

教 養

我が国の観光需要は、2019 年まで飛躍的に増加を続けた後、新型コロナウイルス感染症拡大により大きく落ち込んだが、2023 年以降は急速に回復を続けており、2024 年における訪日外国人旅行者数は 3,687 万人と過去最高を記録し、日本人の国内延べ旅行者数についても 2019 年の約 9 割程度である 5.4 億人に達した。

多くの観光地が賑わいを取り戻す一方で、観光のネガティブな側面として、過度な混雑や観光客によるマナー違反が発生する等のオーバーツーリズムが問題となっている。

観光は、交流人口の増加による経済成長や地域経済の活性化、国際的な相互理解の増進に寄与するものであり、その役割への期待は大きく、持続可能な観光地域づくりを実現するためにも、オーバーツーリズムの未然防止・抑制に向けた取組を推進していく必要がある。

そこで、次の問いに答えなさい。

問1 オーバーツーリズムが地域住民や自然環境、旅行者等に対してどのような影響を及ぼすか、あなたの考えを述べなさい。

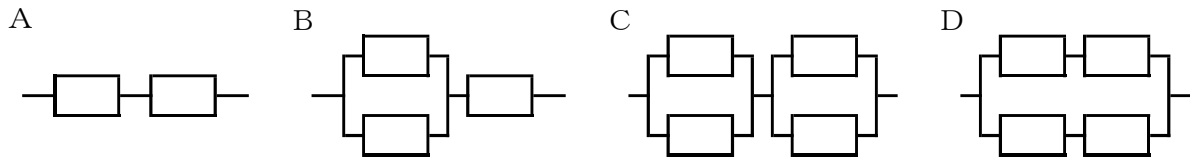
問2 オーバーツーリズムを未然防止・抑制するためには、どのような取組を進めていくべきか、あなたの考えを述べなさい。

專 門

次の問 1 は必須問題です。必ず解答してください。

【問 1】 次の設問 1 ～10 に答えよ。

設問 1 稼働率の等しい装置を直列や並列に組み合わせたとき、システム全体の稼働率を高い順に並べたものとして最も妥当なものはどれか。解答群の中から 1 つ選び、記号で答えよ。ここで、個々の装置の稼働率は、0 より大きく 1 未満である。 $X > Y$ は、Xの方がYよりも稼働率が高いことを表す。



解答群

- ア $A > B > C > D$
- イ $B > D > A > C$
- ウ $C > D > B > A$
- エ $C > B > D > A$
- オ $D > C > A > B$

設問2 図のアローダイアグラム(PERT 図)で、作業Aと作業Bは予定通り終えることができたが、作業Cが2日遅れてしまった。予定通りの工程で完了させるために短縮すべき作業を示したものとして最も妥当なものはどれか。解答群の中から1つ選び、記号で答えよ。

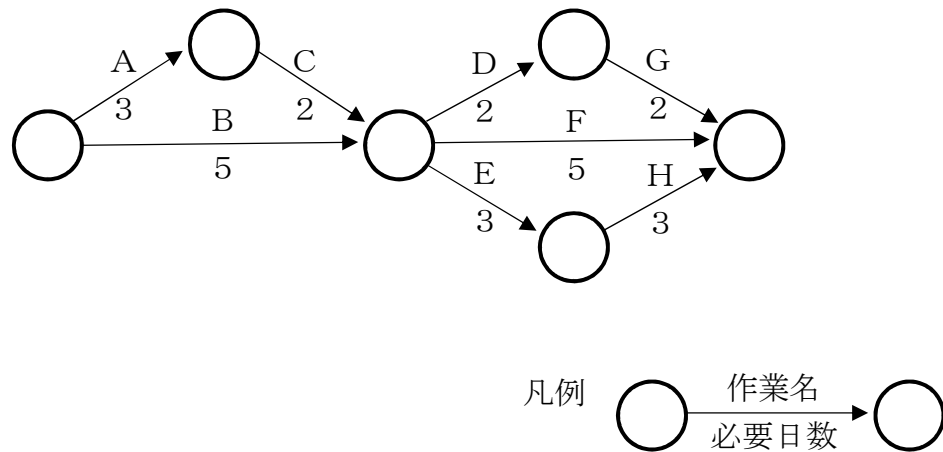


図 アローダイアグラム (PERT 図)

解答群

- ア 作業Dと作業E
- イ 作業Dと作業G
- ウ 作業Fと作業G
- エ 作業Eと作業H
- オ 作業Fと作業H

設問3 100M ビット/秒の LAN で接続された 4 台のノード (A、B、C、D) のうち、2 組 (A と B、C と D) のノード間で以下の条件でファイルの転送を行った場合、LAN の利用率がおおよそ何%かを示したものとして最も妥当なものはどれか。解答群の中から 1 つ選び、記号で答えよ。

[条件]

- ・ 1 回あたりのファイルサイズは、平均 2,000 バイト
- ・ ファイルの転送頻度は、平均 120 回/秒 (1 組当たり)
- ・ 転送時には、ファイルサイズの 30% に当たる各種制御情報が付加される
- ・ LAN ではリピータハブが使用されており、衝突は考えないものとする

解答群

- ア 2
- イ 5
- ウ 10
- エ 12
- オ 15

設問4 自然数をキーとするデータに対して、以下の数式でハッシュ値を生成する。キー a のハッシュ関数 $f(a)$ を、

$$f(a) = a \bmod k$$

とした場合、キー x と y が衝突する条件として最も妥当なものはどれか。解答群の中から 1 つ選び、記号で答えよ。ここで、 $a \bmod k$ は、 a を k で割った余りを表す。

解答群

- ア $x + y$ が k の倍数
- イ $x - y$ が k の倍数
- ウ $x \times y$ が k の倍数
- エ k が $x - y$ の倍数
- オ k が $x \times y$ の倍数

設問 5 符号長 7 ビット、情報ビット数 4 ビットのハミング符号による誤り訂正の方法を次のとおりとする。

受信した 7 ビットの符号語 $x_1 x_2 x_3 x_4 x_5 x_6 x_7$ ($x_k = 0$ 又は 1) に対して

$$c_0 = x_1 + x_2 + x_3 + x_4$$

$$c_1 = x_4 + x_5 + x_6 + x_7$$

$$c_2 = x_1 + x_3 + x_5 + x_7$$

(いずれも mod2 での計算)

を計算し、 c_0 、 c_1 、 c_2 の中に少なくとも 1 つ 0 でないものがある場合は、

$$i = c_0 + c_1 \times 2 + c_2 \times 4$$

を求めて、左から i ビット目を反転することによって誤りを訂正する。

受信した符号語が 1100001 であった場合、誤り訂正後の符号語として最も妥当なものはどれか。解答群の中から 1 つ選び、記号で答えよ。ここで、mod2 は、加算する“1”の個数が偶数であれば結果が 0、奇数であれば 1 となる計算方法である。

解答群

ア 1000001

イ 1110001

ウ 1101001

エ 1100101

オ 1100011

設問 6 正規表現 $[A-Z] + [a-z] * [0-9] +$ が表現する文字列の集合として最も妥当なものはどれか。解答群の中から 1 つ選び、記号で答えよ。ここで、正規表現は次の規則に従う。

$[A-Z]$ は、大文字の英字 1 文字を表す。

$[a-z]$ は、小文字の英字 1 文字を表す。

$[0-9]$ は、数字 1 文字を表す。

$+$ は、直前の正規表現の 1 回以上の繰返しであることを表す。

$*$ は、直前の正規表現の 0 回以上の繰返しであることを表す。

解答群

ア $ABC * 123 +$

イ $VWXYZ$

ウ 55555

エ $BP9$

オ $azaz123456$

設問 7 全体集合が A で、 A 内の異なる部分集合が X 、 Y とした場合、 $\overline{X} \cap \overline{Y}$ と同じものとして最も妥当なものはどれか。解答群の中から 1 つ選び、記号で答えよ。ここで、 $\overline{X}$ は A における X の補集合、 $X \cup Y$ は X と Y の和集合、 $X \cap Y$ は X と Y の積集合、 $X - Y$ は X と Y の差集合を表す。

解答群

ア $A - (X \cap Y)$

イ $X - Y$

ウ $(A - X) \cup (A - Y)$

エ $(\overline{X} \cup \overline{Y}) - (X \cap Y)$

オ $\overline{X} - Y$

設問 8 以下に示す文字列の変換ルールについて、空欄にあてはまるものとして最も妥当なものはどれか。解答群の中から 1 つ選び、記号で答えよ。

(元データ)	→	(変換後)
water		ycvgt
sakura		ucmwtc
		qucmc

解答群

- ア osaka
- イ osama
- ウ swxoe
- エ umeda
- オ ptulb

設問 9 システムを構成するプログラムの本数とプログラム 1 本当たりのコーディング所要工数が表の通りであるとき、システムを 100 日間で開発するために最低限必要な要員として最も妥当なものはどれか。解答群の中から 1 つ選び、記号で答えよ。ここで、システムの開発にはコーディングの他に、設計やテストの作業が必要であり、それらの作業の遂行にはコーディング所要工数の 4 倍の工数が掛かるものとする。

	プログラムの本数	プログラム 1 本当たりの コーディング所要工数 (人日)
入力処理	40	2
出力処理	20	6
計算処理	10	18

解答群

- ア 15 人
- イ 16 人
- ウ 17 人
- エ 18 人
- オ 19 人

設問 10 8つの部署に合計 42 台の PC がある。その全ての PC で使用するソフトウェアを最小限の金額で購入したい。表に示す購入方法がある場合、購入金額として最も妥当なものはどれか。解答群の中から 1 つ選び、記号で答えよ。ここで、各部署には、最低 1 冊のマニュアルが必要であるものとする。

購入方法	価格（円）
1 ライセンス (マニュアル付き)	25, 000
1 ライセンス	22, 000
5 ライセンス	75, 000

解答群

ア 650, 000 円

イ 725, 000 円

ウ 738, 000 円

エ 948, 000 円

オ 1, 050, 000 円

次の問 2 ～問 5 の 4 問は選択問題です。

問 2 ～問 5 の 4 問から任意の 3 問を選択し解答してください。

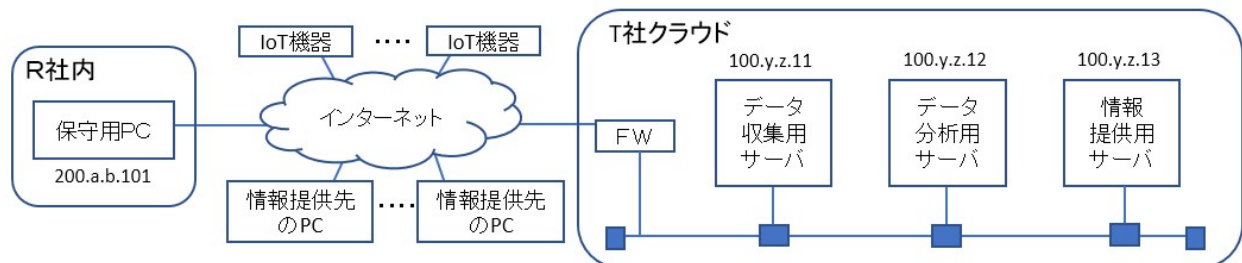
解答用紙には、まず選択した問題番号を『選択問題番号』欄に記入した後、該当する欄に解答を記入してください。

ただし、『選択問題番号』欄が無記入の場合は解答を無効とするので、注意してください。

【問 2】 ネットワークに関する次の文を読んで、設問 1 ～ 4 に答えよ。

R 社は、国内の道路交通情報を様々な業種の顧客に提供する企業で、現在は社外から購入した交通情報データを分析し、道路交通情報として提供している。今回、全国にある IoT 機器から交通情報データを収集し、T 社クラウドサービス（以下、T 社クラウドという。）で分析した結果を道路交通情報として提供する新しい道路交通情報システム（以下、新システムという。）を構築することとなった。

新システムの構成案を図 1 に、新システムが備えるべき主な機能を表 1 に示す。情報提供先の PC、IoT 機器や R 社の保守用 PC から、T 社クラウド上に構築された新システムの各機能に対応するサーバにアクセスして、必要な機能を利用する。



FW：ファイアウォール

注：図中の IP アドレスはグローバル IP アドレス

図 1 新システムの構成案

表1 新システムが備えるべき主な機能

機能	機能の概要
データ収集機能	全国に設置した IoT 機器から交通情報データを受信し、データ収集用サーバのデータベースに蓄積する。データ収集用サーバにはデータ収集用の WebAPI（以下、データ収集 API という。）があり、IoT 機器はデータ収集 API を利用して交通情報データを送信する。
データ分析機能	データ収集用サーバのデータベースに蓄積した交通情報データを定期的に処理して道路交通情報を作成し、情報提供用サーバに保存する。
情報提供機能	情報提供先からの要求に対して必要な道路交通情報を送信する。情報提供用サーバには、情報提供用の WebAPI（以下、情報提供 API という。）があり、情報提供先の PC 上のアプリケーションプログラム（以下、情報提供先アプリという。）の情報提供 API を利用した要求に対して道路交通情報を送信する。

新システムの構成について、次の検討を行うこととした。

- ・ IoT 機器から送信される交通情報データの特徴を踏まえて、データ収集 API に用いる通信プロトコルを選定すること。
- ・ 新システムにインターネットからアクセス可能な機器の数を最小限にするよう T 社クラウド上の FW に設定する通信を許可するルール（以下、FW の許可ルールという。）の設計を行うこと。
- ・ 将来、情報提供先の PC や IoT 機器の数が増加した場合に備えて、各機能の処理遅延の対策を行うこと。

[データ収集 API に用いる通信プロトコルの検討]

IoT 機器は全国に設置する計画であり、1 件あたりのデータ量は少ないものの、IoT 機器からデータ収集用サーバへの通信回数が多いため、データ収集用サーバへのアクセス集中が考えられる。そこで、データ収集 API には、通信の都度 TCP コネクションを確立して送信を行う HTTP ではなく、①TCP 上で HTTP よりプロトコルヘッダサイズが小さく、多対 1 通信に対応するプロトコルを用いることとした。

[FW の許可ルール設計]

T 社クラウド上の FW 許可ルールの方針を以下の通り検討した。

- ・ IoT 機器からデータ収集用サーバへのアクセスや情報提供先アプリから情報提供用サーバへのアクセスに対しては、HTTPS だけを許可し、インターネットの接続元 IP アドレスによる制限は行わない。
- ・ R 社の保守用 PC から各サーバへのアクセスに対して、各サーバにログインして更新プログラムの適用などの保守作業を行うため、SSH だけを許可する。
- ・ 各サーバからインターネットへのアクセスに対しては、ソフトウェアベンダーの Web サイトから更新プログラムをダウンロードするため、任意の Web サイトへの HTTPS だけを許可する。

検討した FW の許可ルールを表 2 に示す。

表 2 FW の許可ルール

項番	アクセス経路	送信元	宛先	プロトコル / 宛先ポート番号
1	インターネット →T 社クラウド	any	100. y. z. 11	省略
2		any	a	TCP / b
3	R 社 →T 社クラウド	c	100. y. z. 11	TCP / d
4		c	100. y. z. 12	TCP / d
5		c	100. y. z. 13	TCP / d
6	T 社クラウド →インターネット	100. y. z. 11	any	TCP / e
7		100. y. z. 12	any	TCP / e
8		100. y. z. 13	any	TCP / e

注 1 : FW は応答パケットを自動的に通過させるステートフルパケットインスペクション機能をもつ。

注 2 : ルールは項番の小さい順に参照され、最初に該当したルールが適用される。その他はデフォルトで Deny 設定とする。

[処理遅延対策の検討]

IoT 機器の数や情報提供先の数が増加した場合に、表 1 の各機能の処理にどのような処理遅延が発生するかを確認した。

IoT 機器の数が増加した場合、全国に設置した IoT 機器から T 社クラウドの FW を経由してデータ収集用サーバにアクセスする通信が増加する。また、情報提供先の数が増加した場合、情報提供先アプリから T 社クラウドの FW を経由して情報提供用サーバにアクセスする通信が集中する。

特に、f については、データ収集機能の通信と情報提供機能の通信の両方が経由することから、単位時間内に処理できる通信の量を表す g と、同時に処理出来る接続元の数を表す h が、必要な性能を満たすよう管理することにした。

また、データ収集用サーバと情報提供用サーバの性能を超えた要求が発生して、データ収集 API と情報提供 API の両方に処理遅延が発生した場合の対策として、②スケールアウトによってシステムの処理性能を高めるために必要な機能を新システムで利用することにした。

設問 1 本文中の下線①について、適切な通信プロトコルを解答群の中から 1 つ選び記号で答えよ。

解答群

- ア XMPP
- イ MQTT
- ウ BGP
- エ MGCP
- オ SMTP

設問 2 FW の許可ルール設計について、(1)～(3)に答えよ。

- (1) SSH 接続の主な認証方式は 2 種類あるが、公開鍵認証方式ともうひとつは何か答えよ。
- (2) 表 2 中の空欄 a～e に入る適切な字句を答えよ。
- (3) R 社の保守用 PC を用いてデータ分析用サーバの OS やミドルウェアなどの更新ファイルをインターネットから取得して適用する場合、表 2 のどの項番のルールによって許可されるか。表 2 の項番で該当するものを全て答えよ。

設問3 処理遅延対策の検討について、(1)～(3)に答えよ。

- (1) 本文中の空欄 f に入る適切な字句を図1の構成要素名で答えよ。
- (2) 本文中の空欄 g 及び h に入る適切な字句を解答群の中からそれぞれ選び、記号で答えよ。

解答群

ア	トランスポート	イ	コネクション数
ウ	マルチキャスト	エ	スケーラビリティ
オ	トラフィック	カ	スループット
キ	ブロードキャスト	ク	プロビジョニング
ケ	ポート数	コ	MPLS

- (3) 本文中の下線②について、新システムに追加する機能の名称を解答群の中から選び記号で答えよ。

解答群

ア	NIDS
イ	SAML
ウ	ロードバランサー
エ	VPN
オ	レピュテーション
カ	CASB
キ	EDR

設問 4 将来的にサーバの機能を拡張した場合や情報提供先の PC が増えた場合の対応について、(1)～(2)に答えよ。

- (1) 情報提供 API から情報提供先アプリにファイル転送機能を拡張する。ファイル転送に SFTP プロトコルを利用する場合、表 3 に示す追加の FW の許可ルールについて、各空欄に当てはまる適切な字句を答えよ。

なお、設定の必要がないアクセス経路の場合は、各項目欄にそれぞれ“不要”と解答すること。

表 3 追加の FW の許可ルール

アクセス経路	送信元	宛先	プロトコル/ 宛先ポート番号
インターネット →T 社クラウド			
R 社 →T 社クラウド			
T 社クラウド →インターネット			

- (2) 情報提供先の PC が増加した場合に備え、CASB (Cloud Access Security Broker) の導入を検討している。CASB 導入の利点を 50 字以内で答えよ。

【問3】 クイックソートに関する次の記述を読んで、設問1～3に答えよ。
なお、本問における疑似言語等の記述形式については注記を参照すること。

クイックソートは、与えられたデータを2つに分割することで、より小さい整列問題に置き換える処理を繰り返す整列アルゴリズムである。クイックソートの具体的なアルゴリズムを以下に示す。

- ① 整列対象から基準となるデータ（以下、ピボットという。）を選択する。
- ② ピボット以外のデータを、ピボットの値未満のデータとピボットの値以上のデータに分割して、ピボットを挟むように入れ替える。
- ③ ステップ②で2つに分けられたそれぞれのデータに対して再帰的に整列を行う。

以上のアルゴリズムを実行する関数 `quick_sort` のプログラムが図1である。ここで、整列対象のデータを正の整数とする。

```
// 配列A={A[left], ..., A[right]}をクイックソートにより整列
○整数型の配列: quick_sort(整数型の配列:A, 整数型:left, 整数型:right)
整数型: p
if (left が right より小さい)
    pivot ← 選択されたピボットのインデックス
    // 分割処理
    p ← partition(A, pivot, left, right)
    // A[pivot]の値未満のデータに対して再帰呼出
    A ← quick_sort(A, left, p-1)
    // A[pivot]の値以上のデータに対して再帰呼出
    A ← quick_sort(A, p+1, right)
endif
// 整列後の整数型の配列を返す
return A
```

図1 クイックソートのプログラム

図1の分割処理を行う関数 `partition` についてさらに考える。図2は分割処理の実行例である。分割処理では、選択されたピボット `A[pivot]` の値と、各データの値との大小関係に基づいて、配列の左右にデータが振り分けられる。

まず、①ピボットを配列の右端である `A[right]` とする。配列の場所を示す2つのポインタ変数として `q` と `r` を用意し、図2(a)のように `q` が配列の左端、`r` が配列の右端の左隣を指すように設定する。この状態から `q` が指す配列の値がピボットの値未満の場合には `q` を1つ右に動かし続け、`q` がピボットの値以上の値を指すところ

まで進める。同様に、 r が指す配列の値がピボットの値以上の場合には、 r を左に動かすことで、ピボットの値未満のデータが見つかるまで進める。この時点で、図 2 (b) のように q より左側にはピボットの値未満のデータが、 r より右側にはピボットの値以上のデータが集まっている。ここで、 q と r が指すデータを交換することで、それぞれが指すデータもこの条件を満たすようになる。さらに同様の処理を繰り返し、ポインタを内側に向かって進めていくと、いずれ 2 つのポインタ q と r の位置関係が図 2 (d) のように逆になる。最後に、 q が指す配列の値と右端のピボットの値を交換すると、 q の位置にあるピボットを境に左側がピボットの値未満のデータ、右側がピボットの値以上のデータとなり、分割処理が完了する。

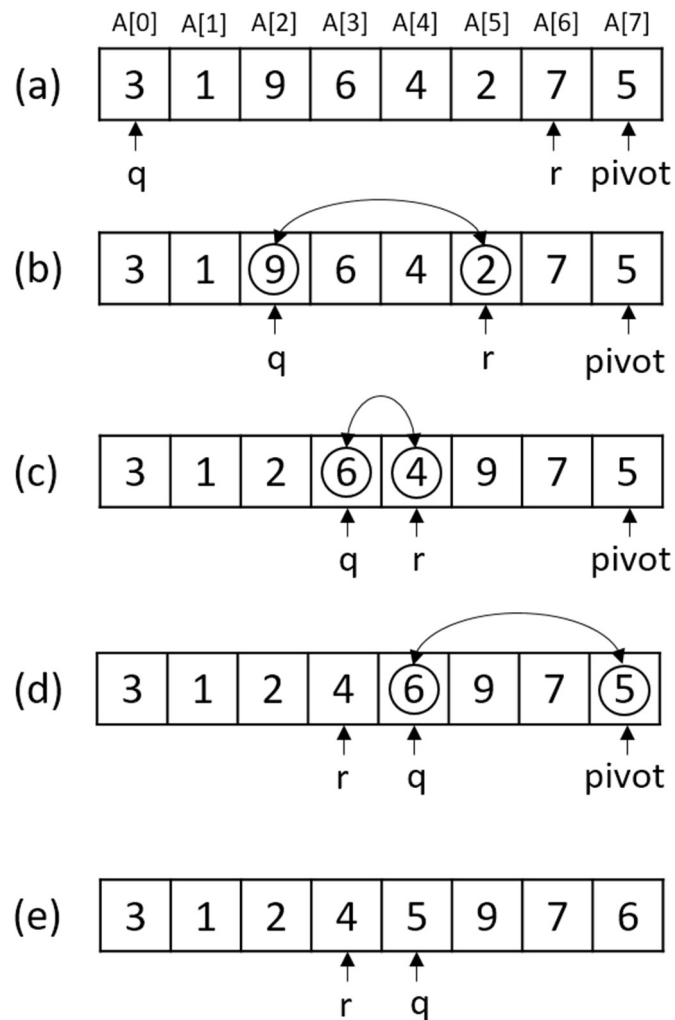


図 2 クイックソートにおける分割処理の実行例

関数 partition のプログラムを図 3 に示す。

```
// ピボットA[pivot]を用いて配列A={A[left], ..., A[right]}を分割
// 最終的なピボットの位置(インデックス)を返り値として返却
○整数型: partition(整数型の配列: A, 整数型: pivot, 整数型: left,
                    整数型: right)
A[right]の値とA[pivot]の値を交換
整数型: q ← left
整数型: r ← right - 1
while(true)
    while (A[q]の値がA[right]の値より小さい)
        q ← q + 1
    endwhile
    while (q が r 以下かつA[right]の値がA[r]の値以下)
        r ← r - 1
    endwhile
    if(q が r より小さい)
        A[q]の値とA[r]の値を交換
    else
        break
    endif
endwhile
A[q]の値とA[right]の値を交換
// 分割後の配列上でのピボットの位置を返す
return q
```

図 3 配列の分割処理を行うプログラム

要素数 n の配列に対してクイックソートを行った場合、平均計算量が $O(n \log n)$ 、最悪計算量が $O(n^2)$ となることが知られている。計算量が最悪となるのは、繰り返し分割を行った結果、常に、要素数 0 個の配列と、ピボットを除く残り全ての要素からなる配列に分割される場合である。

注 本問では、次の記述形式が適用されているものとする。

〔疑似言語の記述形式〕

記述形式	説明
○ <u>手続名又は関数名</u>	手続又は関数を宣言する。
<u>型名</u> : <u>変数名</u>	変数を宣言する。
/* <u>注釈</u> */	注釈を記述する。
// <u>注釈</u>	
<u>変数名</u> ← <u>式</u>	変数に <u>式</u> の値を代入する。
<u>手続名又は関数名</u> (<u>引数</u> , ...)	手続又は関数を呼び出し、 <u>引数</u> を受け渡す。
if (<u>条件式</u>) <u>処理 1</u> else <u>処理 2</u> endif	選択処理を示す。 <u>条件式</u> を上から評価し、最初に真になった <u>条件式</u> に対応する <u>処理 1</u> を実行する。 <u>条件式</u> が真にならないときは、 <u>処理 2</u> を実行する。 各 <u>処理</u> は、0以上の文の集まりである。 else と <u>処理 2</u> の組みは1つだけ記述し、省略することもある。
while (<u>条件式</u>) <u>処理</u> endwhile	前判定繰返し処理を示す。 <u>条件式</u> が真の間、 <u>処理</u> を繰返し実行する。 <u>処理</u> は、0以上の文の集まりである。
for (<u>制御記述</u>) <u>処理</u> endfor	繰返し処理を示す。 <u>制御記述</u> の内容に基づいて、 <u>処理</u> を繰返し実行する。 <u>処理</u> は、0以上の文の集まりである。

〔論理型の定数〕

true, false

〔配列〕

- ・ 配列の要素は、“[”と“]”の間にアクセス対象要素の要素番号を指定することでアクセスする。なお、二次元配列の要素番号は、行番号、列番号の順に“,”で区切って指定する。
- ・ “{”は配列の内容の始まりを、“}”は配列の内容の終わりを表す。ただし、二次元配列において、内側の “[” と “]” に囲まれた部分は、1行分の内容を表す。

設問 1 配列 $A=\{3, 6, 2, 9, 7, 4, 1, 8, 5\}$ に対して、図 1 のプログラムを用いて整列を行う場合について考える。(1)～(2)に答えよ。

なお、ピボットは与えられた配列の最も右端の要素とする。

- (1) 図 3 のプログラムを用いて一度分割処理を行ったときの配列 A の値を答えよ。
- (2) 配列 A の整列が終了したとき、関数 `partition` は(1)を含めて何回呼び出されたか答えよ。

設問 2 配列 $A=\{A[\text{left}], \dots, A[\text{right}]\}$ の要素が全て同じ値のとき、`partition` が返す q の値を答えよ。

設問 3 クイックソートの計算量について、(1)～(2)に答えよ。

- (1) ある配列に対して、下線①のようにピボットを選択してクイックソートを行ったところ、計算量が最悪となった。それはどのような配列か。20 文字以内で答えよ。
- (2) (1)の状況を避けるためには、どのようにピボットを選択すればよいか。30 文字以内で答えよ。

【問 4】 関係データベースに関する次の文を読んで、設問 1 ～ 5 に答えよ。

なお、本問における SQL 記述形式については注記を参照すること。

J 社は、日本国内で旅客機を運航し旅客運送を行う航空会社である。航空券（チケット）の販売は、空席照会や予約ができるシステム（以下、本システムという。）で行っている。各顧客（以下、ユーザという。）は、インターネットから WEB ブラウザで本システムにアクセスして予約する。本システムの機能要件を表 1 に、E-R 図を図 1 に示す。

なお、本システムでは、E-R 図のエンティティ名を表名に、属性名を列名にして、適切なデータ型で表定義した関係データベースによって、データを管理している。

本システムで扱う日付及び時刻は、日本標準時のみとする。

表 1 本システムの機能要件

機能名	機能概要
顧客管理	航空券の予約を行う代表者の情報を管理する。
ユーザ管理	顧客が本システムにログインする際に使用するユーザ ID とパスワードを管理する。ユーザ ID はシステム内で一意である。
航空便管理	航空便の出発地や到着地、航行距離に応じた運賃などを管理する。
座席管理	航空便ごとの座席とその空席状況を管理する。座席にはファーストクラスやエコノミークラスなどの分類があり、その運賃はクラスに応じて設定された運賃係数を基本運賃に乗じた額になる。
空席照会	出発日、出発地、到着地を指定して、その条件に合った航空便とその座席の空席状況を照会する。
予約受付	顧客からの航空券の予約を受け付ける。顧客は、複数人の航空券を一度に、座席を指定して予約できる。その際、各座席に座る搭乗者の姓名を登録する。
操作ログ記録	顧客の操作を、問合せ照会や行動分析のために記録する。本システムの各機能にあらかじめ番号を割り当てておき、操作が行われた機能の番号を記録する。その際、処理を開始してから成功又は失敗するまでに実行された SQL 文とその結果も記録する。

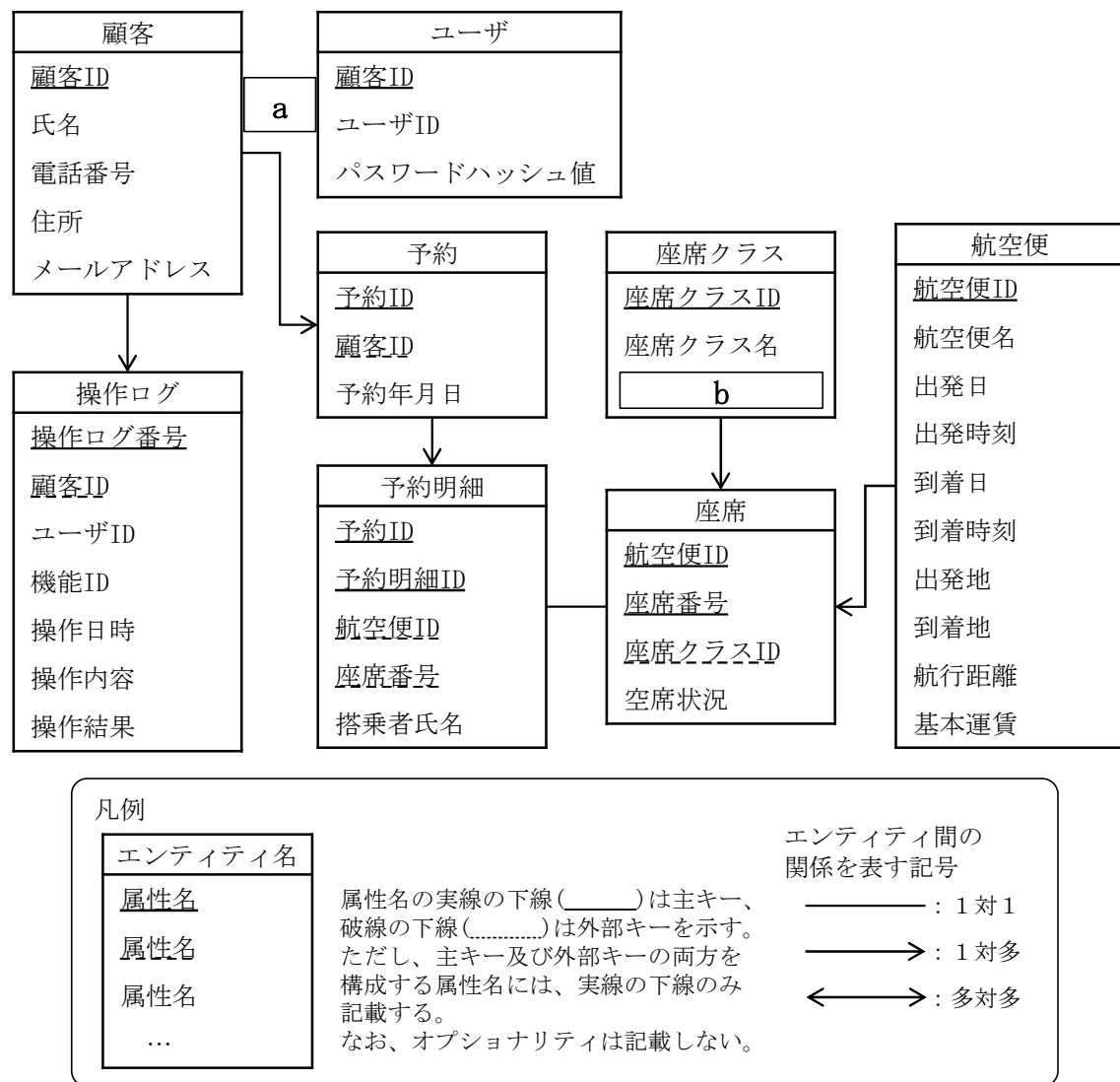


図 1 本システムの E-R 図

〔ユーザ管理機能の実装〕

ユーザのパスワード漏えいを防ぐために、パスワードそのものは本システムには保存せずに、そのハッシュ値を保存して利用する。システムへのログインの際、ユーザが入力したパスワードのハッシュ値と、保存されているハッシュ値が等しければ正しいパスワードが入力されたと判断する。

なお、ハッシュ値の計算には関数「HASH」を利用する。例えば、文字列「ABC」のハッシュ値を求める場合、「HASH('ABC')」と記述する。

あるユーザがシステムにログイン可能かどうかを判定するため、正しいパスワードが入力された場合は 1 を、誤りの場合は 0 を返す SQL 文を図 2 に示す。ここで、「:ユーザ ID」は入力されたユーザ ID を、「:パスワード」は入力されたパスワードをそれぞれ格納した埋込み変数である。

```

SELECT COUNT(*) AS 判定結果
FROM ユーザ USR
WHERE 
AND  ;

```

図2 ログイン可能かどうかを判定する SQL 文

〔空席照会機能の実装〕

空席照会機能において、指定した条件に合った航空便とその座席のクラスごとの空席数を照会する SQL 文を図3に示す。ここで、「:出発日」、「:出発地」及び「:到着地」は空席照会の条件を格納した埋込み変数である。また、座席表の「空席状況」列の値が「0」のとき、その座席を空きとする。

```

SELECT FLT. 航空便 ID, FLT. 航空便名, CLS. 座席クラス ID, CLS. 座席クラス名,
        AS 空席数
FROM 航空便 FLT
INNER JOIN 座席 ST ON FLT. 航空便 ID = ST. 航空便 ID
INNER JOIN  CLS ON 
WHERE FLT. 出発日 = :出発日 AND FLT. 出発地 = :出発地
      AND FLT. 到着地 = :到着地 AND ST. 空席状況 = 0
GROUP BY  ;

```

図3 座席のクラスごとの空席数を照会する SQL 文

〔操作ログ記録機能の不具合〕

運用テストフェーズにおいて、予約受付処理が失敗するシナリオで不具合が発見された。予約受付処理が成功した場合は、処理の開始から完了までに実行された SQL 文とその結果が操作ログ表に記録された。予約受付処理が失敗した場合は、処理の開始から失敗までに実行された SQL 文とその結果が記録されるべきだが、操作ログ表には何も記録されなかった。予約受付処理の概要を図4に示す。

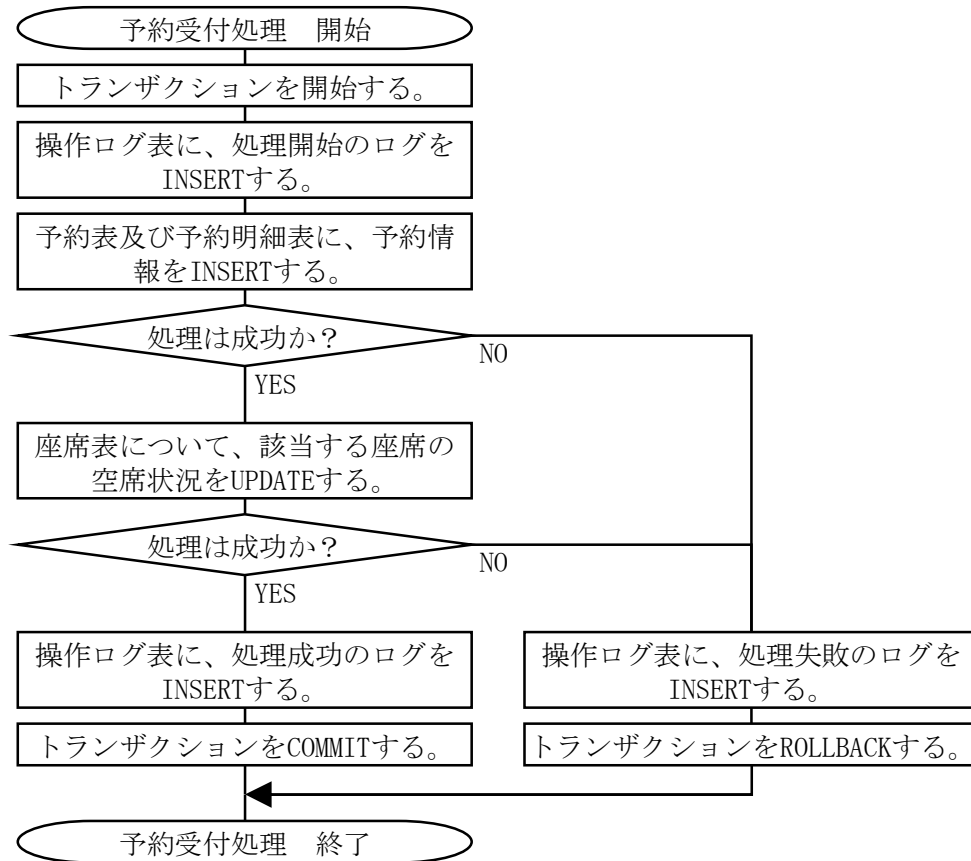


図 4 予約受付処理の概要

注 本問では、次の記述形式が適用されているものとする。

- この問では、SQL 文中で表の相関名を定義するとき、表名と相関名の間の「AS」は省略している。

例

SELECT * FROM TABLE_A AS TA; ⇒ SELECT * FROM TABLE_A TA;

- 答案では、SQL 文中の表の列名は、全てその表の相関名を付けて答えよ。

例

正答: SELECT TA. ID, TA. NAME FROM TABLE_A TA WHERE TA. ID = '123';

誤答: SELECT ID, NAME FROM TABLE_A TA WHERE ID = '123';

設問 1 図 1 中の空欄 a 及び b に当てはまる適切な属性名及びエンティティ間の関連を答えよ。

なお、エンティティ間の関連及び属性名の表記は図 1 の凡例に従い、属性名はこの問の問題文（システムの説明の記述、図、表内の文及び語句を含む。）中の語句を用いること。

設問 2 図 2 中の空欄 c 及び d に当てはまる適切な字句又は式をそれぞれ答えよ。

設問 3 図 3 中の空欄 e～h に当てはまる適切な字句又は式をそれぞれ答えよ。

設問 4 「操作ログ記録機能の不具合」における不具合を修正するにあたって、予約受付処理が失敗した際にも、操作ログを操作ログ表に記録するために実施すべき、予約受付処理の流れに対する対応策を 40 文字以内で述べよ。

設問 5 本システムの設計では、例えばユーザ表の全内容が漏えいした場合、ユーザのパスワードについて脆弱である。その脆弱性として最も典型的なものについて、どのように脆弱であるかを 60 文字以内で述べよ。

【問5】 次の設問1～3に答えよ。

設問 1 図に示す RS フリップフロップ回路に、入力 $(R, S) = (0, 1)$ を与えたとき、出力 $(X, Y) = (1, 0)$ の状態になるまでのタイムチャートを表に記載した。表を完成させよ。

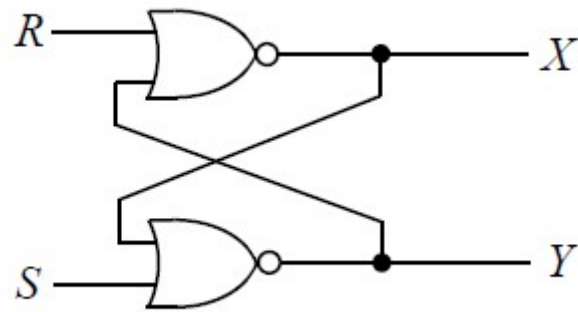


図 RS フリップフロップ回路

表 タイムチャート

[illegible]

設問 2 循環小数は、全て分数として表記可能である。

例えば、 $0.\dot{3}$ (数字の上に点のついている部分が循環する) は、 $\frac{1}{3}$ と表記できる。

次の循環小数を分数表記せよ。

$0.2\dot{6}9230\dot{7}$ (692307 が循環する)

設問3 ビジュネル暗号(Vigenere cipher)は、平文と暗号カギを Vigenere 換字表を使用して暗号化する、換字式暗号である。また、オートキー暗号(Autokey cipher)は、ビジュネル暗号で使用する暗号カギに所与のカギと元の平文を使用する暗号である。

以下の暗号文を復号し、元の文を答えよ。ここで、暗号文はオートキー暗号で暗号化され、キー長は 1 文字とする。キーのヒントは設問2の答えである。

ZTKSVTZALIBXM

Vigenere 換字表

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
A	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
B	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A
C	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B
D	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C
E	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D
F	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E
G	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F
H	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G
I	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H
J	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I
K	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
L	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
M	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
N	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
O	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
P	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
Q	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
R	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
S	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
T	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
U	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
V	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
W	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
X	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
Y	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
Z	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y