令和８年度

木更津工業高等専門学校専攻科

入学者選抜学力試験問題

専門科目
（制御・情報システム工学専攻）

２科目選択し、選択した科目は、解答用紙の選択欄に〇をつけること

【注意】

(1) 指示された席に着席すること。
(2) 教科書等は鞄の中に片づける。机の上に置けるものは筆記用具・受験票・時計のみである。
(3) 試験室内にある時計を標準時とする。
(4) 携帯電話等は、電源を切っておくこと。
(5) 試験開始の合図があるまでは、問題用紙及び解答用紙には触れないこと。
(6) 途中退出は認めない。体調不良やトイレに行きたい場合は挙手すること。
(7) 不正行為、及び不正行為と疑われるような行為は慎むこと。
(8) 試験中、試験問題等に疑義がある場合等は挙手すること。
(9) 試験終了後、問題用紙は持ち帰ること。

令和８年度木更津工業高等専門学校専攻科
学力選抜　問題用紙
制御・情報システム工学専攻【制御工学分野】(1/2)

※ 当該分野の問題について、指示なき場合の単位は国際単位系に従う。

1. **図 1** に示すブロック線図について、図中の記号$P(s)$, $C(s)$, $H(s)$を用い、閉ループ伝達関数$Y(s)/U(s)$を表せ。

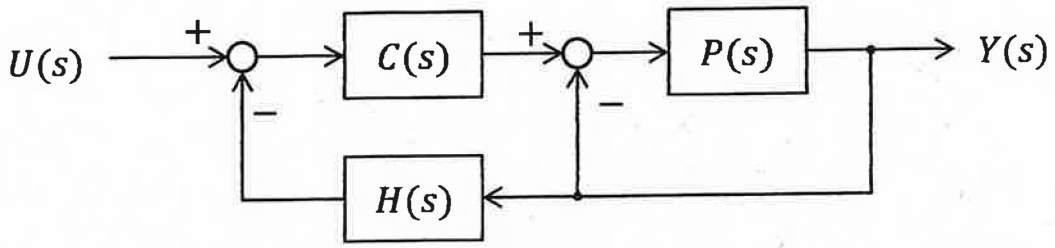

図 1

2. **図 2** に示す回路において、抵抗値をR、インダクタンスをL、静電容量をC、入力電圧を$v_i(t)$、出力電圧を$v_o(t)$とする。以下の問いに答えよ。

(1) 静電容量Cにおける電荷を$q(t)$とし、$v_i(t)$と$v_o(t)$をそれぞれ式で表せ。(途中式不要)

(2) 入力電圧に対する出力電圧の伝達関数$V_o(s)/V_i(s)$を求めよ。

(3) この回路の周波数特性は以下のいずれに当てはまるか答えよ。(途中式不要)
- (A) ハイパスフィルタ
- (B) ローパスフィルタ
- (C) バンドパスフィルタ
- (D) バンドエリミネーションフィルタ

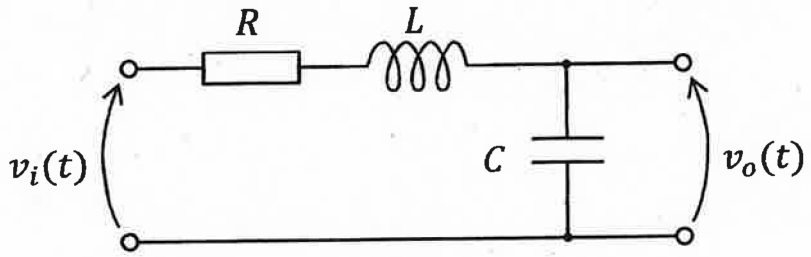

図 2

(次のページに続く)

令和８年度木更津工業高等専門学校専攻科
学力選抜　問題用紙
制御・情報システム工学専攻【制御工学分野】(2/2)

3. 以下の問いに答えよ。ただし、**表 1** に示す基本的関数のラプラス変換、ラプラス変換の定義式およびラプラス変換の基本的性質については、いずれの問題においても、導出なしで使用しても構わない。また、(2)の設問において(1)の式を使用しても構わない。

(1) 以下の式を証明せよ。

$$L[te^{-at}] = \frac{1}{(s+a)^2}$$

(2) 以下の伝達関数で表されるシステムについて、単位ステップ応答を求めよ。

$$\frac{4}{(s+2)^2}$$

表 1

$f(t)$	$\delta(t)$	1	t	e^{-at}	$\sin\omega t$	$\cos\omega t$
$F(t)$	1	$\frac{1}{s}$	$\frac{1}{s^2}$	$\frac{1}{s+a}$	$\frac{\omega}{s^2+\omega^2}$	$\frac{s}{s^2+\omega^2}$

4. **図 3** に示すフィードバック制御系において$P(s)$と$C(s)$を以下として、問いに答えよ。

$$P(s) = \frac{5}{s-10}, \qquad C(s) = K$$

(1) $P(s)$の極を求めよ。(途中式不要)

(2) 閉ループ伝達関数$Y(s)/U(s)$を、Kとsを用いて表せ。

(3) この制御系を安定にするKの条件を、不等式で表せ。(途中式不要)

(4) $K = 12$ におけるこの制御系の時定数を、単位を付して求めよ。(途中式不要)

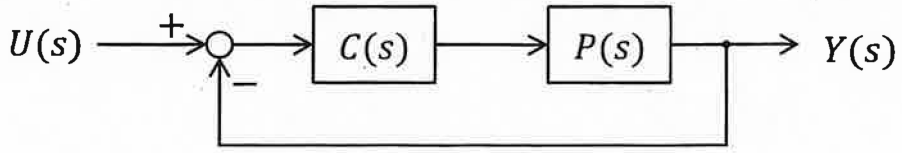

図 3

令和 8年度木更津工業高等専門学校専攻科
学力選抜 問題用紙
制御・情報システム工学専攻【電気基礎分野】(1/2)

※特に断りの無い場合、真空中での現象とする。真空中の誘電率を ε_0, 真空中の透磁率を μ_0 として解答せよ。途中式もなるべく詳細に記載し、単位のある物理量には単位を記載すること。自然対数は ln または $\log_e$、円周率は π で示し、角度はラジアン表記とする。また、虚数単位には j を用い、解答に単位が必要な場合は単位も含め記入することとする。

1. 図1は無限長同心円筒の一部を示した図である。内部導体の半径を a [m]、外部導体の内径を b [m]、外部導体の外径を c [m]とするとき、この無限長同心円筒の単位長あたりの静電容量 C_0 [F]を求めよ。

2. 図2に示す比透磁率 μ_s の材料で作られた無端ソレノイドに巻数 N_1 のコイル1と巻数 N_2 のコイル2が巻かれている。図2の無端ソレノイドについて、コイル1の自己インダクタンス L_1 [H]と両コイルの相互インダクタンス M [H]を求めよ。なお無端ソレノイドの平均磁路長を ℓ [m]、断面積は無端ソレノイドにわたり一様の面積 S [m^2]とし、漏れ磁束はないものとする。

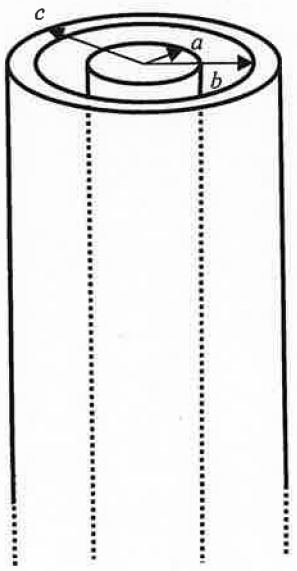

図1

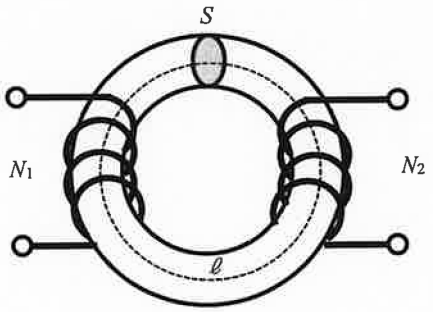

図2

令和 8年度木更津工業高等専門学校専攻科
学力選抜 問題用紙
制御・情報システム工学専攻【電気基礎分野】(2/2)

3. 図3の回路において G [S] はコンダクタンス、L [H]はインダクタンス、C [F]はキャパシタンスである。図3の回路のab端子間のインピーダンス Z [Ω]を複素数で求めよ。また図3の回路の共振周波数 f_0 [Hz]を求めよ。計算について角速度は ω [rad/s]とし、解答は有理化することとする。

4. 図4の回路についてテブナンの法則を用いて変換を行い、cd端子間の開放電圧 V_0 [V]とcd端子間の端子間抵抗 R_0 [Ω]、cd端子間を短絡させたときに流れる短絡電流 I_0 [A]をそれぞれ求めよ。なお図4中の V [V]は電圧源の電圧であり、R_1 [Ω]、R_2 [Ω]、R_3 [Ω]はいずれも抵抗とする。

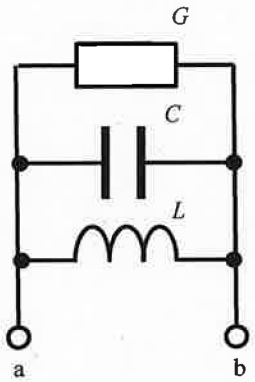

図3

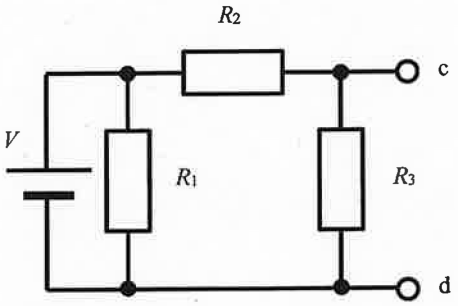

図4

令和８年度木更津工業高等専門学校専攻科
学力選抜　問題用紙
制御・情報システム工学専攻【計算機ハードウェア分野】(1/3)

※本問題における単位は以下の通りとする
$n = 10^{-9}$、$\mu = 10^{-6}$、　$K = 2^{10}$（= 1,024）、$M = 10^{6}$、$G = 10^{9}$。

問 1
主記憶装置のアドレスを 32 ビットとしたキャッシュメモリにおいて、キャッシュの容量が 1024K バイト、ブロック長が 128 バイトの時、以下の問いに答えよ。全ての問いにおいて、算出過程も示すこと。

(1) キャッシュメモリ中のブロック数はいくつか。

(2) アドレスはタグ、インデックス、オフセットの 3 つの部分から成り立っている。オフセットはキャッシュブロック中の位置を示し、インデックスはキャッシュのどのブロックやセットに格納されるかを指定している。タグはそのキャッシュブロックが主記憶のどの場所から読み込まれたかを識別するための情報を表している。

ダイレクトマップ方式とは主記憶上の各ブロックがキャッシュ内の決まった 1 つの場所にのみ格納される方式である。この場合、オフセット及びインデックスは何ビット必要となるか。

(3) セットアソシアティブ方式とは、キャッシュメモリをいくつかの「セット」に分割し、主記憶上の各ブロックは対応するセット内のいずれかのキャッシュ行に格納される方式である。セット内に含まれるキャッシュ行の数を連想度と呼び、通常は”〇Way”と表す。2Way セットアソシアティブ方式の場合、セット数はキャッシュブロック数の半分となる。このとき、オフセット及びインデックスは何ビット必要となるか。

問 2

以下の設問に答えよ。全ての設問において、算出過程も示すこと。

(1) クロック周波数とは CPU が 1 秒間に何回クロック信号を受け取るかを示す値であり、クロック信号 1 回分の時間をクロックサイクル時間という。クロック周波数が 1GHz のとき、クロックサイクル時間をナノ秒単位で求めよ。

(2) MIPS（Million Instructions Per Second）は、コンピュータが 1 秒間に実行できる命令数を百万(10^6)単位で表す性能指標である。
ある CPU の平均命令実行時間が 2×10^{-9} 秒であるとき、この CPU の MIPS 値を求めよ。

(3) CPI（Clock cycles Per Instruction）とは 1 命令の実行に必要なクロック数を表す指標であり、クロックサイクル時間と CPI を用いることで命令の実行時間を求めることが可能である。同じ命令セットを持つコンピュータ A と B があり、クロック周波数と CPI は表 1 のようになっている。

① 3000 命令のプログラムを実行した場合のそれぞれのコンピュータの実行時間は何 μ 秒となるか。

② ①で求めた処理時間より、コンピュータ A の性能はコンピュータ B の性能の何倍か。小数点以下第 2 位までで示せ。

表 1

	コンピュータ A	コンピュータ B
クロック周波数	3GHz	2GHz
CPI	2.0	1.0

問 3

パイプライン処理を行うコンピュータでは、分岐命令の結果が出てから次の命令を実行すると時間のロスが生じるため、分岐の結果を予測して次の命令を実行する。
以下のような分岐の繰り返しがあるとする。

不成立　成立　不成立　不成立　成立　不成立

以下の設問に答えよ。(2),(3)については算出の過程も解答用紙には記入すること。

(1) 分岐命令やジャンプ命令により次に実行すべき命令が決まらず、パイプライン処理が妨げられる現象を何と呼ぶか。

(2) 直前の結果を予測値とする方式の場合何%の精度で予測が当たるか。小数点以下第 1 位までで示せ。ただし、1 つ前は不成立だったとする。

(3) 図 1 の状態遷移図で表される 2 ビット予測方式を用いることを考える。
① 最初の 5 回のうち、予想が当たる回数を答えよ。ただし、低確率で成立と予測するところからスタートするとする。
② 上記パターンが永続的に繰り返される場合の最終的には何%の精度で予測が当たるか小数点以下第 1 位までで示せ。

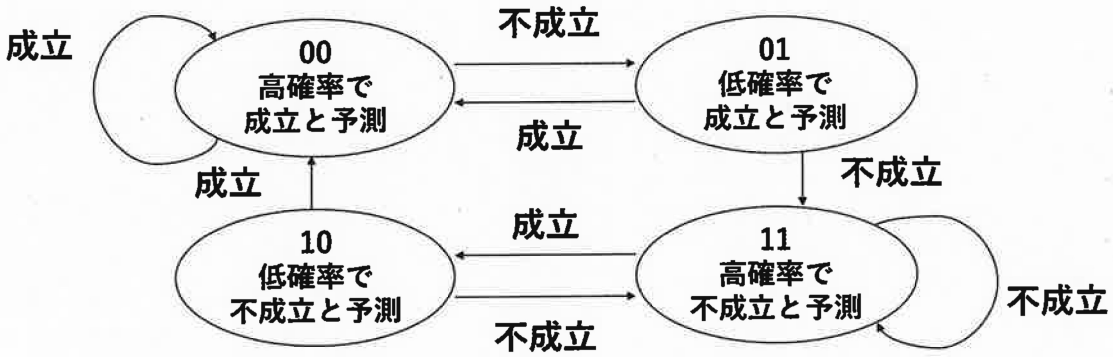

図 1

令和８年度木更津工業高等専門学校専攻科
学力選抜　問題用紙
制御・情報システム工学専攻【計算機ソフトウェア】(1/8)

問題１. 2 進数・10 進数・16 進数の基数変換および数値の表現に関する次の問いに答えよ。

(1) 10 進数の 234 を、16 進数に変換した値を答えよ。

(2) 2 進数の 1101 0101 を、16 進数に変換した値を答えよ。

(3) 2 進数の 101.101 を、10 進数に変換した値を答えよ。

(4) 10 進数の −45 を、8 ビットの 2 の補数表現で表したときの値を 2 進数で答えよ.

(5) 8 ビットで表現される符号付き整数が表せる最大値と最小値を、それぞれ 10 進数に変換した値を答えよ。

問題 2. 以下の C 言語のプログラム 2.1、2.2、2.3 を実行した際に出力される内容をそれぞれ答えなさい。

プログラム 2.1:

```
1  #include <stdio.h>
2
3  void func1(int *a, int *b)
4  {
5    int tmp;
6    tmp = *a;
7    *a = *b;
8    *b = tmp;
9  }
10
11 void func2(int a, int b)
12 {
13   int tmp;
14   tmp = a;
15   a = b;
16   b = tmp;
17 }
18
19 int main(void)
20 {
21   int x, y;
22
23   x = 1;
24   y = 5;
25   func1(&x, &y);
26   printf("(2.1)x=%d, y=%d¥n", x, y);
27
28   x = 1;
29   y = 5;
30   func2(x, y);
31   printf("(2.2)x=%d, y=%d¥n", x, y);
32   return 0;
33 }
```

プログラム 2.2:

```
1  #include <stdio.h>
2
3  int func(int x);
4
5  int main(void)
6  {
7    int n;
8
9    for (n=1; n<=8; n++) {
10     printf("%d:%d¥n", n, func(n));
11   }
12   return 0;
13 }
14
15 int func(int x)
16 {
17   if (x==1 || x==2) {
18     return 1;
19   }
20   else {
21     return func(x-1)+func(x-2);
22   }
23 }
```

プログラム 2.3:

```
1  #include <stdio.h>
2
3  #define NUM 5
4
5  int main(void)
6  {
7    int num[] = {81,65,12,49,73};
8    int i, j;
9    int tmp;
10
11   for (i=0; i<NUM-1; i++) {
12     for (j=NUM-1; j>i; j--) {
13       if (num[j]<num[j-1]) {
14         tmp = num[j];
15         num[j]=num[j-1];
16         num[j-1]=tmp;
17       }
18     }
19   }
20
21   for (i=0; i<NUM; i++) {
22     printf("%d ", num[i]);
23   }
24   printf("¥n");
25
26   return 0;
27 }
```

問題 3. 体育祭のリレーの順番をランダムに決めることを目的とした C 言語のプログラム 3.1 である。

プログラム 3.1:

```
1  #include <stdio.h>
2  #include <stdlib.h>
3  #define SIZE 7
4  int main(void)
5  {
6    char *name[] = {"suzuki","tanaka","sato","takahashi",
7                    "ito","yamamoto","kato"};
8    int order[SIZE];
9    int flag[SIZE];
10   int i;
11   int num;
12
13   srand(614);
14
15   for (i=0; i<SIZE; i++) {
16     flag[i] = 0;
17   }
18
19   i = 0;
20   while (i<SIZE) {
21     [   (3.1)   ]
22     if (flag[num] == 0) {
23       order[i] = num;
24       flag[num] = 1;
25       i++;
26     }
27   }
28
29   printf("リレーの順番¥n");
30   for (i=0; i<SIZE; i++) {
31     [   (3.2)   ]
32   }
33   return 0;
34 }
```

このプログラムを実行すると以下のように表示された。以下の問に答えよ。

```
$ ./a.out
リレーの順番
1:suzuki
2:ito
3:sato
4:tanaka
5:takahashi
6:kato
7:yamamoto
```

問 3 (1)
このプログラム 3.1 の空白部（3.1）に適切に当てはまるものを、1 から 4 の選択肢から一つ選べ。

1	num = rand() % (SIZE-1);
2	num = rand() % SIZE-1;
3	num = rand() % SIZE;
4	num = rand() % SIZE++;

問 3 (2)
このプログラム 3.1 の空白部（3.2）に適切に当てはまるものを、1 から 4 の選択肢から一つ選べ。

1	printf("%d:%s¥n", i+1, oder[name[i]]);
2	printf("%d:%s¥n", i, order[name[i]]);
3	printf("%d:%s¥n", i+1, name[order[i]]);
4	printf("%d:%s¥n", i, name[order[i]]);

プログラム 3.1 は乱数で同じ数値が何度も出ると無駄なループが発生する。そこで、プログラム 3.2 のように改良を行った。

プログラム 3.2:

```
1  #include <stdio.h>
2  #include <stdlib.h>
3  #define SIZE 7
4  int main(void)
5  {
6    char *name[] = {"suzuki","tanaka","sato","takahashi",
7                    "ito","yamamoto","kato"};
8    int order[SIZE];
9
10   int i;
11   int num;
12   int tmp;
13
14   srand(614);
15
16   for (i=0; i<SIZE; i++) {
17     [    (3.3)    ]
18   }
19
20   for (i=SIZE-1; i>0; i--) {
21     [    (3.4)    ]
22     tmp = order[i];
23     order[i] = order[num];
24     order[num] = tmp;
25   }
26
27   printf("リレーの順番¥n");
28   for (i=0; i<SIZE; i++) {
29     printf("%d:%s¥n", i+1, name[order[i]]);
30   }
31   return 0;
32 }
```

このプログラム 3.2 を実行すると以下のように表示された。以下の問に答えよ。

```
$ ./a.out
リレーの順番
1:takahashi
2:yamamoto
3:sato
4:ito
5:tanaka
6:kato
7:suzuki
```

問 3 (3)

このプログラム 3.2 の空白部（3.3）に適切に当てはまるものを、1 から 4 の選択肢から一つ選べ。

1	order[i] = 0;
2	order[i] = i;
3	order[i] = i-1;
4	order[i] = i++;

問 3 (4)

このプログラム 3.2 の空白部（3.4）に適切に当てはまるものを、1 から 4 の選択肢から一つ選べ。

1	num = rand() % (i+1);
2	num = rand() % SIZE;
3	num = rand() % i;
4	num = rand() % (SIZE-i)

問 3 (5)

プログラム 3.2 の計算量を O 記法で示した 1 から 4 の選択肢から一つ選べ。

1	$O(\log n)$
2	$O(n^2)$
3	$O(1)$
4	$O(n)$