

| |
|--|
| |
|--|

令和5年度専攻科入学試験学力検査問題（前期）

専門科目【生産情報システム工学専攻】③（電子情報系）

注意事項

1. 検査開始の合図まで、この問題（解答）用紙を開いてはいけません。
2. 問題冊子の総枚数はこの表紙を含め5枚です。
3. 問題は、下表のように分けられています。

| 検査科目 | 必須・選択の区別 |
|---|------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> ・電子工学(電気・電子回路、論理回路) ・情報工学(プログラミング(C言語)、コンピューターキチヤ) | <p>必須科目です。2科目全て解答してください。</p> |

4. 落丁、乱丁及び印刷不鮮明の箇所等があれば、直ちに申し出てください。
5. 問題冊子の所定の箇所に受験番号を記入してください。
6. 解答は、問題（解答）用紙の所定の欄に記入してください。
7. 問題（解答）用紙の総得点欄、小計欄及び得点欄には記入しないでください。
8. 検査開始後、20分は退室を許可しません。

受験番号

| |
|--|
| |
|--|

令和5年度専攻科入学試験学力検査問題（前期）

【生産情報システム工学専攻】③（電子情報系）「電子工学」（1/2）

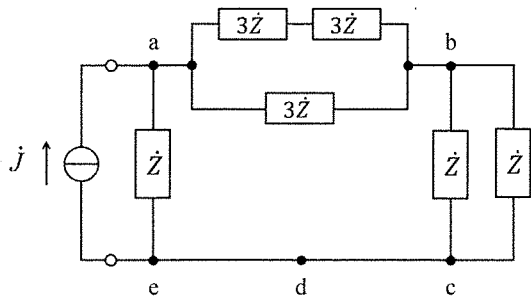
総得点

| |
|--|
| |
|--|

小計

| |
|--|
| |
|--|

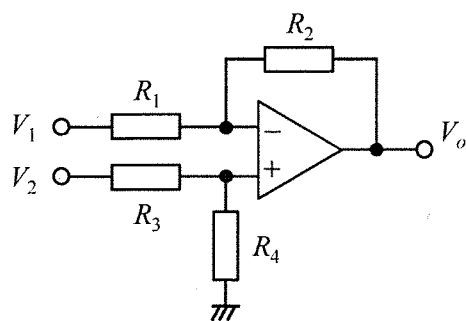
- 1 図の回路の接続点aおよびbにおける節点方程式を示しなさい。ただし、接続点a、bの電位はそれぞれ V_a 、 V_b とし、点dの電位は $V_d=0$ とする。（25点）



得点

| |
|--|
| |
|--|

- 2 図の回路の出力 V_o の式を求めなさい。ただし、演算増幅器の特性は理想的とする。（25点）



得点

| |
|--|
| |
|--|

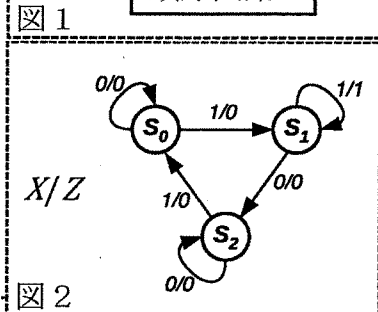
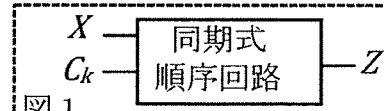
令和5年度専攻科入学試験学力検査問題（前期）

【生産情報システム工学専攻】③（電子情報系）「電子工学」（2/2）

3 次の各問いに答えなさい。（50点）

(1) 図1は同期式順序回路のブロック図です。この図において、 X は入力信号、 C_k はクロック信号、 Z は出力信号とします。また、図2はこの回路の状態遷移図です。この回路について、次の問いに答えなさい。（26点）

フリップフロップはD-FF（ポジティブエッジトリガ動作）を使用するものとして設計しなさい。ただし、設計についての解答は「状態割当てをした状態遷移表」の作表、「各FFの入力 D_i のカルノー図と出力 Z のカルノー図」と、設計結果として「各FFの入力 D_i の論理関数と出力 Z の論理関数」を記すだけでよいものとします。ここで、入力 D_i の添え字 i は、各FFを区別するための0から始まる整数です。同様に各FFの出力は Q_i とします。必要なFFの個数は2個とします。



①状態割当てをした状態遷移表（8点）

| Q_1 | Q_0 | X | D_1 | D_0 | Z |
|-------|-------|-----|-------|-------|-----|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

点

②カルノー図（9点）

D_0 のカルノー図

| $Q_1 Q_0$ | 00 | 01 | 11 | 10 |
|-----------|----|----|----|----|
| $X=0$ | | | | |
| $X=1$ | | | | |

D_1 のカルノー図

| $Q_1 Q_0$ | 00 | 01 | 11 | 10 |
|-----------|----|----|----|----|
| $X=0$ | | | | |
| $X=1$ | | | | |

Z のカルノー図

| $Q_1 Q_0$ | 00 | 01 | 11 | 10 |
|-----------|----|----|----|----|
| $X=0$ | | | | |
| $X=1$ | | | | |

③各FFの入力 D_i と出力 Z の論理関数（9点）

$D_0 =$

$D_1 =$

$Z =$

点

(2) 次の論理関数を乗法標準形に変換しなさい。（8点）

$$f(a,b,c) = a + b \cdot \bar{c}$$

解答欄 $f(a,b,c) =$

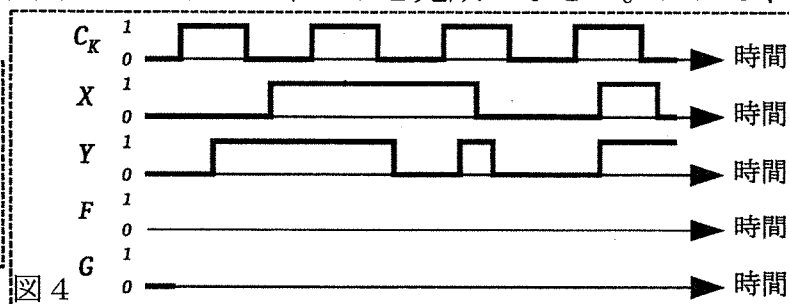
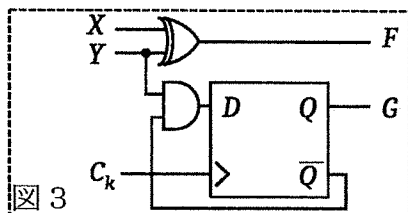
得点

(3) 下記の6ビット2の補数表現された2進数の加減算を行いなさい。オーバーフローがある場合はOFの欄に「○」、されない場合は「×」を記入しなさい。（10点）

| 解答欄 | $111101_2 + 110001_2$ (3点) | OF (2点) | $010111_2 - 101001_2$ (3点) | OF (2点) |
|-----|----------------------------|---------|----------------------------|---------|
| | | | | |

得点

(4) 図3の順序回路の動作を示す図4のタイムチャートを完成しなさい。ただし、 Q の信号は0に初期化されています。（6点）



得点

| |
|--|
| |
|--|

令和5年度専攻科入学試験学力検査問題（前期）

【生産情報システム工学専攻】③（電子情報系）「情報工学」（1/2）

| |
|-----|
| 総得点 |
| |

1 次のC言語のソースプログラムの出力結果を解答欄に記入しなさい。（10点×2=20点）

```

(1) 01:#include <stdio.h>
    02:int main(void)
    03:{
    04:    int n = 10, x = 10, count = 0;
    05:    int a[10]={1,2,3,4,5,6,7,8,9,10};
    06:    int l = 0, r = n - 1, m;
    07:    do{
    08:        m = (l + r)/2;
    09:        count++;
    10:        if (x == a[m]){
    11:            break;
    12:        }else if (x < a[m]){
    13:            r = m - 1;
    14:        }else{
    15:            l = m + 1;
    16:        }
    17:    } while (l <= r);
    18:    printf("%d\n", count);
    19:    return 0;
    20:}
    
```

| |
|----|
| 小計 |
| |

```

(2) 01:#include <stdio.h>
    02:int main(void)
    03:{
    04:    int x = 13, count = 0;
    05:    while (x != 1){
    06:        count = count + 1;
    07:        if (x % 2 == 0)
    08:            x = x/2;
    09:        else
    10:            x = 3*x + 1;
    11:    }
    12:    printf("%d\n", count);
    13:    return 0;
    14:}
    
```

| | |
|-----|--|
| (1) | |
| (2) | |

| |
|----|
| 得点 |
| |

2 次の問いに答えなさい。（30点）

char型の配列str1とstr2について、str1は最大20字の文字列を、str2は最大10字の文字列を格納する。第1引数にstr1、第2引数にstr2の先頭アドレスを指定し、str1の末尾（ただしヌル文字は含めない）にstr2の文字列を連結する関数mystrcatを作成し、C言語のソースプログラムとして記述しなさい。ただし、以下のソースプログラムにおける関数mystrcatのプロトタイプ宣言にしたがい、「解答箇所」に当てはまる箇所を解答欄に記述しなさい。また、以下のソースプログラムにおいて、str1に「abc」、str2に「defg」を入力すると、12行目の標準出力で「abcdefg」と出力される。

| |
|----|
| 得点 |
| |

```

1    #include <stdio.h>
2    void mystrcat(char *, char *);
3    int main(void)
4    {
5        char str1[21];
6        char str2[11];
7        printf("Input str1: ");
8        scanf("%s", str1);
9        printf("Input str2: ");
10       scanf("%s", str2);
11       mystrcat(str1, str2);
12       printf("%s", str1);
13       return 0;
14   }
    
```

| |
|------|
| 解答箇所 |
|------|

解答欄：

| |
|--|
| |
|--|

令和5年度専攻科入学試験学力検査問題（前期）

【生産情報システム工学専攻】③（電子情報系）「情報工学」（2/2）

| |
|----|
| 小計 |
| |

3 次の各問いに答えなさい。（26点）

- (1) 7ステージのパイプラインのCPUについて、各ステージの実行時間が4nsであるとき、10命令を実行する際の理想的な実行時間を示しなさい。（6点）

| | |
|-----|--|
| 解答欄 | |
|-----|--|

| |
|----|
| 得点 |
| |

- (2) CPIが6、クロック周波数が4MHzであるCPUについて、100命令を実行する際の平均実行時間をマイクロ秒で示しなさい。（6点）

| | |
|-----|--|
| 解答欄 | |
|-----|--|

| |
|----|
| 得点 |
| |

- (3) 下の表の各命題について、正しい場合は「○」を、正しくない場合は「×」を解答に記述しなさい。（6点）

| 命題 | 解答 | 命題 | 解答 |
|---------------------------------|----|--------------------------------------|----|
| SRAMは揮発性メモリの一種である。 | | 補助記憶装置はCPUのICに含まれている。 | |
| 機械語はCPUが直接実行できる言語である。 | | 直接アドレッシングではレジスタを指定してアクセスする。 | |
| プログラムカウンタは実行中のプログラム数を示すレジスタである。 | | 条件分岐命令は条件を判断するためにフラグレジスタを利用することができる。 | |

| |
|----|
| 得点 |
| |

- (4) 下の表の各記述を表す用語を示しなさい。（8点）

| 記述 | 用語 | 記述 | 用語 |
|-----------|----|---------------------------|----|
| パイプラインの待機 | | キャッシュメモリに含まれないデータへのアクセス状態 | |
| 命令の解釈の段階 | | 命令の種類や総数が少ないアーキテクチャ | |

| |
|----|
| 得点 |
| |

4 次の文章の(A)~(L)に入る適切な語を【語群】より選び、記号で答えなさい。ただし、複数の解答欄に同じ選択肢は入らないものとします。（24点：2点×12）

CPUの備えている機能の一つで、実行中の処理を一度停止し他の処理を行った後に再開する機能を(A)という。通常ルーチンを処理している際に(A)が発生すると、実行していた通常ルーチンを中断して(B)へ分岐する。(B)の実行が終了した後に、元の通常ルーチンへ復帰する。

(A)は、(C)と(D)に分類することができる。(C)はソフトウェア割込みとも呼ばれ、プログラム中で明示的(意図的)に処理される(E)と暗黙的(非意図的)に処理される(F)がある。(E)には、ユーザプログラムからOS(オペレーティングシステム)の機能を呼び出して制御を行う(G)命令、プログラムの中断をOSに知らせるブレークポイント命令などがある。(E)とサブルーチンを比較すると、サブルーチンは特権命令の実行ができないという点で(E)とは異なる。(F)は、(H)、未定義命令、(I)モードにおいて特権命令を実行しようとした場合などに発生する(A)である。(D)はハードウェア割込みとも呼ばれ、入出力装置からの動作完了信号や、(J)からの一定時間経過信号などによって発生する(A)である。

(C)と(D)は、(B)を処理した後に、通常ルーチンへ復帰するのが基本である。しかし、復帰しても通常処理の再開が期待できない場合などは、復帰せずにそのままコンピュータの動作を停止することがある。これを(K)と呼ぶ。

(L)は、実行中のルーチンを強制的に終了しコンピュータを初期状態に戻す機能である。(L)後は、実行していたルーチンに復帰しない。

- 【語群】(a) オペレーティングシステム, (b) アーキテクチャ, (c) 割込み, (d) サブルーチン, (e) 割込みルーチン, (f) 外部割込み, (g) 内部割込み, (h) セマフォ, (i) トラップ, (j) デッドロック, (k) 例外, (l) スーパーバイザコール(システムコール), (m) マシンチェック割込み, (n) ゼロ除算, (o) オーバヘッド, (p) ユーザ, (q) カーネル, (r) タイマ, (s) クロック, (t) リムーバ, (u) リセット, (v) アポート

| | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|----|
| 【解答欄】 | (A) | (B) | (C) | (D) | (E) | (F) | | 得点 |
| | (G) | (H) | (I) | (J) | (K) | (L) | | |