

総合職試験・一般職試験(大卒程度試験)・
障害者(係員級)採用試験(大卒程度試験)共通 工学

問題 1 次の語句のうち 4 つを選択し、それぞれ 100 字程度で説明せよ。

- | | |
|---------------------|---------------|
| (a) アボガドロ数 | (i) 双晶 |
| (b) ウイルスベクターワクチン | (j) 第一原理計算 |
| (c) 全地球測位システム (GPS) | (k) パワートレイン |
| (d) シェールガス | (l) 光ファイバー |
| (e) ジュラルミン | (m) ひげ巣 |
| (f) 準結晶 | (n) PWM 制御 |
| (g) スパッタリング法 | (o) 放射性同位体 |
| (h) 線状降水帯 | (p) マントル (地学) |

問題 2 以下の問いに答えよ。

- (1) 人工的に雨を降らせるために、ドライアイスやヨウ化銀を雨雲中に散布する方法がとられる。それぞれの物質は、雨雲中でどのような働きをするか説明せよ。
- (2) 氷が水面に浮かんでいて氷の一部が水面から出ているとき、氷の体積の何パーセントが水面上に出ているか概算せよ。

問題 3 バイオミメティクスとは、生物の持つ特異な構造から着想を得て、ものづくりに活かそうとする考え方である。次の (a) ~ (d) について 1 つ選択し、どのような構造と機能に着目したのか具体的に記述し、どのような工業製品として活かされているか説明せよ。

- (a) カタツムリ、(b) ガ、(c) サメ、(d) フクロウ

問題 4 次に挙げた語句から 2 つ選び、その概要、今後の人間社会との関わり、解決すべき科学技術もしくは法制度の課題の 3 点について、250~300 字程度で説明せよ。

- (a) 月面資源開発、(b) ジェネレーティブ AI (生成系人工知能)、
(c) インターネット投票 (国政・地方選挙等)、(d) ゼロカーボンシティ

総合職試験・一般職試験(大卒程度試験)・
障害者(係員級)採用試験(大卒程度試験)共通 情報工学

1. 次の用語から5つを選択し、各々について知るところを簡潔に説明せよ。解答用紙のカッコ内には、選択した項目番号を示すこと。

- ① セキュアブート (secure boot)
- ② 逆ポーランド記法 (Reverse Polish Notation)
- ③ アルゴリズム (algorithm)
- ④ アジャイルソフトウェア開発 (agile software development)
- ⑤ (情報システムにおける) 冗長性 (redundancy)
- ⑥ ゼロデイ攻撃 (zero-day attack)
- ⑦ 電子ペーパー (electronic paper)
- ⑧ ハフマン符号 (Huffman coding)
- ⑨ ラムダ式 (lambda expression)
- ⑩ マルチコアプロセッサ (multi-core processor)

2. 下記の5つの用語群に関して、知るところを簡潔に説明せよ。その際、用語群に含まれる各用語の関連あるいは違いが明確になるように説明すること。なお、必要に応じて、図や記号を用いて説明してもよい。

- ① テラバイト (terabyte/TB)、テビバイト (tebibyte/TiB)
- ② 平均故障間隔 (Mean Time Between Failures/MTBF)、平均修理時間 (Mean Time To Repair/MTTR)、稼働率 (Availability)
- ③ ROC 曲線 (Receiver Operating Characteristic curve)、AUC (Area Under Curve)
- ④ 主キー (primary key)、外部キー (foreign key)
- ⑤ 記号接地問題 (symbol grounding problem)、フレーム問題 (frame problem)

3. 以下の①～⑤の5つの問題群から、4つを選択し解答せよ。必要に応じて、図や記号を用いて説明してもよい。

- ① ある正の数 x に対して x の2進数表記を表示する下記のプログラムを考える。(あ)～(お)の空欄に入る適切なコードをそれぞれ選択肢(A)～(O)から選べ。選ぶことができるものが複数ある場合はすべて挙げる。同じものを複数回選んでよい。

```
double x = 18.125;

int i = (int)x;      /* 整数型変数 i = (x の整数部分) */
double d = x - i;   /* 倍精度浮動小数点数型変数 d = (x の小数部分) */

/* 整数部分の2進数表示 */
string b = ""; /* b は空文字列 "" で初期化された文字列 */
while (i > 0) {
    /* (あ) の演算結果を文字列として b の先頭に追加する */
    b = to_string( (あ) ) + b;
    i = (い);
}

cout << b << "."; /* b と "." を続けて表示 */

/* 小数部分の2進数表示 (小数第5位まで) */
for (int j = 0; j < 5; j++) {
    d = (う);
    if ( (え) ) {
        cout << "1";
        d = (お);
    } else {
        cout << "0";
    }
}
}
```

- (A) $i + 1$ (B) $i - 1$ (C) $i * 2$ (D) $i / 2$
(E) $i \% 2$ (F) $i \ll 1$ (G) $i \gg 1$ (H) $d + 1$
(I) $d - 1$ (J) $d * 2$ (K) $d / 2$ (L) $d > 1$
(M) $d \geq 1$ (N) $d < 1$ (O) $d \leq 1$

(注) 選択肢中の % は剰余演算子、<< は左シフト演算子、>> は右シフト演算子を示す。シフト演算子の後ろの数はシフトするビット数を示す。

② 以下のそれぞれの計算または探索について、平均時間計算量のオーダーを記せ。

(i) n 次元のベクトル $\mathbf{a} = (a_1, \dots, a_n)$ に対して、softmax 関数を適用したベクトルを求める。ただし、

$$\text{softmax}(\mathbf{a}) = \frac{1}{\sum_{j=1}^n e^{a_j}} (e^{a_1}, \dots, e^{a_n})$$

とする。

(ii) 2 つの $n \times n$ 行列の積を求める。

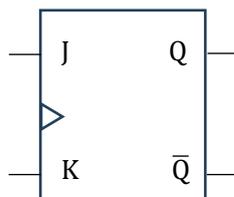
(iii) 自然数 $n (n \geq 1)$ が素数であるかどうかを、 n が 2, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, ... の順でそれぞれ割り切れるかテストして判定する。ここで、割る数は 2 および 3 以上 \sqrt{n} 以下のすべての奇数とする。また、自然数の乗除算にかかる時間計算量は $O(1)$ とする。

(iv) アルファベット順に書かれた n 語の見出し語からなる英和辞典があるとき、与えられた英単語の項目を二分探索法により見つける。

③ 以下の(i), (ii)の 2 つのカウンタをそれぞれ、下図の JK フリップフロップを使った回路図で示せ。同期回路として設計し、クロック信号線は省略してよい。初期値や回路の最適化は考慮しなくてよい。

(i) 2 つのフリップフロップの出力値 (Q_1, Q_0) がクロック信号の立ち上がりごとに $(0,0) \rightarrow (0,1) \rightarrow (1,0) \rightarrow (1,1) \rightarrow (0,0) \rightarrow \dots$ の順に変化する 4 進アップカウンタ

(ii) 3 つのフリップフロップの出力値 (Q_2, Q_1, Q_0) がクロック信号の立ち上がりごとに $(0,0,0) \rightarrow (0,0,1) \rightarrow (0,1,0) \rightarrow (0,1,1) \rightarrow (1,0,0) \rightarrow (1,0,1) \rightarrow (0,0,0) \rightarrow \dots$ の順に変化する 6 進アップカウンタ



図：JK フリップフロップ

- ④ オブジェクト指向プログラミングにおけるカプセル化について、その定義と意義を述べよ。また、カプセル化を実現するための方法の一つであるインターフェイスについて説明せよ。
- ⑤ DDoS 攻撃とは何か説明せよ。また、DDoS 攻撃を含む何らかの DoS 攻撃に対する防御技法を一つ挙げ、その内容を説明せよ。ただし、防御技法としての内容を示さず単に「DoS 攻撃対策ソフトウェアを導入する」というものは解答として適さない。