

問020015解説

◆解答

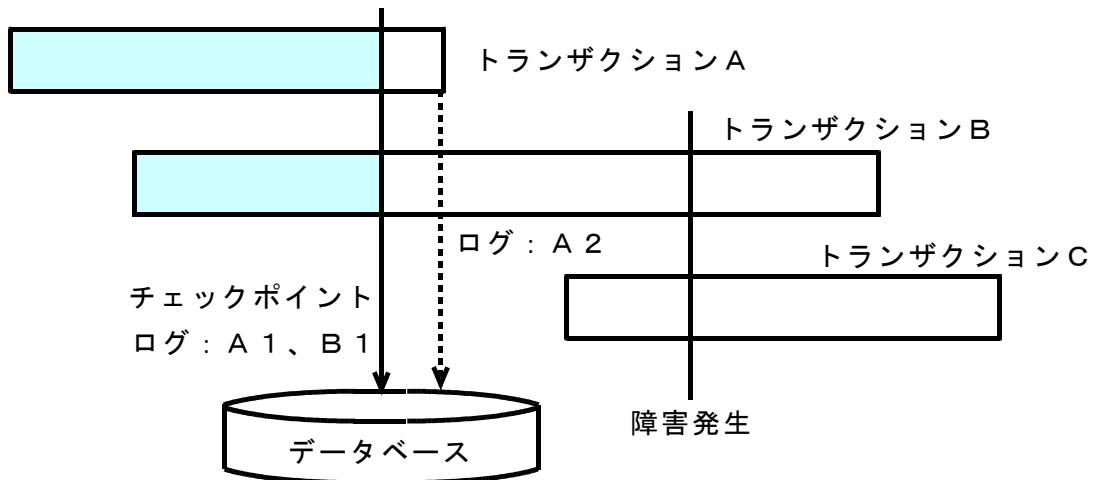
- 設問 1 ウ
- 設問 2 エ
- 設問 3 ア
- 設問 4 ア

◆解説

データベースの障害回復処理に関する問題である。

再始動方式による回復処理

トランザクション処理途中で障害が発生すると、障害発生の直前のチェックポイントまでリカバリさせ、トランザクションの処理状態に合わせて、ロールバックやロールフォワードを利用して、コミットの状態または処理直前の状態に復旧させる。



ロールバックにより処理直前の状態に戻したトランザクションは再始動方式で最初から再び処理されることになる。

3つのトランザクションA、B、Cについて、ロールフォワード、ロールバック、再始動方式の適用の方法を示すと図のようになる。

トランザクションAは、障害が発生する前にすべての処理を完了している。トランザクションBは処理を開始後、チェックポイントを経て処理が完了しない前に障害が発生している。トランザクションCは処理開始後、まもなく障害が発生している。直前のチェックポイント後に処理を開始したトランザクションである。

トランザクションAの回復処理手順

- ① データベースの一貫性を保持している障害発生直前のチェックポイントに戻す。
- ② チェックポイント後のログ情報からトランザクションAは障害発生前に処理を完了していることを知る。

- ③ ログファイルA 2を利用して、ロールフォワードにより、チェックポイントから完了までの処理をデータベースに反映させる。

トランザクションBの回復処理手順

- ① データベースの一貫性を保持している障害発生直前のチェックポイントに戻す。
- ② チェックポイント後のログ情報からトランザクションBは障害発生前に処理を完了していないことを知る。
- ③ ログファイルB 1を利用して、ロールバックにより、データベース上の変更処理の内容を処理直前の状態に戻す。
- ④ トランザクションBを最初の状態から処理を開始する。

トランザクションCの回復処理手順

- ① 障害発生後、データベースの一貫性を保持している障害発生直前のチェックポイントに戻す。
- ② チェックポイントに戻った時点でトランザクションCは何も処理されていない最初の状態になっているため再始動が可能になる。

チェックポイント

トランザクション処理の応答性を確保するために、更新処理を主記憶のバッファに対して行い、バッファ内のデータ処理の結果を二次記憶に反映させるのはバッファから二次記憶にデータを転送させるときに行う。

トランザクションから見えるデータベースは、二次記憶装置の内容とバッファの内容によって構成されている。この状態で障害が発生すると、バッファ内の処理結果のデータが失われる危険性があるので、ログファイルを利用する。

二次記憶装置の内容とバッファの内容を合わせた内容と、二次記憶装置の内容が一致する時点を設定する。この時点がチェックポイントである。

チェックポイントの設定によって、その時点までのログファイルの処理が不要になり、一貫性が保たれた正しいデータベースを得ることができる。

適当な間隔でチェックポイントを設定すると、このチェックポイントを起点として、小さなログファイルとロールフォワードまたはロールバックの処理を用いることで、短時間にデータベースシステムを正しく復旧することが可能になる。

ロールフォワード

システム障害において、障害発生前に処理が完了しているトランザクションについては、チェックポイントから処理完了までの処理はログファイルの更新後ログの情報を使用してロールフォワード処理として行われる。

媒体障害の回復処理はバックアップファイルとログファイルの更新後ログを使用してロールフォワード処理で、障害発生直前のデータベースに復旧させる。

ロールバック

障害発生時に処理が完了していないトランザクションは、障害発生直前のチェックポイントに戻り、チェックポイント時のログファイルの更新前ログを使用して、トランザクション処理の実行前の状態に戻すロールバック処理を行う。

トランザクションの処理開始からチェックポイントまでの間に実行された更新処理を取り消して、トランザクション処理が開始される前の状態に戻す処理がロールバックである。

ウォームスタートの手順

- ① 障害発生時に直前のチェックポイントに戻す。
- ② チェックポイントの情報に基づいて、処理中のものを直前の状態に戻す。
- ③ 障害発生前に処理の完了していたトランザクションはロールフォワード処理で直前の状態に戻す。
- ④ 再処理する。

設問 1

障害発生時には、直前のチェックポイントまで戻り、それ以降、障害発生直前の状態に戻すロールバック、ロールフォワードの処理を行う。障害復旧の対象になるトランザクションはTR2、TR3、TR4となる。

設問 2

ロールバックが必要なのは、TR3の処理であり、データベースの状態はTR1のみが実行された後の状態である。従って、運用開始時の状態からは、Aが1000→1100になった状態で、B～Eには変化がない。求める答えはエとなる。

設問 3

TR3、TR4がロールフォワードでコミット後の状態になる。Aは1100→600となり、Dは2000→2300、Eは500→400となる。求める答えはアとなる。

設問 4

TR1は処理する必要なし、TR3、TR4はロールバック、ロールフォワード処理、TR2は再処理で実行する。求める答えはアとなる。