

## 2.1 データベース(3)

関係データベースのデータ操作

## 問1 【解答ウ】

・選択

: テーブル (表) から, 指定した条件が成立するレコード (行) を抽出する操作である。  
 ... 「説明2」

・射影

: テーブル (表) から, 指定したフィールド (列) を抽出する操作である。このとき, 同じ値のレコード (行) が重複しないよう, 一つだけ抽出するように指定できる。 ... 「説明1」

・結合

: 二つ以上のテーブル (表) に対して, 指定フィールド (列) が同じレコード (行) を結びつけて, 一つのテーブル (表) にまとめる操作である。 ... 「説明3」

## 問2 【解答ア】

・共通集合演算 ( $A \cap B$ )

: 二つのテーブル (表) から, 共通するレコード (行) だけを抽出する操作である。(正解)

 $A \cap B$ 

社員番号	社員氏名
S001	安藤
S004	江原

・差集合演算 ( $A - B$ )

: 二つのテーブル (表) のうち, 元のテーブル (表) にだけ存在するレコード (行) を抽出する操作である。

 $A - B$ 

社員番号	社員氏名
S002	井上
S005	太田
S006	加藤

・直積演算 ( $A \times B$ )

: 二つのテーブル (表) から, すべてのレコード (行) の組合せを抽出する操作である。直積演算 ( $A \times B$ ) の結果は,  $5 \times 4 = 20$  (行) になる。

・和集合演算 ( $A \cup B$ )

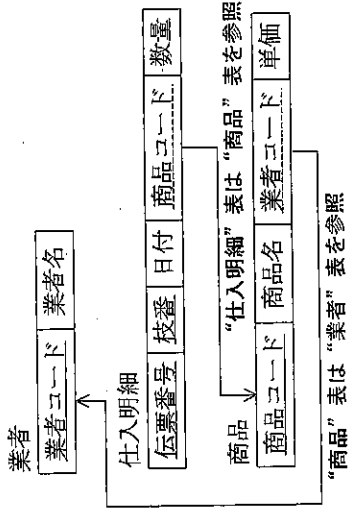
: 二つのテーブル (表) から, すべてのレコード (行) を抽出する操作である。ただし, 共通するレコード (行) は一つだけ抽出する。

 $A \cup B$ 

社員番号	社員氏名
S001	安藤
S002	井上
S003	上野
S004	江原
S005	太田
S006	加藤
S007	菊池

### 問3 【解答イ】

関係データベースのデータ操作では、参照制約“外部キーは参照先のテーブル（表）に、主キーとして必ず存在していなければならない”に注意する。参照制約に違反しているデータ操作は、実行できない。各表の参照関係を図に示す。



参照制約を守るためには、追加したレコード（データ）の外部キーが参照先のテーブルの主キーとして存在していなければならないので、参照される側のテーブルからデータを追加する。

- ① 参照される“商品”表に追加する。
  - ② “業者”表を参照する“商品”表に追加する。
  - ③ “商品”表を参照する“仕入明細”表に追加する。
- したがって、データを追加する順序は「“業者”表 → “商品”表 → “仕入明細”表」となる。

### 問4 【解答イ】

関係データベースの“売上”表と“顧客”表を顧客コードで結合すると、次のようになる。

伝票番号	顧客コード	顧客名	売上金額(万円)
H001	K01	井上花子	40
H002	K02	佐藤太郎	80
H003	K03	鈴木三郎	120
H004	K04	田中梅子	70
H005	K01	井上花子	20
H006	K02	佐藤太郎	50

このテーブル（表）を顧客コードでグループ化して顧客ごとの売上金額の合計を求め、売上金額の合計の降順に整理すると、次のようになる。

顧客コード	顧客名	売上金額(万円)
K02	佐藤太郎	130
K03	鈴木三郎	120
K04	田中梅子	70
K01	井上花子	60
		=80+50
		=40+20

したがって、得られた結果の先頭レコードの顧客名は「佐藤太郎」である。

## 2.1 データベース(4)

DBMS(データベースの管理機能)

## 問1 【解答エ】

データベース管理システム (DBMS : DataBase Management System) は、データベースを管理するソフトウェアである。利用者からの処理要求に応じてデータベースを検索/更新し、「複数の利用者がデータ (データベース) を共有しても (データに) 矛盾が生じないように制御する。」

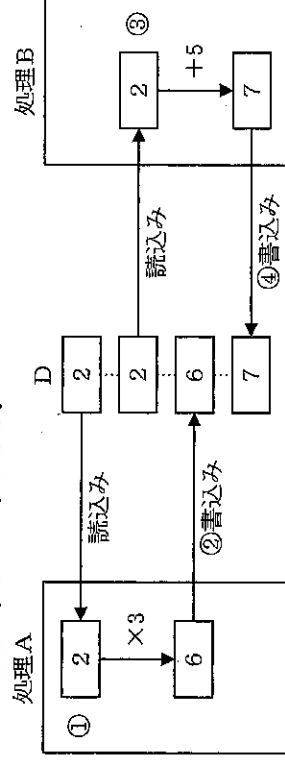
ア: OS上でデータベースを管理するので、OSがなければデータは利用できない。

イ: データベースのディスク障害の回復処理には、バックアップファイルが必要である。

ウ: ネットワークで送受信するデータの暗号化には、セキュリティプロトコルを使用する。

## 問2 【解答イ】

①～④の順に処理を行うと、図のようになる。



したがって、Dの値は「7」となる。このように二つの処理が同時に実行されるとき、処理結果が上書きされて、先に行われた処理が無効になることを二重更新という。

## 問3 【解答エ】

・参照制約

： “外部キーは参照先のテーブル (表) に、主キーとして必ず存在していなければならない” という制約である。

・正規化

： データの関係を整理して、データベースの冗長性をできるだけ少なくすることである。

・二重更新

： 二つの処理が同時に実行されるとき、処理結果が上書きされて、先に行われた処理が無効になることである。

・排他制御

： あるトランザクションが更新中のデータに対して、別のトランザクションの参照を制御することである。排他制御を実現する簡単な方法として、ロック方式がある。(正解)

## 問4 【解答ア】

データベース管理システムは、データベースを管理するソフトウェアである。オンライントランザクション処理システムを構成するサーバ上でのデータベース管理システム (データベースサーバ) の役割は、「アプリケーションプログラムからデータの検索や更新の要求を受け付けて、データベース内のデータの検索や更新をする」ことである。

イ: CGI (Common Gateway Interface) の役割に関する説明である。

ウ: アプリケーションサーバの役割に関する説明である。

エ: コミュニケーションサーバ (ゲートウェイサーバ) の役割に関する説明である。

## 問5 【解答ウ】

データベースに対する処理には、参照、挿入、削除、更新がある。この中で、挿入、削除、更新はデータベースの変更があることで、整合性が損なわれる可能性がある。しかし、参照はデータベースの変更がないので、整合性を保つ必要がない。

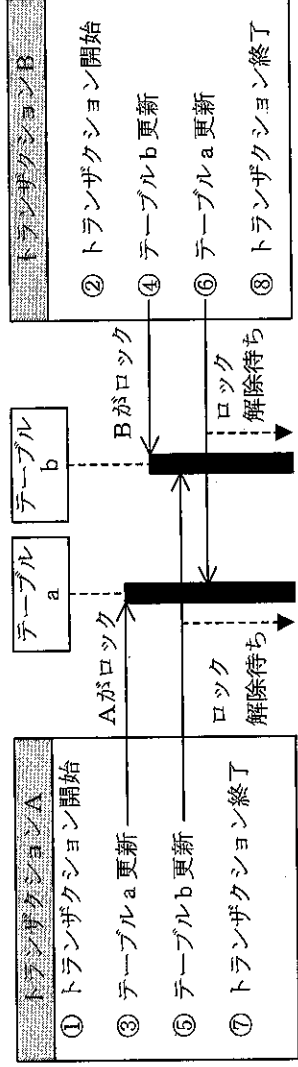
ア：オークシジョンの入札処理は、データベースの変更があるので整合性を保つ対策が必要である。  
 イ：オンラインショッピングの申込み処理は、データベースの変更があるので整合性を保つ対策が必要である。

ウ：図書情報の検索処理は、データベースの参照だけで変更がないので整合性を保つ対策は不要である。なお、このように参照だけの処理に対しても、共有ロックを利用した排他制御（整合性を保つための対策）を行う場合もある。（正解）

エ：列車座席の予約処理は、データベースの変更があるので整合性を保つ対策が必要である。

## 問6 【解答エ】

①～⑧の順に処理を進めていくと、図のようになる。



したがって、トランザクションBが「⑥」の“テーブルa更新”を行ったときに、お互いがロックの解除を待って処理が停止するデッドロックが発生する。

## 2.1 データベース⑤

DBMS(データベースのリカバリ機能)

## 問1 【解答エ】

- ・コミット
  - ：更新結果をデータベースに記録することである。
- ・データクリーニング
  - ：フィールド名やデータの表記方法を統一したり、古いデータや不要なデータを削除したりして、データベースを最適な状態にする処理のことである。
- ・ロールバック
  - ：間違ったトランザクション処理（更新）を実行した場合などに、その更新処理を取り消すために行うリカバリ機能（障害回復機能）である。ロールバックでは、ログファイル（ジャーナルファイル）の更新前情報だけを使用する。
- ・ロールフォワード
  - ：HDDなどに障害が発生したとき、バックアップ以降に行われた処理を反映して、障害発生直前の状態にまでデータベースを復元するリカバリ機能（障害回復機能）である。ロールフォワードでは、バックアップファイルとログファイル（ジャーナルファイル）の更新後情報を使用する。（正解）

## 問2 【解答エ】

- ・インデックスファイル  
: データベースの検索に利用するインデックス (索引) を格納しておくファイルである。
- ・共有ファイル  
: すべての利用者がアクセスできるように共有化されたファイルである。
- ・バックアップファイル  
: ある時点におけるデータベースを、そのまま複製しておくファイルである。
- ・ログファイル  
: データベースに対するトランザクションの更新結果 (更新前のデータと更新後のデータ) を記録しておくファイルである。ジャーナルファイルともいい、データベースの障害回復処理のために利用される。(正解)

## 問3 【解答ウ】

- ・2相コミットメント  
: データベースが数か所に配置された分散型データベースなどで、第1フェーズで更新処理の可否を確認した後、第2フェーズでコミットかロールバックかを指示する方式である。
- ・排他制御  
: あるトランザクションが更新中のデータに対して、別のトランザクションの参照を制御することである。排他制御を実現する簡単な方法として、ロック方式がある。
- ・ロールバック  
: 間違ったトランザクション処理 (更新) を実行した場合などに、その更新処理を取り消すために行うリカバリ機能 (障害回復機能) である。ロールバックでは、ログファイル (ジャーナルファイル) の更新前情報を使用して、データベースの状態をトランザクション開始前の状態に復旧する。(正解)
- ・ロールフォワード  
: HDDなどに障害が発生したとき、バックアップ以降に行われた処理を反映して、障害発生直前の状態にまでデータベースを復元するリカバリ機能 (障害回復機能) である。ロールフォワードでは、バックアップファイルとログファイル (ジャーナルファイル) の更新後情報を使用する。

## 問4 【解答イ】

- ・データウェアハウス  
: 部門ごとに散在している、過去から現在までのデータを統合して管理するデータベースのことである。データクレンジングは、データウェアハウス作成時にも利用される。
- ・データクレンジング  
: 業務システムごととに異なっているフィールド名やデータの表記方法を統一したり、古いデータや不要なデータを削除したりして、データベースを最適な状態にする処理のことである。データクレンジングともいう。(正解)
- ・データマイニング  
: データベースに蓄積されている大量の生データから、統計やパターン認識などを用いて、規則性や関係性を導き出すことである。
- ・データモデリング  
: システム化の対象となる業務などを分析して、関係データモデルなどのデータモデルを作成する作業のことである。

### 問5 【解答エ】

各トランザクションが正常に終了した場合、次のデータが終了時点で残っている。

トランザクション1：データA

トランザクション2：データB

トランザクション3：データA、データB

トランザクション4：データA

ロールバックは、間違ったトランザクション処理（更新）を実行した場合などに、その更新処理を取り消すために行うリカバリ機能（障害回復機能）である。つまり、ロールバックした結果、データAとデータBが残ったということは、トランザクション4の更新処理を取り消してトランザクション3の終了時点に戻したことになるので、異常終了したのは「トランザクション4」となる。

### 問6 【解答ウ】

2相コミットメントは、データベースが数か所に配置された分散型データベースなどで、第1フェーズで更新処理の可否を確認した後、第2フェーズでコミットかロールバックかを指示する方式である。“コミット可否の問合せ”に対して、すべてのデータベースが“可”（更新可能）と応答してきた場合は、“コミットの実行要求”で更新を確定する。一方、問題のように、一つでも“否”（更新不可）と応答してきた場合は、「ロールバックの実行要求」ですべての更新を取り消し、データベース間の整合性を保つ。

## 2.2 ネットワーク(1)

ネットワークの基本構成

### 問1 【解答ウ】

ア：インターネットは、広い範囲で利用されるWAN（Wide Area Network）の代表である。

イ：国内と海外などの広い範囲で利用されるネットワークはWANである。

ウ：LAN（Local Area Network）は、限定された範囲内に構築された私設ネットワークである。私設回線を使用しているもので、回線使用料が発生しない。（正解）

エ：LANには、ケーブルで接続する有線LANと、電波を利用して（ケーブルを使用しないで）接続する無線LANがある。

### 問2 【解答ウ】

・ESSID（Extended Service Set Identifier）

：無線LANで、機器と接続先のアクセスポイントを結びつけるネットワークの識別子である。

・IPアドレス

：ネットワークに接続された機器（PCやサーバなど）を特定するための値である。ルールに従っていけば、機器に自由に割り当てることができる。

・MACアドレス

：ネットワークインタフェースカード（LANカードなど）に割り当てられた固有の識別番号である。LAN内で、機器を識別するのに使用する。（正解）

・ポート番号

：TCP/IP通信において、コンピュータが通信先のプログラムを識別したり、サービスを提供するプログラムを識別したりするための番号である。

## 問3 【解答ウ】

- ・ Ethernet
  - ： IEEE 802.3規格の有線LANの名称である。
- ・ IEEE 802.3
  - ： IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers；電気電子学会) が定めた、有線LANに関する規格である。
- ・ IEEE 802.11n
  - ： IEEEが定めた、無線LANに関する規格である。(正解)
- ・ LTE (Long Term Evolution)
  - ： 第3世代携帯電話の規格を拡張した、移動体通信に関する規格である。

## 問4 【解答ウ】

ターミナルアダプタ (TA：Terminal Adapter) は、「デジタル回線の一つであるISDN回線で利用する接続装置である。」送信データを、ISDN回線のデータ伝送に適した信号に変換/復元する。

ア：モジュラージャックに関する説明である。

イ：デザリングに関する説明である。

エ：PLC (Power Line Communications) モデム (電力線モデム) に関する説明である。

## 問5 【解答エ】

- ・ ISDN (Integrated Service Digital Network)
  - ： 音声通信、データ通信など、複数の通信サービスを統合したデジタル交換網である。
- ・ PoE (Power over Ethernet)
  - ： イーサネットの配線を利用し、カテゴリ5以上の対線で電力を供給する技術である。
- ・ インターネット
  - ： 世界中のネットワークを統合的に接続したネットワークである。
- ・ 広域イーサネット
  - ： 地理的に遠く離れたLAN (イーサネット) 同士をつなぐ広域接続サービスである。通信事業者が自社のWANを利用し、光ファイバを使って直接相互接続させる方法等がある。(正解)

## 問6 【解答イ】

ブロードバンド回線は、周波数帯域幅の広い回線のことである。周波数帯域を変えた複数の信号を同時に伝送することで、高速・大容量なデータ伝送を実現できる。

ア：ADSLモデムはADSL回線で使用するモデムであり、CATV網を利用するためには専用のケーブルモデムを使用する。

ウ：ブロードバンド回線は、一般的に常時接続サービスとして提供される。

エ：ブロードバンドルータとはブロードバンド回線を利用してインターネットなどに接続するための装置であり、光ファイバ網だけでなくADSL網などに接続するときも利用される。

## 問7 【解答エ】

PLC (Power Line Communication；電力線通信) は、電力線を通信回線として利用し、データ通信を行う技術のことである。PLCは電力線に情報信号を乗せて通信する技術なので、電力と通信信号の重畳せや分離を行うためにPLCアダプタ (PLCモデム) を使用する。

ア：ターミナルアダプタ (TA：Terminal Adapter) の役割である。

イ：DNS (Domain Name System) の役割である。

ウ：スプリッタの役割である。

## 2.2 ネットワーク(2)

### LAN 接続装置

#### 問 1 【解答イ】

- ・ ゲートウェイ  
：プロトコルが異なるLAN同士や、LANとWANの接続に使用される装置のことである。現在では、LANと外部ネットワークを接続する出入り口という意味で使われることが多い。
- ・ ハブ（リピータ、リピータハブ）  
：LAN同士を物理的に接続するだけの装置である。LAN内のPCから発信されたデータ（パケット）は宛先に関係なく、すべてのLANに伝送される。（正解）
- ・ ブリッジ（スイッチ、スイッチングハブ）  
：MACアドレスによるフィルタリング機能（ストアアンドフォワード）をもった接続装置である。LAN内のPCから発信されたパケットは、転送する必要のないLANには伝送されない。
- ・ プロキシ（プロキシサーバ、PROXY）  
：LAN内のPCに代わって、外部ネットワークにアクセスするサーバである。

#### 問 2 【解答ウ】

ルータは、パケットの最適な伝送路を選択する経路選択機能（ルーティング機能）や、パケットの通過を制限するパケットフィルタリング機能をもった接続装置である。ルータの経路選択機能によって「データの通信経路を制御し、ネットワーク間を中継する。」

ア：イメージスキャナに関する説明である。

イ：モデム（変復調装置）に関する説明である。

エ：Webサーバに関する説明である。

#### 問 3 【解答イ】

- ・ スプリッタ  
：PCのデータと音声をつつの通信回線（ADSL回線）で伝送するために、伝送信号を分離・合成する装置である。
- ・ デフォルトゲートウェイ  
：外部ネットワークを利用するための標準的なルータなどのことである。外部ネットワークに送るパケットを、最初に送信する機器（装置）としてPCに設定しておく。（正解）
- ・ モジュラージャック  
：PCなどのケーブルを直接差し込んで使用する接続口である。
- ・ モデム  
：デジタルデータをアナログ信号に変換／復元する接続装置である。

#### 問 4 【解答ア】

- ・ bps (bit per second；ビット/秒)  
：1秒当たり何ビットのデータを転送できるかという、データ伝送速度を表す単位（正解）
- ・ fps (frame per second；フレーム/秒)  
：1秒当たり何フレームの画像を表示できるかという、動画の滑らかさを表す単位
- ・ ppm (page per minute；ページ/分)  
：1分当たり何ページ印刷できるかという、プリンタの印刷速度を表す単位
- ・ rpm (revolution per minute；回転/分)  
：1分当たり何回転するかという、ハードディスクなどの回転速度を表す単位



## 問5 【解答イ】

“10BASE5”は、伝送速度が10Mビット/秒のLANである。ただし、伝送速度はあくまでも標準速度であり、実際には通信回線の伝送効率を考慮して、実効伝送速度を求める必要がある。

$$\begin{aligned}\text{実効伝送速度} &= \text{伝送速度} \times \text{伝送効率} \\ &= 10\text{Mビット/秒} \times 0.9 \\ &= 9\text{Mビット/秒}\end{aligned}$$

したがって、1秒間に実際に伝送できるのは「9」Mビットである。

## 問6 【解答エ】

ア：スイッチは、論理的に一つのLANとして扱われるので、異なるネットワーク（インターネットなどの外部ネットワーク）と接続することはできない。

イ：スイッチは、論理的に一つのLANとして扱われるので、同報通信の場合は、すべての端末にパケットが送信される。

ウ：スイッチは、論理的に一つのLAN（同じネットワーク）として扱われる。

エ：スイッチは、MACアドレスによるフィルタリング機能（ストアアンドフォワード）をもった接続装置であるので、中継する必要のないデータを識別して通過を制限できる。（正解）

## 問7 【解答ウ】

プロキシサーバは、LAN内のPCに代わって、外部ネットワークにアクセスするサーバである。プロキシサーバが「内部ネットワークから外部ネットワークへのアクセスを代行すること」で、外部ネットワークからはこのサーバしか見えないようにすることによって、内部ネットワークに対する直接的な攻撃を防ぐことができる。

ア：DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) サーバを導入する目的である。

イ：DNS (Domain Name System) サーバを導入する目的である。

エ：SSL (Secure Sockets Layer) などのセキュリティプロトコルを導入する目的である。

## 問8 【解答エ】

伝送速度と伝送効率から求めた実効伝送速度を用いて、データ転送時間を求める。このとき、単位の変換（MとG、ビットとバイト）があることに注意する。

手順1 伝送速度と伝送効率から実効伝送速度を求める。

$$\begin{aligned}\text{実効伝送速度} &= 100\text{Mビット/秒} \times 0.8 \\ &= 80\text{Mビット/秒}\end{aligned}$$

手順2 転送するデータ量をビットで求める。

$$\begin{aligned}\text{転送するデータ量} &= 10\text{Gバイト} \times 8\text{ビット/バイト} \\ &= 80\text{Gビット}\end{aligned}$$

手順3 ファイルを転送するために必要な時間（データ転送時間）を求める。

$$\begin{aligned}\text{データ転送時間} &= \text{転送するデータ量} \div \text{実効伝送速度} \\ &= 80\text{Gビット} \div 80\text{Mビット/秒} \\ &= 80 \times 10^9 \text{ビット} \div (80 \times 10^6 \text{ビット/秒}) \\ &= 1 \times 10^3 \text{秒} \\ &= \text{「1,000」秒}\end{aligned}$$

## 2.2 ネットワーク(3)

通信プロトコル

### 問1 【解答エ】

- ・FTP (File Transfer Protocol)
  - ： インターネットのサーバからファイルをダウンロードしたり、インターネットのサーバにファイルをアップロードしたりする、ファイル転送用のプロトコルである。
- ・HTTP (HyperText Transfer Protocol)
  - ： Webサーバに登録されているホームページなどのコンテンツ (HTML文書) を、Webブラウザで閲覧するために使用されるプロトコルである。
- ・SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)
  - ： PCからメールサーバへの電子メールの送信や、メールサーバ間での電子メールの転送に使用されるプロトコルである。
- ・TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)
  - ： インターネットを中心に利用されている、デファクトスタンダード (業界標準) の通信プロトコル体系である。TCP/IPは、AP層 (アプリケーション層)、TCP層、IP層、NI層 (ネットワークインテンファウェアス層) の4階層に分類 (体系化) されている。(正解)

### 問2 【解答ア】

MIME (Multipurpose Internet Mail Extensions) は、電子メールのメッセージヘッダを拡張して、テキストデータのほかに、画像、音声、動画などのデータも送信できるようにしたプロトコルである。利用例としては、「画像ファイルを電子メールに添付して送信する」などが該当する。

イ：IMAP (Internet Message Access Protocol) の利用例である。

ウ：NTP (Network Time Protocol) の利用例である。

エ：FTP (File Transfer Protocol) の利用例である。

### 問3 【解答エ】

- ・FTPS (FTP over SSL/TLS)
  - ： FTPに、セキュリティ機能を追加したプロトコルである。
- ・HTTPS (HTTP over SSL/TLS)
  - ： HTTPに、盗聴などを防ぐセキュリティ機能を追加したプロトコルである。
- ・S/MIME (Secure MIME)
  - ： MIMEに、暗号化などのセキュリティ機能を追加したプロトコルである。
- ・SSL (Security Sockets Layer)
  - ： データの暗号化機能や、電子証明書などを使用した利用者 (またはWebサーバ) 認証機能を備えたセキュリティプロトコルである。Webサーバが送信した電子証明書などを利用して、クライアントPC側でWebサーバを認証するために用いられる。(正解)

### 問4 【解答イ】

ポート番号は、コンピュータが「通信相手のアプリケーションソフトウェア (プログラム)」を識別したり、サービスを提供するプログラムを識別したりするための番号である。

ア：LANカードは、MACアドレスによって識別される。

ウ：通信相手のコンピュータは、IPアドレスによって識別される。

エ：アクセスポイントは、ESSID (Extend Service Set Identifier) などによって識別される。