

情報 共通問題 2013 年度試験 (7月29日(月) 4限)

解答用紙：A4 版両面 2 枚 (冊子)，計算用紙：1 枚，持込：一切不可

共通問題の内容に関しては一切質問を受けつけない。

共通問題 1

以下の「ア」から「コ」の空欄にもっともよくあてはまる言葉を答えよ。

ある情報を連続量として表すことを「ア」表現と呼ぶ。これに対して、ある情報を離散的に表すことを「イ」表現と呼ぶ。ここで、プリントされた白黒写真をスキャンしてコンピュータに取り込む例を考える。プリントされた白黒写真は「ア」画像なので、コンピュータで扱うためには「イ」画像に変換する必要がある。そこで、空間的に連続である画像を画素（ピクセル）に分ける「ウ」の作業と各画素の明るさを離散的に表現する「エ」の作業が必要になる。例えば、横×縦を 128×128 画素で「ウ」し、それぞれの画素の明るさを 12 ビットで「エ」すると、この画像全体の情報は「オ」ビットで表現される。

コンピュータのインタフェースのうち、ユーザに対する情報の表示にウィンドウやメニューなどの視覚的な表示方法を多用し、それらを「カ」などのポインティング・デバイスを用いて操作することで、ファイル操作などの基本操作の多くを実現することができるものを「キ」と呼ぶ。この「キ」と対比されるものとして「ク」がある。これは、ユーザに対する情報を文字によって表示し、すべての操作をキーボードによって実現するインタフェースである。「キ」の部品（構成要素）の中には、「ケ」というコンセプトに基づいて作られているものがある。このコンセプトでは、初心者ユーザでも違和感なくインタフェースを操作可能にするには、机上に書類を広げて仕事をする感覚で「直接操作」ができるようなインタフェースを提供するのが良いとされる。「ケ」というコンセプトに基づいて作られている具体的なディスプレイへの表示方法として「コ」などがある。

共通問題 2

- (1) 以下の「ア」に正しい（数字，文字，あるいは記号）を記入し， x の立方根を精度 δ で求めるアルゴリズムを完成させよ。但し， $x > 1$ とする。

```
y  0
while (y +  $\delta$ )3 < x do
  ア  ア +  $\delta$  ..... 式 (i)
done
return y
```

- (2) 以下の「イ」と「ウ」に正しい（数字，文字，あるいは記号）を記入し， x の立方根を精度 δ で求める，小問 (1) より効率の良いアルゴリズムを完成させよ。但し， $x > 1$ とする。

```
a  0
b  x
while (b - a) >  $\delta$  do
  c  (a + b) / 2 ..... 式 (ii)
  if c3 > x
  then イ  c
  else ウ  c
  endif
done
return a
```

- (3) 小問 (1) の手法を用いて， $x = 26$ ， $\delta = 0.2$ として立方根を計算した。「ア」は式 (i) により何回更新されたか？
- (4) 小問 (2) の手法を用いて， $x = 26$ ， $\delta = 0.2$ として立方根を計算した。 c は式 (ii) により何回更新されたか？

共通問題 3

以下の問題 A および問題 B のうちいずれか一方を選択し，答えよ．

問題 A

見たい芝居のチケットの案内が，シアターからメールで送られてきた．送られてきたメールのなかに書かれている「チケット予約システム」の URL をブラウザで開いて，クレジットカード決済でチケットを購入しようとしている．これに関して以下の問に答えよ．

- (1) 「チケット予約システム」には，利用者の情報以外に，どのような情報が保持されているか．
- (2) 「チケット予約システム」は利用者の情報を保持しているが，そのような情報を保護するための「個人情報の保護に関する法律」について説明せよ．
- (3) メール中の URL をクリックして表示されたウェブページで，クレジットカード番号を入力することに対する危険性としては，どのようなものが考えられるか．
- (4) 「チケット予約システム」でクレジットカード番号を安全に送信するために，SSL や https などの技術がどのような役割を果たしているかを説明せよ．
- (5) メール中の URL をクリックしてから，ブラウザにページが表示されるまでの通信の手順を，時間順に 15 行程度で説明せよ．

問題 B

あるコインについて，表が出る確率が p ，裏が出る確率が $1 - p$ と分かっているとす．以下の問に答えよ．

- (1) 太郎君はそのコインを投げ，表裏の結果を花子さんに伝える．花子さんが受け取るメッセージの平均情報量 $H(p)$ を求めよ．
- (2) $p = 0, \frac{1}{4}, \frac{1}{2}, \frac{3}{4}, 1$ のそれぞれの場合の平均情報量 $H(p)$ を計算し， p に関する $H(p)$ のグラフの概形を最大値・最小値が分かるように描け．ただし， $0 \log_2 0 = 0$ であり， $\log_2 3 = 1.58$ としよ．
- (3) 次に，太郎君はコインを 2 回投げ，1 回目・2 回目の結果を両方花子さんに伝える．その場合に花子さんが受け取る平均情報量を $H(p)$ を用いて表せ．
- (4) 今度は，太郎君はコインを 1 回投げた後，確率 $q > 0$ で表裏の結果を逆にして花子さんに伝えることにした．このとき，花子さんが受け取る平均情報量はどのようになるか．(1) の $H(p)$ に比べて大きくなるか，小さくなるか，同じかという観点から，理由とともに述べよ．