

情報処理 正解・解答例

1

問 1

(1)

(解答例)

クエリとして与えられた住宅と、各店舗との距離を計算し、最も距離が小さい店舗を求めている。(44 字)

(採点基準)

- ・ 解答例に準ずる内容を記述した場合も正解とする。

(2)

(解答例)

どの店舗を選んでも、クエリの住宅からの距離が 1000 以上である場合。(34 字)

(採点基準)

- ・ 解答例に準ずる内容を記述した場合も正解とする。

(3)

(解答例)

2 行目を「`float min_dist = dist(a, b, store_x_list[0], store_y_list[0])+1;`」に書き換える。

(採点基準)

- ・ このプログラムの問題は、`min_dist` の初期値を静的に決めていることであり、その初期値が、クエリの住宅と最寄りの店舗との距離よりも小さい場合に、店舗検索が失敗する。この問題点が解決される回答であれば、全て正解とする。

情報処理 正解・解答例

問 2

(1)

(解答例)

各店舗と各区画代表点との距離を総当たりで計算して、各店舗について、代表点までの距離がより小さい方の区画を選べばよい。したがって、店舗 0, 店舗 1, 店舗 3 は区画 X に、店舗 2, 店舗 4 は区画 Y に、それぞれ分類される。

(採点基準)

- ・ 各店舗を、区画 X または Y に正しく分類できていること。その理由が正しく述べられていること。

(2)

(解答例)

クエリの住宅と、最も近い店舗が、異なる区画に存在する場合。

具体例：クエリの住宅の座標が(5,3)である場合、この住宅から最も近い店舗は、区画 Y に存在する店舗 2 である。しかし、住宅から各区画代表点までの距離を計算すると、区画 X の代表点までの距離の方が小さいため、区画 X 内から店舗を検索することになる。よって、区画 Y に存在する店舗 2 を見つけることはできない。

(採点基準)

- ・ 最寄りの店舗を検索することに失敗する具体例が、根拠とともに述べられていること。

情報処理 正解・解答例

(3)

(解答例)

クエリが与えられた際、まず各区画の代表点との間で距離計算を行い、続いていずれかの区画に存在する各店舗との間で距離計算を行う。区画の数が M で、区画内に存在する店舗数の平均は N/M であるから、店舗検索に必要な計算量のオーダーは、 $O(M+N/M)$ である。

(採点基準)

- ・ 解答例に準ずる内容を記述した場合も正解とする。

(4)

(解答例 1)

店舗検索に必要な計算量は、 $M+N/M$ に比例する。したがって、関数 $f(M)=M+N/M$ の値が最小になるような M の値を見つければ良い。 $N=16$ の場合に、 M がとり得るすべての値を代入すると、 $M=4$ の時に計算量は最小になる。

(解答例 2)

店舗検索に必要な計算量は、 $M+N/M$ に比例する。したがって、関数 $f(M)=M+N/M$ の値が最小になるような M の値を見つければ良い。そこで、関数 $f(M)$ の 1 次導関数を $f'(M)$ として、方程式 $f'(M)=0$ を解くと、 $M=4$ を求められる。

(採点基準)

- ・ M がどの値の時に計算量が最小になるか、正しく述べていること。その根拠が正しく述べられていること。

情報処理 正解・解答例

2

問 1

(解答例)

コンピュータは決められた桁数で数値を取り扱うため、浮動小数点形式では決められた桁数で固定小数点形式よりも広範囲の数値を取り扱うことができる長所がある。しかし、浮動小数点数は構造が複雑なため計算に時間がかかり、誤差や無限小数が発生して正確な値を表現できない短所がある。

(採点基準)

- ・ 浮動小数点と固定小数点の比較が記述されている。
- ・ 限られた桁数において浮動小数点数が固定小数点数よりも広範囲の数値を取り扱えることが記述されていること。
- ・ 浮動小数点数の短所を少なくとも 1 つ記述されていること。

問 2

(解答例)

- (1) 符号部は 0 のため正数。指数部は $(0000011)_2 = +3$ ，仮数部は $(0.11101)_2$ 。したがって、次のように計算できる。

$$\begin{aligned} & (+)(0.11101)_2 \times 2^3 \\ &= (111.01)_2 \times 2^0 \\ &= 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} \\ &= (7.25)_{10} \end{aligned}$$

- (2) 符号部は 0 のため正数。指数部は先頭ビットが 1 で負数のため 2 の補数として演算すると $(1111110)_2 = (-)(0000010)_2 = -2$ ，仮数部は $(0.0011)_2$ 。したがって、次のように計算できる。

$$\begin{aligned} & (+)(0.0011)_2 \times 2^{-2} \\ &= (+)((11)_2 \times 2^{-4}) \times 2^{-2} \\ &= (+)(11)_2 \times 2^{-6} \\ &= (+)(3)_{10} \times 2^{-6} \text{ または } (+)(3)_{10} \times 0.015625 = (0.046875)_{10} \end{aligned}$$

(採点基準)

- ・ 符号部，指数部，仮数部の区別ができていること。
- ・ 2 の補数の演算ができ，かつ計算が合っていれば正解とする。

情報処理 正解・解答例

問 3

(解答例)

- (1) 指数部を揃えて加算すると仮数部に 27 ビット必要になるが、仮数部が 24 ビットのため最下位 3 ビットが消え、誤差が発生する。
- (2) $(0.111)_2 \times 2^{-24} - (0.110)_2 \times 2^{-24} = (0.001)_2 \times 2^{-24}$, 浮動小数点演算は正規化によって $(0.1)_2 \times 2^{-26}$ となるが、仮数部の正規化によって桁が変わることで 0 が 2 桁生じ、この 2 桁の真の値は 0 とは限らないため誤差が発生しうる。

(採点基準)

- ・ 誤差が演算に基づき説明されていれば正解とする。

情報処理 正解・解答例

3

問 1

(解答例)

主キーとなる属性の属性値は、空値 (null) であってはならない。また、同じ値を持つレコードが複数あってはならない。

(採点基準)

- ・ 二つの制約条件が述べられていること。

問 2

(解答例)

ある人が同じ本を 2 回借りる場合に、2 回目の貸出を記録するレコードを「貸出」テーブルに作成できない。主キーの制約により、「会員 ID」と「書籍 ID」の組が同じ値を持つレコードを生成することが許されないからである。

(採点基準)

- ・ 貸出テーブルのレコードを追加できない条件が正しく述べられていること。
- ・ 二つの項目が主キーである制約が原因であることが述べられていること。

問 3

(解答例)

「書籍」テーブルと「貸出」テーブルを属性「書籍 ID」が同じである条件で結合し、「返却日」が空値 (null) であるレコードのみを選択演算により抽出したうえで、「書名」と「出版社」のみを射影演算により抽出して表示する select 文を作成する。

(採点基準)

- ・ 目的の結果を得るために適用する演算と手順が正しく書かれていること。

情報処理 正解・解答例

問 4

(解答例)

3 つのテーブルを「会員 ID」と「書籍 ID」が同じである条件で結合し、「貸出日」が 1 年前以降であるレコードのみを選択演算により抽出する。その際に、`group by` 句により「ジャンル」によりグループ化し、`distinct` 句により「会員 ID」から重複を省いたうえで、`count` 関数によりグループ毎に「会員 ID」の数を数え、射影演算により「ジャンル」と「会員 ID の数」を抽出する `select` 文を作成する。

(採点基準)

- ・ 「会員 ID」と「書籍 ID」に基づいて 3 つのテーブルを結合することが述べられていること。
- ・ 属性「ジャンル」によりグループ化した上で `count` 関数により数を数えることが述べられていること。
- ・ 「会員 ID」の重複を除くことが述べられていること。

情報処理 正解・解答例

4

問 1

(解答例)

パケット交換方式と対をなすのは回線交換方式である。回線交換方式では交換機がデータの中継処理を行う。この場合、コンピュータがコネクションを確立すると、切断されるまでその回線を占有利用する。それに対しパケット交換方式では、送信するデータを複数のパケットに分けて、転送の順番を待つ行列に並べ、送受信を行う。これにより各コンピュータが一斉にデータを送受信でき、回線を効率的に利用できる。

(採点基準)

- ・ 回線交換方式が挙げられていること。
- ・ 回線交換方式およびパケット交換方式が正しく説明されていること。
- ・ パケット交換方式のメリットが正しく説明されていること。

問 2

(1) (解答例)

このネットワーク構成にはループがあり、パケットが継続的に転送され、永久に回り続けるパケットがネットワークを埋めつくすと、通信不能になってしまう。

(2) (解答例)

(名称) スパニングツリー

(説明) 各ブリッジは、定期的にメッセージ交換を行い、ネットワーク内で 1 つのブリッジをルートとするツリーを形成する。形成されたツリーに基づき通信フレームを転送することで、フレームは永久に回り続けることがなくなる。

(採点基準)

- ・ ループを持つネットワーク構成であり、それによって通信不能になる可能性があることが正しく説明されていること。
- ・ ループの解消手段が正しく説明されていること。

問 3

(解答例)

(名称) SYN Flooding

(説明) TCP の接続時に行われる 3 ウェイハンドシェイクにおいて、サーバからの

情報処理 正解・解答例

SYN/ACK パケットに対し，悪意のあるクライアントが返答しない。これを大量に行うことで，サーバのメモリなど状態管理用リソースを消費させれば，他のホストはサーバとの通信ができず，サービスの提供を受けられなくなる。

(採点基準)

- ・ 可用性を脅かす，TCP/IP を用いた攻撃が挙げられていること。
- ・ 攻撃方法と，それがどのようにして可用性を脅かすかについて，正しく説明されていること。