

情報 平成 28 年度試験 7 月 28 日 (木) 4 限

解答用紙 A4 判両面 2 枚 (冊子) 計算用紙 1 枚 持込不可

※問題の内容に関しては質問を一切受けつけない。

共通問題 1

情報システムに関する以下の文章を読み、続く問に答えよ。

インターネットで出発地から目的地までの経路を気軽に検索したり乗車券を購入したりできる時代である。このような情報システムの動作原理について考えてみよう。

このようなシステムの多くは **A** / **B** 型の構成である。**A** は **B** に対しサービスを要求する。**B** は **A** からの要求に従い、実際に適切な乗換や道順を発見し、返送する。

このようなシステムでは情報を適切に管理するデータベースが必要となる。データの破壊等を防ぐため、データベースは通常 **C** によって不正アクセスから守られている。さらに、ネットワークの切断などによって処理が中断した場合にも一貫性を確保する必要がある。データベースへのデータ更新を含む一連の処理を **D** 処理と呼び、1 つの目的を達成するために必要な作業の開始から終了までを **E** と呼ぶ。ひとつの **E** の中に複数の **D** 処理が含まれる場合もある。**D** の途中で処理が中断した場合には、**F** と呼ばれる処理を起動し、**D** が開始される前の状態にデータベースの内容を戻す。①排他制御や②サービス停止攻撃や③盗聴などにも注意が必要である。

データベースに格納するデータの表現形式も重要である。例えば一般的な都市地図では図や図記号を用いた表現となっている。この形式は人間にとっては便利であるが、情報システムではコンピュータにとってより扱いやすい表現を用いることが多い。例えば、路線図であれば④ネットワークモデルで表現するのが普通である。

(1) 文章中の空欄 **A** ~ **F** を埋める語句を以下の語句群から選べ。

語句群 クライアント コンパイラ サーバ スループット セッション トランザクション
パケット ファイアウォール ブラウザ プロトコル ロールバック CCD TCP

(2) 下線部①「排他制御」はどのような目的で用いられるか。2 行程度で説明せよ。

(3) 下線部②「サービス停止攻撃」とはどのようなものか。2 行程度で説明せよ。

(4) 下線部③「盗聴」を防ぐために公開鍵暗号が用いられることがある。公開鍵暗号方式を用いて A さんが B さんにメッセージ *M* を伝達する際に各人が行う手順を、以下の語句をすべて用いて 3 行程度で説明せよ。

生成する 公開する 暗号化する 復号する

(5) 下線部④「ネットワークモデル」に関連して以下の問に答えよ。

(a) 駅をノード、路線をエッジとした木構造として路線図を捉えるのは通常不適切である。何故か。1 行程度で説明せよ。

(b) ウェブページ間のリンク関係も、路線図同様、ネットワークモデルが適している。サーチエンジンはこのネットワークモデルを基に検索結果を並べる順番を決めている。このとき行われている解析はどのようなものであるか。2 行程度で説明せよ。

共通問題 2

以下は、フォルダ（ディレクトリ）関連のコマンドの実行結果を示したものである（左上から右下へと続けて実行している）。\$ はコマンドプロンプト、↵ はリターンキーの入力を意味している。ここで使用されているコマンドは、次の表のとおりである。なお、「..」（ピリオド2つ）は、階層構造で1つ上位のフォルダを示す記号である。

pwd↵	現在のフォルダの位置を表示する
ls↵	現在のフォルダ内の一覧を表示する
ls x↵	フォルダ x 内の一覧を表示する
cd x↵	現在のフォルダをフォルダ x に変更する
mv x y↵	フォルダ x をフォルダ y 内に移動する

```

$ pwd↵
/home/A
$ ls↵
B C
$ cd B↵
$ pwd↵
/home/A/B
$ ls↵
D E
$ cd D↵
$ pwd↵
1
$ ls↵
$ cd ..↵
$ pwd↵
/home/A/B
$ ls E↵
$ cd ../C↵

```

右の上に続く

```

$ pwd↵
2
$ ls↵
F G
$ ls F↵
H I
$ ls F/H↵
$ ls F/I↵
$ ls G↵
J
$ ls G/J↵
$ mv F ..↵
$ cd ..↵
$ ls↵
B C F
$ ls F↵
H I
$ mv B C/G/J↵

```

右の上に続く

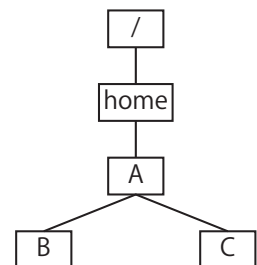
```

$ ls↵
3
$ cd C↵
$ ls↵
4
$ cd 4↵
$ pwd↵
5
$ ls↵
J
$ cd J↵
$ ls↵
6
$ cd 6↵
$ ls↵
7
$ pwd↵
8

```

(1) ①のコマンドを実行した時点で判明しているフォルダの階層構造は、右図のように描くことができる。①、②、③のコマンドを実行した時点で判明しているフォルダの階層構造全体を右図にならって示せ。

(2) 空欄 1 ~ 8 を埋めよ。



共通問題 3

以下の問題 A と B のうち一方のみを選んで答えよ。但しいずれを選ぶべきか担当教員から指示があった場合にはこれに従うこと。

問題 A

次の問 1 と問 2 の両方に答えよ。

問 1 平成 25 年 4 月 19 日に「インターネット選挙運動解禁に係る公職選挙法の一部を改正する法律」が成立し、インターネット選挙運動が一部解禁された。これに関して以下に答えよ。

- (1) 選挙運動にインターネットを活用する場合、他の手段に比して誹謗中傷などが特に問題とされるのは、情報技術のどのような性質によるものかについて 2 行程度で述べよ。
- (2) 選挙運動にインターネットを活用する時に技術的に懸念されることを情報セキュリティの観点から 4 行程度で述べよ。
- (3) 選挙運動にインターネットを活用することでどのようなメリットがあるかを、制約からの解放という観点から 4 行程度で述べよ。

問 2 以下の GUI に関する問に答えよ。

- (1) ゴミ箱にファイルをドラッグする操作を例に、GUI におけるデスクトップメタファの利点を以下の語を用いて 3 行程度で説明せよ。

直接操作 現実世界 類推

- (2) アイコンのデザインには、**Ⓐ**作業の内容を表すものと**Ⓑ**実世界での実物を模したものがある。それぞれのタイプの表現は、多くの場合**Ⓐ**はアプリケーションに、**Ⓑ**はファイル、フォルダ、デバイスなどを表すのに使われる。このような使い分けが効果的であると考えられる理由について、図記号による情報の表現とデスクトップメタファの両面から 4 行程度で考察せよ。



Ⓐの例



Ⓑの例

問題 B

未知の容量 C をもつ袋があるとす。 C は正の実数とする。 大きさ $1, 2, 4, \dots, 2^{n-1}$ の商品がそれぞれ複数ある。袋の容量は入れた商品の大きさだけ減少し、容量を越える大きさの商品は入れられない。以下の 2 つの質問と操作のみを用いて、袋に入るだけ入れることで、 C を超えない最大の整数 $\lfloor C \rfloor$ を求めたい。

質問 “A(大きさ)” 袋に指定した大きさの商品一つを入れられるか調べる (可能か不可能か分かる)

操作 “B(大きさ)” 袋に指定した商品一つを入れる (入れられる時のみ有効)

上記の質問と操作を使った、以下の3種類の計算の手順について考える（手順3に現れる配列 X については設問(3)で述べる）。

手順 1	手順 2	手順 3
<pre> 合計 ← 0 while A(1) が可能 do B(1) 合計 ← 合計 +1 done return 合計 </pre>	<pre> 合計 ← 0 while A(2) が可能 do B(2) 合計 ← 合計 +2 done return 合計 </pre>	<pre> 合計 ← 0 i ← 1 while i ≤ n do if A(X_i) が可能 then B(X_i) 合計 ← 合計 +X_i endif i ← i+1 done return 合計 </pre>

未知の容量 C を持つ袋に対して、たとえば手順1を実行すると、終了時点で「合計」は $[C]$ と一致する。以下の小問すべてに回答せよ。

- (1) 手順2は、手順1と似ているが、大きさ1の商品ではなく大きさ2の商品を試すことが異なる。未知の容量 C が5であった場合についての、手順1と手順2のそれぞれで、質問Aの実行回数（以降、単に質問回数と呼ぶ）が分かるように動作を説明せよ。
- (2) 一般の C に対して、手順2の終了時点での「合計」を C で表わせ。
- (3) 以下の設問で C は未知だが n は既知で、 $0 < C < 2^n$ であることが保証される。手順3で X は $2^{n-1}, 2^{n-2}, \dots, 4, 2, 1$ と商品の重さを重い順に並べた配列であり、 X_i は i 番目の商品の重さを表す。たとえば、 $X_1 = 2^{n-1}$ であり、 $X_n = 1$ である。 $n = 7$ 、 $C = 100$ の場合に、手順3の動作を、質問回数と手順3が停止した時点の「合計」の値を含めて説明せよ。
- (4) 一般の C と n に対して、質問回数を、手順1と手順3で比較せよ。
- (5) 「 $C < 2^j$ である」ことを情報 P_j と呼ぶ。事前に情報 P_j を知った場合は、それに応じて手順3を微調整して良いとする。情報 P_j を知らない場合と比べて、情報 P_j を知ることで質問回数をどれだけ減らせるかを n と j に関する簡潔な式で表わせ。ただし $1 < j \leq n$ とする。
- (6) 同様に手順3を微調整して良いとした時に、質問回数を k 回減らせるような情報 Q_k で、(5)とは異なるものを一つ示せ。ただし、 $0 < k < j \leq n$ のときには、情報 P_j のみを知る場合の質問回数の減少分と情報 Q_k のみを知る場合の質問回数の減少分の和が、情報 P_j と Q_k を両方知った場合の質問回数の減少分となるようにせよ。