

平成 31 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. 以下のヒントをもとに電流[A]の定義について，図などを用いて説明しなさい。

ヒント (  $2.0 \times 10^{-7}$  [N],  $\frac{\mu_0}{2\pi}$ , 2本の無限に長い導線 )

問 2. 問 1 をもとに磁場の定義を説明し，磁場の単位[T]を基本単位の[m], [kg], [s], [A] で表しなさい。

2 以下の計算機工学に関する問題に答えなさい。

問 1. JK-FF の動作を別の FF で実現したい。

(1) D-FF を用いる場合、D-FF の入力信号 D の方程式を現在の状態 Q と入力信号 J, K から求めなさい。

(2) T-FF を用いる場合、T-FF の入力信号 T の方程式を現在の状態 Q と入力信号 J, K から求めなさい。

---

問 2. T-FF を用いて n-bit の非同期アップカウンタを作りたい。最下位 bit の FF を  $FF_0$ 、最上位 bit の FF を  $FF_{n-1}$ 、i-bit 目の FF を  $FF_i$  とし、その FF の入力信号  $T_i$ 、クロック信号を  $CLK_i$ 、出力信号を  $Q_i$  とします。 $T_i$  の式と  $CLK_i$  の式を答えなさい。ただし、 $0 < i \leq n-1$  とします。

---

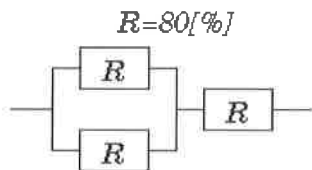
問3. メモリシステムに関して以下の間に答えなさい。

- (1) 「安価で高速で大容量であるメモリシステム」を実現するために、主メモリ以外に、キャッシュメモリや仮想記憶を組み合わせることで「メモリシステムの階層化」を行います。このような階層化が実現できるのはメモリアクセスに「局所性」があるためです。この「局所性」とはどのようなものか答えなさい。2つあるので、それぞれ例を示して答えなさい。
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- (2) 主メモリとキャッシュメモリによるメモリシステムの平均アクセスタイムの見積もりを行います。キャッシュメモリのヒット率が90[%]、キャッシュヒット時のアクセスタイムを2[ns]、キャッシュミスペナルティを200[ns]としたとき、メモリシステムの平均アクセスタイムを求めなさい。

3 以下の OS に関する問題に答えなさい。

問1. 稼働率  $R$  (ただし  $R=80[\%]$ ) の装置を図のように接続したシステムがあります。

このシステム全体の稼働率 $[\%]$ を求めなさい。ここで、並列に接続されている部分はどちらかの装置が稼働していればよく、直列に接続されている部分は、両方の装置が稼働していなければならないものとします。

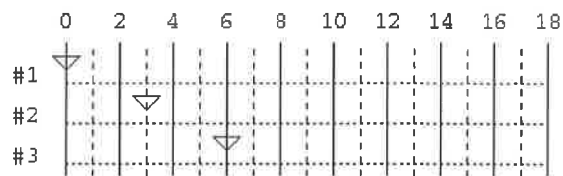


問 2. 回転速度が 5,000[回転/分], 平均シーク時間が 20[ms] の磁気ディスクがあります。この磁気ディスクの 1[トラック] 当たりの記憶容量は、15,000[バイト] です。このとき、1[ブロック] が 4,000[バイト] のデータを、1[ブロック] 転送するために必要な平均アクセス時間は何[ms] か求めなさい。

問 3. タイムスライスが 2[s] のラウンドロビン方式で処理されるタイムシェアリングシステムにおいて、プロセス 1~3 が以下の表のように逐次生成されるとき、プロセス 2 が終了するのはプロセス 2 の生成時刻から何[s] 後か求めなさい。プロセスの実行状態の部分を太線で図に記入しなさい。

ここで、各プロセスは CPU 処理だけで構成され、OS のオーバーヘッドは考慮しないものとします。また、新しいプロセスの生成と中断されたプロセスの再開が同時に生じた場合には、新しく生成されたプロセスを優先するものとします。

プロセス	生成時刻	単独で処理した場合の時間
1	0[s]後	5[s]
2	3[s]後	7[s]
3	6[s]後	5[s]



4 以下の計算機科学に関する問題に答えなさい。

問 1. 赤い玉と白い玉が 2 つずつ入っている袋からランダムに一つの玉をとりだしたとき、その玉の色  $R, W$  を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、(1)(3)の解答で小数点以下まで値があるときは、 $\log_2 3 = 1.585$  として、小数点以下第 2 位まで算出しなさい。

(1)  $S$  の 1 次エントロピー  $H_1(S)$  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  $B$  について、2 次拡大情報源  $S_{A^2}, S_{B^2}$  を示しなさい。

(3) 場合  $A$  と場合  $B$  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。

(4)  $H_1(S), H_2^{(A)}(S), H_2^{(B)}(S)$  の大小関係について、考察を記述しなさい。

問 2. (1) 「NY で蝶が羽ばたく」  $=p$ , 「北京で嵐がおこる」  $=q$  として、次の命題を  $\wedge, \vee, \sim, =$  を使って、論理式で表しなさい。

(1) 北京で嵐が起こるなら、またそのときに限り NY で蝶が羽ばたく。 \_\_\_\_\_

(2) 北京で嵐が起こるときに限り、NY で蝶が羽ばたく。 \_\_\_\_\_

(3) 北京で嵐は起こっているが NY で蝶は羽ばたいていない。 \_\_\_\_\_

問 3 「私は嘘つきだ」と  $A$  さんが言ったとき、「 $A$  は正直者である」  $=p$  として、この言明から得られる情報を  $\wedge, \vee, \sim$  を使った論理式で表すことによって、常に、それが成立しないことを証明しなさい。

5 以下のソフトウェアに関する問題に答えなさい。

問1. 以下に示す順位付けをするC言語のプログラムの(ア),(イ)に当てはまる適切な式を答えなさい。

答え (ア) \_\_\_\_\_ (イ) \_\_\_\_\_

<プログラム>

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

```
#define Num 10
```

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

```
    int a[] = { 65, 52, 76, 88, 100, 16, 55, 76, 67, 65 };
```

```
    int juni[Num];
```

```
    int i, j;
```

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

```
        juni[i] = 1;
```

```
        for (j = 0; j < Num; j++) {
```

```
            if (a[ (ア) ] > a[ (イ) ])
```

```
                juni[i]++;
```

```
        }
```

```
    }
```

```
    printf(" 得点 順位\n");
```

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

```
        printf("%6d %6d\n", a[i], juni[i]);
```

```
    }
```

```
    return 0;
```

```
}
```

問2. 以下に示す素数を判定する C 言語のプログラムの(ア), (イ), (ウ)に当てはまる適切な式を答えなさい.

答え (ア) \_\_\_\_\_ (イ) \_\_\_\_\_ (ウ) \_\_\_\_\_ .

<プログラム>

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

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

```
    int i, n;
```

```
    bool s;
```

```
    scanf("%d", &n);
```

```
    for(i = 2; i < n; i++){
```

```
        if(n (ア) i == 0){
```

```
            s = true;
```

```
            (イ) ;
```

```
        }else{
```

```
            s = false;
```

```
        }
```

```
    }
```

```
    if( (ウ) ) {
```

```
        printf("素数ではありません\n");
```

```
    }else{
```

```
        printf("素数です\n");
```

```
    }
```

```
    return 0;
```

```
}
```



問 3. 以下に示す再帰による階乗計算をする C 言語のプログラムの(ア), (イ)に当てはまる適切な式を答えなさい。

答え (ア) \_\_\_\_\_ (イ) \_\_\_\_\_ .

<プログラム>

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

```
int (ア) ;
```

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

```
    int n;
```

```
    for (n = 0; n < 10; n++)
```

```
        printf("%2d! = %10d¥n", n, kaijo(n) );
```

```
    return 0;
```

```
}
```

```
int kaijo(int n) {
```

```
    if (n == 0)
```

```
        return 1;
```

```
    else
```

```
        return n * (イ) ;
```

```
}
```

問4. 以下に示す2分探索法のC言語のプログラムの(ア),(イ),(ウ)に当てはまる適切な式を答えなさい.

答え (ア) \_\_\_\_\_ (イ) \_\_\_\_\_ (ウ) \_\_\_\_\_ .

<プログラム>

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

```
#define N 10
```

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

```
    int a[] = { 5, 6, 10, 11, 29, 51, 55, 71, 88, 90 };
```

```
    int key, low, high, mid;
```

```
    printf("検索するデータ? ");
```

```
    scanf(" %d", &key);
```

```
    low = 0;    high = N - 1;
```

```
    while (low <= high) {
```

```
        mid = (ア) ;
```

```
        if (a[mid] <= key)
```

```
            low = (イ) ;
```

```
        if (a[mid] >= key)
```

```
            high = (ウ) ;
```

```
    }
```

```
    if (low == high + 2)
```

```
        printf(" %d は %d 番目にありました¥n", a[mid], mid);
```

```
    else
```

```
        printf("見つかりませんでした¥n");
```

```
    return 0;
```

```
}
```