

令和4年度
専攻科入学者学力選抜検査問題

(専 門 科 目)

生産システム工学専攻 C群

電気電子工学, 計算機工学, 計算機システム,
計算機科学, ソフトウェア

受検番号	
------	--

(注 意)

- 1 指示があるまで開かないでください。
- 2 問題は1ページから9ページまであります。検査開始の合図のあとで確認してください。
- 3 貸与する電卓を使用しても構いません。
- 4 問題は5問です。その中から3問を選択して解答してください。下の表に、選択した問題番号に丸(○)印をつけてください。なお、選択した問題以外に解答しても採点されません。

問題番号	1	2	3	4	5
選択した番号					

独立行政法人国立高等専門学校機構

福井工業高等専門学校

1 以下の電気電子工学に関する問題に答えなさい。

問 1. x - y 平面上の原点 O に置かれた点電荷 q のつくる電場に対して、電場の線積分が経路によらないことを、以下の場合について確かめなさい。ここで、点 $P_1(0, a)$ 、点 $P_2(a, a)$ 、点 $P_3(a, 0)$ とし、経路は指定された点を直線で結ぶこととします。

(1) 経路 C_1 ($P_1 \rightarrow P_2 \rightarrow P_3$) の場合

(2) 経路 C_2 ($P_1 \rightarrow P_3$) の場合

2 以下の計算機工学に関する問題に答えなさい。

問 1. 同期型の 6 進アップダウンカウンタを JK-FF で設計します。上位ビットにあたる JK-FF から順番に FF2, FF1, FF0 と名前を付け、各入力信号を J2, K2, J1, K1, J0, K0, 出力信号を Q2, Q1, Q0 とします。アップダウンの制御信号を F とし、F=0 ならアップカウント、F=1 ならダウンカウントするものとします。JK-FF の動作を簡単に記述し、各 FF の入力信号 J_n, K_n ($n=2,1,0$) の論理式を簡単化した積和形で表しなさい。

3 以下の計算機システムに関する問題に答えなさい。

問 1. 銀行振込を行う銀行側で動作するアプリケーションのプログラムを以下のような疑似コードで表します。ただし、口座番号を()で囲った変数は、その口座の残高を表す変数とします。

口座 X から口座 Z に対して金額 Y 円を送金するプログラム

入力: X=出金口座番号

Y=金額

Z=入金口座番号

- 1 (X)<Y なら終了 IF (X) < Y THEN FAIL END
- 2 X の預金額から Y を減算 (X)=(X)-Y
- 3 Z の預金額に Y を加算 (Z)=(Z)+Y

口座 X の残高(X)が 200 円の時、スレッド 1 とスレッド 2 が同じ口座 X から、それぞれ 100 円と 150 円を別の口座に送金する同じプログラムの並行処理が一つの CPU で実行されるものとします。いっぽうのスレッドの処理が成功すると、他方の処理は失敗しなければなりません、両方成功する不具合が発生することがあります。それは、どのようなコンテキストスイッチ(プロセス切り替え)が発生した場合なのかを説明しなさい。ただし、コンテキストスイッチは上記プログラムの 4 つのステップの間でのみ発生することとします。

問 2. 上記不具合が発生しないようにセマフォを使うには、どのようなステップを追加すべきか説明しなさい。

4 以下の計算機科学に関する問題に答えなさい。

問 1. 赤い球 2 個と白い球 3 個が入っている袋からランダムに 1 個の玉を取り出した時、その玉の色を R, W とする情報源記号とする情報源 S について、次の問いに答えなさい。なお $\log_2 3 = 1.585$, $\log_2 5 = 2.322$ とし、小数点以下第 3 位まで答えなさい。

(1) 情報源 S の 1 次エントロピー $H(S)$ を求めなさい。

(2) 取り出した玉を戻す場合 A と戻さない場合 B に関して、2 次拡大情報源 S_A^2, S_B^2 の情報源アルファベットを示しなさい。

(3) (2) で示した、 A と B の場合について、2 次エントロピー $H_2^{(A)}(S)$ と $H_2^{(B)}(S)$ を求めなさい。

問 2. 「専門の勉強を頑張った」= p , 「一般科目の勉強を頑張った」= q , 「成績が上がる」= r とした時、次の命題を答えなさい。命題は 3 つの記号 ($\wedge, \vee, \sim$) のみ用いて表しなさい。

(1) 専門の勉強を頑張ったかつ一般科目の勉強を頑張ったならば、成績が上がる

(2) (1) の命題の裏

(3) (1) の命題の対偶

(4) 成績が上がったならば、専門の勉強を頑張ったか一般科目の勉強を頑張った

(1) _____ (2) _____ (3) _____ (4) _____

5 以下のソフトウェアに関する問題に答えなさい。

問 1. 0~1000 までの数値で奇数の値のみを表示する C 言語のプログラムを以下に示す。 (a), (b) に当てはまる適切な式を答えなさい。

答え (a) _____ (b) _____

<プログラム>

```
#include<stdio.h>
```

```
int main(void){
```

```
    for(int i=0; i< ( a ) ; i++){
```

```
        if( ( b ) ){
```

```
            printf("%d ¥n", i);    //結果表示
```

```
        }
```

```
    }
```

```
    return 0;
```

```
}
```

問 2. キーボードから整数を入力し、合計と平均を求めて結果を表示し、さらに各入力の値と平均値との差を表示する C 言語のプログラムを以下に示します。プログラムの(a), (b), (c)に当てはまる適切な式を答えなさい。

答え (a) _____ (b) _____ (c) _____

<プログラム>

```
#include<stdio.h>
```

```
#define MAX 5
```

```
int main(void) {
```

```
    int a[MAX], i, sum = 0, ave;
```

```
    printf("%d 個の整数を入力 ¥n", MAX);
```

```
    for (i = 0; i < MAX; i++) {
```

```
        scanf("%d", &a[i]);
```

```
        sum += ( a ) ;
```

```
    }
```

```
    ave = sum / MAX;
```

```
    printf("合計 : %d 平均 : %d ¥n", sum, ( b ) );
```

```
    for (i = 0; i < MAX; i++) {
```

```
        printf("データ : %d 平均との差 : %d ¥n", i, ( c ) );
```

```
    }
```

```
    return 0;
```

```
}
```

問3. 氏名, 体重, 身長を構造体配列に入力し, 関数 `print_data` でそれぞれの結果を表示する C 言語のプログラムを以下に示します. プログラムの(a), (b)に当てはまる適切な式を答えなさい.

答え (a)

(b)

<プログラム>

```
#include<stdio.h>
```

```
#define MAX 5
```

```
struct list {
```

```
    char name[20];
```

```
    double weight;
```

```
    double height;
```

```
};
```

```
void print_data(struct list* sp);
```

```
int main(void) {
```

```
    struct list data[MAX] = {};
```

```
    printf("氏名, 体重, 身長を入力してください ¥n");
```

```
    for (int i = 0; i < MAX; i++) {
```

```
        scanf_s("%s", data[i].name, 20);
```

```
        scanf_s("%lf", &data[i].weight);
```

```
        scanf_s("%lf", &data[i].height);
```

```
    }
```

```
    print_data( ( a ) );
```

```
    return 0;
```

```
}
```

```
void print_data(struct list* sp) {
```

```
    printf("氏名¥t 体重¥t 身長¥n");
```

```
    for (int i = 0; i < MAX; i++) {
```

```
        printf("%s¥t%lf¥t%lf¥n", ( b ) , sp[i].weight, sp[i].height);
```

```
    }
```

```
}
```

問 4. ソフトウェア工学について、開発プロセスの作業内容が以下に記述されています。開発手順に従って並び替えて正常の順番になるように(a)~(f)の記号で答えなさい。

- (a) 現状の問題点を調査・分析し、対象システムへの要求を定義する。
- (b) コーディングを行ってプログラムを作成し、その修正を行う。
- (c) システムを機能ごとにサブシステムに分割し、サブシステム間のインターフェースの仕様を設計する。
- (d) システムへの要求仕様を元に、システムとして必要な機能を定義する。
- (e) モジュールに分割し、各モジュールの処理内容とモジュール間のインターフェースを設計する。
- (f) テストを行う。

答え (a) - (f)

問 5. ソフトウェア工学の品質について、正しいものを以下の選択肢(a)~(e)の中から1つ選び答えなさい。

- (a) バグがない高性能なものを開発すれば、依頼側の要求を満たしていなくても良い。
- (b) 第三者には無関係なので、客観的に品質を認めさせる必要はない。
- (c) ソフトウェア開発工程のどの段階においても、品質特性の向上を考えながら開発をしなければならない。
- (d) テストにおいて現在の時点でバグが増えている状態の場合でも、締め切りに間に合わなければ再テストはしなくても良い。
- (e) バグの内容よりも、バグの数によって品質の評価をしなければならない。

答え _____