r$  lecture (read)*

*$w$  écriture (write)*

### Exercice G Verrouillage simple

*Dans un système par verrouillage l'opération  $x$  ci-dessus peut aussi être:*

*$l$  verrouillage (lock)*

*$u$  déverrouillage (unlock)*

On considère les transactions suivantes:

$T_1 : l_1(A); r_1(A); A := A+2; w_1(A); u_1(A); l_1(B); r_1(B); B := B*3; w_1(B); u_1(B);$

$T_2 : l_2(B); r_2(B); B := B*2; w_2(B); u_2(B); l_2(A); r_2(A); A := A+3; w_2(A); u_2(A);$

**(G.i)** Donner un schéma d'exécution de  $T_1$  et  $T_2$  interdit par les verrous.

**(G.ii)**  $T_1$  et  $T_2$  sont-elles des transactions à deux phases? Quelle conséquence cela a-t-il?

## Exercice H Estampillage

*Notation spécifique pour l'estampillage:*

- $st_i$ : la transaction  $i$  commence.

Décrire l'exécution de  $S_3 : st_1; st_2; st_3; st_4; w_1(A); w_2(A); w_3(A); r_2(A); r_4(A)$ ; dans un système d'estampillage multiple.

## Exercice I Validation

*Notation spécifique pour les événements utiles à un système par validation:*

- $R_i X$  la transaction  $i$  commence, et son ensemble d'éléments lus est  $X$ .
- $V_i$  la transaction  $i$  essaie de valider.
- $W_i X$  la transaction  $i$  finit, et son ensemble d'éléments écrits est  $X$ .

Décrire l'exécution de

$S_4 : R_1\{A,B\}; R_2\{B,C\}; R_3\{C\}; V_1; V_2; V_3; W_1\{A\}; W_2\{C\}; W_3\{B\}$ ; dans un système par validation.

## Exercice J Un petit problème / 2PL avec des verrous exclusifs et partagés

On se place dans le système de verrouillage avec des verrous exclusifs et des verrous partagés. Les transactions sont à deux phases (2PL) — la définition est la même que pour les système de verrous simples: dans une transaction donnée tout verrouillage précède tout déverrouillage. Quelle type de correction cette condition, 2PL, garantit-elle? Démontrez-le. (On pourra procéder par récurrence sur le nombre de transactions du schéma légal exécuté).