

# 情報 令和 5 年度試験 7 月 28 日 (金) 3 限

解答用紙 A4 判両面 2 枚 (冊子) 持込不可 ※問題の内容に関しては質問を一切受け付けない

## 共通問題 1

以下の 問題 1A と 問題 1B に答えよ。

### 問題 1A

空欄 [A] から [F] に語群から適切な用語を選択し、空欄 [G] と [H] に適切な 2 進数を記入せよ。但し、空欄 [A] と [B] に入る用語は問題 1B に現れる空欄 [A] と [B] にも入るものとする。

インターネット上の位置を示す場合には、英数字などを用いたわかりやすい [A] (例えば `www.u-tokyo.ac.jp`) が使われることが多い。[A] はピリオドで分割して後ろから並べると木構造をなす。例えば `jp` は日本を表す [B] で、`ac.jp` は日本の大学などに割り当てられる [B] である。[A] と IP アドレスを対応づけるために、DNS では [A] のなす木構造の [C] から [D] に向けて問い合わせを繰り返し行う。例えば、`www.u-tokyo.ac.jp` であれば、まずルートサーバに問い合わせることで `jp` を担当する DNS サーバの IP アドレスを知り、次に `jp` のサーバから `ac.jp` を担当する DNS サーバの IP アドレスを教わり、と順に繰り返す。IP アドレスは IPv4 の場合 32 ビットの数値だが、IP パケットの配送などでは、そのうち上位のビットを [E]、下位ビットを [F] と呼んで区別することがある。たとえば、ネットワーク `172.16.32.0/20` の中の IP アドレスである `172.16.39.4` の場合、[E] と [F] は 2 進表記でそれぞれ [G] と [H] となる。

語群：MAC アドレス ドメイン エッジ ネットワークアドレス ネットワーク名 根 ノード 葉 パケット  
ホスト番号 ホスト名 ポート番号 ルータ

### 問題 1B

DNS にはキャッシュと呼ばれるしくみがある。これは、問合せの結果をしばらくのあいだは記憶しておき、同じサーバの IP アドレスが必要になった際には、DNS サーバに尋ねずに再利用するものである。なお、キャッシュが使われなければ、DNS は [A] の各階層に対して順に問合せを行うものとする。また、ルートサーバの IP アドレスは別途記憶しており、キャッシュには記憶しないものとする。以下の問い (a) から (c) に答えよ。

- (a) `www.foo.bar.com` へのアクセスに続けて `www.huga.bar.com` にアクセスしようとした場合の DNS の手順について、以下の空欄 [I] と [J] に [B] を表す適切な語句を埋めよ。
- [手順 1] `www.huga.bar.com` の IP アドレスはキャッシュに記憶していないのでわからない。
- [手順 2] `www.huga.bar.com` の IP アドレスは [I] を担当する DNS サーバが知っているが、この IP アドレスもキャッシュに記憶していないのでわからない。
- [手順 3] [I] のサーバの IP アドレスを知っている、[J] を担当する DNS サーバの IP アドレスは、`www.foo.bar.com` にアクセスした際にキャッシュに記憶している。
- [手順 4] [J] のサーバに問い合わせる。以降は通常の DNS の手順に従い、`www.huga.bar.com` の IP アドレスを得る。
- (b) 最大 4 つの IP アドレスをキャッシュに記憶できるとする。また、問合せを行った場合、既に IP アドレスを 4 つ記憶していたならば、最も過去に記憶したものをキャッシュから取り除くものとする。このとき、`www.foo.bar.com`、`www.huga.bar.com`、`lms.foo.bar.com` にこの順にアクセスしたとき、キャッシュにはどのサーバの IP アドレスを記憶しているか。すべて挙げよ。
- (c) 最大 4 つの IP アドレスをキャッシュに記憶できるとする。また、問合せを行った場合、既に IP アドレスを 4 つ記憶していたならば、直近のアクセスが最も過去のものをキャッシュから取り除くものとする。このとき、`www.foo.bar.com`、`www.huga.bar.com`、`lms.foo.bar.com` にこの順にアクセスしたとき、キャッシュにはどのサーバの IP アドレスを記憶しているか。すべて挙げよ。

## 共通問題 2

以下の 問題 2A と 問題 2B に答えよ。

### 問題 2A

某授業において「成績が 100 点満点のうち 80 点以上の学生  
の数は履修者数の 4 割を超えてはならない」というル  
ールがある。右に示したのは、担当教員がこのルールに従っ  
たかを確認する手順である。但し、手元にあるデータはそ  
れぞれの点を取った学生数を保持する配列  $g$  であり、各  
要素  $g_s$  ( $0 \leq s \leq 100$ ) は「 $s$  点を取った学生数」を表す  
とする。例えば 40 点の学生が 3 名の場合、 $g_{40} = 3$  であ  
る。右の手順の空欄 [あ] から [え] を埋めよ。

```
x ← 0
y ← 0
s ← 0
while s ≤ [あ] do
  x ← x + [い]
  if s ≥ 80 then y ← [う] endif
  s ← s + 1
done
if [え] ≤ 0.4
  then 「優 4 割ルールに従っています」と出力
  else 「優 4 割ルール違反です」と出力
endif
```

### 問題 2B

一方向に電車が走る環状路線に  $N$  個の駅  $S_1, S_2, \dots, S_N$  がある。配列  $time$  の要素  $time_i$  には、電車が  $S_i$  を発車してから次の駅を発車するまでの秒数が格納されている。例えば  $S_1$  を発車してから  $S_2$  を発車するまでの時間は  $time_1$  秒、 $S_N$  を発車してから  $S_1$  を発車するまでの時間は  $time_N$  秒である。(環状路線であるため  $S_N$  の次は  $S_1$  であることに注意する。) 配列  $time$  に格納されている値は正の整数であるとして、以下の問い (a) と (b) に答えよ。

(a) 右に示したのは、 $S_1$  を発車してから  $T$  秒後において、電車が最後に発車した駅を求める手順である。手順中の空欄 [ア] から [ウ] を最下部に示した選択肢 (1) から (20) を用いて埋めよ。但し  $T$  は  $0 < T < time_1 + time_2 + \dots + time_N$  を満たす整数である、つまり電車が環状路線を一周する前についてのみ考えとする。また、ちょうど  $T$  秒後に  $S_i$  を発車する場合は、 $S_i$  を最後に発車した駅と考えるものとする。

```
d ← 1
t ← T
while [ア] do
  t ← [イ]
  d ← [ウ]
done
「最後に発車した駅は  $S_d$  である」と表示
```

(b)  $T$  が任意の正の整数である場合、つまり電車が環状路線を一周以上する場合も含めて考える。右に示したのは、 $S_1$  を発車してから  $T$  秒後において、電車が最後に発車した駅を求める手順である。手順中の空欄 [エ] と [オ] を最下部に示した選択肢 (1) から (20) を用いて埋めよ。但し、空欄 [ア] から [ウ] には前問と同じものが入るとする。また、前問と同様に、ちょうど  $T$  秒後に  $S_i$  を発車する場合は  $S_i$  を最後に発車した駅と考えるものとする。

```
d ← 1
t ← T
while [ア] do
  t ← [イ]
  if d = [エ]
    then d ← [オ]
    else d ← [ウ]
  endif
done
「最後に発車した駅は  $S_d$  である」と表示
```

### 問題 2B の選択肢

- |          |             |                   |                   |                      |
|----------|-------------|-------------------|-------------------|----------------------|
| (1) 0    | (5) $N - 1$ | (9) $t + 1$       | (13) $d - 1$      | (17) $time_d - t$    |
| (2) 1    | (6) $N + 1$ | (10) $t - time_d$ | (14) $d + 1$      | (18) $time_d - d$    |
| (3) $-1$ | (7) $t$     | (11) $t + time_d$ | (15) $d - time_d$ | (19) $t \geq time_d$ |
| (4) $N$  | (8) $t - 1$ | (12) $d$          | (16) $d + time_d$ | (20) $t \leq time_d$ |

### 共通問題 3

以下の問題 3A と問題 3B 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、その指示に従うこと。

#### 問題 3A

下表のような機械語のプログラムが主記憶装置に内蔵されているとする。この表ではメモリアドレスが 5 ビットおよびその内容が 10 ビットで全て二進数表現されている。前半の 5 ビットが命令コードと一致する場合、後半の 5 ビットはアドレス値を表すオペランドを表現している。命令がオペランドを取らない場合は後半の 5 ビットは 00000 となっている。前半の 5 ビットが命令コードと一致しない場合、整数値が二進符号により表現されている。このプログラムをメモリアドレス 10000 から開始すると 00001 10111 を出力しプログラムは停止する。

メモリアドレス	値	メモリアドレス	値
10000	10100 11101	11000	10100 11101
10001	10110 11110	11001	11110 00000
10010	10101 11101	11010	11111 00000
10011	10100 11110	11011	11111 00000
10100	10111 11111	11100	11111 00000
10101	10101 11110	11101	00000 00000
10110	11101 11000	11110	00000 01010
10111	11100 10000	11111	00000 00001

各命令の命令コードおよび（オペランドで指定されたアドレスを X としたときの）意味は次の通りである。

命令	命令コード	意味	命令	命令コード	意味
load	10100	X のデータを AC に読み込む	jump	11100	X にプログラムの実行を移す
store	10101	AC のデータを X に書き込む	jumpzero	11101	AC のデータが 0 (ゼロ) の場合、X にプログラムの実行を移す
add	10110	X のデータを AC の値に加える	write	11110	AC のデータを出力する
subtract	10111	X のデータを AC の値から引く	halt	11111	プログラムの実行を停止する

以下の問い (a) から (e) に答えよ。

- プログラムを実行し、初めてメモリアドレス 10001 の命令を実行した直後 AC の値は 00000 01010 となる。これは 10 進数の値では何に対応するか答えよ。
- プログラムを実行し、初めてメモリアドレス 10100 の命令を実行した直後 AC の値を 10 進数の整数値で答えよ。
- プログラムを実行し、初めてメモリアドレス 10100 の命令を実行した直後のメモリアドレス 11101 の値はどうなっているか。10 桁のビット列で答えよ。
- メモリアドレス 10110 の命令およびメモリアドレス 10111 の命令の種類を何と呼ぶか。4 文字で答えよ。
- このプログラムのメモリアドレス 10001 の値を変更してプログラムを実行する場合、変更後の値と出力の値の組として正しいものを最下部の選択肢から選んで全て答えよ。

#### 変更後のメモリアドレス 10001 の値の選択肢

あ) 11101 11001, い) 11100 11100, う) 11100 10000, え) 10110 11111, お) 10100 11011

#### 出力の値の選択肢

ア) 00000 00010, イ) 00000 00000, ウ) 11111 00000, エ) 01000 00000, オ) 00000 01010

### 問題 3B

- (a) GUI の画面設計に関する以下の問いに答えよ。
- (i) GUI の画面設計において、アフォーダンスがうまく活用されていない場合にどのような問題が生じるかを、インタフェース設計におけるアフォーダンスの説明を含めて 3 文程度で述べよ。
  - (ii) フィッツの法則に基づいて、マウスで操作する GUI の画面設計において注意すべき点を、フィッツの法則の説明を含めて 2 文程度で述べよ。
- (b) Winny は、2002 年 5 月にネットワーク上で公開された P2P (Peer to Peer: 中央のサーバを介さずに、2 台のコンピュータが対等な立場で通信を行う) のファイル交換ソフトである。ファイル交換における匿名性の高さを目指したものであり、ファイルを最初に所有していた人物を特定することや、中継した人物が自分の所有しているファイルやファイルの中継先を知ることによって困難を伴う。相手が誰かわからない状態で共有したファイルが拡散することや、相手が誰かわからない状態で受け取ったファイルに問題があるということもある。
- (i) Winny を利用した行為で著作権侵害にあたるものがあるとすれば、どのような行為が問題となりうるか、簡潔に述べよ。
  - (ii) 2004 年 5 月に Winny の開発者が逮捕・起訴されたこととその後の一連の裁判は、デジタル情報の所有権管理などの社会的論争を巻き起こしたが、2011 年には最高裁において開発者の無罪が確定している。京都府警が 2004 年に開発者を (誤認) 逮捕した際の容疑を述べよ。
  - (iii) Winny のような P2P ファイル交換ソフトの利用に関するデジタル情報管理のセキュリティについて、著作権侵害以外に起こりうる社会的問題を具体的に挙げよ。
  - (iv) Winny が社会的議論を巻き起こしたように、今日でも、例えばテキスト生成 AI のような新たなツールが、デジタル情報の扱いに関して社会的な議論を巻き起こしている。ChatGPT のような言語生成 AI では、学習した大量のテキストデータをもとにアウトプットが生成される。テキスト生成 AI の利用に関して生じる、デジタル情報の著作権に関連する新たな問題について具体的に論ぜよ。