

gzn030201 「RDBとその管理」 解答解説

問1 イ

階層モデルに関する問題である。

階層モデルは、親セグメントは複数種類の子セグメントを複数個持つことができ、子セグメントは一つの親しか持つことができない木構造を形成するモデルである。セグメントへのアクセスはルートセグメントから下位のセグメントに順々に行う。階層構造に対応しないアクセスは効率が悪くなる。

アのE-Rモデルは複数のエンティティ同士の関連を図示したものである。

イの階層モデルはセグメント(ノード)の関係を木構造に結合したものである。求める答えはイとなる。

ウの関係モデルは行と列で表現される表で示されるモデルである。

エのネットワークモデルは子のレコードが複数の親をもつデータ構造である。

問2 ア

階層モデルに関する問題である。

アの階層構造は、セグメントを木構造に結合したもので、1個の上位レベルレコードに対して下位レベルレコードが1個以上対応する構造である。求める答えはアとなる。

イの網構造は、親子関係でデータ構造を表現する階層構造型であり、子レコードが複数の親レコードを持つことができる。

ウの関係モデルは、管理対象の特性をいくつかのデータ項目で表現したものである。管理対象を表現するデータ項目の組を行、同じ種類のデータ項目を列という。関係モデルは行と列で表現される表である。

エの従属モデルは、独立モデルに対応するモデルで、独立モデルが原因になって従属モデルが動作するものである。データモデルとしては存在しない。

問3 ウ

CODASYL型データベースの特徴に関する問題である。

CODASYL型データベースは網型データ構造を採用している。標準データベース言語としてNDLがある。求める答えはウである。

アは階層構造、イは関係モデル、ウは網構造、エは関係モデルの関連である。

問4 ア

リレーショナルモデル(関係モデル)に関する問題である。

アのリレーショナルモデル(関係モデル)は数学における集合と関係の概念をベースとしてデータの構造を記述するモデルであり、行と列からなる2次元の表で表現される。データの独立性と高水準言語が特徴である。求める答えはアである。

イの階層モデルは事象間の論理的関係を木構造で表現するモデルである。データ間に親子の階層関係が存在し、親は複数の子を持つが子はただ1つの親とのみ関係を持っている。

ウのネットワークモデル(網モデル)は親と子の間にN:Mの関係を持つモデルで、階層型モデルに比較して、自由度の高いより複雑な表現が可能である。

エのオブジェクト指向モデルは処理や操作の手順、手続きよりも対象そのものを優先する考え方で、データとそれを処理する方法を一体化したものをオブジェクトと言い、オブジェクトには処理の結果を示すだけで、そのための手続きを行う必要がないという考えに基づくモデルである。

問5 エ

データベースに関する記述の問題である。

アのオブジェクト指向データベースは画像や音声データ、文字データを扱う。

イのSQLは関係データベースに使用するデータベース言語である。

ウの関係データベースの各表の間には親子関係はなく、リレーションがある。

エの関係データベースの表は階層データベースに比べ使用上の自由度は高く、プログラムからの独立性も高い。求める答えはエである。

問6 イ

ディレクトリに関する問題である。

ディレクトリはデータベースシステムにおいて、データの存在場所を定義したもので、データベースでは、データの名称、データの形式、格納場所等の管理上必要となるデータ情報やデータ構造等が格納されている。

アのデータベースにアクセスするプログラムではない。

イの蓄積されているのはデータの形式である。求める答えはイとなる。

ウのデータ操作の履歴ではない。

エのデータ本体ではない。

問7 エ

関係データベースに関する問題である。

アの親子関係の定義はネットワークモデルに関するものである。

イの関係表の操作は射影である。

ウの関係表のレコードに相当するのは行である。

エの正規化はデータの冗長性を排除する。求める答えはエである。

問8 イ

関係データベースに関する問題である。

関係データベースは行と列で表現される1つ以上の複数の表からなるモデルである。列はそれ以上分解できない要素で、1つの列に属するデータはその列で定義された同じ意味をもつ項目の集まりである。行は複数の列項目の集まりで、複数の列項目の集まりで意味ある内容になっている。1つの表は複数の行を含むが、全く同じ意味の行が2つ以上存在してはならない。

アは索引編成ファイル、イは関係データベース、ウは階層型データベース、エはネットワーク型データベースである。求める答えはイとなる。

問9 ウ

主キーに関する問題である。

主キーは関係モデルにおいて、テーブル中のレコードを一意に識別するための属性または属性の組合せである。関係モデルではデータを識別するために属性が用いられる。実体の中で同一の値をもたない属性の組合せを候補キーと呼ぶ。候補キーの一つが主キーである。

アは主キー以外の属性を利用して検索することは可能である。

イの数値を格納した主キーも演算対象に利用できる。

ウの主キーの同じ行は存在しないは一意性制約から正しい内容である。求める答えはウとなる。

エは複数個の属性を組み合わせて、主キーにすることができる。

問10 ア

関係データベースの主キーの制約条件に関する問題である。

関係データベースの主キーは、複数個の候補キーの内のどれか1つを主キーとして使用する。どの候補キーを主キーにするかは任意である。主キーを使用してタプルを操作するとき不都合が生じなければよいことになる。データベースを活用する組織の方針に従って、どれを主キーにするかが決まる。主キーは同じ値を複数個もってはならない。これを一意性制約という。主キーの列には非ナル制約を指定する。主キーを使用してタプルを操作する。

一意制約以外に必要な制約条件は、キー値が空でないこと、即ち、非ナル制約である。求める答えはアとなる。

問11 エ

関係データベースに関する問題である。

関係データベースは行と列で表現される1つ以上の複数の表からなるモデルである。列はそれ以上分解できない要素で、1つの列に属するデータはその列で定義された同じ意味をもつ項目の集まりである。行は複数の列項目の集まりで、複数の列項目の集まりで意味ある内容になっている。1つの表は複数の行を含むが、全く同じ意味の行が2つ以上存在してはならない。

アは階層モデルのデータ構造、イはWebページの構造、ウはオブジェクト指向のオブジェクトの構造、エは関係データベースのデータ構造である。求める答えはエとなる。

問12 エ

ドメイン(定義域)に関する問題である。

アのリレーションは、タプルを行とし、ドメインを列として並べたものが関係モデルで、このモデルのそれぞれの行と列に値を入れたものがリレーション(関係表)である。

イの実現値は、データモデルで定義された型に格納された個々のデータである。

ウのタプルは、各ドメイン(定義域)から値を1つずつ取り出し、できあがった組をタプルという。各ドメインから取り出された値は密接な関係を持っており、タプルとして一つの意味をなしている。タプルはレコードとも言う。

エの定義域(ドメイン)は、同じ種類のデータの値の集まりである。属性が取り得る値の集合である。求める答えはエとなる。

問13 ウ

ドメインに関する問題である。

同じ種類の値の集合をドメインという。データベースで取り扱うデータ項目が示す対象である。商品コード、商品名や顧客コード、顧客名などがこれにあたる。

ウのドメインは属性の取りうる値の集合を表し、求める答えはウとなる。

アは、射影、選択、結合演算を使用して表を作成することであり、イは概念スキーマ、エはデータベース操作になる。

問14 ア

DBMSの排他制御に関する問題である。

排他制御は共有資源に対して、常に1つのアクセスのみを排他的に受け付ける仕組みである。システムやネットワーク上などで共有されたディスク上のファイルを保護するための基本的な手法である。排他制御は表単位またはレコード単位に行う。排他制御の機能はOSやDBMS、プログラムでその機能をつけることができる。

アは、DBMSが自動的に行うもの、アプリケーションプログラムがDBMSに明示的に指示して行うものがある。正しい記述である。求める答えはアとなる。

イは、バッチ処理でも更新時に行う。

ウは、表単位よりもレコード単位に行われることが多い。

エは、目的はデッドロックの防止ではなく、論理矛盾の発生の防止である。

問15 エ

排他制御に関する問題である。

アの再編成は、データベースの構造を変更しないで、データベースへのレコードの追加や削除によって生じたスペースを取り除き、スペースの有効活用と性能向上を目的にして、新たにデータベースを作ることである。

イの正規化とは、データの冗長性を少なくして関連性の強いデータ項目群にまとめ、一事実一カ所になるようにすることである。

ウの整合性制約とは、データの完全性を検証するための条件であって、整合性を維持するための制御である同時実行制御のための一貫性制御やデータそのものが備えるべき一貫性制御のためには不可欠の条件である。

エの排他制御は、複数の利用者が同時に同じ情報を更新する場合、適切な制御を行わないとデータベース内の情報が矛盾するために、同時に同じデータを更新する場合、細かな制御を行い矛盾の発生を防止する機能である。求める答えはエとなる。

問16 イ

同時実行制御に関する問題である。

アクセスカウンタの処理は排他制御が実行されていない状態の処理内容である。

閲覧者1が100のカウンタ値を読込、1を加算して101を求める。この間に閲覧者2がカウンタ値100を読込、1を加算して101を求める。その後、閲覧者1はアクセスカウンタに101を書き込む。更に、その後に閲覧者2もアクセスカウンタに101を書き込むことになる。

閲覧者が2人であるのに、アクセスカウンタは100から1増加し、101になるだけとなる。
求める答えはイとなる。

問17 ア

ロックサイズとデータベースの効率に関する問題である。

アの更新が多い場合は排他制御の単位を小さくする方が、並列処理の割合が増加し効率がよくなる記述の内容は正しい。求める答えはアとなる。

イの更新がほとんどない場合は並行処理が可能であり、排他制御の単位を小さくすると、OSのオーパヘッドが増大し、効率が悪くなる。従って、排他制御の単位が大きい方がよい。

ウの追加・削除では排他制御が必要ないため対象範囲の検索を速める方がよい。更新処理も多くないため更新処理の時の排他制御の範囲もインデックス部で十分である。

エの排他制御の単位を小さくすると、トランザクションの並列処理の割合が増大し、必ずしも待ちが増加するとはいえない。

問18 イ

排他制御に関する問題である。

アのデッドロックが発生した場合、ロールバックではなく、後から処理を開始したプログラムを強制的に中止させ、先に処理を開始したプログラムを優先して処理を続行させ、先に処理を開始したプログラムの処理終了後に、後から処理を開始したプログラムを実行させる。

イの共有ロック、占有ロックの記述は適切である。求める答えはイとなる。

ウのロックの粒度が大きいほど、並列処理するトランザクションの数は少なくなる。

エのデッドロックは、2つのプログラムが、互いに相手の処理が終了するのを待った状態で、自分の処理ができなくなった状態であり、ロックを用いても、デッドロックは発生する。

問19 エ

デッドロックに関する問題である。

デッドロックは共有資源を使用する2つ以上のプロセスが、お互いに相手のプロセスが必要としている資源を排他的に使用し、どちらのプロセスもその資源が解放されるのを待ち続けている状態である。

エの複数のトランザクションが、互いに相手のロックしている資源を要求して待ち状態となり、実行できなくなることである。求める答えはエとなる。

問20 ウ

排他制御に関する問題である。

アのアクセス権限は、ユーザがコンピュータのファイルやネットワークなどを利用するための権限である。

イの機密保護は、情報が正規の権限者以外の者に取り扱えないように統制することである。

ウの排他制御は、複数のプロセスが並行処理されるシステムで、コンピュータ資源の競合が起きたり、データの矛盾が発生することがないように一方が処理中は他方を排除する制御のことである。求める答えはウとなる。

エのリカバリ制御は、障害で破壊されたプログラムやデータを元の状態に戻すことである。

問21 ア

共有ロック、占有ロックに関する問題である。

占有ロックは、更新系の処理で、他のトランザクションのアクセスを許さない場合である。

共有ロックは、検索系の処理で、複数の利用者から設定が可能である。

共有ロックと占有ロックの共存関係

占有ロックと共有ロックは共存しない。先にロックをかけた利用者が優先する。

	共有ロック	占有ロック
共有ロック	○	×
占有ロック	×	×

○ 共存する

× 共存しない

アは共有ロックと共有ロックであるから可能である。求める答えはアとなる。

イ、ウは共有ロックと占有ロックであるから不可能である。

エは占有ロックと占有ロックであるから不可能である。

問22 エ

排他制御に関する問題である。

排他制御は、複数の利用者が同時に同じ情報を更新する場合、適切な制御を行わないとデータベース内の情報が矛盾するために、細かな制御を行い矛盾の発生を防止する機能である。

複数の人が同時に更新する可能性のあるデータには排他制御が必要である。求める答えはエとなる。

問23 ウ

障害回復におけるロールフォワードの問題である。

アのトランザクションT1は障害発生の直前のチェックポイントまでにコミットしているため障害とは関係がない。ロールフォワードの必要もない。

イのT2は処理が完了する前に障害が発生しているため障害発生直前のチェックポイントまで戻って、そこからロールバックの障害回復処理を行い最初から再処理する。

ウのT3はシステム障害発生前にコミットしているため障害発生直前のチェックポイントから、コミットしたところまでログファイルを利用してロールフォワードの障害回復処理を行う。求める答えはウとなる。

エのT2はロールバック、T3はロールフォワードになる。

問24 イ

ロックに関する問題である。

更新系の処理を行う占有ロックと検索系の処理を行う共有ロックの2種類がある。占有ロックは他のトランザクションのアクセスを許さない場合であり、共有ロックは複数の利用者から設定が可能である。また、占有ロックと共有ロックは共存しない。先にロックをかけた利用者が優先

する。

次表は、複数の共有ロックと占有ロックの共存関係を示したものである。

	共有ロック	占有ロック	
共有ロック	○	×	○ 共存する
占有ロック	×	×	× 共存しない

アの場合、ジョブ1はAを共有ロック、Cを占有ロックする。その後、ジョブ3がAを占有ロックすると不成立になり、資源待ちが発生する。

イの場合、ジョブ2はAを共有ロック、Bを占有ロックする。その後、ジョブ1がAを共有ロック、Bを占有ロックし、共に成立する。資源待ちは発生しない。求める答えはイとなる。

ウの場合、ジョブ2はAを共有ロック、Bを占有ロックする。その後、ジョブ3がAを占有ロックすると不成立になり、資源待ちが発生する。

エの場合、ジョブ3はAを占有ロック、Bを共有ロックする。その後、ジョブ1がAを共有ロックすると不成立になり、資源待ちが発生する。

問25 イ

チェックポイントに関する問題である。

チェックポイントは特定の時点でデータベースの書き出しとログの書き出しを一致させるものである。システム障害時の再始動時に最新のチェックポイント情報を利用する。チェックポイント時にデータベースのバッファ内の更新内容を外部に書き出す作業を行う。

アのトランザクションの再実行リストの作成はロールバックしたトランザクションに対して作成される。チェックポイント時点ではない。

イのデータベースの更新バッファの内容をデータベースに書き出すのはチェックポイントで行われる。求める答えはイとなる。

ウの完了ログの書き出しはチェックポイント間でトランザクション処理が完了したときに書き出しが行われる。チェックポイント時とは限らない。

エのログバッファの内容はチェックポイント以外でも書き出される。

問26 エ

障害回復に関する問題である。

トランザクションTはチェックポイント取得後に処理を完了し、その後に障害が発生した。従って、取得したチェックポイントに戻ると、既にコミットしているのが判明するため、処理完了ポイントまでロールフォワードが可能である。求める答えはエとなる。

問27 ウ

障害回復操作のロールバックに関する問題である。

アのチェックポイントはプログラム実行中のある時点でリスタートのための情報を生成する点である。プログラムがチェックポイントを通過するときその時点の主記憶の情報を磁気ディスクに出力し、万一システムが停止してもチェックポイントから処理を続行できるようにする。

このデータベースダンプは記憶装置のデータベースの内容を外部媒体に出力することである。
ウのトランザクション開始時点の状態に戻す操作はロールバックである。求める答えはウとなる。

エのロールフォワードは障害が発生したとき、更新履歴の保存しておいたものを読み込み、その後の更新処理をやり直して中断直前の状態までデータベースやファイルを復旧する方法である。
この操作を行うために一定の間隔でデータのバックアップをとっておく必要がある。

問28 エ

データベースのロールバック処理に関する問題である。

データベースシステムの障害回復処理は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(更新前ジャーナル)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。

アはロールフォワード処理の内容である。

イのトランザクション開始直前の状態に復旧させる時は、更新前ジャーナルを使用する。

ウのトランザクション開始後の障害直前の状態に復旧させる時は、更新後ジャーナルを使用する。

エはロールバックの内容である。求める答えはエとなる。

問29 イ

障害復旧に関する問題である。

アのスナップショットはテスト支援ツールであって、障害原因調査には使用できても障害回復にはならない。

イの媒体障害にバックアップデータとジャーナルファイルの更新後情報、ロールフォワード処理は障害回復に役立つ。求める答えはイとなる。

ウのデッドロック対策は排他制御の解除ではなく、後で処理を始めたトランザクションの休止である。

エのシステム障害による異常終了はジャーナルファイルの更新前情報によってロールバック処理を行う。

問30 ア

トランザクションのACID特性に関する問題である。

アのトランザクションの原子性の特性から、コミットまたはロールバックの実行によって処理を終了する内容は適切な記述である。求める答えはアとなる。

イのトランザクションは処理実行の最小単位であって、ファイル入出力の単位ではない。

ウの障害回復の単位としてトランザクションを用いる。

エの同時実行制御では排他制御を用いることによって一貫性は保たれる。

問31 イ

トランザクションのACID特性に関する問題である。

アのコミット後の障害発生の処理は、持続性の性質からロールフォワード処理によって、変更後の状態にする。

イの同時実行の処理でも、ACID特性の分離性のため、互いに干渉しないように処理する。求める答えはイとなる。

ウの整合性は、ACID特性の一貫性の性質から、矛盾が生じないように維持される。

エのトランザクション途中の障害は、原子性から、ロールバックして変更前の状態に戻される。

問32 エ

トランザクションのACID特性の原子性に関する問題である。

原子性はDBへの一連の入出力操作をこれ以上細分化できない操作単位として扱うことである。すべての操作が行われるか行われぬかのいずれかになる。通常は1トランザクションの処理が原子性の単位になる。従って、トランザクションの開始からコミットまたはロールバックまでになる。

アのDBMSの起動から停止まで、イのチェックポイントからチェックポイント、バックアップ取得から媒体障害発生までは原子性にはならない。

エのトランザクションの原子性の特性から、トランザクションの開始からコミットまたはロールバックの実行によって処理を終了するまでの内容が適切な記述となる。求める答えはエとなる。

問33 ア

データベースの障害回復に関する問題である。

アのウォームスタートは、ソフトウェアリセットによって、ハードウェアのチェックを省略して高速に再起動することである。データベースの場合、チェックポイントに戻って、更新情報を使用して回復させる。求める答えはアとなる。

イの内容はロールフォワードである。

ウのコールドスタートは電源が完全に切れている状態からスタートすることであり、デバイスやOSの初期化を行う方式である。

エの内容はロールバックである。

問34 イ

ACID特性に関する問題である。

アの一貫性(consistency)は状態変化が正しく反映されるという性質、あるいは、トランザクション処理によって矛盾しないという性質である。

イの原子性(atomicity)はデータベースに対する一連の操作をあらかじめそれ以上に細かく分けることができない一つの操作単位として扱うことである。

ウの耐久性(durability)はトランザクション処理がコミットすると、その後に障害が発生してもトランザクションによる効果は持続する性質をいう。

エの独立性(isolation)は並行して処理される複数のトランザクションが互いに干渉しないという性質である。

データベースに対する更新処理を完全に行うか、全く処理しなかったかのように取り消すかのどちらかを保証する特性は原子性である。求める答えはイである。

問35 エ

DBMSのログファイルに関する問題である。

ログファイルはデータの更新操作を時系列的に記録したファイルである。データベースの回復処理のためにデータの更新前後の値を書き出してデータベースの更新記録を取ったものである。障害が発生した場合は、ログファイルを利用して自動回復を行うことができる。

アのログファイルはメモリ上の更新データを書き出したものではない。

イのログファイルは同一データのコピーではない。

ウのログファイルはディスク単位のデータの複写ではない。

エのログファイルは更新前後の値を書き出したものである。求める答えはエとなる。

問36 エ

データベースを回復する操作であるロールフォワードに関する問題である。

アのアーカイブは複数のファイルを一つのファイルにまとめることである。また、ソフトの保管場所を指すこともある。アーカイブファイルはデータベースの内容が破壊されるという最悪の場合に備えて、定期的にデータベース全体を磁気テープなどに記録したファイルである。

イのコミットはすべてのデータベースが正常に更新された場合で、トランザクションが複数のデータベースを更新する場合に、すべてのデータベースが更新されたか更新されなかったかのいずれかの状態になる。このための制御がコミットメント制御であり、すべてのデータベースが正常に更新された場合がコミットである。一部のデータベースが更新されなかった場合にすべてのデータベースをロールバックし、すべてが更新されなかった状態にする。

ウのチェックポイントはプログラム実行中のある時点で、リスタートのための情報を生成する点である。プログラムがチェックポイントを通過するとき、その時点の主記憶の情報を磁気ディスクに出力しておき、万一システムが停止してもチェックポイントから処理を続行できるようにする。

エのロールフォワード処理はログファイルの更新後情報を利用して、障害直前の状態に戻すことである。ディスクが破損した場合にバックアップファイルとログファイルを使用して、ロールフォワード処理を行いディスクを復旧する。求める答えはエとなる。

問37 エ

媒体障害の復旧に関する問題である。

媒体障害が発生した場合、バックアップファイルとログファイルの更新後情報を使用して、ロールフォワード操作で復旧させる。あと一つのファイルはログファイルである。求める答えはエとなる。

アのトランザクションファイルは一時的に発生した変動するデータを記録しているファイルである。伝票ファイル、売上ファイルが相当する。

イのマスタファイルは業務処理の基本となる台帳的なデータの集積である。

ウのロールバックファイルは更新前の状態に復元する時に使用するファイルである。

エのログファイルはコンピュータの処理内容や利用状況を、時間の流れに沿って記録したもので事故が発生したとき、データの復元や事故原因究明に役立つ。求める答えはエとなる。

問38 エ

ログファイルに関する問題である。

アのダンプファイルは、メモリ内のプログラムやデータを出力装置や補助記憶装置に出力したものである。

イのチェックポイントファイルは、データベースやファイルなどの完全性を確保するために、データやトランザクションの状態を記録するタイミングであるチェックポイント時に記録した情報である。

ウのバックアップファイルは、コンピュータシステムに実装されているプログラムやデータをトラブルによる損失に備えて、事前にコピーを取得して保存しておく情報である。

エのログファイルはコンピュータの処理内容や利用状況を、時間の流れに沿って記録したもので事故が発生したとき、データの復元や事故原因究明に役立つ。求める答えはエとなる。

問39 ア

バックアップ処理に関する問題である。

障害回復のため磁気テープ等の補助記憶媒体に定期的にコピーしておく。このファイルをバックアップファイル、アーカイブファイルという。また、障害に備え、データベースの更新毎に更新前データや更新後データなどの履歴をログファイルに記録したり、処理実行中にチェックポイントを設定し、動作状態をチェックし、再開時に必要な情報をチェックポイントファイルに記録しておく。

アの処理終了時のファイルのバックアップコピーをとる内容はバックアップ処理に関するものであり、適切な記述である。求める答えはアとなる。

イはログデータの蓄積保管であり、ログデータのみでは媒体障害発生時の復旧対策としては不十分である。

ウのプログラムライブラリのバックアップではデータベースを復旧させることはできない。

エのメモリやバッファ内容を定期的にダンプすることは、システムの動作状態を調べるために役立つことがあっても、データベースの復旧のためには役立たない。

問40 ア

関係データベースのアクセス効率に関する問題である。

データベースのアクセス効率として次のことが言える。

- ① 索引を少なくすれば索引効率はよくなる。
- ② 直接アクセスを除けばデータ量が多くなれば効率は悪化する。
- ③ 直接アクセスの場合も衝突が発生する場合には、データ量が多くなるとアクセス効率は悪くなる。
- ④ 同時に多くのトランザクションの処理を行う場合、同時実行制御として排他制御を導入するとアクセス効率は悪くなる。

アの索引を少なくすればアクセス効率はよくなる。正しい。求める答えはアとなる。

イのデータ量とアクセス効率の関係は直接アクセスを除けばデータ量が多くなれば効率は悪化する。

ウは、索引を少なくすれば索引効率はよくなるため、索引を使うアクセスパスは使わないものよりは悪い。

エは、同時実行制御として排他制御を導入するとアクセス効率は悪くなる。

問41 ア

再編成に関する問題である。

アの再編成はデータベースの構造を変更しないで、データベースへのレコードの追加や削除によって生じたスペースを取り除き、スペースの有効活用と性能向上を目的にして、新たにデータベースを作ることである。求める答えはアとなる。

イのデータベースダンプはデータベースの内容を印刷出力することである。

ウのバックアップはプログラムやデータがトラブルによって破損したときに備えて、事前にそのコピーを取得して保存しておくことである。

エのロールバックは、トランザクション開始時点の状態に戻す操作である

問42 イ

インデックスの有無による関係データベースの性能比較に関する問題である。

I S A Mアクセス法を利用する索引順次編成の問題である。

レコードをキー項目の順に配置し、索引を付けてランダムなアクセスを可能にするファイル編成法である。レコードはキーの順に並べ、適当な区切りごとに見出しを付ける。見出しの索引を別に用意しておき、読み書きに際してはまず索引からだいたい位置を知り、そこから順アクセスを行う。

データの格納に必要なディスク容量は索引域が必要となるため多くなる。アまたはイとなる。

参照に要する時間はインデックスを利用した直接アクセスが可能であり速くなる。イまたはエとなる。

レコードの追加はキー項目の順に配置する必要があり、昇順になるように途中に挿入する必要があり処理時間は遅くなる。イまたはウ。

以上の結果から、共通になるのはイであり、求める答えはイとなる。

問43 エ

媒体障害の復旧に関する問題である。

媒体障害が発生した場合、バックアップファイルとログファイルの更新後情報を使用して、ロールフォワード操作で復旧させる。

アのインデックスファイルは検索や並べ替えを高速化するために使用する索引ファイルである。

イのチェックポイントはプログラム実行中のある時点でリスタートのための情報を生成する点である。

ウのディクショナリデータはデータ項目の名称や意味を登録した辞書のことである。

エのログファイルはコンピュータの処理内容や利用状況を、時間の流れに沿って記録したもので事故が発生したとき、データの復元や事故原因究明に役立つ。求める答えはエとなる。

問44 ア

2相コミットメントに関する問題である。



第1フェーズは両サイトにコミットの可否を問い合わせ(①)、コミット可応答(②)即ち両サイトがOKならば、両サイトにコミット実行を指示し(③)、コミット実行応答(④)でトランザクション処理が完了する。求める答えはアとなる。

問45 エ

ストアドプロシージャに関する問題である。

アの2相コミットメントはデータベースの更新を第一相と第二相の2回のコミュニケーションで行う方法で、データの整合性を確保する。

イのグループコミットメントは複数の更新処理をグループ化して、一度にコミットすることである。

ウのマルチスレッドはスレッドを複数生成して、並行して複数の処理を行うことである。CPUの処理時間を短い単位に分割し、複数のスレッドに順番に割り当てることによって、複数の処理を同時に並行して処理する。

エのストアドプロシージャはクライアント/サーバー型のデータベース・システムで、処理を高速化するための手法である。利用頻度の高い命令群(プロシージャ)をあらかじめサーバー上に用意し、サーバーにあるデータベースにアクセスする際に、クライアントはプロシージャを呼び出すだけで済むようにしておく。これによりクライアント/サーバー間の通信回数や通信データを減らせるため、データベース・システム全体の処理スピードが向上する。求める答えはエとなる。

問46 イ

オブジェクトデータベースに関する問題である。

関係データベースが文字データや数値データを扱っているのに対して、マルチメディアデータなどの複雑なデータを効率よく処理することを可能にしたのがオブジェクト指向データベースである。データとその処理手続きをカプセル化したものをオブジェクトと呼び、このオブジェクトを磁気ディスク上に記録し、管理する。

オブジェクト指向データベース管理システムの主要機能

- ① データベース中の永続的なオブジェクトをプログラムから直接読み込む機能
- ② プログラムからデータベースにオブジェクトを直接書き込む機能
- ③ 複数のプログラムやユーザがデータベースの中のオブジェクトを共有し、同時にアクセスできる機能
- ④ 索引などの高速なアクセス機能
- ⑤ ある条件を満たすオブジェクトを一括的に検索するための問い合わせ機能

オブジェクト指向データベース管理システムの特徴

- ① オブジェクト識別子：生成されたオブジェクトには、そのオブジェクト固有の識別子が割り当てられる。
- ② 複合オブジェクト：オブジェクトの属性値として、ほかのオブジェクトの識別子を値として持たせることができる。
- ③ カプセル化：データベースの中のデータとそのデータに適用できる手続きを一体化して管理できる。
- ④ クラス階層と継承：オブジェクトをその種類に応じて分類するためにクラス階層が利用できる。継承や検索に利用できる。

アはクラス階層を使ってデータと操作を一体化できる。

イのデータと手続きをカプセル化して扱うので、複雑な構造で動作を含む対象を扱うことができるは適切な記述である。求める答えはイとなる。

ウ、エは関係データベースの内容である。

問47 ア

分散データベースの透過性に関する問題である。

分散処理システムは、コンピュータ及び各種資源を分散して配置し、ネットワークで接続している。ユーザから見ればあたかも自分専用のコンピュータおよび資源を持っているかのように扱えるシステムである。ユーザや応用プログラムがシステムの資源の物理的位置などを意識させないように見せる性質を透過性という。位置の透過性は資源の物理的な位置を意識しなくても利用できることであり、アクセス透過性はローカルファイルとリモートファイルを意識することなく、同一操作方法でアクセスできることである。

分散データベースの透過性は、分散データベースのもつ複雑な機能をユーザが意識することなく取り扱うことができる基本的な条件である。資源位置に対する透過性、データ移動に対する透過性、データ分割に対する透過性、データ重複に対する透過性、障害に対する透過性などがある。

アは資源位置の透過性である。求める答えはアとなる。

問48 イ

ストアドプロシージャに関する問題である。

アのインデックスはデータベースの検索や並べ替えを高速に行うために使用する索引である。キーワードがどのレコードにあるかを示したインデックスを作成することによって行う。

イのストアドプロシージャはクライアント／サーバー型のデータベース・システムで、処理を高速化するための手法である。利用頻度の高いプロシージャをあらかじめサーバー上に用意し、

サーバーにあるデータベースにアクセスする際に、クライアントはプロシージャを呼び出すだけで済むようにしておく。これによりクライアント／サーバー間の通信回数や通信データ量を減らせるため、データベース・システム全体の処理スピードが向上する。求める答えはイとなる。

ウのデータベースの再編成はデータの追加や削除、変更によって記憶効率が低下し、アクセス速度が低下した場合に改善のために行う手段である。

エの動的SQLはホスト言語の実行時にSQL文を生成する方法で、パフォーマンスでは静的SQLに比して劣るが、柔軟性の高いアプリケーションを開発できる利点がある。プログラムで実行するSQL文や検索条件がプログラム作成時に決まらない場合に使用できる機能である。

問49 ア

分散データベースの2相コミットメントに関する問題である。

アの2相コミットはネットワークに接続した複数のコンピュータに分散して配置したデータベースを更新するときに、更新処理の同期をとるための仕組みである。求める答えはアとなる。

イの時刻印法は同時実行制御の一手段で、トランザクションの開始時刻やデータの読取り・書出しの時刻を記録し、その比較によってデータの更新順序を確保する方法である。

ウの正規化はデータの冗長性を排除して、データベースの一貫性と整合性を図ることである。

エのロールバックはある処理で障害が発生したとき、その処理の更新内容を元に戻すことで、データベースやファイルを復旧する手段である。

問50 イ

データベース管理者の職務に関する問題である。

データベースの管理に責任をもつ担当で、次の業務を行う。

- ① データベースのバックアップ・リカバリ
- ② アプリケーション変更に伴う再構成
- ③ 個別業務データベースの管理
- ④ データベースの物理設計
- ⑤ データベースの配置管理
- ⑥ データベース管理ソフトウェアの管理
- ⑦ パフォーマンスなどの改善のための再構成
- ⑧ セキュリティ管理

ア、ウ、エはデータベースに関係するシステム開発者が行う。イのデータベースの設計、保守、運用の監視、障害からの回復がデータベース管理者の職務である。

問51 ウ

JavaアプリケーションのAPIに関する問題である。

アのHTMLは、Webページを作成するために使用するハイパーテキスト記述言語である。

イのJava VMは、Javaで書かれたプログラムを実行する仮想コンピュータである。

ウのJDBCは、Javaとデータベースの接続のためのAPIである。求める答えはウとなる。

エのSQLは、関係データベースを操作するための言語である。

問52 イ

データディクショナリに関する問題である。

アのデータウェアハウスは、意思決定を支援するために、全社規模で発生する大量データを蓄積したデータベースである。

イのデータディクショナリは、データの性質などの定義を保存する辞書である。管理するデータ、利用者、プログラムに関する情報、それらの関係を保持するデータの集合体である。求める答えはイとなる。

ウのデータマートは、データウェアハウスから利用者の目的に合わせて抽出し、利用者が扱いやすいようにデータの要約化などの加工した小規模データベースである。

エのデータマイニングは、データウェアハウスなどに蓄積された膨大な量のデータを分析し、データの中の有用な規則性を見いだすことである。

問53 イ

スレッドに関する問題である。

スレッドはOSが1つのアプリケーション内の処理を並列して処理する場合の処理の最小の単位である。メモリなどの資源はプロセス単位に割り当て、それを細分したスレッド単位に処理を実行する。複数のスレッドを切り替えながらマルチタスクを実現する。

アのシングルスレッドでもマルチタスキングで、並列処理が可能である。

イのクライアントからの要求を効率よく処理するためにマルチスレッドを利用するは適切な内容である。求める答えはイとなる。

ウのマルチスレッドは、プロセス間でも適切に負荷を維持して並列処理が可能になる仕組みである。

エのマルチプロセッサ環境では、マルチスレッドを利用することによってより効率が良くなる。

問54 イ

命名規約に関する問題である。

アの日付型と文字型が混在していても、(1)の区分語を付与していれば問題は無い。

イの取り得る値の範囲は(1)、(2)の命名規約では不明確であり、回避できない問題が発生する。求める答えはイとなる。

ウの同じ意味のデータ項目は(2)の辞書を作成することによって異音同義語や異音同義語が発生しないようにできる。

エの取引先コード、取引先名は(1)の区分語を付与することによって問題を避けることができる。

問55 エ

ハッシュインデックスに関する問題である。

B木インデックスは、キーを指定することで挿入・検索・削除が効率的に行える木構造の一種である。動的な階層型インデックスであり、各インデックスセグメントにはキー数の上限と下限がある。B+木はB木とは異なり、全てのレコードは木の最下層(葉ノード)に格納され、内部ノードにはキーのみが格納される。Bツリー・インデックスを使って巨大なデータベースにアクセ

スする際には、ルート・ノードだけがキャッシュ・バッファにあるのが普通で、レコードにたどりつくまでにブランチ・ノード、リーフ・ノード、データベース・レコードと何回もディスクにアクセスしなければならない。これを1回のアクセスでレコードを取得できるようにするがハッシュ・インデックスである。

ハッシュインデックスは、ハッシュ関数を使って、検索に使用するキーとレコードを含むページを直接関係付ける。従業員番号をキーとする場合、ハッシュ関数の戻り値が指すページにそのキーを持つレコードを格納されている。Bツリーの場合と違って、範囲検索には利用できない。

ア、イ、ウは範囲検索であり、利用できない。エは利用者IDの特定のキーによる検索のためハッシュインデックスの使用が可能である。求める答えはエとなる。

問56 イ

データベースのインデックスに関する問題である。

データベースにおける、索引またはインデックスは、表への処理を高速化するためのデータ構造である。索引は表の中の1個以上の列を対象に作成され、ランダムな参照処理や一定の順序でのレコードへのアクセスの効率を高めることができる。

アは外部参照キー、イはインデックス、ウはWindows Azure、エは主キーである。求める答えはイとなる。

問57 ア

オプティマイザに関する問題である。

オプティマイザは、装置やソフトウェア、システムなどがより効率よく高速に動作するよう、内部の構成を調整するソフトウェアや、ソフトウェアの持つそのような機能のことである。ソースコードを解釈し、機械語に翻訳するコンパイラやインタプリタなどのソフトウェアは、コードの意味を変えずに、より高速に動作したり、より少ないメモリで動作するような工夫されたコードを生成する機能を持っている。こうした最適化処理をオプティマイズという。画像処理やデータベースなどの分野でも、何らかの状態を、実質的な内容を保持したまま最適な状態にするソフトウェアを、広くオプティマイザと呼んでいる。何をどのように最適化するかは対象や目的によって異なる。

アのオプティマイザは、データベースでSQL文実行時に効率のよいアクセス経路の選択にオプティマイザ機能を利用する。求める答えはアとなる。

イのガーベージコレクションは、プログラムが使用しなくなったメモリ領域や、プログラム間の隙間のメモリ領域などを集めて、連続した利用可能なメモリ領域を確保する技術である。

ウのクラスタリングは、複数のコンピュータを連結し、利用者や他のコンピュータに対して全体で1台のコンピュータであるかのように振舞わせる技術である。

エのマージソートは、既に整列してある複数個の列を1個の列にマージする際に用いるアルゴリズムである。

問58 エ

WebサーバからDBサーバへのアクセス手順に関する問題である。

Webサーバは、HTML文書や画像などの情報を蓄積しておき、Webブラウザなどのクラ

クライアントソフトウェアの要求に応じて、インターネットなどのネットワークを通じて、これらの情報を送信する役割を果たすものである。初期のWebサーバは、あらかじめ用意しておいたファイルを送出する機能しか持たなかったが、最近では機能が増え、要求に応じてプログラムを実行し、結果をクライアントに送信する動的ページ生成の機能や、データベースと連携したトランザクション処理機能などを持つものも登場している。

ここでの処理内容は、ブラウザからリクエストに対して、データベースサーバと連携し、必要なデータを取得して、ブラウザにHTML文を送信するまでの手順である。

ブラウザからのリクエストを解析し、データベース(DB)サーバへの処理が必要になると、DBサーバに接続し③、SQL文の組み立て⑤処理を行う。その後、DBサーバにアクセスし②、必要なデータを取得し、ブラウザへのレスポンスとなるHTML文書を組み立て④、ブラウザへ送信し⑥、DBサーバを切断する①処理手順となる。処理は、③、⑤、②、④、⑥、①となる。求める答えはエとなる。

問59 イ

関係データベースに関する問題である。

関係モデルは行と列で表現される1つ以上の複数の表からなるモデルである。列は、それ以上分解できない要素で、1つの列に属するデータはその列で定義された同じ意味をもつ項目の集まりである。行は、複数の列項目の集まりで、複数の列項目の集まりで意味ある内容になっている。表間は相互の表中の列の値によって関連つけることができる。

アの内容は索引編成ファイルの索引の説明である。

イの内容は関係データベースに関するものである。求める答えはイとなる。

ウは階層モデルのデータベースである。

エはネットワークモデルのデータベースである。

問60 ア

関係表の表操作に関する問題である。

関係表操作の基本は、選択、射影、結合である。選択は表から特定の条件を満たす行を取り出すことであり、射影は表から特定の列を取り出すことであり、結合は二つ以上の表から条件のあった組同士を結合して新しい表を作ることである。

アの二つ以上の表を連結するのは結合であるは正しい。求める答えはアとなる。

イは選択の説明であり、射影ではない。

ウは射影の説明であり、選択ではない。

エの挿入は、表に行を挿入する。

問61 ウ

関係代数の演算に関する問題である。

SELECT A1, A2, A3 は射影演算であり、WHERE A4 = 'a' は選択演算である。求める答えはウとなる。

問62 ウ

SQL文の操作に関する問題である。

関係表操作の基本は、選択、射影、結合である。選択は表から特定の条件を満たす行を取り出すことであり、射影は表から特定の列を取り出すことである。結合は二つ以上の表から条件のあった組同士を結合して新しい表を作ることである。

属性A 1, A 2, A 3, A 4, A 5をもつ表Rに対するSELECT文の操作で、属性A 1, A 3, A 5を抽出する操作であるから射影演算である。求める答えはウとなる。

問63 イ

関係演算に関する問題である。

アの結合は、リレーショナル型データベースで、2つのデータベースの特定の項目の値が同じレコード同士を結びつけ、新しいデータベースを作る操作である。

イの射影は、リレーショナル型データベースの中から特定の列の項目を取り出し、別のデータベースを作成することである。求める答えはイとなる。

ウの選択は、特定の条件でレコードを抜粋して新しい表を作ることである。

エの和は、二つの表から重複しないように、両方のすべての行を集めたものである。

問64 ア

関係データベースの表操作に関する問題である。

関係データベースから条件に合致する行を抽出することを選択、列を抽出することを射影という。

表bが選択、表cが射影であり、求める答えはアとなる。

問65 ア

SQLの関係演算に関する問題である。

SELECT文の内容からA、Bの各表に対する関係演算の内容を求める問題である。

SELECT文の内容から次の処理であることが分かる。

- ① A表から得意先名、製品番号、受注数を抽出し、B表から製品名を抽出する。
- ② A表の製品番号とB表の製品番号を利用して、A表とB表を結合する。
- ③ 得意先名の昇順に並べて処理をする。

以上の結果から結合処理であり、求める答えはアとなる。

問66 ウ

射影に関する問題である。

射影は、関係表から特定の列を抽出する操作である。

ア、エは結合、イは選択、ウは射影である。求める答えはウとなる。

問67 イ

ロックの両立性に関する問題である。

専有ロックは、更新系の処理で、他のトランザクションのアクセスを許さない場合である。

共有ロックは、検索系の処理で、複数の利用者から設定が可能である。

共有ロックと専有ロックの共存関係

専有ロックと共有ロックは共存しない。先にロックをかけた利用者が優先する。

	共有ロック	専有ロック
共有ロック	○	×
専有ロック	×	×

○ 共存する

× 共存しない

アは、T1が共有ロック後に、T2が共有ロック、専有ロックを獲得している。不可である。

イは、T1が共有ロック後に、T2が共有ロックのみ獲得する。可能である。求める答えはイとなる。

ウは、T1が専有ロック後に、T2が共有ロック、専有ロックを獲得している。不可である。

エは、T1が専有ロック後に、T2が専有ロックを獲得している。不可である。

問68 ア

2相コミットに関する問題である。

アの2相コミットメントは、複数のデータベースの内容を更新するトランザクション処理において、処理が矛盾しないよう整合性を保つための手法である。「コミット」とはトランザクション処理が成功したときに結果を確定させることを指し、途中でトラブルが発生して中途半端な状態で処理が終了してしまうことを防止する。2相コミットメントでは、マスターサーバが、対象となるデータベースサーバに対し、コミットが実行可能であるかを問い合わせる。更新準備が整っているサーバは「準備完了」の応答を返し、すべてのサーバが準備を終えたことを確認した上で、マスターサーバはコミット開始を通知、データベースが一斉に書き換えられる。書き換え中にいずれかのデータベースで異常が発生した場合、異常が生じたサーバは失敗を伝え、マスターサーバはすべてのサーバに処理撤回を通知して、データを復元する「ロールバック」処理を行うよう指示する。求める答えはアとなる。

イの排他制御は、複数のプロセスが利用出来る共有資源に対し、複数のプロセスからの同時アクセスにより競合が発生する場合に、あるプロセスに資源を独占的に利用させている間は、他のプロセスが利用できないようにする事で整合性を保つ処理の事をいう。

ウのロールバックは、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、処理開始前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処理である。

エのロールフォワードは、システム障害の場合、障害発生前にコミットしているトランザクションを、チェックポイントから処理完了までをログファイルを使用して回復させたり、媒体障害の場合、バックアップファイルとログファイルを組み合わせる回復させる処理に使用する手法である。

問69 ウ

インデックス方式に関する問題である。

アのB+木は、キーを指定することで挿入・検索・削除が効率的に行える木構造の一種である。

動的な階層型インデックスであり、各インデックスセグメントにはキー数の上限と下限がある。B+木はB木とは異なり、全てのレコードは木の最下層（葉ノード）に格納され、内部ノードにはキーのみが格納される。

イの転置インデックスは、全文検索を行う対象となる文書群から単語の位置情報を格納するための索引構造をいう。転置索引、逆引き索引などとも呼ばれる。

ウのハッシュインデックスは、あるデータが与えられた場合にそのデータを代表する数値を得る操作である。異なったキー値でも同一の算出位置となる可能性がある。求める答えはウとなる。

エのビットマップ・インデックスは、キーの取り得る値の一つひとつに対してビットマップ（ビット列）を用意する方式である。

問70 ア

関係モデルと関係データベースの対応に関する問題である。

関係モデルは行と列で表現される1つ以上の複数の表からなるモデルである。列は、それ以上分解できない要素で、1つの列に属するデータはその列で定義された同じ意味をもつ項目の集まりであり、列には順序という概念がない。行は、複数の列項目の集まりで、複数の列項目の集まりで意味ある内容になっている。1つの表は複数の行を含むが、全く同じ意味の行が2つ以上存在してはならないため重複がない。表は第一正規形で、表名をもっている。

関係モデルはデータの関係を数学的な集合論と述語論によって表現するモデルであり、関係データベースは関係モデルをコンピュータ上に実装したものである。

アの関係モデルの関係は、関係データベースの表に対応する。求める答えはアとなる。

イの関係モデルは数学的モデルであるため属性には順序という概念がない。

ウの関係モデルのタプルは重複を許さないが、関係データベースでは関係演算の結果如何によっては重複行が生じることがある。

エの定義域は値の取り得る範囲・形式を制限するデータ型に対応する。

問71 エ

ソートマージ結合法に関する問題である。

ソートマージ結合は、二つのテーブルを結合するフィールドについてあらかじめソートしておき、両方のテーブルのレコードに対して持たせたポインタを、レコードの上から下へと順に走査させながらフィールドの値が一致するものを探し結合する。

ネスト・ループ結合は、単純に二重ループを回してテーブルを結合する方法であり、ハッシュ結合法は一方の列の値でハッシュ法を作成し、もう一方の表の結合する列と結合する高速化を図る結合法である。

アのインデックスの値は行の格納位置を表すため、列の値とは結合できない。

イはハッシュ結合法、ウはネストループ法、エはソートマージ結合法である。求める答えはエとなる。

問72 ア

関係演算の直積に関する問題である。

直積集合演算は二つの表を掛け合わせることである。行の数はそれぞれの表の行の数を掛けた数

となる。列名は、列名の前に表名を付ける。

アは直積集合演算、イは差集合演算、ウは和集合演算、エが積集合演算である。求める答えはアとなる。

関係演算の直積の例を次の図に示す。社員表と講座表の直積結果の表を図に示した。社員表の各レコードに講座表の各レコードが繰り返されて、直積後の表は $2 \times 3 = 6$ のレコードとなる。

社員

従業員名	受講コースコード
高橋節子	A 1 0
山田辰夫	B 1 0

講座

講座コード	講座名
A 1 0	R D B M S
A 2 0	S Q L
B 1 0	C O B O L

社員×講座

社員 従業員名	社員 受講コースコード	講座 講座コード	講座 講座名
高橋節子	A 1 0	A 1 0	R D B M S
高橋節子	A 1 0	A 2 0	S Q L
高橋節子	A 1 0	B 1 0	C O B O L
山田辰夫	B 1 0	A 1 0	R D B M S
山田辰夫	B 1 0	A 2 0	S Q L
山田辰夫	B 1 0	B 1 0	C O B O L

問73 ウ

データディクショナリに関する問題である。

アのデータウェアハウスは、意思決定を支援するために、全社規模で発生する大量データを蓄積したデータベースである。

イのデータディクショナリは、データの性質などの定義を保存する辞書である。管理するデータ、利用者、プログラムに関する情報、それらの関係を保持するデータの集合体である。求める答えはイとなる。

ウのデータマイニングは、データウェアハウスなどに蓄積された膨大な量のデータを分析し、統計学的手法などを用いて有用な規則性や新たな知識を見いだすプロセスである。求める答えはウとなる。

エのメタデータは、検索の対象となるデータを要約した情報のことである。

問74 イ

UMLを利用したデータモデルの解釈の問題である。

アは、事業部に所属する部門と所属しない部門が存在するが、部門を管理できるのは事業部であって事業部以外の部門ではない。

イは、社員は部門に所属し、部門の中には事業部に所属するものがあるため、社員は事業部に所属できる。ただし、事業部に所属していない部門の社員は事業部に所属していない。求める答えはイとなる。

ウは、部門には1人以上の社員が所属するため、所属する社員がいない部門は存在しない。

エは、事業部に属さない部門が存在するため部門はいずれかの事業部が管理しているとは言えない。

問75 ア

関係代数演算に関する問題である。

射影演算は表から指定した列を取り出す演算であり、射影にはタプルの重複を許す場合と許さない場合がある。選択演算は表から指定した行を取り出す演算、結合演算は複数の表を列の値の関連で結合して、新しい表を作り出す演算である。関連づけする列を結合属性という。

和集合演算は二つの集合のいずれかに属するものを取り出す演算、差集合演算は二つの表の、一方に属していて、他方には属さないものを取り出す演算、共通集合演算は二つの表の同じ値を持った行だけが抽出される演算、直積集合演算は二つの表を掛け合わず演算である。行の数はそれぞれの表の行の数を掛けた数となる。列名は、列名の前に表名を付ける。

関係Xと関係Yを学部コードを使用して結合し、結合した表(学生番号、氏名、学部コード、学部名)を作成し、その表から、学部名が情報学部の2レコードを選択演算で抽出し、その2レコードについて、学部名、学生番号、氏名の項目を射影演算で抽出して表Zを作成する。関係代数演算は選択演算と射影演算である。求める答えはアとなる。

問76 エ

データベースのロールバック処理に関する問題である。

データベースシステムの障害回復処理は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情報を使用して、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。求める答えはエとなる。

アのスナップショットは、ある瞬間の状態を丸ごと写し取った複製のことであり、データが破損・喪失した際にある時点の状態を復旧したり、別のシステムにデータを複製・移転したり、後から過去のある時点での状態を参照するのに用いられる。

イのバックアップファイルは、データが破損した場合や、誤った作業を行う前の状態に戻したい場合などに使用する。復元すると、バックアップを実行した時点のデータに復元できる。

ウの更新後情報は、データベースがコミットした場合に使用する。

問77 イ

データ機密保護に関する問題である。

DBMSでの処理単位をトランザクションという。トランザクションはデータベースに対する1つ以上のデータ操作演算からなる手続きの実行状態のことである。トランザクションの考え方とACID特性の基本的な考え方を利用して、同時実行制御、障害回復制御などのDBMSの制御の仕組みが構成される。

トランザクションのACID特性は、原子性：トランザクション処理を構成する最小の単位、一貫性：トランザクション処理結果に矛盾がない状態、分離性：トランザクション処理が独立である性質、持続性：トランザクション処理結果の永続的な性質の4つの特性からなる。

データ機密保護機能は、データの安全保護ともいい、そのための処置として、ビューの作成と権限の定義がある。ビューの作成は、スキーマから必要なものだけを取り出して定義することであり、機密データの列は見せないようなビューを作成し、利用者にはビューだけを開放する。ビ

ユーは安全保護の機能として利用することができる。権限の定義は、外部スキーマに対する処理のタイプを利用者毎に設定することである。

アは原子性、イは一貫性、ウは持続性、エは分離性となる。イのデータの一貫性を維持するために機密保護確保の手段を実現する。求める答えはイとなる。

問78 ウ

RDBMSのロック粒度に関する問題である。

ロック粒度は、ロックをかける情報の大きさである。ロック粒度は、データベース全体からレコード単位まで様々である。ロック粒度はデータベース全体の効率を考慮して決定する。データベース全体のロックのように専有するデータ量が大きいと、待たされているトランザクションの待ち時間が長くなり、効率が低下する。レコードロックのように専有するデータ量が小さいと、同時に実行しているトランザクションの待ち時間は短くなるが、頻繁にロックやその解除を行うためにシステムのオーバーヘッドが増加する。

ロックの競合が起こりやすいのは表単位のロックを使用する場合で、ロックを管理するためのメモリ使用領域が多く必要なのは行単位のロックを使用する場合である。aは表、bは行となり、求める答えはウとなる。