

問3 データベースのトランザクション管理に関する次の記述を読んで、設問 1～4 に答えよ。

個人向けに、画材をインターネット販売する会社が運営する Web サイトがある。

この Web サイトが在庫管理に利用しているデータベースでは、絵の具の在庫数は色別に個々のデータとして管理されており、処理に応じて次の 3 種類のトランザクションが生成される。

- ① 1 回の商品注文に対して、一つの出荷トランザクションが生成される。
  - ② 1 回の商品入荷に対して、一つの入荷トランザクションが生成される。
  - ③ 1 回の在庫照会に対して、一つの照会トランザクションが生成される。
- なお、一つのトランザクションで、複数の色の絵の具を処理することができる。

設問 1 ACID 特性に関する次の記述中の  に入れる正しい答えを、解答群の中から選べ。

ACID 特性とは、データベースの一貫性を保証するために必要な特性で、原子性、一貫性、独立性、耐久性の四つがある。このうち、一貫性や独立性を保証するためにトランザクション管理では排他制御が必要となる。例えば、白絵の具の在庫数が 50 だった場合、表 1 に示すトランザクション T1 と T2 が同時に実行されたとき、排他制御を行わないと実行後の在庫数は 55 とならず、在庫数が  a  又は  b  となってしまう可能性がある。

なお、各トランザクションは、図 1 の①～③の順で在庫数データを処理する。

表 1 トランザクション T1, T2 の処理内容

トランザクション	処理内容
出荷トランザクション T1	白絵の具 5 本の出荷
入荷トランザクション T2	白絵の具 10 本の入荷

トランザクション T1 の処理順序

- ①白絵の具の在庫数データを読み込む。
- ②白絵の具の在庫数データ =  
白絵の具の在庫数データ-5
- ③白絵の具の在庫数データを書き込む。

トランザクション T2 の処理順序

- ①白絵の具の在庫数データを読み込む。
- ②白絵の具の在庫数データ =  
白絵の具の在庫数データ+10
- ③白絵の具の在庫数データを書き込む。

図 1 トランザクション T1, T2 の処理順序

解答群

ア 40                  イ 45                  ウ 50                  エ 60                  オ 65

設問 2 入荷トランザクション及び出荷トランザクションを処理する場合は対象データを占有ロックし、照会トランザクションを処理する場合は共有ロックする。

なお、このデータベースを管理する DBMS では、あるトランザクションが共有ロックしているデータを、ほかのトランザクションからロックする場合、共有ロックの要求は成功するが、占有ロックの要求は共有ロックが解除されるまで待ち状態となる。

表 2 に示すトランザクション T3～T6 を、図 2 に示すとおり実行し、ロックを要求した場合、それぞれのトランザクションの状態について正しい説明を、解答群の中から選べ。

表 2 トランザクション T3～T6 の処理内容

トランザクション	処理内容
照会トランザクション T3	白絵の具の在庫数照会
入荷トランザクション T4	白絵の具 10 本の入荷
出荷トランザクション T5	白絵の具 5 本の出荷
照会トランザクション T6	白絵の具の在庫数照会

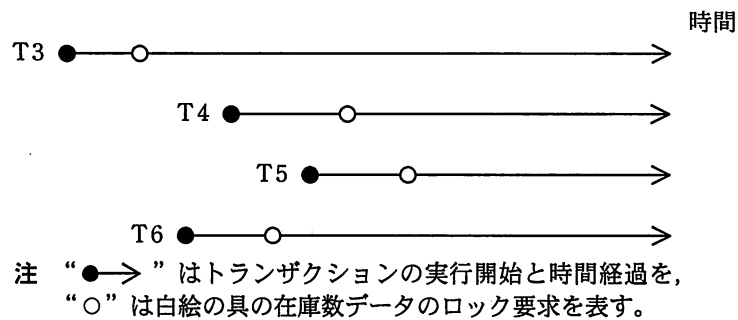


図2 トランザクション T3～T6 の実行例

解答群

- ア T4, T5, T6 とも待ち状態となる。
- イ T4, T5, T6 とも待ち状態とならない。
- ウ T4, T5 は待ち状態となるが, T6 は待ち状態とならない。
- エ T4 は待ち状態となるが, T5, T6 は待ち状態とならない。
- オ T6 は待ち状態となるが, T4, T5 は待ち状態とならない。

設問3 出荷トランザクション T7 の処理内容を表3に示す。次の記述中の

に入れる正しい答えを, 解答群の中から選べ。

なお, トランザクション T7 は, 図3の①～⑧の順で在庫数データを処理する。

表3 トランザクション T7 の処理内容

トランザクション	処理内容
出荷トランザクション T7	白絵の具 5 本と赤絵の具 3 本の出荷

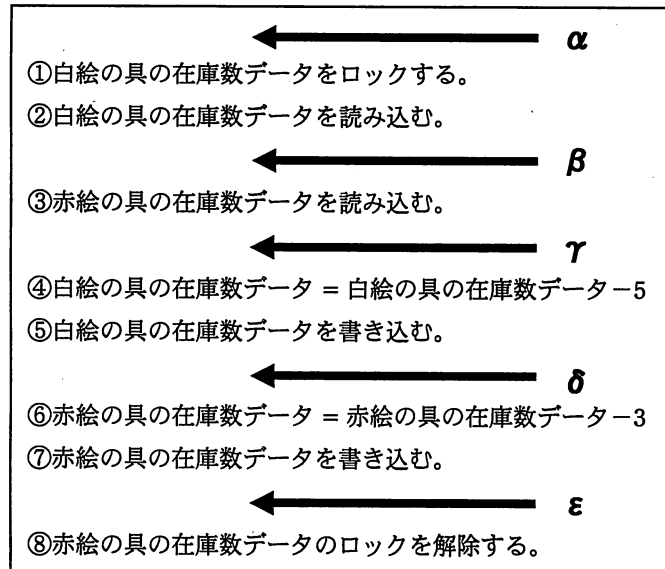


図3 トランザクションT7の処理順序

データをロックしている時間を最も短くするためには，“赤絵の具の在庫数データをロックする。”を挿入すべき適切な位置は c で，“白絵の具の在庫数データのロックを解除する。”を挿入すべき適切な位置は d である。

なお，ほかのトランザクションとのデッドロックの発生に対する考慮は不要とする。

解答群

ア  $\alpha$           イ  $\beta$           ウ  $\gamma$           エ  $\delta$           オ  $\epsilon$

設問4 表4に示すトランザクションT8～T11のうち，解答群の組合せの中から，同時に処理された場合にデッドロックが発生する可能性のある組合せを選べ。

なお，トランザクションT8～T11では，各絵の具の在庫数データをどのような順番で処理するかは，分からないものとする。

表4 トランザクションT8～T11の処理内容

トランザクション	処理内容
出荷トランザクションT8	白絵の具5本と赤絵の具5本の出荷
入荷トランザクションT9	赤絵の具10本と青絵の具10本の入荷
出荷トランザクションT10	青絵の具2本と白絵の具5本の出荷
入荷トランザクションT11	青絵の具10本と黒絵の具10本の入荷

解答群

- ア T8, T9                      イ T8, T9, T10                      ウ T9, T10, T11  
 エ T10, T11