

情報 共通問題 2011 年度試験 (7月28日(木) 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

以下の中間 1-1, 1-2 に答えよ。

1-1 以下の各小問に解答せよ。まず、与えられている**例文**に含まれる誤りの箇所を簡潔に指摘せよ。次に、**用語**から二つ以上用いて、**主題**に関して説明する文章を作成せよ。説明の文章の量は 50～150 字を目安とする。

- (1) **[主題]** インターネットを通じて電子メールが届く仕組み
[例文] 送信者が電子メールを書く時に用いたコンピュータと受信者がメールを読む時に用いたコンピュータが、通信ケーブルで直接に結ばれている必要がある。
[用語] DNS, パケット, ルータ
- (2) **[主題]** 公開鍵暗号方式
[例文] 公開鍵暗号方式でメッセージを送る際は、送信者と受信者がお互いに鍵を公開し、公開された鍵を用いて暗号化と復号を行う。
[用語] 公開鍵, 共通鍵, 秘密鍵, 平文
- (3) **[主題]** インターネットと通信の所要時間
[例文] 自宅のインターネット設備を整えた記念に、1 メガバイトのファイルをインターネットからダウンロードした際には a 秒かかった。従って今後 10 メガバイトのファイルをダウンロードする際には $a \times 10$ 秒より長くかかることはない結論づけられる。
[用語] サーバ, DNS, パケット, ルータ
- (4) **[主題]** ドメイン名と地域や組織
[例文] インターネット上で使われるホスト名やドメイン名とは、完全に仮想的な名前であり、接続者の国、地域、所属組織などとの対応関係は一切ない。
[用語] IP アドレス, DNS, ドメイン名

1-2 以下の空欄にもっともよくあてはまる言葉を、それぞれの選択肢から選び、記号で答えよ。

とはウェブサーバとウェブブラウザ間の通信を規定する規約である。このような規約を定めることによって、ウェブブラウザ以外のであってもウェブサーバと通信をしてすることができる。チケット予約システムなどでは、ウェブサーバの背後にチケット予約に関する具体的な処理を行うや公演情報などを記録したが存在する。

の選択肢 (a) HTML, (b) HTTP, (c) SMTP, (d) URL

の選択肢 (a) CUI, (b) LAN, (c) プログラム, (d) 電子メールソフト

の選択肢 (a) メールを受信, (b) 決済を完了, (c) モデル化, (d) 文書を収集

の選択肢 (a) インターネット, (b) プログラム, (c) 階層構造, (d) 組み合わせ回路

の選択肢 (a) DNS, (b) アルゴリズム, (c) データベース, (d) 集合モデル

共通問題 2

4つの政党の得票数が配列 `votes` によって与えられているとする。これらの政党に8つの議席を割り当てるときの各党の議席数を配列 `seats` に求める以下の手順について答えよ。

```
c ← 8
while c > 0 do
  「i に votes 中の最大値の添え字を代入する」
  seatsi ← seatsi + 1
  votesi ← votesi × seatsi ÷ (seatsi + 1)
  c ← c - 1  ★
done
```

ただし手順開始前の配列 `seats` と配列 `votes` は以下のものであったとする。

配列 seats				配列 votes					
添え字値 →	1	2	3	4	添え字値 →	1	2	3	4
要素値 →	0	0	0	0	要素値 →	102000	81000	30000	20000

- (1) 「i に votes 中の最大値の添え字を代入する」一連の手順を、上の記法にならって書け。ただし、votes 中の最大値の添え字 (i とする) とは、 i と異なる votes の全ての添え字 j に対して $votes_i \geq votes_j$ となっているようなものである。ここでは、 $votes_i = votes_j$ の場合はないと仮定してよい。また、条件付き処理は

```
if 条件
  then 条件が成立した場合に行なう処理
  {else 条件が成立しない場合に行なう処理}
endif
```

のように書くものとする。({ } の部分はなくてもよい。)

- (2) ★の処理を終えた時点での c が 7, 4, 0 のときの配列 `votes` の中身をそれぞれ書け。
- (3) 各党の議席数を求める手順全体が終了した時点での配列 `seats` の中身を書け。

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

以下の中間 A-1, A-2 に答えよ。

A-1 ユーザインタフェースについて書かれた次の文章を読み、**ア**～**キ**に適切な言葉を埋めなさい。また**ク**については、適切な文を下の選択肢から一つだけ選び、その番号を答えなさい。

CUI (Character User Interface) は、キーボードを用いて入力を行い、文字によって出力を行うタイプのユーザインタフェースである。情報基盤センターのコンピュータ端末 (iMac) で、ターミナルを用いて CUI による作業を行う場合、

```
g123456$ ←ターミナル
```

などという形で表示されている**ア**に続いて、ユーザが**イ**を入力することになる。CUI と対比されるユーザインタフェースとして**ウ**がある。これは、ユーザへの情報の表示に、ウィンドウ、**エ**、メニューなどのグラフィッ

クなオブジェクトを多用し、マウスなどの「オ」を用いてそれらのオブジェクトをユーザが操作することで、ファイル操作などの基本操作の多くを実現しているユーザインタフェースである。ウィンドウ、「エ」、メニュー、「オ」の頭文字をとってWIMPシステムと呼ぶこともある。具体的な入力デバイスとして、表示画面を直接指で触って入力する「カ」の利用が最近増えている。また、「ウ」の背景にある考え方が、「その装置あるいは表示をみれば、どのように実行可能かが即座にわかるようになる」という「キ」である。さらに、「ウ」の画面において、キーボード操作に慣れているユーザにも、慣れていないユーザにも操作効率の良いユーザインタフェースとするための留意点として、「ク」が挙げられる。

クの選択肢

- (a) キーボードから入力させる項目数を最少にして、できる限り項目の一覧からマウスで選択させるようにすること
- (b) 使用頻度の高い操作は、マウスをダブルクリックして実行できるようにすること
- (c) できる限り多くの操作に対して、マウスとキーボードの両方のインタフェースを用意すること
- (d) 入力情報の形式にとらわれずに、必須項目など重要なものは1か所に集めて配置し、入力漏れがないようにすること

A-2 最近、ソニーの関連会社が運営するネットワークサービスに関して、複数の情報流出が問題となった。以下は、2011年5月3日付の日本経済新聞からの引用である。

「ソニーまた情報流出か 別の米子会社、カード1万件超」

ソニーのインターネット配信サービスで米ゲーム子会社から個人情報流出の恐れが出ている問題で、別の米子会社もハッカー攻撃を受け、全世界で1万2700件余りのクレジットカード情報が引き出された可能性のあることが2日、新たにわかった。ソニーが米国時間2日午後（日本時間3日未明）に発表する。

攻撃を受けたのは、米国カリフォルニア州にあるゲーム配信子会社ソニー・オンライン・エンタテインメント。関係者によると、米国時間1日午後にシステムの異常を発見。世界で1万2700件余りのカード情報が流出した可能性があることがわかった。ソニーは4月に判明した7700万件的個人情報流出の恐れについて調査しているさなかに、別の米子会社でもハッカーの攻撃を防げなかった可能性がある。

今回判明した1万2700件のうち約4300件が日本国内のカード情報という。流出した恐れのあるカード情報は2007年のもので多くが失効しているとみられるが一部は有効期限内のカード情報もあるもようだ。

ソニーは26日に米ゲーム子会社が運営するプレイステーション・ネットワーク（PSN）のサーバーが攻撃を受けたと発表。会員7700万件的氏名や住所、生年月日、メールアドレス、暗号化後のパスワードなどが漏洩した可能性が高いとしていた。

- (1) この記事からわかるように、これらの情報流出には、(A)セキュリティの問題ならびに(B)プライバシーの問題で、それぞれに共通点がみられる。(A)と(B)の問題を合計5行(150文字)以内でまとめよ。
- (2) このような情報流出が日本国内において発生した場合に、(1)で回答した問題に直接関連する法律ならびにその対象者の組を2つ以上挙げよ。さらに、それぞれの組ごとに、法律に抵触したり、法律で規定された義務を怠ったとされうる対象者の行為を3行(100文字)以内で説明せよ。

問題B

通常のサイコロは6面体であるが、世の中には8, 10, 12, 100など様々な面数のサイコロが存在する。ここでは1から8までが記された面(それを面1から面8とする)を持つ8面体のサイコロを考えてみよう。

(1) サイコロを一回振ると面1から面8のどれかが上になる。まず、各面が等確率で上になる場合を考える。

(1a) 面1から面8のどの面が上になるかについての平均情報量を求めよ。

(1b) サイコロを振った際に面1が上となる場合、面2が上となる場合、…、面8が上となる場合をそれぞれ表1のように符号化する。ここで“.”は文字数に含める。なお、“.”は区切り文字としての役割を果たす。たとえばI.II.の“.”を省略してIIIと符号化するとII.I.を符号化したものと区別がつかない。

表1

面	1	2	3	4	5	6	7	8
符号	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.

サイコロを振った結果をこの符号化を用いて伝える場合の、平均符号長を求めよ。平均符号長とは、各場合を表す符号の文字数の、各場合の確率による期待値である。

(1c) A, B二つの文字のみを使う符号を考える(Aを0, Bを1と解釈すれば2進符号と同等であるが, 0と1は他の表記と紛らわしいためここではA, Bを用いる)。(1b)の符号を, IをB, “.”をAB, VをAABと更に符号化することにする。それにより, サイコロを振った結果の各場合がどのように符号化されるか, 表2の空いている部分を埋めよ。さらに平均符号長を求めよ。

表2

面	1	2	3	4	5	6	7	8
符号	BAB							

(1d) 面1から面8が上となる場合のそれぞれをA, B二つの文字のみ用いて直接符号化する方法を考える。平均符号長が(1b)よりも短い符号化を一つ(短いほど良い)考案し, その平均符号長を平均情報量と比較せよ。

(2) ある歪んだ形のサイコロを考える。そのサイコロを振ると, 面1から面8が, それぞれ 2^{-i} ($1 \leq i \leq 7$), 2^{-7} ($i = 8$)の確率で上になるとする。

(2a) 面1から面8のどの面が上になるかについての平均情報量を求めよ。

(2b) (2a)で求めた平均情報量と(1a)で求めた平均情報量を比較し, それらの大小について議論せよ。

(2c) このサイコロに関しても, 面1から面8が上となる場合のそれぞれをA, B二つの文字のみ用いて符号化したい。そのような方法のなかで, できる限り平均符号長が短い符号化を一つ示せ。