

Sauvegarde et Archivage de Données Relationnelles

Fabien Coelho
MINES ParisTech

Id : save_cmk_2449_2011-03-17_13:16:44Z_fabien

1

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

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 matérielle d'un périphérique/machine
les disques sont fragiles !
4. destruction salle informatique/bâtiment/ville...
5. *foudre*, *incendie*, *Crédit Lyonnais*, 9/11, *Hiroshima*...
- panne logicielle : application, base, système, matériel...
6. erreur humaine : application, base, système, matériel...

5

Mitigation des risques : disponibilité vs intégrité

tickets com gros volumes ?

- FT 800.000.000 tickets/jour... quelques Go/jours ?
- données = revenus, sauf forfaits
- duplication naturelle ? asynchronisme ?



contrats télécom flux max qq contrats/s

- intégrité essentielle, duplication assez facile
- hors ligne quelque minutes ok ? arrêt en heures/nuit
- existence version papier ?



7

Base de données

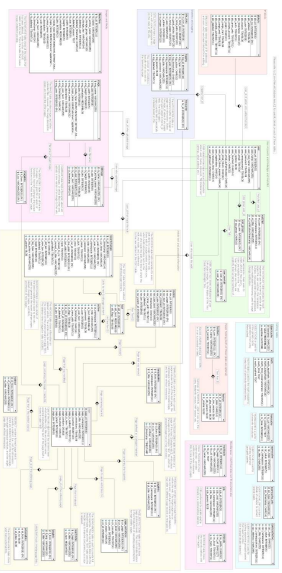


schéma de Mediawiki

2

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

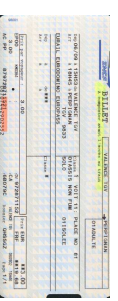
Conséquences d'une catastrophe

- 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

6

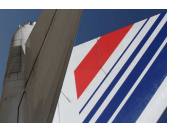
réservation train au pire désolé + remboursement !

- 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



8

transactions financières argh !

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

**contrôle aérien** argh !

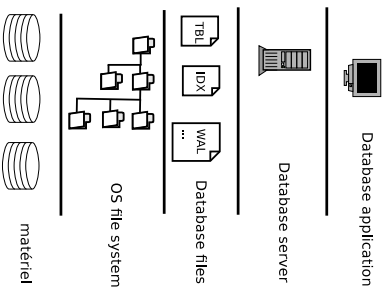
- risque d'accident
- dimensionné sur l'humain ?

9

Stockage d'une base de donnée

- plusieurs niveau d'analyse
- plusieurs opportunités de duplications

10



11

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 ?

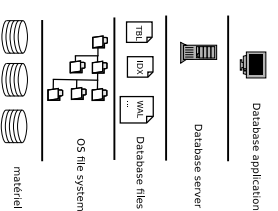
12

Critères de comparaison

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



13

Types de sauvegardes

14

Supports de sauvegarde

- tape** sur bande : cher, limité, lent, durable ?
 - long terme vs court terme
 - localisation des bandes ? chargeur ?
- disk** autre machine, SAN/NAS
 - accès plus rapide, en ligne, à distance ?
 - malversations ?

**6 types de sauvegardes (plus variantes)**

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

15

16

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, brulant
- 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

17

Types de Disques

- HDD Hard Disk Drive**
fragile, débit contigus vs accès aléatoires
- SSD Solid State Drive**
résistant, problème d'usure ?
- 1 TB, 0.2 EUR/GB
- 128 MB, 10 EUR/GB



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

18

Disques RAID

Redundant Array of Inexpensive Disks

- 0 1 5** aggrégation, 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 !

19

1. RAID

- RAID** matériel ou système
- redondance, reconstruction
- panne d'1/N disques, au delà perdu
- performances RW séquence +, RW aléa -
- déjà vu !*
- AOE, iSCSI** ATA over Ethernet for Storage Area Network
- mise à distance d'un disque logique
- distance limité au réseau local
- latence, débit ?

20

2. OS FS disk/tape

- à chaud**
– 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

NON !

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 ?

22

4. DB duplication async

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

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

23

24

6. Applicatif 2PC

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

25

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	-/+	-	-	.	.	-	+	+	+	+

26

Conclusion Sauvegarde

- classique : RAID court terme, TAPE long terme ?
- se mêler 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 !

27

Conclusion archivage SGBDR

- 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** ?

28

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 Conséquences d'une catastrophe
- 7 Mitigation des risques : disponibilité vs intégrité
- 10 Stockage d'une base de donnée
- 12 Données sauvegardées
- 13 Critères de comparaison
- 14 Supports de sauvegarde

15 Types de sauvegardes

16 6 types de sauvegardes (plus variantes)

17 Aspects électriques

18 Types de Disques

19 Disques RAID

20 1. RAID

21 2. OS FS disklape

22 3. DB WAL log shipping

23 4. DB duplication async

24 5. DB dump

25 6. Applicatif 2PC

26 Tableau subjectif de comparaison

27 Conclusion Sauvegarde

28 Conclusion archivage SGBDR