

令和 8 年度仙台高等専門学校編入学学生選抜 学力面接質問課題

情報システムコース

質問課題は 1 ページから 5 ページまでである。

印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び汚れ等がある場合は、静かに手を挙げて監督者に知らせること。

課題 1（自作プログラムの紹介） （30 点）

持参した自作プログラムについて説明せよ。

課題 2 (数学) (25 点)

以下の(1), (2), (3)の間に答え, その計算過程を説明せよ。

(1) $\frac{\frac{1}{\sqrt{x}}}{1 - \frac{\sqrt{x-3}}{\sqrt{x}}}$ の分母を有理化せよ。

(2) ベクトル $\vec{a}$, $\vec{b}$ について, $\vec{a} = (1, 3)$, $\vec{b} = (2, 1)$ のとき, 以下の間に答えよ。

(a) $\vec{a}$ と $\vec{b}$ の内積を求めよ。

(b) $\vec{a}$ と $\vec{b}$ のなす角 θ を求めよ。

(c) ベクトル $\vec{c} = (-3, 1)$ を $\vec{c} = p\vec{a} + q\vec{b}$ の形で表したとき, 定数 p , q の値を求めよ。

(3) 定積分 $\int_2^6 \sqrt{2x-3} \, dx$ の値を置換積分法により求めよ。

課題 3 (英語) (20 点)

以下の英文に書かれている内容について、日本語で説明せよ。分からない単語があれば、口頭試験の際に質問してもよい。

Differential calculus is a main branch of mathematics with significant applications in engineering. It helps us understand how things change. The derivative, a key concept, shows the instantaneous rate of change of a function. For example, engineers use it to calculate the precise velocity and acceleration of an object at any given instant. This is essential for designing vehicles or the movements of a robot. By understanding these rates of change, engineers can create safer and more efficient designs.

differential calculus : 微分学, derivative : 導関数, velocity : 速度, acceleration : 加速度

課題 4 (プログラミング基礎) (25 点)

正の整数を扱うキュー(待ち行列)に対し以下の仕様を満たす関数 enqueue と dequeue を作成したい。

- enqueue(item):
 - 引数 item は正の整数値とする。
 - キューに空き領域がある場合、item を格納し 1 を戻り値とする。
 - キューが満杯の場合、-1 を戻り値とする。
- dequeue():
 - キューにデータが存在する場合、先頭のデータを取り出し、その値を戻り値とする。
 - キューが空の場合、-1 を戻り値とする。

なお、以下のソースコードはリングバッファではない線形キューの実装であることに注意すること。
以下の(1)、(2)の間に答えよ。

(1) ソースコード内の空欄 (a)、(b)、(c) に入る適切な記述を答えよ。

(2) 以下の main 関数を実行した後のキューの状態 (キューに追加され、かつ取り出されていないデータ) を答えよ。ただし、enqueue 関数が-1 を戻り値とする場合の動作に注意すること。

ソースコード

```
#include <stdio.h>
#define MAX_SIZE 3
int queue_data[MAX_SIZE];
int head = -1; /* キューの先頭要素を指すインデックス */
int tail = -1; /* キューの末尾要素を指すインデックス */

int enqueue(int item) {
    if (tail < MAX_SIZE - 1) {
        if (head == -1) {
            head = 0;
        }

        queue_data[ (a) ] = item;

        return 1;
    } else {
        return -1;
    }
}

int dequeue() {
    if ((head != (b) ) && (head <= (c) )) {
        return queue_data[head++];
    }
    return -1;
}

int main() {
    enqueue(10);
    enqueue(20);
    enqueue(30);
    dequeue();
    enqueue(40);
    dequeue();
    return 1;
}
```

課題 5 (デジタル回路) (20 点)

以下(1), (2)の間に答えよ。

(1) 次の(a), (b)の論理式を簡略化せよ。ただし, $\bar{B}$ は変数 B の否定を表すものとする。

(a) $A + A \cdot B$

(b) $(A + B) \cdot (A + \bar{B})$

(2) 次の真理値表を満足する論理回路を設計せよ。

(a)論理式, (b)論理式の簡略化, (c)回路図の順に導出し, (d)この論理回路の機能を説明せよ。

表 1 真理値表

入力			出力
S	D_1	D_0	Y
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

以上