

トランザクション処理

紹介者：福井

トランザクション処理とは

- トランザクション

- 分けることのできない一連の処理単位

- ▶ 例えば銀行のシステムで
 - ▶ Aさんの残高を減らす→Bさんの口座の残高を増やす

- トランザクション処理を考えるポイント

- 信頼性

- ▶ データベースの中のデータが失われたり改ざんされたりしないようにする必要がある

- ・ DBMSにはトランザクション管理機能がある

- 性能

- ▶ 短い時間で応答するための工夫

ACID特性

トランザクションには満たすべき4つの特性がある

- **原子性 (ATOMICITY)**

- 完全に終わる（コミット），もしくは元に戻す（ロールバック）のどちらかでなければならない

- **一貫性 (CONSISTENCY)**

- 処理されるデータは実行前と後で整合性をもち，一貫したデータを確保しなければならない

- **独立性 (ISOLATION)**

- トランザクションAで変更中のデータを，トランザクションBで変更してはならない

- **耐久性 (DURABILITY)**

- 一旦コミットしたら，そのデータは障害時にも回復できなければならない

排他制御

- 2つのトランザクションを同時実行し，同じデータを更新して矛盾が発生することを防ぐ
- 片方しか更新できないようにロックをかける

ロック

- 共有ロック/専有ロック

- 共有ロック

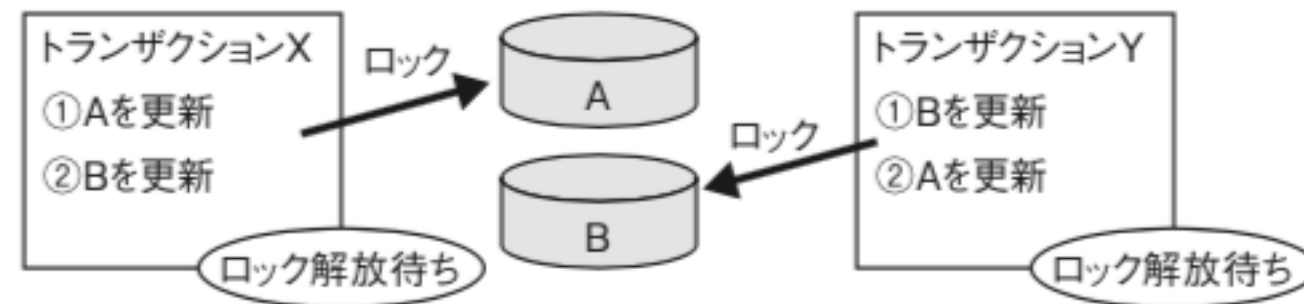
- ▶ データの参照は自由にできる。参照するだけなら同時に実行しても問題ない

- 占有ロック（排他ロック）

- ▶ データを更新する場合は、他のトランザクションに見えないようにする

- デッドロック

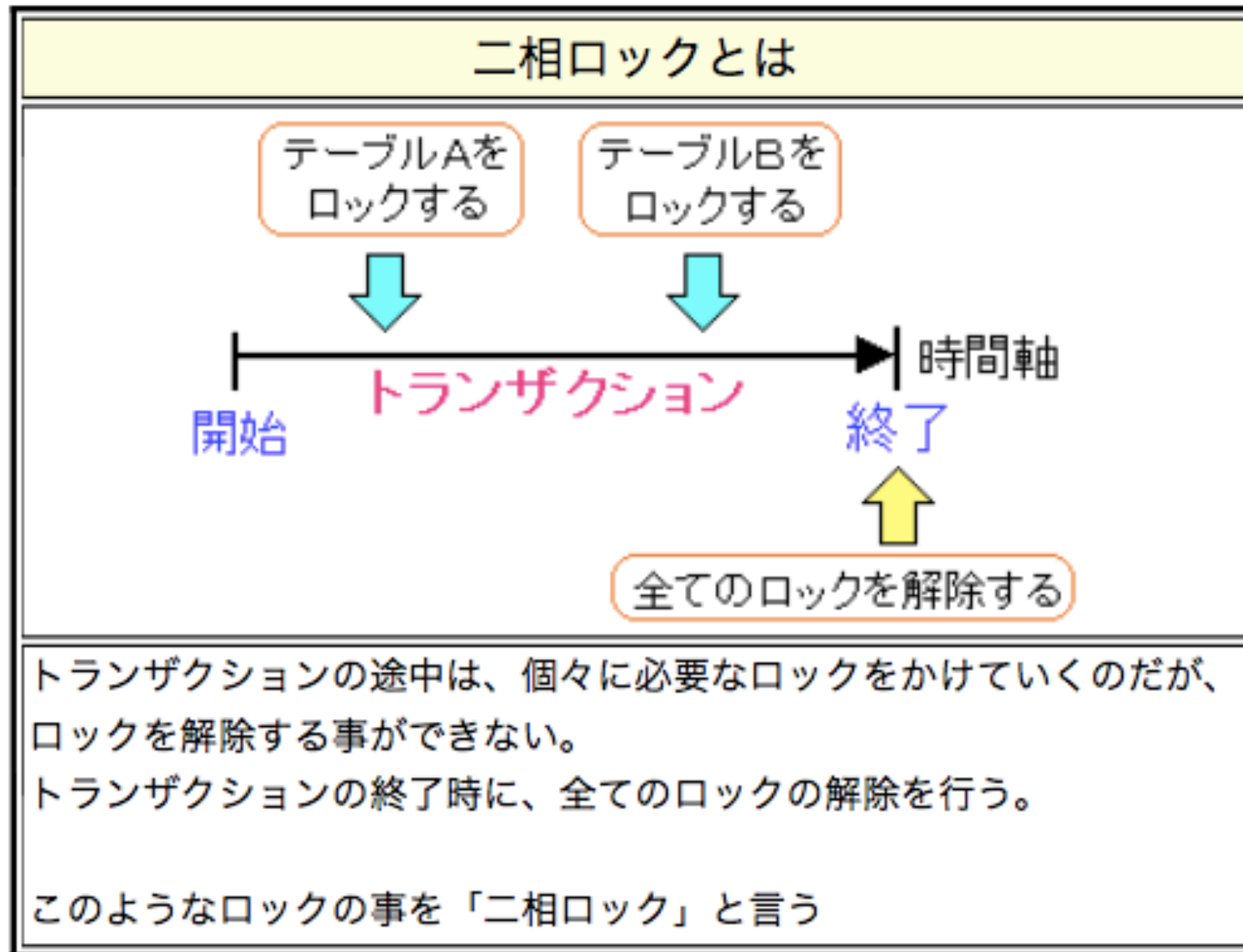
- 2つのトランザクションで複数のデータを参照する時、ロックのためにお互いのデータが仕様になるのを待ち続けて互いに動けない状態



- 2相ロック

- 複数のデータベースにロックをかける祭、かけたりはずしたりない
 - ロックする時はずっとかけ続け、解除する時はずっと外した状態

2相ロック

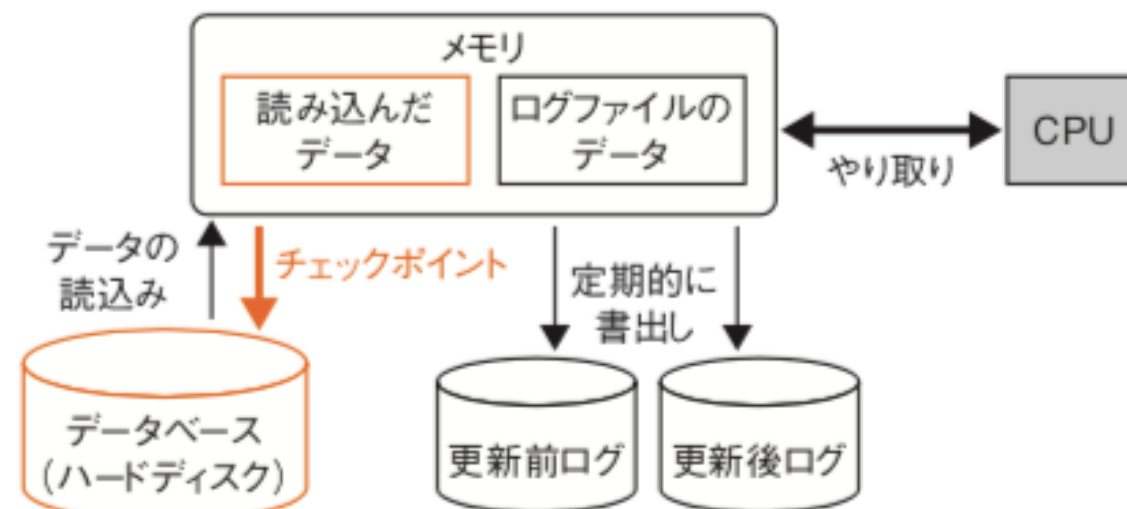


データベースの不具合

- トランザクション処理
 - トランザクションによる不具合
 - DBMSは正常に動いているため、ロールバック命令などで対応
- ソフトウェア障害
 - ソフトウェアの実行中心などによる不具合
 - DBMSに不具合が起こる
 - バックアップデータを用いて復旧
- ハードウェア障害
 - ハードウェアの故障などでデータが損傷するような障害
 - バックアップデータを用いて復旧

ログファイルによる障害回復処理

- データベース障害に備えるために、データベース用ハードディスクとは別のディスクにログファイルを用意する
 - データを更新するとき、**更新前ログ・更新後ログ**を保存する
 - データベースの内容は、メモリで記録されおり更新は不定期、データベースを書き換えるポイントがチェックポイント



復旧処理

- **ロールフォワード**

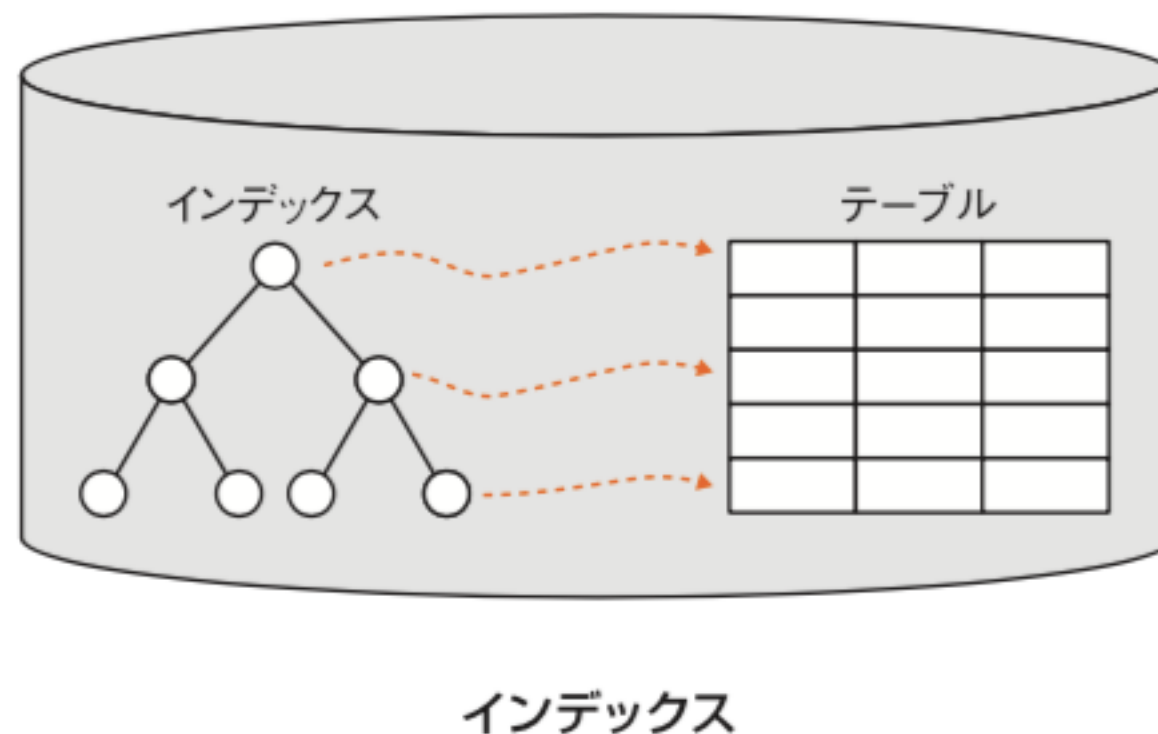
- 障害が発生した時にトランザクションのコミットが完了していた場合には，更新後ログを使って，チェックポイント後データを復元させる

- **ロールバック**

- コミットが完了しないうちに障害が発生した時は，トランザクション実行前の状態に戻す必要がある。
- 更新前ログを用いて復元させる

データベースの性能向上

- データベース性能を向上させる方法として一般的なもの**はインデックス**
 - 元のテーブルとは別に、キーとデータの場所（ポインタ）の組を一緒に格納する
 - ▶ B木, ヒートマップが用いられる



問題

問題

データベースの障害回復処理に関する記述のうち、適切なものはどれか。

- ア 異なるトランザクション処理プログラムが、同一データベースを同時更新することによって生じる論理的な矛盾を防ぐために、データのブロック化が必要となる。
- イ システムが媒体障害以外の原因によって停止した場合、チェックポイントの取得以前に終了したトランザクションについての回復作業は不要である。
- ウ データベースの媒体障害に対して、バックアップファイルを一時的にリストアした後、ログファイルの更新前情報を使用してデータの回復処理を行う。
- エ トランザクション処理プログラムがデータベースの更新中に異常終了した場合には、ログファイルの更新後情報を使用してデータの回復処理を行う。

回答

解説

システムが媒体障害(ハードウェア障害)以外の原因によって停止した場合には、チェックポイント取得時点までのデータはハードディスク上に残っています。ですから、トランザクションの回復処理は、チェックポイント後にコミット、または途中終了したトランザクションに限定されます。したがって、イが正解です。

ア 同時更新することによる矛盾を防ぐための方法は、ブロック化ではなくロックです。

ウ バックアップファイルには、コミットが完了していないデータは残っていません。そのため、ログファイルの更新後ログを用いたロールフォワードのみで回復が可能です。

エ 更新中に異常終了した場合には、更新前情報を使用してロールバック処理を行います。

《解答》イ

回答

問題

関係データベースにおけるインデックスの設定に関する記述のうち、適切なものはどれか。

- ア インデックスの設定に際しては、検索条件の検討だけでなく、テーブルのレコード数についての考慮も必要である。
- イ インデックスの設定によって検索性能が向上する場合は、更新・削除・追加処理の性能も必ず向上する。
- ウ インデックスの設定は、論理設計段階で洗い出された検索条件に指定されるすべての列について行う必要がある。
- エ 性別のように2値しかもたないような列でも、検索条件に頻繁に指定する場合は、インデックスの設定を行う方がよい。

回答

解説

インデックスの設定を行う場合には、検索条件の検討だけでなくレコード数の考慮も必要です。レコード数が少なければ直接検索した方が早い場合もあります。したがって、アが正解です。

イ 更新・削除・追加処理の性能は、インデックスの設定によって低下します。

ウ すべての列ではなく、検索効率が上がる列にのみインデックスを設定する必要があります。

エ 2値しかもたないような列にはインデックスは向きません。

《 解答 》 ア