

## 2013年度センター試験 情報関係基礎

### 第1問

#### 問1

a. 2進法の 100101 と 1010 と表される数を10進法で表すとそれぞれ

$$32 + 4 + 1 = 37, \quad 8 + 2 = 10$$

である。よって引き算をした答えは  $37 - 10 = 27$  である。

b. 10進法の場合、整数の右端に 00 を付加すると、もとの整数の  $10^2 = 100$  倍になる。同様に考えると、2進法で表した数の右端に 00 を付加すると、元の整数の  $2^2 = 4$  倍になる。

c. 64kbps とは1秒間に 64k ビットのデータを送信できる能力を表す。よって1分間で送ることができるデータは

$$64 \times 60 = 3840 \text{ k ビット}$$

である。また、1バイト = 8ビットであるため、3840 k は  $3840/8 = 480$  k バイトとなる。

d. AND, OR と呼ばれる演算は、それぞれ次の表で定められる値をとる。

|         |   |   |   |   |
|---------|---|---|---|---|
| x       | 0 | 1 | 0 | 1 |
| y       | 0 | 0 | 1 | 1 |
| x AND y | 0 | 0 | 0 | 1 |

|        |   |   |   |   |
|--------|---|---|---|---|
| x      | 0 | 1 | 0 | 1 |
| y      | 0 | 0 | 1 | 1 |
| x OR y | 0 | 1 | 1 | 1 |

この演算に従うと

$$(0 \text{ AND } 1) \text{ OR } 0 = 0 \text{ OR } 0 = 0$$

$$1 \text{ AND } (1 \text{ OR } 0) = 1 \text{ AND } 1 = 1$$

となる。

e. Aさんの住むマンションは8階建てで、各階は北と南にそれぞれ1戸ずつ、計16戸からなる。この場合はたとえば、以下の4つの質問によってAさんの住居を当てることができる。

- 1 「住居は北側ですか？」
- 2 「住居は5階以上ですか？」
- 3 「住居の階数は奇数ですか？」
- 4 「住居の階数は3, 4, 7, 8のいずれかですか？」

質問が3回以下のとき、質問の回答は「はい」か「いいえ」のいずれかであるため、3回の解答の最大 $2^3 = 8$ 通りしかない。これでは必ず住居を1通りに当てることができない。よって必要な質問回数の最小は4回である。

問1の正解

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ア | 2 | イ | 7 | ウ | 4 | エ | 4 | オ | 8 |
| カ | 0 | キ | 0 | ク | 1 | ケ | 4 |   |   |

## 問2

不正アクセス等に関する問題。

a 安全なパスワードの決め方として**適当でないものは、②**の「誕生日や名前からなる忘れにくいものにする事」である。これは本人の情報から簡単にパスワードを見つけやすくなるため、安全ではない。

b 不正アクセスに相当する行為として、**⑤**の「他人のIDやパスワードを無断で入力する行為」があげられる。これは他人のサイトに無断にログインを行い、決済や情報の書き換えなどの行為が行われる可能性があるためである。

c 電子メールを一度に多数の人々へ送るにあたり、**⑥**の「相手が希望していない広告や宣伝をする行為」は迷惑メールを防止する目的の法律により規制されることがある。

d 企業において**③**の「本人の同意を得ずに氏名や住所を第三者に提供する行為」は、個人情報保護法により制限されることがある。

e **①**の「作品をその作者に無断でインターネット上で公開する行為」は著作権のうち公衆送信権の侵害となる場合がある。

### 問2の正解

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| コ | 2 | サ | 5 | シ | 6 | ス | 3 | セ | 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

### 問3

図1は、文字Hを撮影した画素数100の画像である。各区画が一つの画素を表す。各画素は4段階の明るさとして黒から白まで均等に分割した4段階の0～3の値をとる。

1つの画素に対して、段階数は $4 = 2^2$ であるため2ビットで段階数を表すことができる。よって画素数100で画像を区別するためには、画像あたり最小  $4 \times 100 = 400$  ビットのデータ量が必要となる。

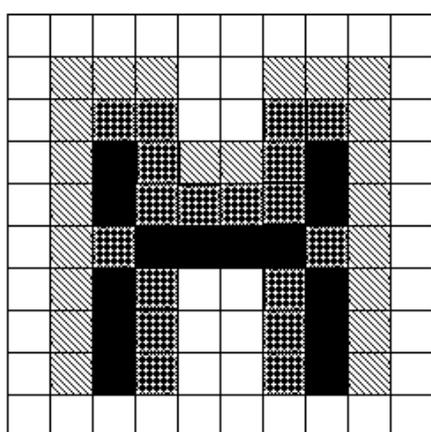


図1 画像

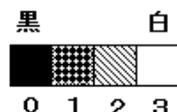


図2 画素の明るさ

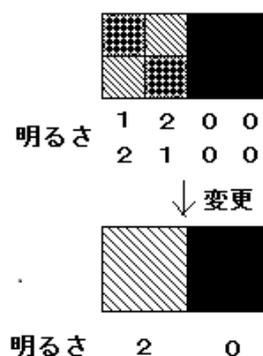


図3 処理1

図1に画像処理を施して、データ量の小さい画像にする方法を考える。図3に示すように、平面上の縦横の両方向で間隔を2倍にし、4画素を1画素にまとめて画素数を減らす(処理1)。まとめるにあたり、もとの四つの画素の明るさを平均し、小数点以下を四捨五入した値を新たな画素の明るさとする。

処理1を図1に施して得られるデータ量が $1/4$ に減らした画像を求める。たとえば右上の位置にある4画素について明るさの平均を求める。

$$(3 + 3 + 2 + 3) \times \frac{1}{4} = 2.75$$

よって、4画素を1画素にまとめると2.75を四捨五入した3の値をとる明るさになる。同様に明るさの平均を中央の4画素、その真下の位置にある4画素について求める。

中央の4画素： $(1 + 1 + 0 + 0) \times \frac{1}{4} = 0.5 \rightarrow 1$  の値をとる明るさになる。

真下の4画素： $(3 + 3 + 3 + 3) \times \frac{1}{4} = 3$  の値をとる明るさになる。

中央の画素の明るさが1、その真下の画素の明るさが3である画像は選択肢の中では ① にあたる。

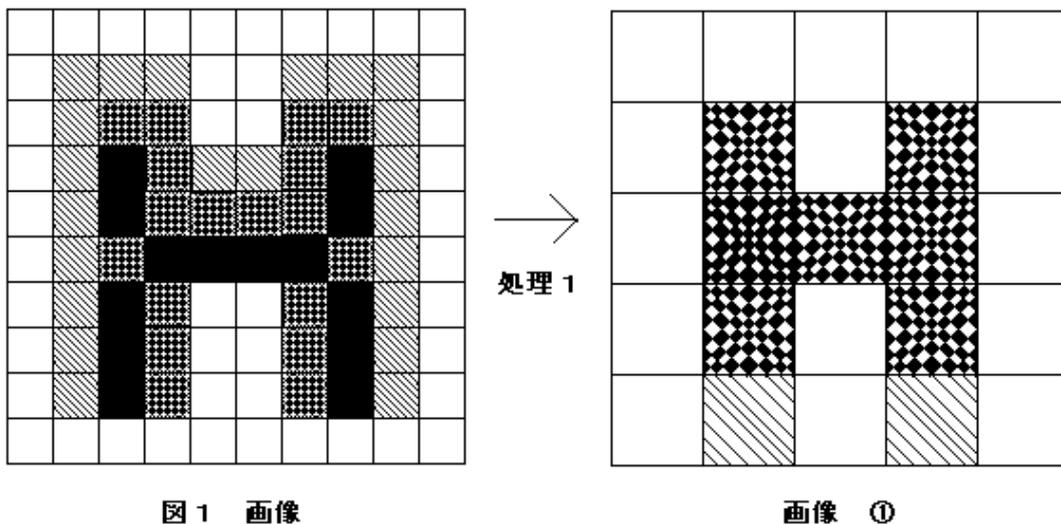
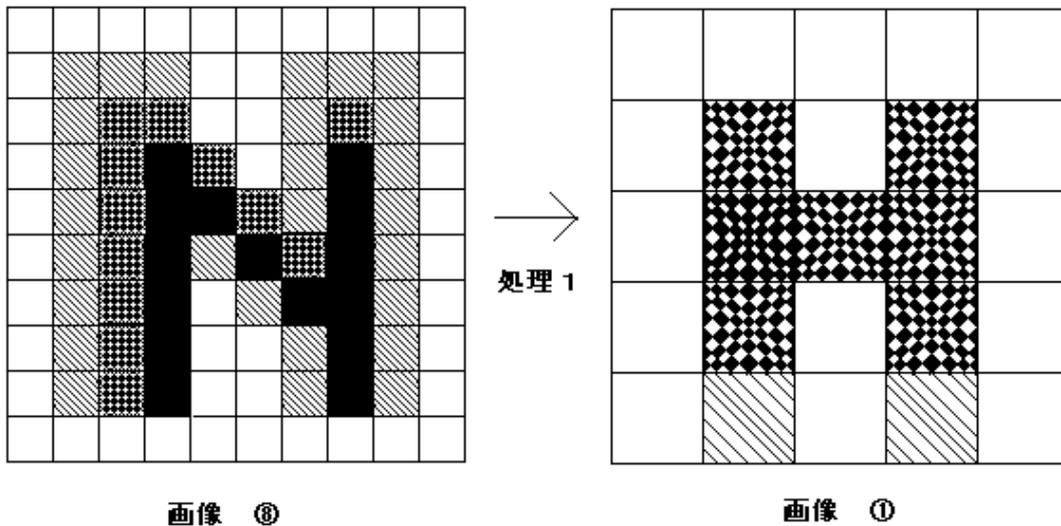


図1と画像①を見比べると、画素数の少ないほうが画像は粗くなっている。そこで例えば、図1と異なる画素数100で段階数4の画像について処理1を施してみる。問題の選択肢の中で画素数100で段階数4の画像は③～⑧のいずれかである。

③～⑧の中で処理1を施して中央の画素の明るさが1となる画像は⑦、⑧の2個である。また、処理1を施して中央の真下の画素の明るさが3となる画像は③、④、⑤、⑧の4個である。以上に共通して現れる画像⑧についても処理1を施せば、同じく画像①になり、処理前の画像の違いを判別できなくなる。



一方、図 1 について画素数はそのままに、明るさの段階数を黒と白の 2 段階に減らす（**処理 2**）。ただし、各画素の明るさについて、もとの明るさが 0 または 1 であれば新たに黒を示す 0 とし、もとの明るさが 2 または 3 であれば新たに白を示す 1 とする。さきほどと同様に図 1 の中央の 4 画素とその真下の 4 画素について処理を施す。

中央の 4 画素：いずれも明るさが 0 または 1 であるため、中央の 4 画素は**処理 2**により黒を示す 0 となる。

真下の 4 画素：いずれも明るさが 3 であるため、真下の 4 画素は**処理 2**により白を示す 1 となる。

選択肢の中でこれらの条件を満たすものは ④ のみである。よって図 1 に**処理 2**を施すと、データ量が  $1/2$  の画像 ④ になる。

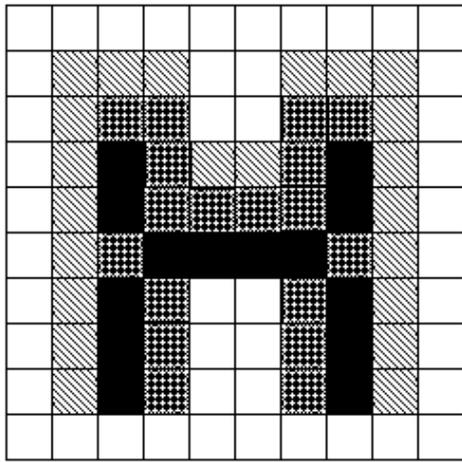
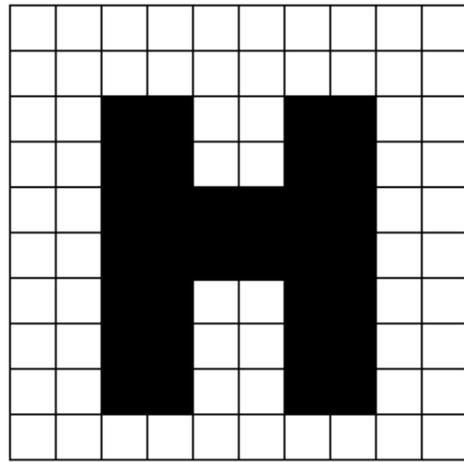


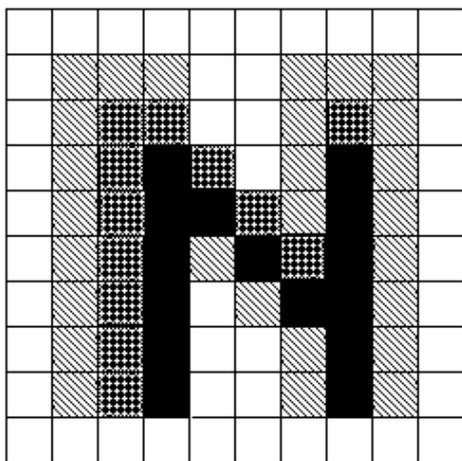
図1 画像

→  
処理 2



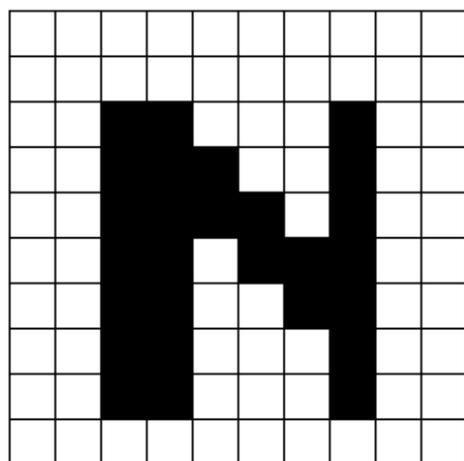
画像 ④

ここで先ほどの画像 ⑧ について同様に**処理 2**を施すと、下の図のようなデータ量が  $1/2$  の画像になる。この画像は ③ 「画像  ~  とは異なる画像になるので、処理前の画像の違いを判別できる」



画像 ⑧

→  
処理 2



処理 2 を施した画像

問 1 の正解

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ソ | 4 | タ | 0 | チ | 0 | ツ | 1 | テ | 8 |
| ト | 4 | ナ | 3 |   |   |   |   |   |   |