



TRANSACCIONS

Definició

Motius

Característiques ACID

Gestió de transaccions

Mecanisme transaccions

Log de transaccions

Bloqueig de dades

Oracle disk structure

Definició

Una transacció es pot definir com:

- Una unitat de treball composta per diverses tasques, el resultat final de les quals ha de ser que s'executin totes o cap.
- Un conjunt de sentències SQL que s'executen en una Base de Dades com a una única operació, confirmant-se o desfent-se tot el conjunt de sentències SQL.
- Els efectes de les transaccions poden ser confirmats (aplicats a la BD) o retrocedits (desfets de la BD).
- Quan una transacció acaba sempre és confirmada o retrocedida, ja sigui:
 - explícitament a través de les comandes COMMIT o ROLLBACK.
 - implícitament en passar una sentència DDL o si està configurat AUTOCOMMIT a true.

Definició

- Que una sentència s'executi correctament no implica que la transacció a què pertany sigui confirmada.
- Totes les sentències d'una transacció poden executar-se correctament, però els efectes poden ser rebutjats fins que la transacció sigui confirmada.
- La confirmació indica que els canvis realitzats durant una transacció són fets permanents.
- A Oracle, les transaccions es confirmen quan:
 - S'invoca explícitament la sentència COMMIT.
 - Automàticament (implícitament), quan es produeix una sentència DDL o quan s'acaba la sessió amb la BD.

Definició

- Quan una transacció es **confirma**, els canvis provocats per ella es fan permanents. Abans de la confirmació, mentre la transacció no acaba, passa els següents:
 - Oracle ha generat informació per desfer (undo log) la transacció.
 - Oracle ha generat informació per refer (redo log) la transacció.
 - Els canvis han estat aplicats als buffers del System Global Area (SGA, *The SGA is a read/write memory area*).
- Quan la transacció es confirma, passa els següents:
 - La transacció es marca com a finalitzada i el seu System Change Number (SCN), que identifica el conjunt de canvis que s'han fet dins la transacció, és aplicat als registres de la taula.
 - El Log Writer Process (LGWR) escriu les entrades redo log de l'SGA i SCN de la transacció. Aquest esdeveniment atòmic constitueix la confirmació de la transacció.
 - Els bloquejos de la transacció són alliberats i la transacció es marca com a completa.

Definició

- Retrocedir (Rollback) significa desfer tots els canvis fets per les sentències d'una transacció sense confirmar.
- Per això Oracle fa ús dels undo tablespaces per emmagatzemar els valors antics.
- Quan una transacció es retrocedeix totalment:
 - Oracle desfà tots els canvis realitzats utilitzant les dades de l'undo log.
 - Oracle allibera els bloquejos de dades que mantenia la transacció.
 - Oracle finalitza la transacció.

Motius per tenir transaccions

- *Els usuaris finals no interactuen amb les bases de dades fent consultes SQL. Ho fan mitjançant aplicacions que es connecten a les BD per fer-hi consultes i canvis.*

USUARIS EXECUTANT APLICACIONS IMPLICA:

- Molts usuaris accedint alhora a la Base de dades.
- Cadascun d'aquests usuaris espera que tot allò que fa funcioni OK, això vol dir entre altres que espera el següent:
 - No s'haurà d'esperar pel fet que hi hagi altres usuaris accedint a la base de dades.
 - No li repercutiran les incidències que puguin patir altres usuaris.

Motius per tenir transaccions

EXEMPLE CAIXER AUTOMÀTIC:

- Molts clients d'un banc fan operacions que s'han de completar simultàniament: Execució entrelaçada [interleaving].
 - Equitat [fairness]: Cada usuari utilitza el sistema com si fos l'únic usuari en aquell moment.
 - Utilització eficient de recursos, per exemple CPU assignada a altres usuaris quan s'espera la finalització d'operacions d'E/S.
- Tot això s'aconsegueix amb un servidor de BD que suporta transaccions.



Característiques ACID



Característiques ACID

- **Atomicitat [atomicity]:**

Les transaccions han de ser atòmiques (o tots els seus efectes o cap).

- **Consistència [consistency/preservation]**

Base de dades consistent abans i després de la transacció (pot ser que no durant la transacció)

- **Aïllament [isolation]**

El resultat de l'execució concurrent de transaccions és el mateix que si s'executessin seqüencialment.

- **Persistència/durabilitat [durability]**

Un cop completada la seva execució, els canvis realitzats per una transacció són permanents.

[.../wiki/ACID](#)

Característiques ACID

- **Persistència/durabilitat [durability]**

Els canvis realitzats per una transacció són permanents: ningú no pot canviar la transacció i el sistema ha de garantir la seva durabilitat encara que es produeixin errors.

Per això un servidor de BD que suporta transaccions té processos de **recovery**.

Fallada de persistència: En una transferència bancària, el usuari creu que la transacció ha acabat però els dades estan en un buffer de disc gestionat pel sistema operatiu i falla el subministrament elèctric abans de que les dades s'emmagatzemen físicament al disc.

Característiques ACID

- **Aïllament [isolation]**

Els efectes d'una transacció no són visibles per a les altres transaccions fins que acaba la seva execució.

L'execució d'una transacció no ha d'interferir a la execució d'altres transaccions simultànies.

Fallada d'aïllament: Dues transferències simultànies sobre el mateix compte accedeixen en paral·lel al seu saldo, sense que el sistema forci que la primera transferència acabi abans de començar la segona.

Característiques ACID

- **Consistència [consistency/preservation]**

L'execució atòmica d'una transacció porta a la base de dades d'un estat consistent (en què se satisfan totes les restriccions) a un altre estat, també consistent.



Les transaccions són un mecanisme per ajudar a aconseguir la consistència de la BD, es a dir que es respectin la regles de negoci de l'aplicació per la que ha estat dissenyada.

Però és **responsabilitat del programador** definir correctament els punts d'inici i fi de cada transacció.

Característiques ACID

- **Atomicitat** [**atomicity**]:

Una transacció...

... o bé s'executa completament [**commit**],

... o bé ho deixa tot com si mai s'hagués executat [abort/**rollback**].

Les operacions de lectura no causen problemes.

➤ SET TRANSACTION READ ONLY

definir així les transaccions permet al gestor de transaccions optimitzar recursos.

Les operacions d'escriptura cal gestionar-les:

➤ **commit**

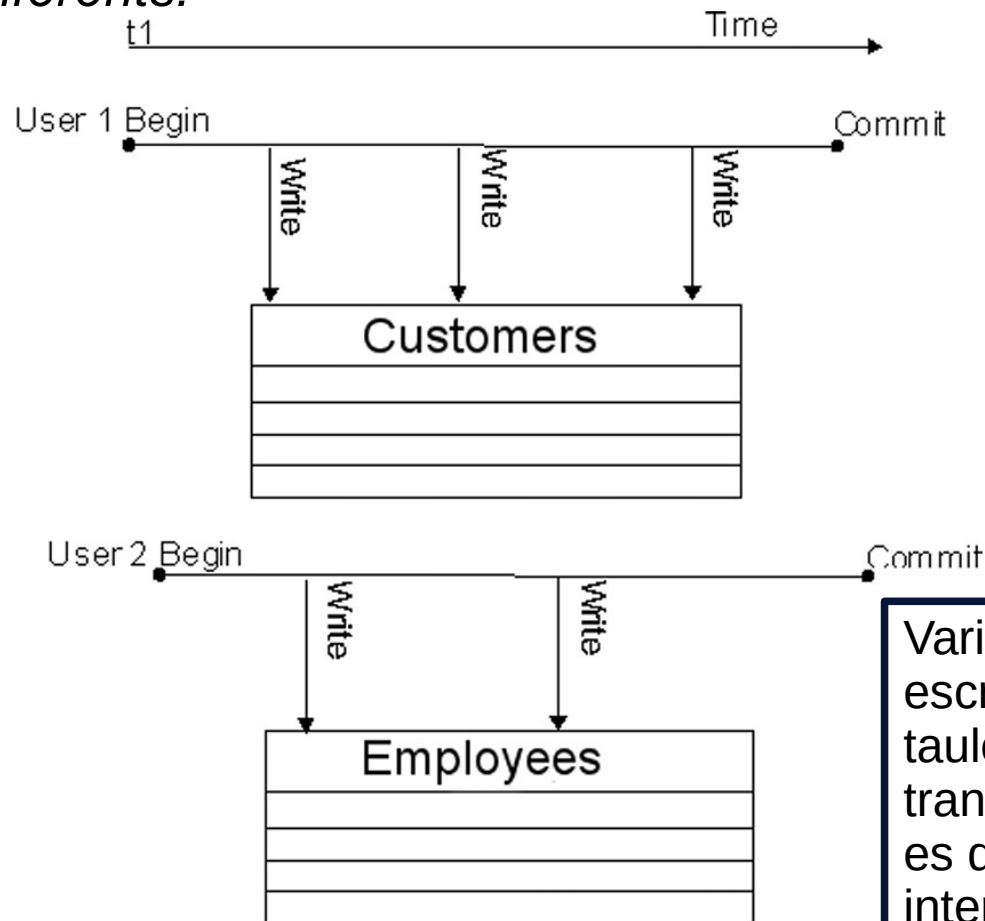
per deixar la base de dades en un estat consistent.

➤ **rollback / abort**

per desfer els canvis realitzats per la transacció.

Gestió de transaccions

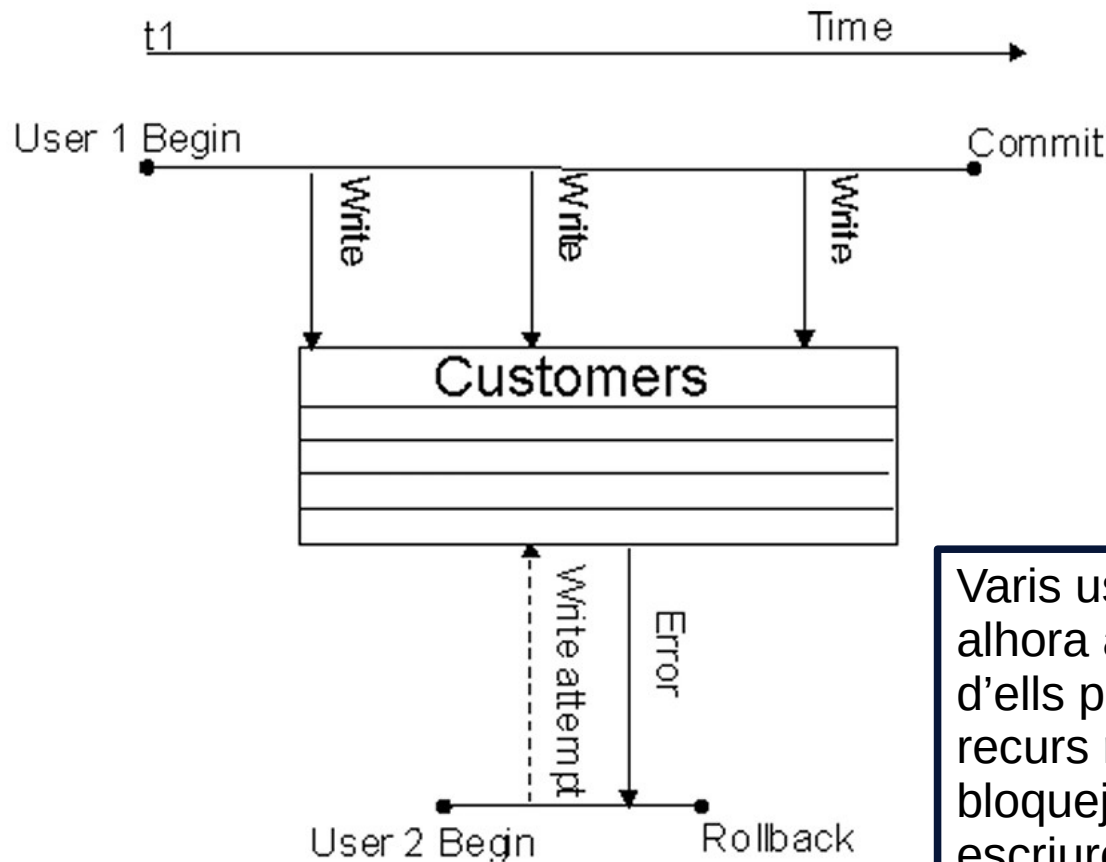
- Molts processos (usuaris) escrivint alhora a la BD sobre recursos (taules) diferents.



Varis usuaris estan escrivint a l'hora sobre taules diferents, les transaccions respectives es duen a terme sense interferències.

Gestió de transaccions

- Molts processos (usuaris) intentant escriure alhora a la BD sobre el mateix recurs, només un d'ells pot escriure.*



Varis usuaris volen escriure alhora a la mateixa taula, un d'ells podrà perquè tindrà el recurs reservat per a ell, bloquejat. A l'altre quan intenti escriure li retornarà un error.

Gestió de transaccions

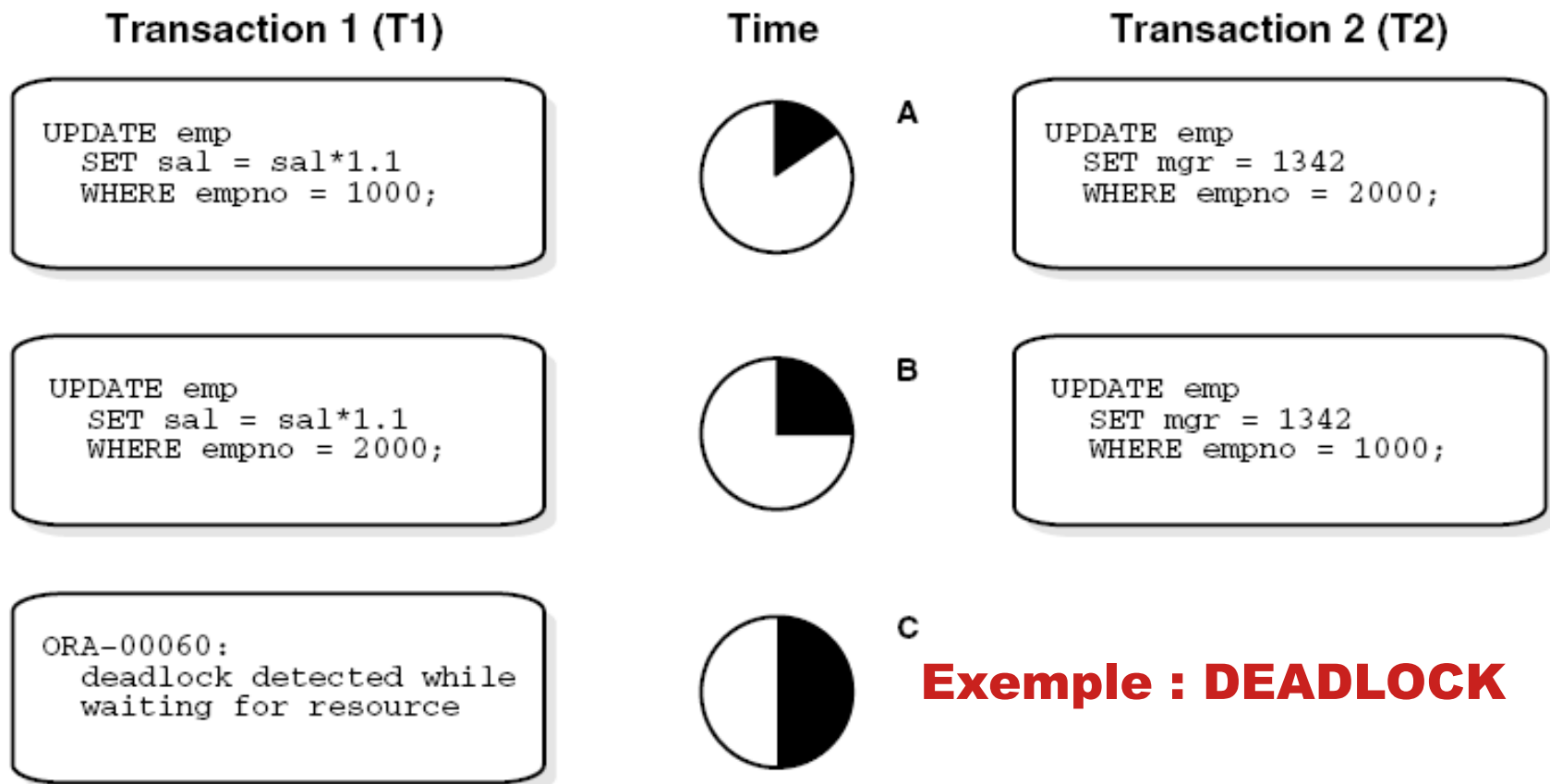
Exemple de la informació que es genera per suportar una transacció :

- Els canvis de dades fets per una transacció són temporals fins que la transacció es confirma o es torna enrere.
- Abans que finalitzi la transacció 'sal_update, l'estat de les dades és el que es mostra a la taula següent.

Oracle Database has generated undo information in the SGA.	The undo data contains the old data values changed by the SQL statements of the transaction.
Oracle Database has generated redo in the online redo log buffer of the SGA.	The redo log record contains the change to the data block and the change to the undo block.
Changes have been made to the database buffers of the SGA.	The data changes for a committed transaction, stored in the database buffers of the SGA, are not necessarily written immediately to the data files by the database writer (DBW). The disk write can happen before or after the commit.
The rows affected by the data change are locked.	Other users cannot change the data in the affected rows, nor can they see the uncommitted changes.

Gestió de transaccions

Una transacció bloqueja dades mentre és activa això pot provocar una situació de deadlock quan dues transaccions accedeixen al mateix bloc de dades.



Exemple : DEADLOCK

Gestió de transaccions

Aspectes essencials:

- Recuperació [**recovery**]: Realitzar tasques que permetin restaurar la base de dades en un estat consistent.
- Control de concurrència [**concurrencycontrol**]:
 - ➔ Evitar que transaccions simultànies puguin interferir-se entre elles.
 - ➔ Nivells de bloqueig / aïllament ajustables. Aquest és un factor clau per a tenir un servidor de BD amb un rendiment exitós.

Gestió de transaccions

Logs de transaccions (a.k.a. journals):

- Serveixen per mantenir un seguiment de l'execució de les transaccions (crucial per a la recuperació).

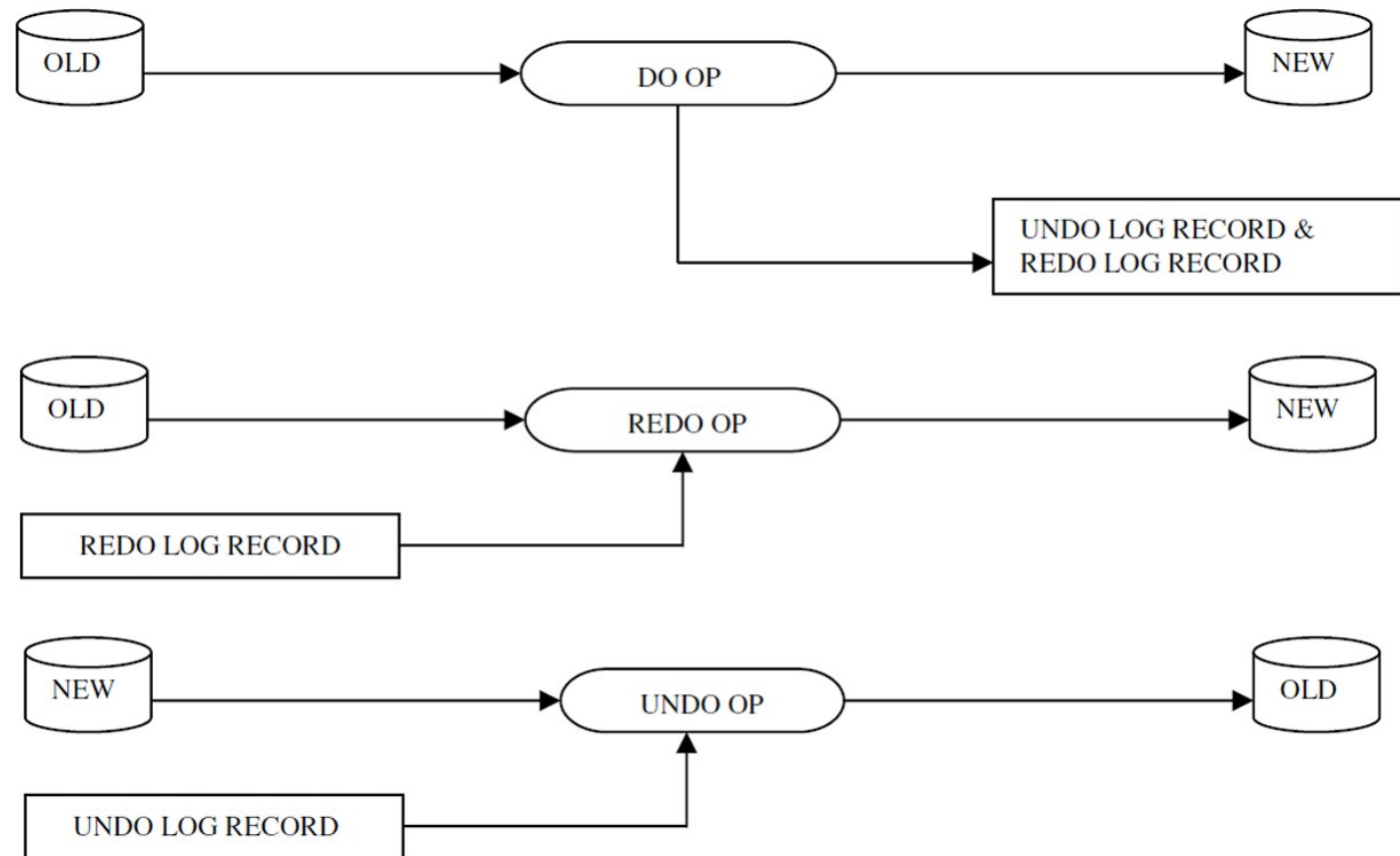
Què contenen?

- Inici/final de les transaccions (commits & aborts).
- Operacions d'escriptura (imatges de les dades abans i/o després)
 - **Abans**, per desfer transaccions [rollback],
p.ex. transaccions avortades.
 - **Després**, per refer transaccions [redo],
p.ex. recuperació després d'una fallada catastròfica..

Gestió de transaccions

Logs de transaccions

DO / UNDO / REDO

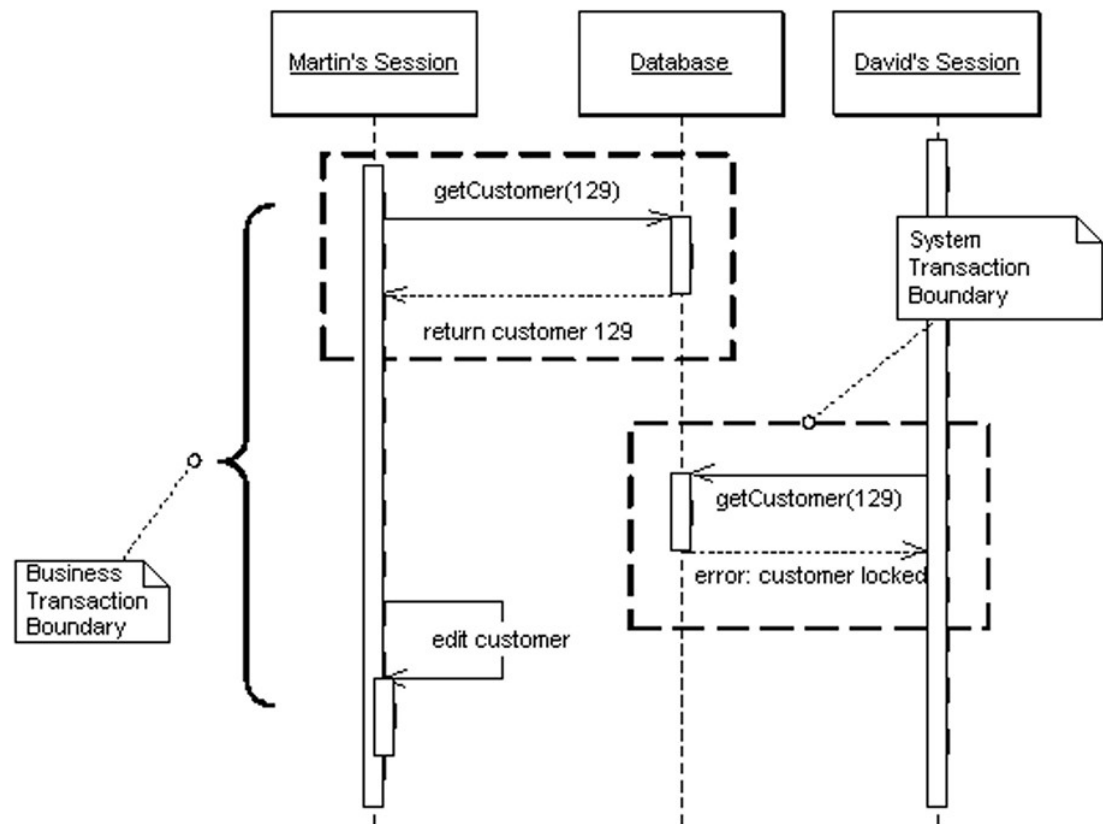


Gestió de transaccions

Bloqueig de les dades

Pessimistic lock

Evita el conflicte entre transaccions permetent que només una accedeixi a les dades.
Quan varis usuaris intentan accedir al mateix recurs, hi ha un sistema de bloqueig que fa que no puguin fer-ho alhora, cal esperar que un acabi de fer servir el recurs per donar accés al següent.

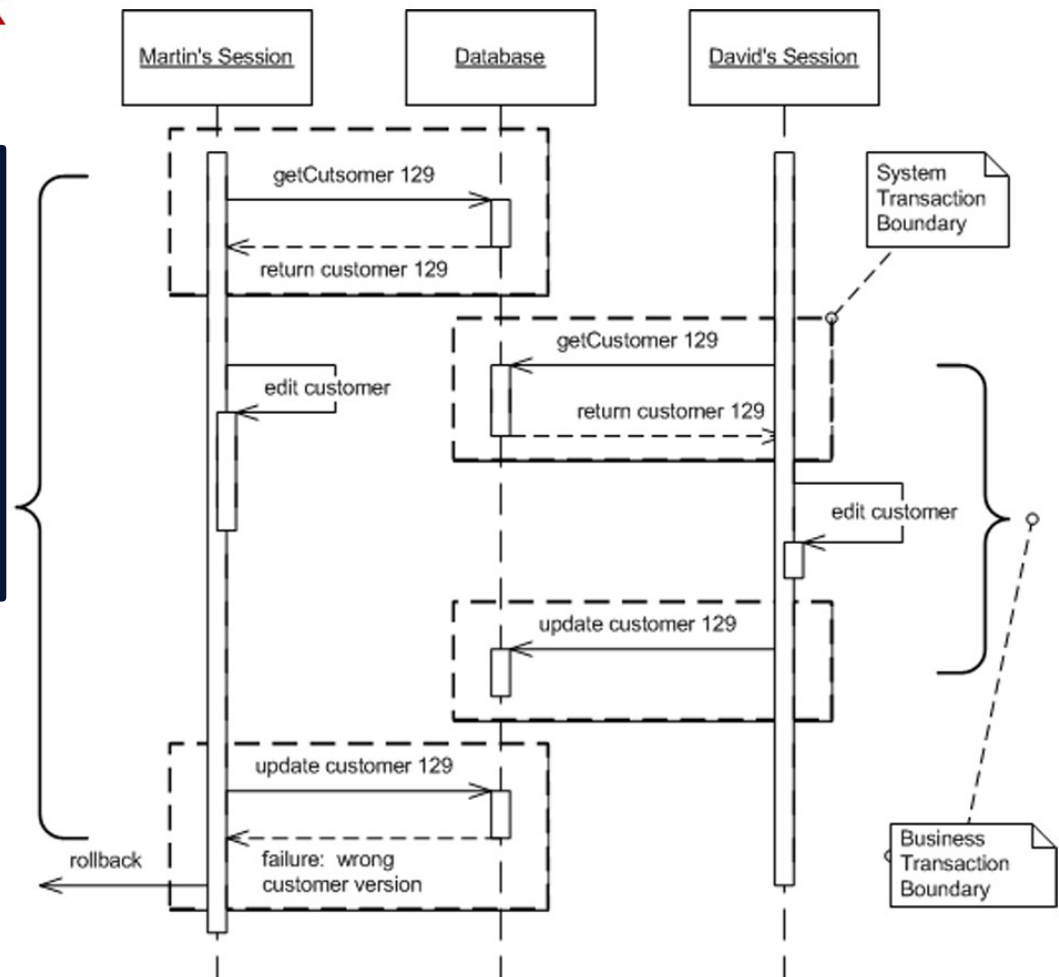


Gestió de transaccions

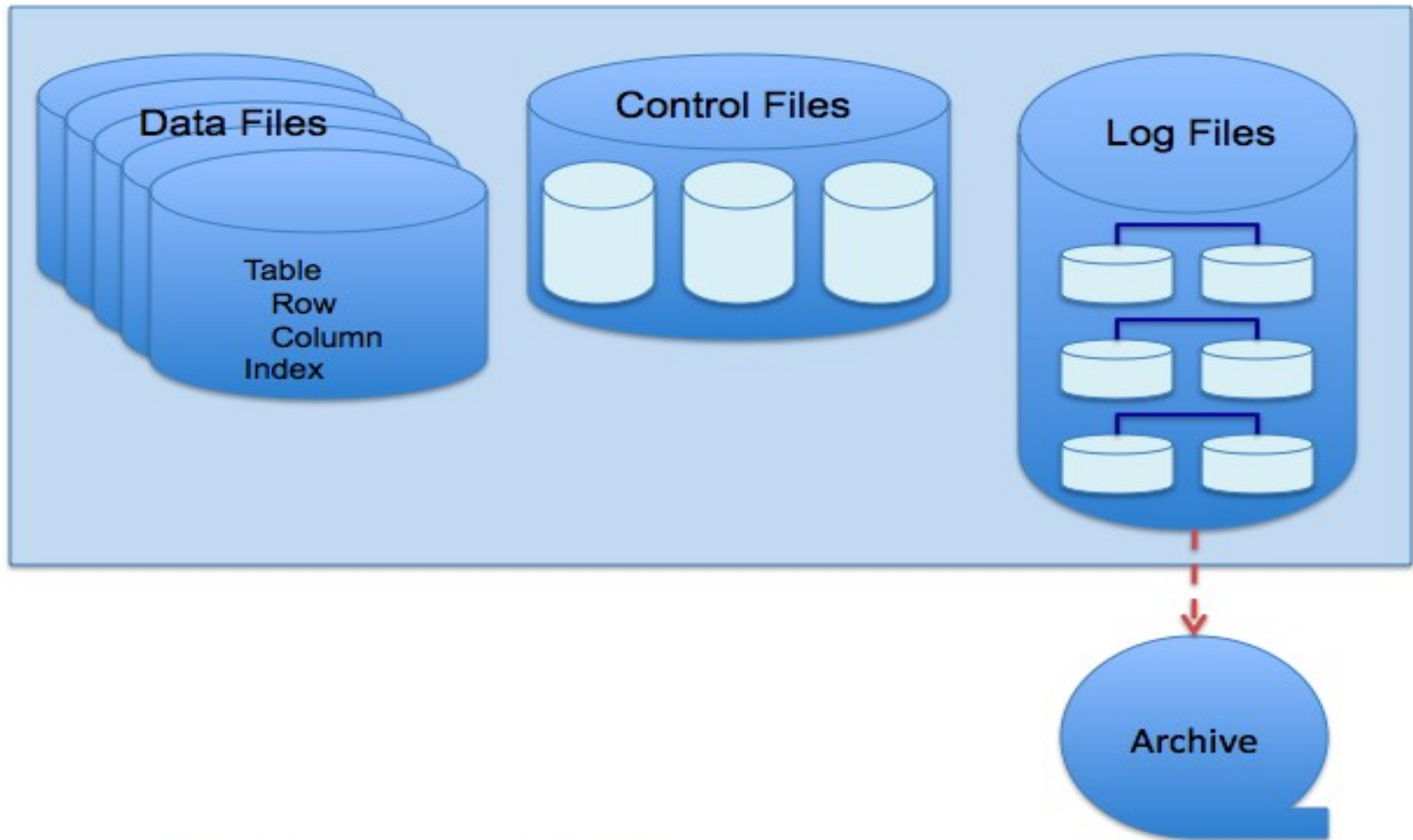
Bloqueig de les dades

Optimistic lock

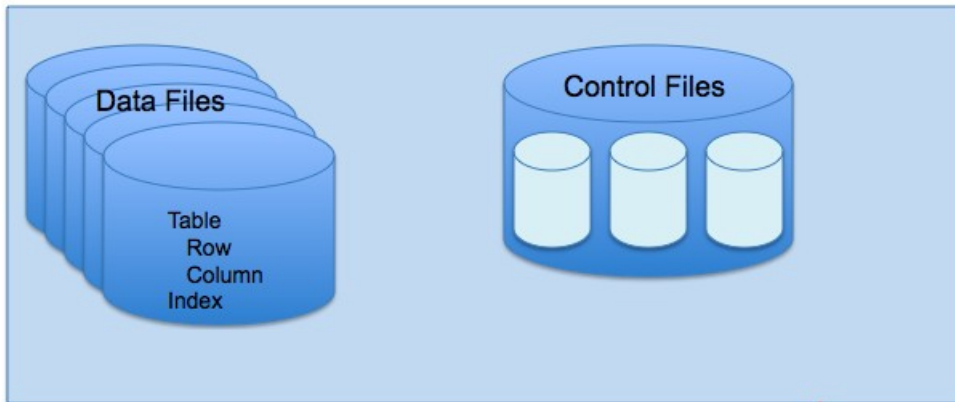
Quan varis usuaris intenten accedir al mateix recurs, ho permet, però si tots dos intenten modificar dades, només un d'ells ho podrà fer amb èxit. L'altre es trobarà que quan vol modificar, ho intenta sobre una versió de dades antiga i no podrà.



Oracle disk structure



Oracle disk structure



Data Files hold Data, Indexes, Undo Segments and Temporary data. Data and Indexes can be stored in separate files, or together in the same data file.

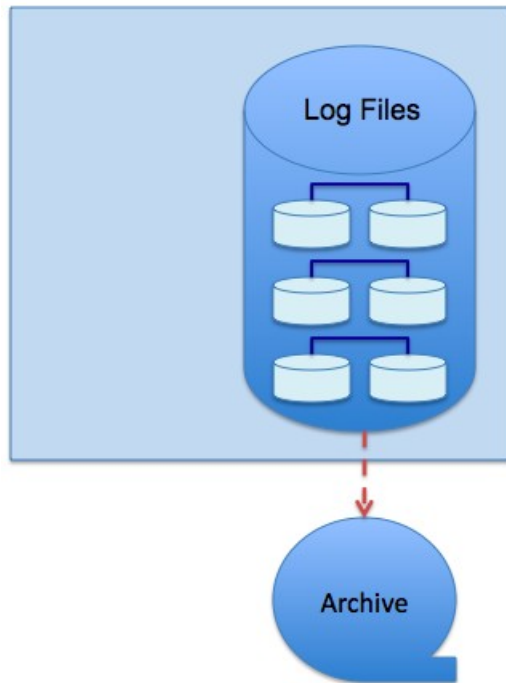
Control Files contain the structure of the database. The control file is a binary file and there should be at least 3 for every database you have (for redundancy purposes).

The control files look exactly alike, and they should be on separate drives and controllers.

The contents of the control files are such things as the database name, create date and the canonical path of all the data files and checkpoint information for each database.

They are used to mount the database, open it and access it. They store synchronization data in the event that the database needs to be recovered.

Oracle disk structure



The 3 structures mentioned , **redo / undo log** files, **control** files and **data** files, plus temporary files created during database operations collectively define the DATABASE.

The Undo / Redo logs have 3 major components.

- All the DML (Insert, Select, Update and Delete). All the changes made to Indexes and Tables get stored here.
- All the DDL (i.e. Create, Drop, Alter)
- All the commits

The online undo logs are a record of all the changes made to the database. Because these files are so important in maintaining the integrity of the database in the event of a recovery, each undo logfile is duplicated, and information is written to both members (multiplexing).

The log files are then organized in groups, so that as one set of logfiles fills up, Oracle does a checkpoint and log switch, after which, the next set of files in the group are written to.

An additional level of security can be obtained by archiving the log files as they fill up, so that when they are written to again, no data is overwritten – this is called running in archive log (ARCHIVELOG) mode.

Enllaços de consulta

Procesamiento de transacciones

...elvex.ugr.es/decsai/information-systems/slides/60%20Transactions.pdf

Tipos de transacciones

.../tipos-de-transacciones-sql.html

Oracle database disk structures

.../Architecture/Oracle