

Sauvegarde et Archivage de Données Relationnelles

Fabien Coelho
Mines Paris – PSL

Id: save.tex 4370 2022-11-29 13:04:38Z fabien

1

Fabien Coelho

Sauvegarde et Archivage de Données Relationnelles

Apports d'une base relationnelle

- schema/type** données structurées/liées, sans redondance
- cohérence** contraintes, intégrité référentielle, transactions ACID
- sûreté** durabilité des informations
- sécurité** authentification, autorisations
- performance** objectif contradictoire avec les précédents !
manipulations en écriture **vs** utilisations en lecture

3

Fabien Coelho

Sauvegarde et Archivage de Données Relationnelles

Hypothèses plus ou moins catastrophiques

1. blocage par manque de ressources
file system full : logs, données, autres applications
panne accès réseau : FAI, câbles, composants...
2. panne d'alimentation électrique, courte ou longue
micro-coupure, *femme de ménage*, *entretien annuel*, *foudre*
3. panne/destruction matériel d'un périphérique/machine
les disques sont fragiles !
4. destruction salle informatique/bâtiment/ville...
foudre, *incendie*, *Crédit Lyonnais*, *9/11*, *Hiroshima*...
5. panne logicielle : application, base, système, matériel...
6. erreur humaine : application, base, système, matériel...

5

Fabien Coelho

Sauvegarde et Archivage de Données Relationnelles

Conséquences d'une catastrophe

- pertes** de données
 - totale/partielle ?
 - jour/heures/minutes/secondes ?
- indisponibilité** temps des données
 - rechargement en jours/heures/minutes...
 - continuation des activités ? rattrapage ultérieur ?
- impact** pour **vous** vs contractant
 - assurance ne remboursent pas l'insatisfaction des utilisateurs
 - fournisseur risque la perte d'un client parmi d'autres

7

Base de données

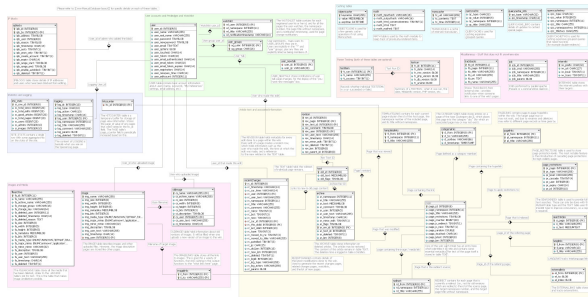


schéma de MediaWiki

2

Fabien Coelho

Sauvegarde et Archivage de Données Relationnelles

Caractéristiques des données relationnelles

- petites ?** valeurs textes et numériques
 - plus rarement : image, audio, vidéo, documents
 - applications mixtes : données structurées + fichiers externes
- précieuses !** (mais pas toutes) **PLAN DE SAUVEGARDE !**
 - périmètre ? fréquence/délais, durée, coûts, continuité ?
 - *logistique* salles, matériels, logiciels, énergie...
 - *humain* : formation, procédures, astreintes ?
- stratégiques ? !** **CONTRÔLE ? PLAN DE SECOURS ?**
 - responsabilité ? externalisation ? contrat ? assurance ?

4

Fabien Coelho

Sauvegarde et Archivage de Données Relationnelles

Origines des défaillances

<http://gbr.pepperdine.edu/2010/08/the-cost-of-lost-data/>

- 40%** défaillance matérielle
- 29%** erreur humaine
- 13%** erreur logicielle
- 9%** vol
- 6%** virus informatique
- 3%** destruction matérielle (incendie...)

6

Fabien Coelho

Sauvegarde et Archivage de Données Relationnelles

Mitigation des risques : disponibilité vs intégrité

- tickets com** gros volumes ?
 - FT 800,000,000 tickets/jour... quelques Go/jour
 - données = revenus, sauf forfaits
 - duplication naturelle ? asynchronisme ?



- contrats télécom** flux max qq contrats/s
 - intégrité essentielle, duplication assez facile
 - hors ligne quelques minutes ok ? arrêt en heures/nu
 - existence version papier ?



8

réservation train au pire désolé + remboursement !

- perte minutes ok ?
- arrêts nuits ok
- distribution naturelle
- risque financier faible

**réservation avion** désolé + remboursement !

- activité mondiale 24/24
- arrêt activité plus difficile à envisager
- coordination mondiale Amadeus



9

transactions financières argh !

- cartes : a-synchronisation ?
- autorisation vs enregistrement
- rapprochements a posteriori
- arrêt d'une bourse
- gestion de batches
- mais pb Asie/Europe/Amérique

**contrôle aérien** argh !

- risque d'accident
- dimensionné sur l'humain ?

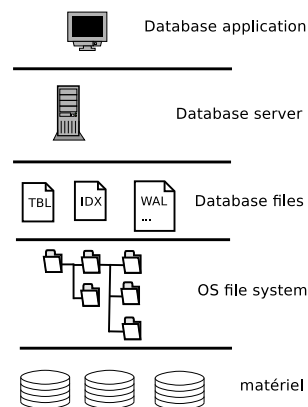


10

Stockage d'une base de donnée

- plusieurs niveau d'analyse
- plusieurs opportunités de duplications

11



12

Données sauvegardées

- niveau** système, cluster (instance), catalogue (base), application
- activité** à chaud vs à froid
- contenu** complète vs incrémentale (reconstruction ? volumes ?)
- interruption** ou destruction de la sauvegarde précédente ?

13

Critères de comparaison

- objectif** sûreté, disponibilité, performance R/W
- coût** matériel, mise en œuvre
- problèmes** logiciel, système, matériel, infra, humain
- notation** + bien (ok, peu cher), . moyen, - bof



14

Supports de sauvegarde

- tape** sur bande ou disque : cher, limité, lent, dure
 - long terme vs court terme
 - localisation des bandes ? chargeur ?



- disk** autre machine, SAN/NAS
 - accès plus rapide, en ligne, à distance ?
 - malversations ?

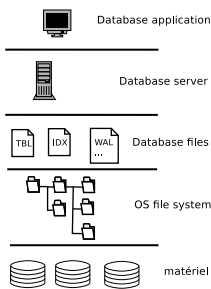


15

Types de sauvegardes

16

6 types de sauvegardes (plus variantes)



- 6 APP 2PC
- 5 DB DUMP
- 4 DB ASYNC (triggers)
- 3 DB WAL (async/sync)
- 2 OS FS disk/tape
- 1 HW/OS RAID, distant ?

17

Types de Disques

- HDD Hard Disk Drive** 3 To, 0,06 €/GB
fragile, débit contigus vs accès aléatoires
- SSD Solid State Drive** 256 Go, 2 €/GB
résistant, problème d'usure ?



- permanence** coupure courant (attention conf cache !)
- bus** IDE SCSI USB SATA. . .

19

1. RAID

- RAID** matériel ou système
- redondance, reconstruction
 - panne d'1/N disques, au delà perdu *déjà vu !*
 - performances RW séquence +, RW aléa -
- AoE, iSCSI, DRBD** – disque à distance
- mise à distance d'un disque logique
 - distance limité au réseau local ?
 - latence, débit, impact sur les performances ?

21

3. DB WAL log shipping

- async** log shipping
- log envoyé fichier plein
 - PITR reconstruction de tous les états
- sync** sur transactions
- solution de duplication synchrone
 - impact performances ?

23

Aspects électriques

- double alim** des machines : panne d'une alimentation
- batteries** UPS pour salle, machine, périphérique
batterie du disque ? de la carte RAID ?
désactivation cache hdparm -W 0 /dev/hda
- groupe électrogène** courant éventuellement instable, bruyant
- paratonnerre, parafoudre** utile, mais pas sûr
Fontainebleau été 2006 : deux coupures dont une de trois jours
- E-Bomb** par effet électromagnétique sur les circuits intégrés

18

Disques RAID

Redundant Array of Inexpensive Disks

- 0 1 5** agrégation, miroir, parité. . .
- implémentation** matérielle (carte) ou logicielle (OS)
- performance** taille disponible, débit, extensible, pas latence
- redondance** panne de plusieurs disque
- disponibilité** *hot swap/hot spare*, reconstruction à chaud
- distance** *SATA over Ethernet ?*
- attention** corrélation des pannes disques !

20

2. OS FS disk/tape

- à chaud** *NON!*
- perte cohérence, fichiers copiés à des instants différents
- à froid** application arrêtée
- commandes `cp rsync tar cpio rsnapshot ?`
- snapshot à chaud** si supporté
- HP JFS, Sun ZFS, NTFS + VSS. . .
- rsync mixte** à chaud puis à froid
- assure la cohérence après coup

22

4. DB duplication async

- triggers + démons
- envoi décalé des modifications
- master-slaves, failover, reconstruction. . .

24

5. DB dump

dump database schéma et données

- cohérence : une transaction
- influence sur les performances ? sur les transactions ?

dump instance databases, comptes, extensions. . .

mixité ? données relationnelles et fichiers

25

6. Applicatif 2PC

- soumissions multiples des transactions
2 phase commit : PREPARE TRANSACTION, COMMIT PREPARED
- attention, sensible aux détails !
- gestion des erreurs, des deadlocks

26

Tableau subjectif de comparaison

| techno sauve | objectifs | | | coûts | | problèmes | | | | |
|-----------------|-----------|------|------|-------|------|-----------|----|-----|-----|-----|
| | sûr | disp | perf | mat | conf | db | os | mat | env | hum |
| appli | ++ | + | -/+ | - | - | - | + | + | + | - |
| db-sync | + | + | . | - | - | - | + | + | + | - |
| db-async | . | + | + | - | - | - | + | + | + | - |
| db-dump | . | + | + | + | + | - | + | + | + | - |
| fs+wal | . | . | . | . | . | - | + | + | + | - |
| raid local | + | + | + | + | + | - | - | + | - | - |
| tape | -/+ | - | - | . | . | - | + | + | + | + |

27

Conclusion Sauvegarde

- classique : RAID court terme, TAPE long terme ?
- se méfier des sauvegardes système à chaud
- trouver une solution correspondant aux objectifs
- sûreté** applicatif 2PC ? DB synchrone ?
- disponibilité** sauvegarde à chaud ou duplication
base prête avec automatisation FS+WAL ?
politique de bascule à mettre en place. . .
- performance** charge lecture : master-slaves asynchrone ?
- tester !

28

Conclusion archivage SGBD-R

application ne pas archiver, sauvegarder !

- pas de *DELETE* : données gelées ? interface distincte ?
les données sont petites ?
- garde cohérence des données et infrastructure d'exploitation

dump XML spécifique

- manipulation ? cohérence ? liens ? expansion ?

dump CSV documenté ?

- reconstruction de la base relationnelle avec SQLite ?

29

List of Slides

- 1 Sauvegarde et Archivage de Données Relationnelles
- 2 Base de données
- 3 Apports d'une base relationnelle
- 4 Caractéristiques des données relationnelles
- 5 Hypothèses plus ou moins catastrophiques
- 6 Origines des défaillances
- 7 Conséquences d'une catastrophe
- 8 Mitigation des risques : disponibilité vs intégrité
- 11 Stockage d'une base de donnée
- 13 Données sauvegardées
- 14 Critères de comparaison

- 15 Supports de sauvegarde
- 16 Types de sauvegardes
- 17 6 types de sauvegardes (plus variantes)
- 18 Aspects électriques
- 19 Types de Disques
- 20 Disques RAID
- 21 1. RAID
- 22 2. OS FS disk/tape
- 23 3. DB WAL log shipping
- 24 4. DB duplication async
- 25 5. DB dump
- 26 6. Applicatif 2PC
- 27 Tableau subjectif de comparaison

28 Conclusion Sauvegarde

29 Conclusion archivage SGBD-R