

令和7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. 図 1 で示す格子状に抵抗が接続されている回路がある。点 A と点 B の間に電圧源 E を接続し、回路各所を流れる電流をループ電流法によって求める。この時、適切な数だけ方程式を書きなさい。ただし、回路中にループの向きや変数を記載すること。

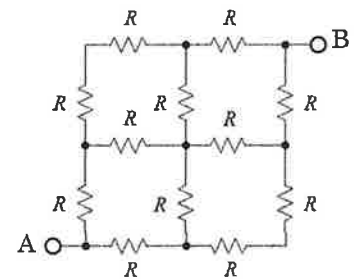


図 1

問 2. 問 1 で示した式を解くことで、回路全体（電圧源 E ）を流れる電流を求めなさい。ただし、 $R = 10k\Omega$, $E = 10V$ として計算し、電流を有効数字 3 桁まで求めること。

問 3. 右上図で示される格子状に抵抗が接続された点 A と点 B の間の合成抵抗 R_0 は抵抗 R を用いてどのように表すことができるか求めなさい。

2 以下の計算機工学に関する問題に答えなさい。

問 1. 図 2 の回路は JK-FF を 2 個使い、若干のゲートで、クロックに同期し入力 X により遷移を決定する順序回路です。FF0, FF1 の現在の状態を Q_0 , Q_1 とし、次の状態を Q_0^+ , Q_1^+ とします。

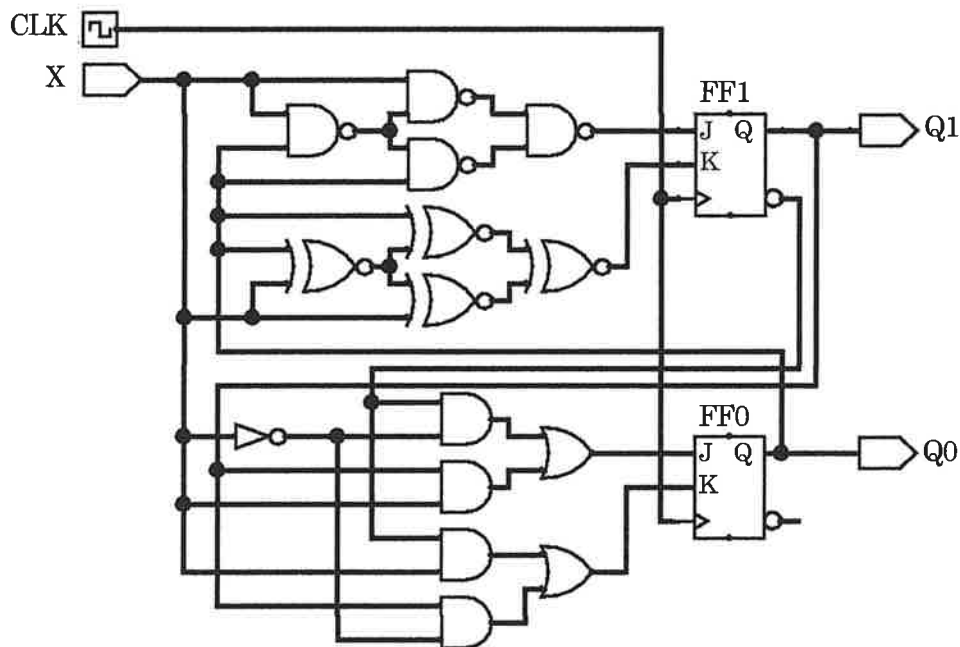


図 2 順序回路図

(1) FF0 の入力を J_0 , K_0 とし、FF1 の入力を J_1 , K_1 とする。それぞれの入力方程式を求めなさい。

(2) 状態遷移表を作成しなさい。

(3) $Q0^+$, $Q1^+$ の応用方程式を求めなさい.

(4) この回路を TFF を用いて作成した時の FF の入力信号 $T0$, $T1$ の入力方程式を求めなさい. ただし, $FF0$ の入力を $T0$, $FF1$ の入力を $T1$ とします.

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. ページング方式の仮想記憶システムを考えます。

次の(a)~(d)のページ参照列のうち Belady の異常が起きるページ参照列をすべて選び、解答欄に記号で答えなさい。

- (a) 0, 1, 2, 3, 0, 1, 2, 3, 0, 1, 2, 4
- (b) 0, 1, 2, 3, 0, 1, 4, 0, 1, 2, 3, 4
- (c) 0, 2, 3, 4, 0, 2, 1, 0, 2, 3, 4, 1
- (d) 0, 4, 1, 2, 0, 4, 3, 0, 4, 1, 2, 3

解答欄: _____

問 2. 可変区画割り付け方式における空き領域の割当て方式について答えなさい。

(1)～(3)の説明に合う空き領域の割り付けアルゴリズムの名称を、ファーストフィット方式、ベストフィット方式、ワーストフィット方式から選んで解答欄に答えなさい。

(1)プロセスからの要求領域を探索する際、領域を割り当てた後の残り領域が一番少ない空き領域を割り当てる方式

(2)空き領域探索時に、最初にみつかったプロセスからのメモリ要求領域を格納するのに十分な空き領域を割り当てる方式

(3)プロセスからの要求領域を探索する際、領域を割り当てた後の領域が一番大きい空き領域を割り当てる方式。

解答欄: (1) _____ (2) _____

(3) _____

問 3. 回転数が 4500 回 / 分で、平均位置決め時間が 6 ミリ秒の磁気ディスク装置があります。この磁気ディスク装置の平均待ち時間を答えなさい。ここで、平均待ち時間は、平均位置決め時間と平均回転待ち時間の合計である。四捨五入により有効数字 4 桁で答えなさい。

解答欄: _____

4 以下の計算機科学に関する問題に答えなさい。

問 1. 図 3 に示す状態遷移特性をもつマルコフ情報源を考えます。状態は S_0 と S_1 です。 S_0 に遷移するとき情報源は 0 を出力し、 S_1 に遷移するとき 1 を出力します。遷移確率は各矢印弧に示されています。

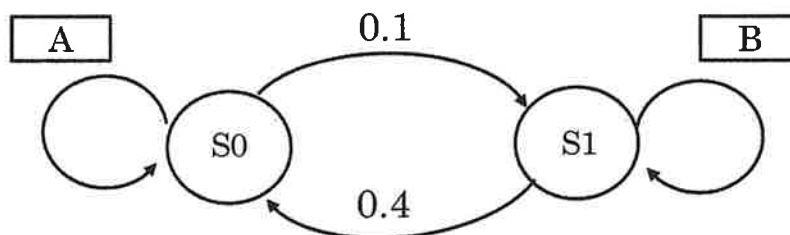


図 3 状態遷移図

(1) S_0 から S_0 に遷移する確率 A と、 S_1 から S_1 に遷移する確率 B を空欄に答えなさい。

A

B

(2) S_0 と S_1 の各々に留まる定常確率 P_0 と P_1 を空欄に答えなさい。

P_0

P_1

(3) 0 と 1 を上で求めた確率 P_0 と P_1 で出力する非マルコフ情報源のエントロピーを求めなさい。ただし必要に応じて表 1 の対数値を使い四捨五入の上、小数点第 2 位までを空欄に答えなさい。

表 1 対数値

$\log_2 0.1 = -3.322$
$\log_2 0.6 = -0.737$
$\log_2 0.9 = -0.152$

- (4) 図3のマルコフ情報源のエントロピーを求めなさい。ただし必要に応じて表1の対数値を使い四捨五入の上、小数点第2位までを空欄に答えなさい。

- (5) 以下の記述の空欄(A)(B)を埋めるのに適切な語句を選択肢から選び、アからエの記号を空欄に答えなさい。

一般に非マルコフ情報源とマルコフ情報源では、出力値の発生確率が同じであってもエントロピーは(A)の方が大きくなる。これはマルコフ情報源の方が状態を持っており次の出力値を予測(B)からである。

選択肢

- ア. 非マルコフ情報源
- イ. マルコフ情報源
- ウ. しやすい
- エ. しにくい

(A)

(B)

5 以下のソフトウェアに関する問題に答えなさい。

問1. ランダムな整数値が配列に昇順に並んで N 件保存されている。このデータの中から目的の値を見つける場合の処理時間について答えなさい。

(ア) 昇順に並んだデータの中から目的の値を最速で探す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目的の値を見つける処理時間を、 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 $N=100$ 件で検索に 1μ 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 言語による再帰プログラムについて設問に答えなさい。

<pre>#include <stdio.h> int foo(int n , int ans) { if (n == 0) return ans ; else return foo(n - 1 , n * ans) ; } int bar(int n , int ans) { if (n == 0) return ans ; else return bar(n - 1 , n + ans) ; }</pre>	<pre>int main(void) { /* A */ printf("%d\n" , foo(3 , 1)) ; /* B */ printf("%d\n" , bar(4 , 0)) ; /* C */ printf("%d\n" , bar(100 , 0)) ; return 0 ; } int foo_loop(int n , int ans) { for(; D ; n--) ans = E ; return ans ; }</pre>
---	---

(ア) 上記のプログラムで `main()` を実行した場合の、処理 A, B, C の実行結果を答えなさい。

解答欄 A _____ B _____ C _____

(イ) `foo()` と同じ結果が得られる、ループ処理による関数 `foo_loop()` を作成したい。

D, E に相応しい処理を答えなさい。

解答欄 D _____ E _____

問3. 以下のC言語によるリスト処理に関するプログラムについて設問に答えなさい。

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

struct List {
    int      data ;
    struct List* next ;
} ;

struct List* cons( int x , struct List* n ) {
    struct List* ans ;
    ans = (struct List*)malloc( sizeof( struct List ) ) ;
    if ( ans != NULL ) {
        ans->data = x ;
        ans->next = n ;
    }
    return ans ;
}

void print_list( struct List* p ) {
    for( ; p != NULL ; p = p->next )
        printf( "%d " , p->data ) ;
    printf( "%n" ) ;
}

struct List* rev( struct List* rem , struct List* ans ) {
    if (  )
        return ans ;
    else
        return rev(  , cons(  , ans ) ) ;
}

int main(void) {
    struct List* list = cons( 11 , cons( 22 , cons( 33 , NULL ) ) ) ;

    struct List* r = rev( list , NULL ) ;
    print_list( r ) ;
    return 0 ;      // リストの廃棄処理は割愛
}
```

上記のプログラムは、list に生成した 11,22,33 を要素とするリストの順序を反転し 33,22,11 のリストを生成させて出力する。処理 , , に相応しい処理を答えなさい。

解答欄