

令和6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

受験番号	
------	--

(注 意)

- 1 指示があるまで開かないください。
- 2 問題は1ページから 8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。

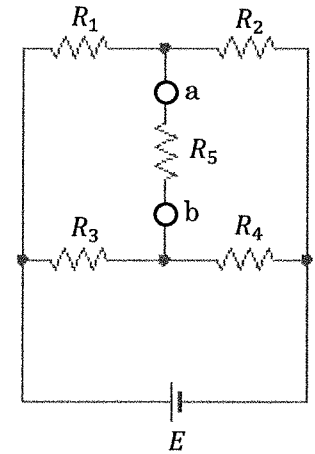
問題番号	1	2	3	4	5
選択した番号					

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. 右図で示す回路中の接続点 a・b 間に抵抗 R_5 を接続する前の開放電圧 V_{ab} (b に対する a の電位) を求めなさい。ただし、電源のマイナス側が接地されているものとして考えること。



問 2. 右上図で示す回路中の接続点 a・b からみた回路全体の抵抗 R_{ab} を求めなさい。

問 3. 右上図で示す回路中の接続点 a から b に向かって流れる電流 i_{ab} を $E, R_1 \sim R_5$ を用いて表しなさい。ただし、テブナンの定理を用いて求めること。

また、電流 $i_{ab} = 0$ となるためのブリッジ条件を示しなさい。

2 以下の計算機工学に関する問題に答えなさい。

問 1. クロック(CLK)に同期して右の表 1 に示すような $F(t)$ を出力する順序回路を設計します。リセット ($R=1$) の時を $t=0$ とし、リセット解除 ($R=0$) の後、クロックに同期して各時刻 $t = 1, 2, \dots$ に符号なし 2 進数 5 bit の値 $F=(f_4 f_3 f_2 f_1 f_0)_2$ を出力する回路です。クロックは 8 サイクル発生するものとします。ここで、 $F(t)$ は時刻 t における F の値で、表 1 の $(F(t))_{10}$ はその 10 進数表記です。以下の問いに答えなさい。

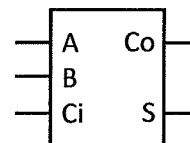
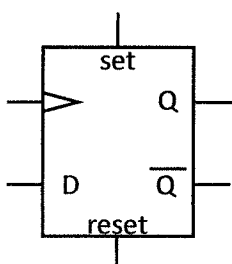
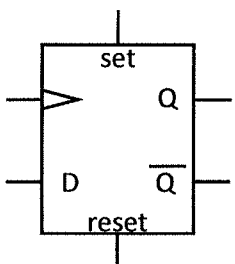
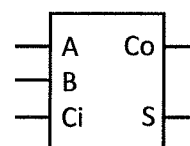
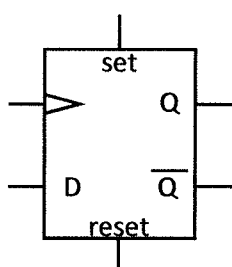
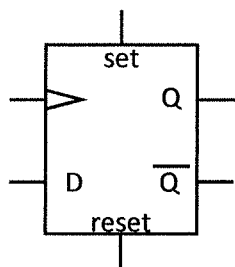
表 1 時刻 t における F の値

t	$(F(t))_{10}$
0	0
1	1
2	1
3	2
4	3
5	5
6	8
7	13
8	21

(1) F のように変化する値の列を何というか書きなさい。

(2) $F(t)$ の漸化式を書きなさい。

(3) この回路を set·reset 付 D-FF と全加算器を用いて作成します。その時 F の下位 2bit の回路はどのようなかを以下のブロック図を用いて示しなさい。入力はクロック CLK, リセット R, 出力は F の下位 2bit の $f_1 f_0$ とします。ただし、未接続の端子は Low 固定とします。



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. 次の文の括弧に当てはまる状態を以下のア,イ,ウから選んで解答しなさい。

オペレーティングシステム内におけるプロセスの状態は (①), (②), (③) の3つの状態に分けることができる。(①) から (②) への状態遷移は優先度の高いプロセスの割込みや, CPU スケジューラによって割り当てられた CPU 時間 (クオンタム) を使ったときに起こる。

ア. 実行状態 イ. 実行可能状態 ウ. 待ち状態

解答欄: ① _____ ② _____ ③ _____

問2. 仮想記憶におけるページ置換えアルゴリズムとして LRU (least recently used) 方式を採用します。主記憶のページ枠が4で、プログラムが参照するページ番号の順序が、1→2→3→4→5→2→1→3→2→6 のとき、ページ6がアクセスする時点で置き換えられるページを解答欄に答えなさい。ここで、初期状態では主記憶にどのページも存在しないものとします。

解答欄: _____

問 3. 表 2 に 3 つのプロセスの処理時間と, プロセスがオペレーティングシステムに到着して待ち行列に追加された時刻を示します. 到着順スケジューリング (FCFS または FIFO ともいう) を用いた場合の, それぞれのプロセスのターンアラウンドタイムとその平均を解答しなさい.

表 2 プロセスの到着時間と処理時間

プロセス名	処理時間 (秒)	到着時間 (秒)
A	15	0
B	10	5
C	5	8

解答欄: プロセス A のターンアラウンドタイム: _____ (秒)

プロセス B のターンアラウンドタイム: _____ (秒)

プロセス C のターンアラウンドタイム: _____ (秒)

平均ターンアラウンドタイム: _____ (秒)

4 以下の計算機科学に関する問題に答えなさい。

問 1. C 言語による以下のプログラムを実行すると **7.000000** と表示される。これはなぜか説明しなさい。ただし **floor** は C 言語のライブラリ関数で、**double floor(double x);**型をとり、**x** を超えない最大の整数値を **double** 型で返します。

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>
void main(void) {
    printf("%f\n", floor((0.7+0.1)*10));
}
```

問 2. **X** はアイスクリームの売り上げが 1 万円を超えた日数の割合とする。 **Y** は天気の種類とする。 天気は雨と晴れの 2 種類だけとする。 **X** と **Y** の結合分布確率が以下のように与えられたときの結合エントロピー $H(X,Y)$ を求めよ。ただし $\log_2 10 \approx 3.332$ として小数点以下 3 桁まで求めなさい。

表 3 **X** と **Y** の結合分布確率表

P(X,Y)		Y	
		晴	雨
X	超えた	0.4	0.2
	超えない	0.2	0.2

問3. 多くのコンピュータでは負数の表現に2の補数を使う。ここで負数を含む整数値を8桁の2進数で表現するものとする。

(1) 10進数での12 (16進数では000C) の負値-12を1の補数を使って、2進数および16進数で表しなさい。

(2) 10進数での12 (16進数では000C) の負値-12を2の補数で表現して、2進数および16進数で表しなさい。

5 以下のソフトウェアに関する問題に答えなさい。

問 1. 配列にランダムに並んだ数値が N 件保存されている。このデータを昇順に並び替える場合の処理時間について答えなさい。

(ア) 並び替えに要する時間が最速となるアルゴリズムの一般的な名称を答えなさい。

解答欄 _____

(イ) そのアルゴリズムで昇順に並び替える処理時間を、 N を用いたオーダ記法で答えなさい。

解答欄 _____

(ウ) そのアルゴリズムを用いてデータ数 $N=100$ 件で並び替えに 100μ 秒を要した場合、 $N=10000$ 件では何秒かかると予想されるか答えなさい。

解答欄 _____

問 2. 以下の C 言語によるプログラムについて設問に答えなさい。

構造体 List は、データ(data)と次に大きいデータの配列の添え字番号(next)を保存する。

プログラム中の table[] の様に値が保存されている場合 10 23 35 51 72 のように昇順に値を出力するためにふさわしい式 A, B を答えなさい。

<pre>#include <stdio.h> struct List { int data ; int next ; } ; struct List table[] = { { 10 , 3 } , /*0*/ { 35 , 4 } , /*1*/ { 72 , -1 } , /*2*/ { 23 , 1 } , /*3*/ { 51 , 2 } , /*4*/ } ;</pre>	<pre>int main(void) { int idx ; for(idx = 0 ; idx >= 0 ; idx = A) { printf("%d " , B) ; } return 0 ; }</pre>
---	---

解答欄 _____

問3. 20 の階乗の全桁を正しく計算するプログラムを C 言語で作りたい。このためのプログラムについて設問に答えなさい。

通常の int 型では 20 の階乗を保存できないことから、階乗の値を 10 進数の 4 桁区切りで配列 fact[] に保存する。20 の階乗の結果は 0243,2902,0081,7664,0000 のように出力したい。

```
#include <stdio.h>

short int fact[ 5 ] = { 0 , 0 , 0 , 0 , 1 } ;

int main( void ) {
    for( int i = 2 ; i <= 20 ; i++ ) {
        int c = 0 ; /* 下の桁からの繰り上がり */
        for( int j = 4 ; A ; j-- ) {
            int x = fact[ j ] * i + c ;
            fact[ j ] = B ;
            c = C ;
        }
    }
    for( int k = 0 ; k < 5 ; k++ )
        printf( "%04d," , fact[ k ] ) ;
    printf( "\n" ) ;
    return 0 ;
}
```

(ア)

short int 型(16bit 符号付整数)で表せる最大の整数を答えなさい。

解答欄 _____

(イ) 上記プログラムの A, B, C にふさわしい式を答えなさい。

解答欄 A _____
B _____
C _____