

2020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. 電荷 Q をもつ、半径 a の導体球が 1 個あります。この導体球内部で、電荷がどのように分布しているかを、理由も含めて説明しなさい。

問2. 問1. における導体球の電位を求めなさい。ここで、誘電率を ϵ_0 とします。

2 以下の計算機工学に関する問題に答えなさい。

問 1. 命令セットアーキテクチャに関して、以下の問いに答えなさい。

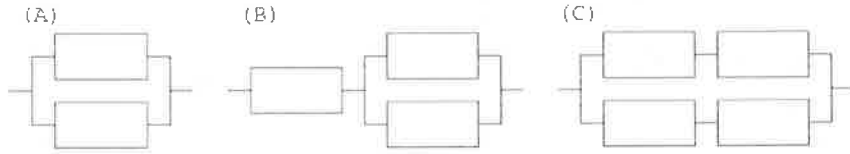
- (1) CPU に直接命令を与えるために機械語命令と呼ばれるビットコードがあります。このビットフィールドは命令コード、オペランドという 2 つの部分に分かれます。命令コードとオペランドの役目を答えなさい。
- (2) 2 オペランド形式と 3 オペランド形式を比較して 3 オペランドの利点と欠点を答えなさい。
- (3) 命令の性能を評価するために CPI という値を計算することがあります。ある CPU において動作クロック周波数が 2GHz であるとします。今、50000 ステップのプログラムを実行するとき、1 命令あたりで 3 クロックかかる命令が $1/4$ 、2 クロックかかる命令が $1/4$ 、1 クロックかかる命令が $1/2$ ある場合、その CPI と実行時間を求めなさい。

問2. パリティに関して以下の問いに答えなさい。

- (1) パリティはデータ転送時に 1bit の誤り検出のために付加する情報である。4bit のデータに対し、Even パリティを付加することを考える。4bit のデータの各 bit を D_3, D_2, D_1, D_0 とし、パリティジェネレータにおいて発生するパリティ信号を P とする。この時、 P はどのような式になるか答えなさい。
- (2) パリティチェッカーによりエラー検出した時に 1 となる信号 PE はどのような式になるか答えなさい。
- (3) データ D_3, D_2, D_1, D_0 から 2 つ選んでパリティを生成することを考える。例えば D_3 と D_2 から生成したパリティには P_{32} という名前を付ける。つまり、このパリティでパリティエラーを検出した場合には、 D_3 と D_2 のどちらかが何らかの理由で誤りとなっていると考えられる。4 つの中から 2 つを選ぶ組み合わせは 6 通りであり、6 つのパリティが考えられる。それらのうち 4 つを使うことによって、 D_3, D_2, D_1, D_0 のどの 1bit に誤りが発生したか検出し、それを訂正することができる。有効な 4 つのパリティを答えなさい。
- (4) (3) のパリティの中から必要なものを使って、1bit の誤りが D_3 であることを検出する信号 PE_3 の式を答えなさい。
- (5) (4) の PE_3 を用い、必要に応じ D_3 を訂正する式を答えなさい。

3 以下の計算機システムに関する問題について答えなさい。

問 1. 稼働率が等しい装置を下図の(A), (B), (C)のように直列や並列に組み合わせた時, システム全体の稼働率を高い順に並べなさい。また, 装置の稼働率を 90% とした時, 最も稼働率の高いシステムの稼働率を答えなさい。



答え _____, _____, _____, 稼働率 _____

問 2. 下の表にて示す 5 つのジョブ A~E に対して, ジョブの多重度が 1 で, 処理時間順方式のスケジューリングを適用した場合, ジョブ B のターンアラウンドタイムは何秒か答えなさい。ここで, OS のオーバーヘッドは考慮しないものとします。

ジョブ	到着時間 単位秒	単独実行時の処理時間 単位秒
A	0	2
B	1	4
C	2	3
D	3	2
E	4	1

答え _____

問 3. 下の表に示す仕様の磁気ディスク装置で, 1 ブロック 4,000 バイトのデータを 1 ブロック転送するのに要する平均アクセス時間は何ミリ秒か答えなさい。ここで, 磁気ディスクコントローラのオーバーヘッドは無視できるものとします。

磁気ディスクの回転数	6,000 回転/分
記憶容量/トラック	20,000 バイト
平均シーク時間	30 ミリ秒

答え _____

4 以下の計算機科学に関する問題に答えなさい。

問1. 2種類のコインA,Bがあり, コインを投げた際に表面が出る確率はAが0.8, Bが0.5です. コインの表が出る事象を A, B , 裏が出る事象を \bar{A}, \bar{B} と表し, コインAを情報源 X , コインBを情報源 Y とします. 次の間に答えなさい. なお $\log_2 5 = 2.322$ とし, 小数点以下第3位まで答えなさい.

(1)情報源 X, Y の平均情報量をそれぞれ求めなさい.

(2)情報源 X と情報源 Y から同時に知った時の平均情報量(コインA, Bを2枚同時に投げた際の結合エントロピー)を求めなさい.

(3)コインAを2枚, コインBを3枚袋に入れる. この袋からコインを2枚取り出して投げた際に最も情報量が大きい事象は何であるか説明し, その情報量の値を求めなさい.

問2. 「お客さんが多い」= p , 「休日である」= q , 「売り上げが多い」= r とした時, 次の説明に答えなさい. ただし, 命題は \wedge, \vee, \sim の記号を用いて論理式で表しなさい.

(1) 休日であるならばお客さんが多い. _____

(2) (1)の命題の裏. _____

(3) 次の三段論法が正しいことを, 真理値表を書くことで証明しなさい.

「 q ならば p 」 \wedge 「 p ならば r 」ならば「 q ならば r 」

5 以下のソフトウェアに関する問題に答えなさい。

問 1. 初項が 3, 公差が 4 の場合の等差数列(3, 7, 11, 15, ...)の項数が 10 のときの和を計算する C 言語のプログラムを以下に示します. n が 10 のときのプログラムの表示結果と n を 100 にしたときの表示結果を答えなさい.

答え (n = 10) _____ (n = 100) _____.

<プログラム>

```
#include<stdio.h>

int main(void){
    int i;
    int a = 3;    //初項
    int b = 4;    //公差
    int n = 10;   //項数
    int w1 = 0, w2 = 0;

    for(i = 0; i < n; i++){
        w1 = a + b * i;
        w2 += w1;
    }
    printf("%d",w2);    //結果表示
    return 0;
}
```

問 2. 選択ソートにより降順に並べる C 言語のプログラムを以下に示します。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 MAX_LENGTH 10
```

```
int main(void){  
    int ary[MAX_LENGTH] = {9, 6, 5, 7, 2, 3, 1, 4, 8, 10};  
    int i, j, tmp;  
    int max = 0;  
    for(i = 0; i < MAX_LENGTH-1; i++){  
        max = i;  
        for(j = i+1; j < MAX_LENGTH; j++){  
            if( ( ア ) ){  
                max = j;  
            }  
        }  
        if(max != i){  
            tmp = ary[i];  
            ary[i] = ary[max];  
            ( イ );  
        }  
    }  
    for(i = 0; i < MAX_LENGTH; i++)  
        printf("%d ", ( ウ ) );           //結果の表示  
    return 0;  
}
```


問 3. 入力された 10 進数の整数を 2 進数に変換して表示する C 言語のプログラムを以下に示します。プログラムの(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 N 8
```

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

```
    int b[N];
```

```
    int i, j;
```

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

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

```
        b[i] = ( ア );
```

```
        j = ( イ );
```

```
    }
```

```
    for(i = N - 1; i >= 0; i--)
```

```
        printf("%d", b[i]);           //結果の表示
```

```
    return 0;
```

```
}
```

問4. ニュートン法を使った方程式 $f(x) = 0$ の根を求めるC言語のプログラムを以下に示します。(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>
```

```
#include <math.h>
```

```
#define f(x) (x * x * x - x + 1)
```

```
#define g(x) (3 * x * x - 1)
```

```
#define EPS 1e-8 //打切り誤差
```

```
#define LIMIT 50 //打切り回数
```

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

```
    double x = -2.0, dx;
```

```
    int i;
```

```
    for (i = 1; i <= LIMIT; i++) {
```

```
        dx = x;
```

```
        x = x - (ア);
```

```
        if (fabs(x - dx) < fabs(dx) * EPS) {
```

```
            printf("x = %f\n", x);
```

```
            (イ);
```

```
        }
```

```
    }
```

```
    if ( (ウ) )
```

```
        printf("収束しない\n");
```

```
    return 0;
```

```
}
```