

## 情報処理 正解・解答例

1

問1

(1)

(解答例)

指定された降水フラグ (rain) と平日フラグ (weekday) と一致する日のデータを抽出し、その来客数 (visitors) の平均を求めて予測している。

(採点基準)

- 降水 (rain) フラグと平日 (weekday) フラグの両方に一致するデータを抽出する処理について記述できていること。
- 来客数の平均を計算して予測する処理について記述できていること。

(2)

(解答例 A)

欠点: 平日でも曜日によって来客数が大きく変動する場合、予測誤差が大きくなる。  
改善方法: 構造体 visitRecord に曜日の要素を追加し、曜日も指定して予測できるようにする。

(解答例 B)

欠点: 指定した条件と一致するデータが極端に少ない場合、平均による予測は不安定になる。  
改善方法: 一致するデータが少ない場合は、条件の緩和をする。たとえば、降水フラグに一致するデータが少ない場合は、平日フラグの条件のみで一致するデータを抽出する。

(採点基準)

- 欠点: 平均による予測手法またはプログラムの実装に基づいた、原理的な問題点が記述できていること。
- 改善方法: 欠点に対して、原理的に妥当で、プログラムに実装可能な改善策が記述できていること。

## 情報処理 正解・解答例

問2

(1)

(解答例)

data 配列を、構造体要素 visitors の値に基づいて、来客数が多い順（降順）に並び替えている。

(採点基準)

- 並び替え（ソート）処理であることを、記述できていること。
- 並び順（降順）が、正しく記述できていること。

(2)

(解答例)

来客数が多かった日の特定や、混雑または閑散しやすい条件（降水の有無や平日・休日）を分析することができる。

(採点基準)

- 並び替えたデータを用いて原理的に可能な分析方法が記述できていること。

(3)

(解答例)

外側の for 文にて  $i$  が  $0$  から  $size - 2$  まで変化する中、内側の for 文では、それぞれ  $size - 1$ ,  $size - 2$ , ...,  $2$ ,  $1$  回の比較を行う。この比較回数の合計は、次のように計算される。

$$(size - 1) + (size - 2) + \dots + 2 + 1 = \frac{(size - 1)size}{2} = \frac{size^2 - size}{2}$$

したがって、Big-O 記法では、計算量は  $O(size^2)$  となる。

(採点基準)

- 比較回数を記述できていること。
- 比較回数の合計が導出できていること。
- Big-O 記法における定数係数・低次元項の無視について記述できていること。

## 情報処理 正解・解答例

2

問 1

(1)

(正解)

2 進数  $(1100\ 1000)_2$ 16 進数  $(C8)_{16}$ 

(2)

(解答例)

最初に  $-200$  の絶対値を求めてから 2 進数に基数変換すると $(1100\ 1000)_2$ 

となる。次にこれを 16 ビットの 2 の補数表現にするために、左側に 0 を並べて

 $(0000\ 0000\ 1100\ 1000)_2$ 

として 16 ビットにする。そして、各桁のビットを反転させて

 $(1111\ 1111\ 0011\ 0111)_2$ 

としてから、1 を加えると

 $(1111\ 1111\ 0011\ 1000)_2$ 

となり、これが 2 の補数表現である。

したがって、 $-200$  を 16 ビットの符号付整数で表現すると $(1111\ 1111\ 0011\ 1000)_2$ 

となる。

(採点基準)

- 2 の補数表現の求め方の手順を正しく説明してあれば正解とする。

## 情報処理 正解・解答例

(3)

(解答例)

2 の補数表現を用いた符号付整数の場合、MSB が符号ビットになっている。最大値は、符号ビットが 0 (正) で残りのビットがすべて 1 となる

$$(0111\ 1111\ 1111\ 1111)_2$$

である。これを 10 進数にするには、符号が正なので、そのまま基数変換すればよい。この値は  $2^{15}$  の値

$$(1000\ 0000\ 0000\ 0000)_2$$

から 1 を減じた値に等しい。問題文より、 $2^{16} = 65536$  であるから、最大値は  $2^{15} - 1 = 2^{16} / 2 - 1 = 65536 / 2 - 1 = 32767$

となる。

最小値は、符号ビットが 1 (負) で残りのビットがすべて 0 となる

$$(1000\ 0000\ 0000\ 0000)_2$$

である。これを 10 進数にするには、符号が負なので、まず 2 の補数を求めて絶対値を求める。各桁のビットを反転させて

$$(0111\ 1111\ 1111\ 1111)_2$$

とし、1 を加えると

$$(1000\ 0000\ 0000\ 0000)_2$$

となり、この値は  $2^{15}$  に等しい。これが最小値の絶対値である。問題文より、 $2^{16} = 65536$  であるから、最小値は

$$-2^{15} = -(2^{16} / 2) = -(65536 / 2) = -32768$$

となる。

したがって、最大値は 32767、最小値は  $-32768$  である。

(採点基準)

- 2 の補数表現で表現可能な整数値の範囲について、2 の補数表現の考え方をもとに正しく説明してあれば正解とする。

## 情報処理 正解・解答例

## 問 2

(1)

(解答例)

たとえば 16 ビットの符号付整数の場合，連続した 2 つの区画に 8 ビットと 8 ビットに分けて記憶する。その際，番地の大きい区画に MSB (Most Significant Bit) 側の 8 ビットを，番地の小さい区画に LSB (Least Significant Bit) 側の 8 ビットを記憶するバイトオーダーをリトルエンディアンと呼ぶ。逆に番地の小さい区画に MSB 側を，番地の大きい区画に LSB 側を記憶するものをビッグエンディアンと呼ぶ。

(採点基準)

- 記憶する番地の並びと MSB, LSB の関係を正しく説明してあれば正解とする。
- 図などを用いて説明していても正解とする。

(2)

(解答例)

リトルエンディアンであるので，101 番地の値が MSB 側，100 番地の値が LSB 側になる。したがって，記憶されている 16 ビットの符号付整数の値は  $(FF64)_{16}$  であり，2 進数に基数変換すると

$$(1111\ 1111\ 0110\ 0100)_2$$

となる。この値は符号ビットが 1 であることから負数である。したがって，2 の補数を求めて絶対値を計算すると

$$(0000\ 0000\ 1001\ 1100)_2$$

となり，10 進数に基数変換すると 156 となる。したがって  $-156$  となる。

(採点基準)

- バイトオーダーの並びを正しく理解して説明できていること
- 16 進数，10 進数，2 進数の間での基数変換，2 の補数表現の計算方法を正しく理解して説明できていること

## 情報処理 正解・解答例

(3)

(解答例)

主記憶装置上に記憶している順序通りに受け渡しをすると、リトルエンディアンのコンピュータとビッグエンディアンのコンピュータとで、符号付整数のMSB側、LSB側の順序の解釈が異なるため、異なる整数値として解釈してしまう問題が発生する。

(採点基準)

- バイトオーダーの違いによって同じビット列でも解釈が異なることを説明していれば正解とする。
- 上記以外でもバイトオーダーの違いによる問題点に言及していれば正解とする。
- 図などを用いて説明していても正解とする。

## 情報処理 正解・解答例

3

## 問 1

(解答例)

これらのデータは対応付きデータである。その理由は、ある 13 日（金）について、その 1 週間前の 6 日（金）は、それ以外の月や年の 6 日（金）と比べて、状況が似ていると考えられるからである。

(採点基準)

- 対応付きデータであることが書かれている。
- 具体的に理由が書かれている。

## 問 2

(解答例)

1990 年代の 10 年間に 6 日（金）とその 1 週間後の 13 日（金）のペアは、17 ペアあるが、その中から 10 ペアを選んでその交差点での車の通過台数を調査して 10 ペアの標本データが得られた、それぞれのペアごとに車の台数の差分を計算し、その 10 ペアの各差分値の標準偏差が 1,176 という意味である。

(採点基準)

- ペアになったデータが 10 ペアあることが説明されている。
- 各ペアのデータごとに差分値を計算していることが説明されている。
- 各ペアのデータごとの差分値の標準偏差が 1,176 であることが説明されている。

## 問 3

(解答例)

帰無仮説：母集団の 6 日（金）の交差点通過台数の平均値と 13 日（金）の交差点通過台数の平均値には差がない。

対立仮説：母集団の 6 日（金）の交差点通過台数の平均値と 13 日（金）の交差点通過台数の平均値には差がある。

(採点基準)

- 帰無仮説が説明されている。
- 対立仮説が説明されている。

## 情報処理 正解・解答例

## 問 4

## (解答例)

独立性：各標本データの独立性が保証されていること。この事例では、6 日（金）とその 1 週間後の 13 日（金）のペアのデータは、毎月は存在せず、その意味では意図的に選んでいるように見える。しかしながら、6 日（金）とその 1 週間後の 13 日（金）というペアは、1990 年代という 10 年間のうちでは 17 ペア存在しており、その中からランダムに選んだとすれば、独立性は保証されているといえる。そのようにランダムに選んだと仮定して、独立性を保証することにより、仮説検定を行うことができる。

正規性：母集団が正規分布していることがわかっていれば標本サイズが小さくても問題なく  $t$  検定（対応のある  $t$  検定）が行える。しかし、ここでは、標本サイズが 10 であり、このように標本サイズが小さい場合で、かつ、母集団が正規分布しているかがわからない場合は、標本分布から母集団の分布を推定する必要があるため、標本がある程度、正規分布に近いことが必要である。図 3 の差分のヒストグラムを見ると、1000~2000 台の区間の度数は 5 日で最も高く、その脇の 0~1000 台の区間の度数と、2000~3000 台の区間の度数は 2 日で等しい。したがって、この 0~3000 台の区間では、標本が正規分布に近いと考えられる。しかし、4000~5000 台の区間に度数が 1 日というはずれ値が存在している。これは、はずれ値かどうかの境界線上のはずれ値といえる。この程度なら、標本サイズが小さくても、標本の正規性が仮定できるものとし、母集団も正規分布に従うものとみなして、 $t$  検定（対応のある  $t$  検定）が行えるが、はずれ値については報告する必要がある。

## (採点基準)

- 独立性と正規性の 2 つの解答があるが、どちらか一方が正しく説明されていれば、正解とする。

## 情報処理 正解・解答例

4

問1

(1)

(解答例)

$T_s \leq \frac{1}{2f_m}$  を満足する周期  $T_s$  で標本化すればよい。

(採点基準)

- アナログ信号  $x(t)$  の最高周波数  $f_m$  と標本化周期  $T_s$  (もしくは標本化周波数) の関係が正しく説明されている。

(2)

(解答例)

離散時間信号  $\hat{x}(n)$  を遮断周波数  $f_m$  の理想低域通過フィルタに入力することにより元のアナログ信号  $x(t)$  を復元できる。

(採点基準)

- 遮断周波数が明示されていなくても、離散時間信号  $\hat{x}(n)$  を理想低域通過フィルタに入力すればよいことが説明されていれば正解とする。
- インパルス応答を用いて説明された解答でも正解とする。

(3)

(解答例)

アナログ信号  $x(t)$  を表すのに必要なビット数の観点：量子化された後の離散時間信号  $y(n)$  の振幅を表すのに必要なビット数が増える。

量子化雑音の観点：量子化雑音を低減できる。

(採点基準)

- 離散時間信号  $y(n)$  の振幅を表すのに必要なビット数が増加することが述べられている。継続時間長が  $T$  と量子化レベル数  $L$  からアナログ信号  $x(t)$  を表すのに必要なビット数を導出する式が示されていない解答でも正解とする。
- 量子化雑音を低減できることが述べられている。

## 情報処理 正解・解答例

## 問 2

## (1)

## (解答例)

共通点：他の端末から送信されるフレームとの衝突を回避するために、フレーム送信に先立って他端末からの信号が検出されないかを事前に確認し、検出された場合（ビジー状態の場合）にはフレーム送信を取り止める。

相違点：他端末からの信号が検出されなかった場合（アイドル状態の場合）、CSMA/CD では直ちにフレームを送信する。一方、CSMA/CA では他端末からの信号検出をランダム時間だけ継続し、その間アイドル状態が継続すればフレームを送信する。

## (採点基準)

- 共通点：フレーム送信に先立って他端末からの信号の有無を検出すること、および、信号検出時にはフレーム送信を待機することが述べられている。
- 相違点：アイドル状態となったときのフレーム送信に至るまでの過程の違いが正しく述べられている。

## (2)

## (解答例)

無線 LAN では、信号の減衰により、ある以上の電力で信号が観測される領域が限られてしまう。そのため、たとえば、同じアクセスポイントに属する端末でも、ある端末（端末 A）からアクセスポイント宛に送出されているフレームを、別の端末（端末 A から離れて存在する端末 B）では検出できない（キャリアセンスできない）場合がある。このとき、端末 B はアイドル状態であると判断し自身のフレームをアクセスポイント宛に送出すると、アクセスポイントでは端末 A から送出されているフレームと端末 B からのフレームが衝突してしまい、フレームの伝送に失敗する。これを隠れ端末問題と呼ぶ。

## (採点基準)

- 隠れ端末問題が発生する原因と状況が正しく説明されている。