



» Гл. ас. д-р Георги Чолаков
» Базы от данни

Възстановяване >

Основни понятия

Възстановяването на базата данни я връща от текущо състояние (обикновено с неконсистентни данни) до предишно консистентно състояние.

Възстановяването се базира на:

- » Излишество на информация – съхраняване на едни и същи данни на повече от един носител (архивни копия);
- » Свойството атомарност на транзакциите:
 - > Всички операции в една транзакция се третираат като една логическа операция, променяща данните от едно консистентно в друго такова състояние;
 - > Ако транзакцията не може да бъде завършена поради някаква причина, то всички промени, направени от нея, трябва да бъдат отхвърлени.



Сривове

Различни сривове могат да доведат до загуба на данни и нужда от възстановяване. Сред тях са:

- » Хардуерни – проблем с медията (твърд диск, SSD памет) или други хардуерни компоненти – дънна платка, оперативна памет и т.н.;
- » Софтуерни – проблем с приложен софтуер/операционна система/базата данни;
- » Причинени от човешки фактор:
 - > Неумишлени – причинени поради немарливост. Включват изтриване на данни, спиране на сървър по невнимание и др.;
 - > Умишлени – от по-сериозен характер, показват, че данните са изложени на сериозен риск. Тук спадат хакерски пробиви в сигурността, вирусни атаки, злоумишлени действия на служители и др.;
- » Природни бедствия – пожари, наводнения, земетресения, прекъсване на ел. захранване.



Възстановяване на транзакциите

- » В случаи на срыв, който не е повредил носителя на информацията (диск/SSD) – например спиране на тока или рестарт на машината;
- » Използва се дневника на транзакциите за възстановяване на данните обратно до консистентно състояние;
- » Базира се на следните концепции:
 - > write-ahead-log протокол – гарантиращ, че операцията е записана в дневника преди данните да са актуализирани в базата данни. Така в случай на пропадане данните могат да бъдат възстановени от дневника на транзакциите;
 - > Резервен дневник (няколко копия на дневника) – гарантира, че при срыв на физическия диск/памет ще има налични други копия на друг носител, от които да се възстанови базата данни;
 - > Буфери – временно място за съхранение в оперативната памет, използвано за ускоряване на I/O операциите. Когато транзакция променя данни това се случва в буферите, където скоростта е максимална поради липсата на I/O операции от диска. По-късно, буферите се записват на диска в единична операция за икономия на време за обработка;
 - > Контролни точки (checkpoints) – изпълняващи се периодично операции за записване на данните от буферите на диска. Докато това се случва базата данни не изпълнява други операции. В резултат данните на базата данни и дневника са синхронизирани.



Процедура по възстановяване – използвани техники

Отложено записване (deferred-write/deferred update) – транзакциите не променят веднага физическите данни, а само тези в дневника.

- » Физическите данни биват променени само с данни от потвърдени транзакции (след изпълнен COMMIT) при checkpoint;
- » При прекъсване на транзакция преди COMMIT не е нужно да се правят никакви промени, защото данните ѝ не са записани в базата данни;



Отложено записване (deferred-write/deferred update)

Състои се от следните стъпки:

- » Намиране на последния checkpoint в дневника на транзакциите – това е последният момент, в който данни от транзакции са били записвани на диска;
- » Ако транзакциите са били потвърдени преди последния checkpoint, то данните им са били записани;
- » Ако са били потвърдени след него, базата данни използва дневника, за да направи промените от тези транзакции постоянни, използвайки променените стойности от дневника;
- » Транзакции, чиито промени са били отхвърлени (ROLLBACK) след последния checkpoint или са били все още продължаващи по време на срива, биват игнорирани, защото техните промени не са били записвани в базата данни.



Процедура по възстановяване – използвани техники

Незабавно записване (write-through/ immediate update) – транзакциите променят веднага физическите данни, дори преди COMMIT.

- » Ако транзакция прекъсне преди COMMIT, трябва да ѝ бъде направен ROLLBACK, за да бъдат възстановени променените от нея данни;
- » В този случай се използват данните от дневника преди промените на транзакцията;



Незабавно записване (write-through/ immediate update)

Състои се от следните стъпки:

- » Намиране на последния checkpoint в дневника на транзакциите – това е последният момент, в който данни от транзакции са били записвани на диска;
- » Ако транзакциите са били потвърдени преди последния checkpoint, то данните им са били записани;
- » Ако са били потвърдени след него, базата данни използва дневника (със стойностите след промените от транзакциите), за да направи промените от тези транзакции постоянни;
- » Транзакции, чиито промени са били отхвърлени (ROLLBACK) след последния checkpoint или са били все още продължаващи по време на срива, трябва да бъдат отхвърлени, използвайки стойностите от дневника преди направените от тях промени.



Възстановяване на медията

- » Този вид възстановяване обикновено включва възстановяване на БД от архив;
- » Задължително водене на архивни копия на БД;
- » Съществуват различни стратегии за архивиране с оглед на това доколко актуални трябва да бъдат копията.

