

令和 7 年度木更津工業高等専門学校専攻科
 学力選抜 解答用紙
 制御・情報システム工学専攻【制御工学分野】(1/4)

選択	受験番号	氏 名
		模範解答

1. (解答欄が不足する場合には裏面に続けて記載すること)

$$s^4 + 2s^3 + 18s^2 + 16s + 3K = 0$$

- (i) 各係数はゼロではない
 (ii) $K > 0$ のため係数はすべて正である
 (iii) ラウスフルビッツの安定判別 (ラウス表)

【(i)と(ii)の条件の記載 2 点、(iii)のラウス表 2 点】

$ \begin{array}{r} 1 \quad 18 \quad 3K \\ 2 \quad 16 \\ \hline 10 \quad 3K \\ \frac{80-3K}{5} \\ \hline 3K \end{array} $	$a_{31}(s) = -\frac{1}{2} \begin{vmatrix} 1 & 18 \\ 2 & 16 \end{vmatrix} = -\frac{1}{2}(-20) = 10$ $a_{32}(s) = -\frac{1}{2} \begin{vmatrix} 1 & 3K \\ 2 & 0 \end{vmatrix} = -\frac{1}{2}(0-6K) = 3K$ $a_{41}(s) = -\frac{1}{10} \begin{vmatrix} 2 & 16 \\ 10 & 3K \end{vmatrix} = -\frac{1}{10}(6K-160) = \frac{80-3K}{5}$ $a_{51}(s) = -\frac{1}{a_{41}(s)} \begin{vmatrix} 10 & 3K \\ a_{41}(s) & 0 \end{vmatrix} = -\frac{1}{a_{41}(s)}(0-3K \cdot a_{41}(s)) = 3K$
--	---

最左列 $\frac{80-3K}{5} > 0$ の条件より、 $K < \frac{80}{3} (= 2.677)$

【2 点】

(i)～(iii)より、求める K の範囲は $0 < K < \frac{80}{3} (= 2.677)$ である。 【不等式 2 点】

小計

8

令和 7 年度木更津工業高等専門学校専攻科
 学力選抜 解答用紙
 制御・情報システム工学専攻【制御工学分野】(2/4)

選択	受験番号	氏 名
		模範解答

2. (解答欄が不足する場合には裏面に続けて記載すること)

(1) 一般的な積分要素の伝達関数 $G(s)$ は

$$G(s) = \frac{1}{s}$$

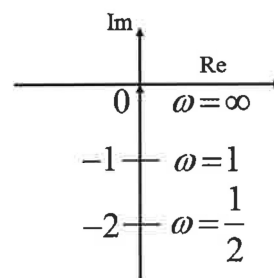
となる。周波数伝達関数は

$$G(j\omega) = \frac{1}{j\omega} = -j\frac{1}{\omega}$$

となる。ゲイン $|G(j\omega)|$ と位相 $\angle G(j\omega)$ は以下ようになる。

$$|G(j\omega)| = \frac{1}{\omega}, \quad \angle G(j\omega) = \tan^{-1}\left(\frac{-1/\omega}{0}\right) = \tan^{-1}(-\infty) = -90^\circ$$

よって、ベクトル軌跡は右図のようになる。



【伝達関数 3 点、ベクトル軌跡 5 点 (採点基準: 軸名や軌跡、主な ω の値)】

(2) むだ時間を L としたとき、一般的なむだ時間要素の伝達関数 $G(s)$ は

$$G(s) = e^{-Ls}$$

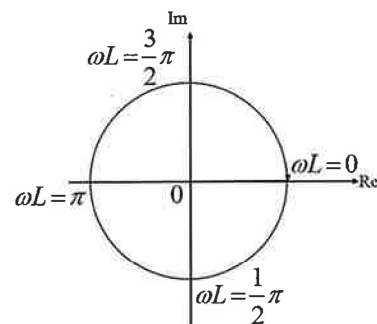
となる。周波数伝達関数は

$$G(j\omega) = e^{-j\omega L}$$

となる。ゲイン $|G(j\omega)|$ と位相 $\angle G(j\omega)$ は以下ようになる。

$$|G(j\omega)| = 1, \quad \angle G(j\omega) = -\omega L \times \frac{180^\circ}{\pi}$$

よって、ベクトル軌跡は右図のようになる。



【伝達関数 3 点、ベクトル軌跡 5 点 (採点基準: 軸名や軌跡、主な ω の値)】

小計

16

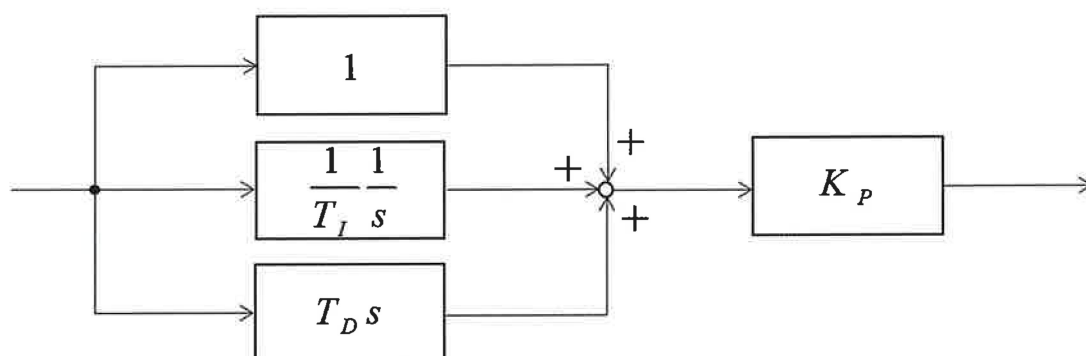
令和 7 年度木更津工業高等専門学校専攻科

学力選抜 解答用紙

制御・情報システム工学専攻【制御工学分野】(3/4)

選択	受験番号	氏 名
		模範解答

3. (解答欄が不足する場合には裏面に続けて記載すること)



【指定した比例ゲイン K_P 、積分時間 T_I 、微分時間 T_D を使って要素を表現している場合は各 2 点、符号 1 点、矢印 1 点】

小計

8

令和 7 年度木更津工業高等専門学校専攻科

学力選抜 解答用紙

制御・情報システム工学専攻【制御工学分野】(4/4)

選択	受験番号	氏 名
		模範解答

4. (解答欄が不足する場合には裏面に続けて記載すること)

$$L(s) = \frac{7s+4}{s^2+9s}, \quad E(s) = \frac{1}{1+L(s)} R(s) = \frac{1}{1+\frac{7s+4}{s^2+9s}} R(s) = \frac{1}{\frac{s^2+9s+7s+4}{s^2+9s}} R(s) = \frac{s^2+9s}{s^2+16s+4} R(s)$$

$L(s)$ から $E(s)$ を導出して、各設問に答える。途中式のみ正解の場合は 1 点で答えが正しい場合は 3 点。

(1) 定常位置偏差定数 k_p 、定常偏差 $e_p(\infty)$ 、 $R(s) = \frac{\alpha}{s} = \frac{1}{s}$ ($\alpha = 1$)

$$e_p(\infty) = \lim_{t \rightarrow \infty} e(t) = \lim_{s \rightarrow 0} sE(s) = \lim_{s \rightarrow 0} s \frac{s^2+9s}{s^2+16s+4} \frac{1}{s} = \frac{0+0}{0+0+4} = 0, \quad \underline{e_p(\infty) = 0} \text{ (答) 【途中計算 1 点、正解 3 点】}$$

$$k_p = \lim_{s \rightarrow 0} L(s) = \lim_{s \rightarrow 0} \frac{7s+4}{s^2+9s} = \frac{4}{0} = \infty, \quad \underline{k_p = \infty} \text{ (答) 【途中計算 1 点、正解 3 点】}$$

(2) 定常速度偏差定数 k_v 、定常偏差 $e_v(\infty)$ 、 $R(s) = \frac{\alpha}{s^2} = \frac{1}{s^2}$ ($\alpha = 1$)

$$e_v(\infty) = \lim_{t \rightarrow \infty} e(t) = \lim_{s \rightarrow 0} sE(s) = \lim_{s \rightarrow 0} s \frac{s^2+9s}{s^2+16s+4} \frac{1}{s^2} = \lim_{s \rightarrow 0} \frac{s+9}{s^2+16s+4} = \frac{0+9}{0+0+4} = \frac{9}{4}, \quad \underline{e_v(\infty) = \frac{9}{4}} \text{ (答) 【途中計算 1 点、正解 3 点】}$$

$$k_v = \lim_{s \rightarrow 0} sL(s) = \lim_{s \rightarrow 0} s \frac{7s+4}{s^2+9s} = \lim_{s \rightarrow 0} \frac{7s+4}{s+9} = \frac{4}{9}, \quad \underline{k_v = \frac{4}{9}} \text{ (答) 【途中計算 1 点、正解 3 点】}$$

(3) 定常加速度偏差定数 k_a と定常偏差 $e_a(\infty)$ 、 $R(s) = \frac{\alpha}{s^3} = \frac{1}{s^3}$ ($\alpha = 1$)

$$e_a(\infty) = \lim_{t \rightarrow \infty} e(t) = \lim_{s \rightarrow 0} sE(s) = \lim_{s \rightarrow 0} s \frac{s^2+9s}{s^2+16s+4} \frac{1}{s^3} = \lim_{s \rightarrow 0} \frac{s+9}{s^2+16s+4} \frac{1}{s} = \frac{0+9}{0+0+4} \frac{1}{0} = \infty, \quad \underline{e_a(\infty) = \infty} \text{ (答) 【途中計算 1 点、正解 3 点】}$$

$$k_a = \lim_{s \rightarrow 0} s^2 L(s) = \lim_{s \rightarrow 0} s^2 \frac{7s+4}{s^2+9s} = \lim_{s \rightarrow 0} s \frac{7s+4}{s+9} = 0 \frac{4}{0+9} = 0, \quad \underline{k_a = 0} \text{ (答) 【途中計算 1 点、正解 3 点】}$$

小計	合計
18	50

令和 7 年度木更津工業高等専門学校専攻科
学力選抜 解答用紙
制御・情報システム工学専攻【電気基礎分野】(1/6)

選択	受験番号	氏 名
		模範解答

1. 図 1 の回路において合成静電容量 C_0 は

$$C_0 = \frac{2C \times \frac{1}{2}C \times 3C}{2C \times \frac{1}{2}C + \frac{1}{2}C \times 3C + 3C \times 2C} = \frac{6}{17}C$$

3 点

点数について、途中式 3 点解答 2 点、解答があていれば途中式の点数を含め 5 点
解答に単位がない場合は 1 点減点、解答に C がいない場合は 1 点減点

$$A. C_0 = \frac{6}{17}C \text{ [F]} \quad 2 \text{ 点}$$

2. 図 2 の回路においてコイル A がコイルの中心に作る磁束密度 B_1 [T] は

$$B_1 = \frac{\mu_0 N_1 I}{2 \pi a} \quad 2 \text{ 点}$$

コイル B がコイルの中心に作る磁束密度 B_2 [T] は

$$B_2 = \frac{\mu_0 N_2 I}{2 \pi b} \quad 2 \text{ 点}$$

コイル間の電流の向きは逆であるため、コイル中心では磁束密度が打ち消し合う方向に作用する。コイル中心で磁束密度の大きさがゼロになるためには

$$B_1 = B_2 \quad 2 \text{ 点}$$

となる必要があるため、

$$\frac{\mu_0 N_1 I}{2 \pi a} = \frac{\mu_0 N_2 I}{2 \pi b} \quad 2 \text{ 点}$$

よって

$$\frac{N_1}{a} = \frac{N_2}{b}, \quad \frac{b}{a} = \frac{N_2}{N_1}$$

の条件が満たされるとき、コイルの中心の磁束密度は 0 となる。

$$A. \quad \frac{b}{a} = \frac{N_2}{N_1} \text{ のときコイル中心の磁束密度はゼロとなる} \quad 4 \text{ 点}$$

点数について、途中式 8 点解答 4 点、解答があていれば途中式の点数を含め 12 点

小計
17

令和 7 年度木更津工業高等専門学校専攻科

学力選抜 解答用紙

制御・情報システム工学専攻【電気基礎分野】(2/6)

選択	受験番号	氏 名
		模範解答

3. 一方の無限長導体に着目し、他方の無限長導体の位置における単位長あたりの磁束密度 B_0 [T]は

$$B_0 = \frac{\mu_0 I}{2\pi d} \quad 4 \text{ 点}$$

となる。よって他方の無限長導体の位置における単位長あたりの力 F_0 [N]は

$$F_0 = B_0 I = \frac{\mu_0 I^2}{2\pi d} \quad 4 \text{ 点}$$

である。また、両導体間に働く力については、フレミング左手の法則より両導体間には吸引力が働く。

$$A.F_0 = \frac{\mu_0 I^2}{2\pi d} \text{ [N]} \quad \text{、両導体間に働く力は吸引力} \quad 5 \text{ 点}$$

点数について、途中式 8 点解答 5 点、解答は両方があっていれば 5 点、 F_0 のみあっている場合は 2 点、力のみ合っている場合は 3 点とし、両解答があていれば途中式の点数を含め 13 点
 F_0 の解答に単位がない場合は 1 点減点

小計
13

令和 7 年度木更津工業高等専門学校専攻科

学力選抜 解答用紙

制御・情報システム工学専攻【電気基礎分野】(3/6)

選択	受験番号	氏 名
		模範解答

4. 図 4 の回路において v_1 [V]、 v_2 [V] についてそれぞれ考えると

$$v_1 = j \omega L_1 i_1 + j \omega M i_2 \quad 1 \text{ 点}$$

$$v_2 = j \omega L_2 i_2 + j \omega M i_1 \quad 1 \text{ 点}$$

上式について変形を行うと

$$v_1 = j \omega (L_1 - M) i_1 + j \omega M (i_1 + i_2) \quad 1 \text{ 点}$$

$$v_2 = j \omega (L_2 - M) i_2 + j \omega M (i_1 + i_2) \quad 1 \text{ 点}$$

となる。一方で図 5 の回路について v_1 [V]、 v_2 [V] についてそれぞれ考えると

$$v_1 = j \omega L_A i + j \omega L_C (i_1 + i_2) \quad 1 \text{ 点}$$

$$v_2 = j \omega L_B i_2 + j \omega L_C (i_1 + i_2) \quad 1 \text{ 点}$$

となるため、

$$L_A = L_1 - M, \quad L_B = L_2 - M, \quad L_C = M \quad 1 \text{ 点}$$

となる。

$$\underline{A. \quad L_A = L_1 - M, \quad L_B = L_2 - M, \quad L_C = M \quad [\text{H}] \quad 3 \text{ 点}}$$

点数について、途中式 7 点解答 3 点、解答はそれぞれ 1 点、全解答があつていれば途中式の点数を含め 10 点、解答に単位がない場合は 1 点減点

小計
10

令和 7 年度木更津工業高等専門学校専攻科

学力選抜 解答用紙

制御・情報システム工学専攻【電気基礎分野】(4/6)

選択	受験番号	氏 名
		模範解答

4. 別解

$$v = L \frac{d}{dt} i$$

より、図 4 の回路において v_1 [V]、 v_2 [V] はそれぞれ

$$v_1 = L_1 \frac{d}{dt} i_1 + M \frac{d}{dt} i_2 \quad 1 \text{ 点}$$

$$v_2 = L_2 \frac{d}{dt} i_2 + M \frac{d}{dt} i_1 \quad 1 \text{ 点}$$

となる。一方で図 5 の回路について v_1 [V]、 v_2 [V] についてそれぞれ考えると

$$v_1 = L_A \frac{d}{dt} i_1 + L_C \frac{d}{dt} (i_1 + i_2) \quad 1 \text{ 点}$$

$$v_2 = L_B \frac{d}{dt} i_2 + L_C \frac{d}{dt} (i_1 + i_2) \quad 1 \text{ 点}$$

から

$$L_1 = L_A + L_C, \quad M = L_C \quad 1 \text{ 点}$$

$$L_2 = L_B + L_C, \quad M = L_C \quad 1 \text{ 点}$$

である。よって

$$L_A = L_1 - M, \quad L_B = L_2 - M, \quad L_C = M \quad 1 \text{ 点}$$

となる。

$$\text{A. } L_A = L_1 - M, \quad L_B = L_2 - M, \quad L_C = M \quad [\text{H}] \quad 3 \text{ 点}$$

点数について、途中式 7 点解答 3 点、解答はそれぞれ 1 点、全解答があつていれば途中式の点数を含め 10 点、解答に単位がない場合は 1 点減点

小計
10

令和 7 年度木更津工業高等専門学校専攻科
 学力選抜 解答用紙
 制御・情報システム工学専攻【電気基礎分野】(5/6)

選択	受験番号	氏 名
		模範解答

5. 図 6 の回路について定常状態で回路に通電されている電流 I [A] は

$$I = \frac{V}{r + R} \quad 1 \text{ 点}$$

となる。このとき、インダクタンス L の両端の電圧 $v_{L0} = 0$ である。
 スイッチ S を閉じたあとについて考えると、電流 i [A] として回路方程式は

$$L \frac{d}{dt} i + R i = 0 \quad 1 \text{ 点}$$

である。上式について定常解、過渡解、一般解をそれぞれ求めると

$$\text{定常解 } i_s : i_s = 0 \quad 1 \text{ 点}$$

$$\text{過渡解 } i_t : L \frac{d}{dt} i = -R i, \quad \frac{1}{i} di = -\frac{R}{L} dt, \quad \therefore i_t = A e^{-\frac{R}{L} t} \quad (A \text{ は積分定数}) \quad 1 \text{ 点}$$

$$\text{一般解 } i : i = i_s + i_t, \quad t=0 \text{ で } i=I, \text{ よって } A=I$$

上記の式より

$$i = I e^{-\frac{R}{L} t} = \frac{V}{r + R} e^{-\frac{R}{L} t} \quad 2 \text{ 点}$$

インダクタンス L の両端の電圧 v_L は

$$v_L = L \frac{d}{dt} i = -\frac{RV}{r + R} e^{-\frac{R}{L} t} \quad 2 \text{ 点}$$

$$\text{A. } v_L = -\frac{RV}{r + R} e^{-\frac{R}{L} t} \text{ [V]} \quad 2 \text{ 点}$$

点数について、途中式 8 点解答 2 点解答があていれば途中式の点数を含め 10 点、解答に単位がない場合は 1 点減点

小計	合計
10	50

令和 7 年度木更津工業高等専門学校専攻科
学力選抜 解答用紙
制御・情報システム工学専攻【電気基礎分野】(6/6)

選択	受験番号	氏 名
		模範解答

5. 別解

$$L \frac{d}{dt} i + R i = 0 \quad 1 \text{ 点}$$

上式にラプラス変換を行うと

$$\mathcal{L} \left[L \frac{d}{dt} i + R i \right] = LsI(s) - Li(0_-) + RI(s) = 0 \quad 2 \text{ 点}$$

である。よって

$$I(s) = \left(\frac{L}{Ls + R} \right) i(0_-), \quad \therefore \mathcal{L}^{-1}[I(s)] = i(0_-) e^{-\frac{R}{L}t} \quad 1 \text{ 点}$$

ここで

$$i(0_-) = \frac{V}{r + R} \quad 1 \text{ 点}$$

から

$$i = i(0_-) e^{-\frac{R}{L}t} = \frac{V}{r + R} e^{-\frac{R}{L}t} \quad 1 \text{ 点}$$

インダクタンス L の両端の電圧 v_L は

$$v_L = L \frac{d}{dt} i = -\frac{RV}{r + R} e^{-\frac{R}{L}t} \quad 2 \text{ 点}$$

$$\text{B. } v_L = -\frac{RV}{r+R} e^{-\frac{R}{L}t} \text{ [V]} \quad 2 \text{ 点}$$

点数について、途中式 8 点解答 2 点解答があていれば途中式の点数を含め 10 点、解答に単位がない場合は 1 点減点

小計	合計
10	50

令和 7 年度木更津工業高等専門学校専攻科

学力選抜 解答用紙

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)

選択	受験番号	氏 名
		模範解答

問題 1. [(1)各 1 点×5、(2)各 1 点×5、(3)2 点、(4)2 点、(5)確認項目の合計 4 点、合計 18 点]

(1)

①	(オ)
---	-----

②	(エ)
---	-----

③	(ウ)
---	-----

④	(イ)
---	-----

⑤	(ア)
---	-----

(2)

④

 →

②

 →

①

 →

③

 →

⑤

(3)

50

 クロック

(4)

14

 クロック

(5) パイプライン処理における制御ハザードとは、条件分岐によって先取りした命令実行が無駄になることである。

分岐する前に先取りした命令群に処理が進む場合は、そのままパイプライン処理を継続できる。

しかし、分岐する前に先取りした命令群とは違う命令群に処理が分岐する場合には制御ハザードが発生し、先取りしてパイプライン処理がなされている命令群の実行を無効としなければならない。このため、パイプライン処理の内容を破棄して、分岐先の命令群についてパイプライン処理を再スタートさせる必要がある。

< 確認項目 >

①制御ハザードが分岐命令で生じることが書かれている：2 点 ☐

②制御ハザードが生じた後のパイプライン処理が正しく書かれている：2 点 ☐

小計

18

令和 7 年度木更津工業高等専門学校専攻科

学力選抜 解答用紙

制御・情報システム工学専攻【計算機ハードウェア分野】(2/3)

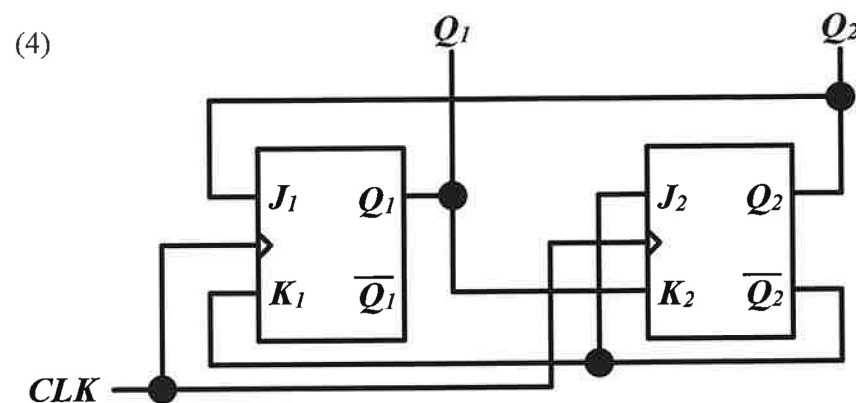
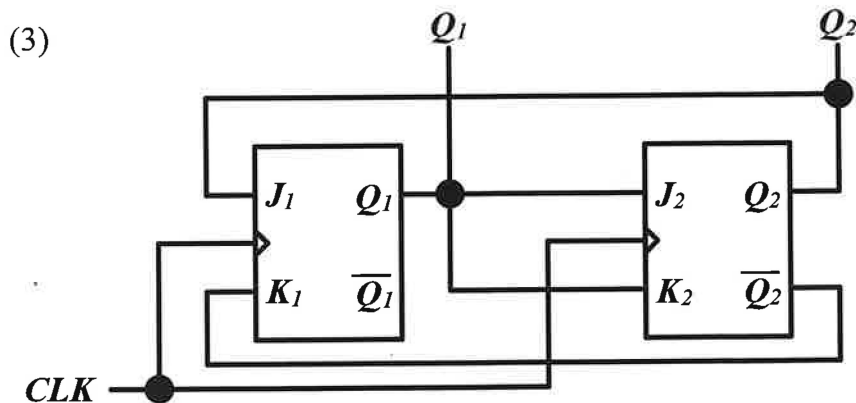
選択	受験番号	氏 名
		模範解答

問題 2. [(1)各状態の J_n と K_n 両方正解で 1 点×6、(2)2 点、(3)4 点、(4)4 点、合計 16 点]

(1) 表 2 設計表

状態名	現在の出力 Q^t		次の出力 Q^{t+1}		入力条件			
	Q_2	Q_1	Q_2	Q_1	J_2	K_2	J_1	K_1
1	0	1	1	0	1	×	×	1
2	1	0	1	1	×	0	1	×
3	1	1	0	1	×	1	×	0
4	0	0	①	②				

(2) 4 通り



小計

16

令和 7 年度木更津工業高等専門学校専攻科

学力選抜 解答用紙

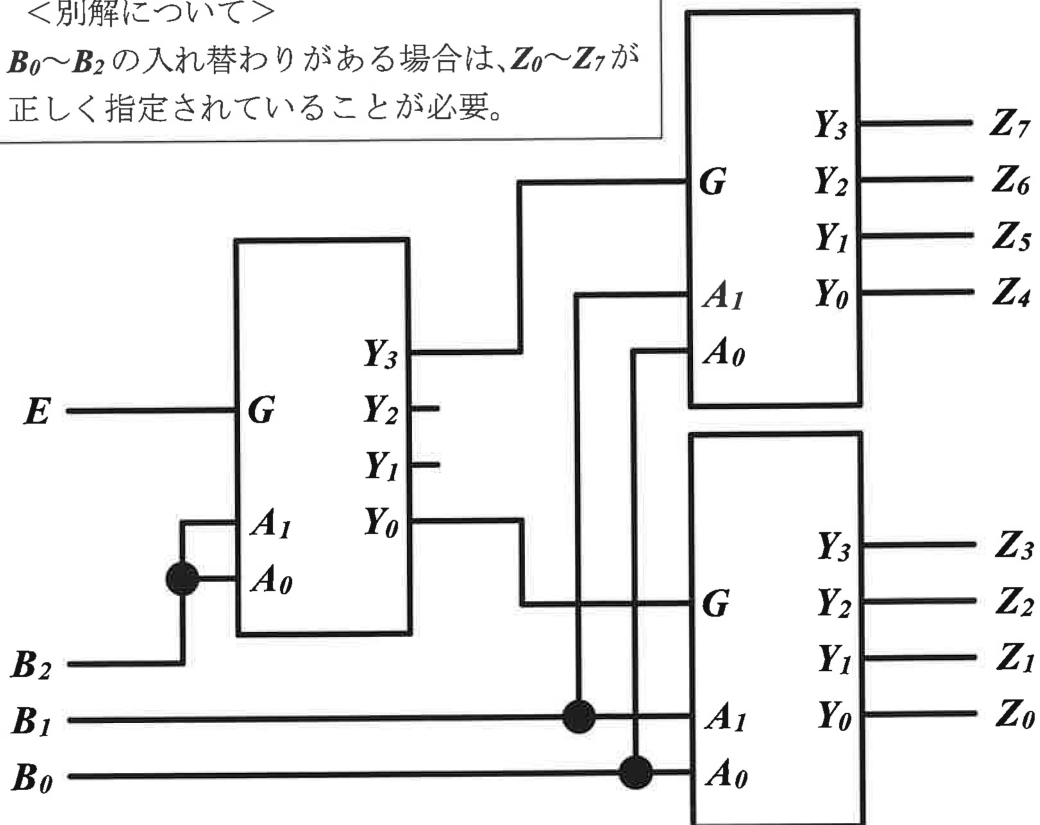
制御・情報システム工学専攻【計算機ハードウェア分野】(3/3)

選択	受験番号	氏 名
		模範解答

問題 3. [(1)2 点、(2)6 点、(3)各 2 点×4、合計 16 点]

(1) $Y_0 = \overline{A_0} \cdot \overline{A_1} \cdot G$

(2) <別解について>
 $B_0 \sim B_2$ の入れ替わりがある場合は、 $Z_0 \sim Z_7$ が
 正しく指定されていることが必要。



(3) Q_1 のアドレス範囲

A000	～	BFFF
------	---	------

Q_3 のアドレス範囲

E000	～	FFFF
------	---	------

小計	合計
16	50

令和 7 年度木更津工業高等専門学校専攻科

学力選抜 解答用紙

制御・情報システム工学専攻【計算機ソフトウェア分野】(1/3)

選択	受験番号	氏 名
		模範解答

問題 1.

(1) 1 点×4=4 点

①	②	③	④
front	back	(1, 1)	(2, 2)

(2) 3 点×4=12 点

(A)	(B)
NULL	front
(C)	(D)
front	back

(3) 4 点

スタック

小計
20

令和 7 年度木更津工業高等専門学校専攻科

学力選抜 解答用紙

制御・情報システム工学専攻【計算機ソフトウェア分野】(2/3)

選択	受験番号	氏 名
		模範解答

問題 2. 5 点×2=10 点

(1)

	0	1	2	3	4
0	3	3	3	3	3
1	3	2	2	0	3
2	3	2	3	0	3
3	3	0	0	0	3
4	3	0	3	0	3
5	3	3	3	3	3

(2)

	0	1	2	3	4
0	3	3	3	3	3
1	3	0	0	0	3
2	3	0	3	0	3
3	3	0	0	0	3
4	3	0	3	1	3
5	3	3	3	3	3

小計

10

令和 7 年度木更津工業高等専門学校専攻科

学力選抜 解答用紙

制御・情報システム工学専攻【計算機ソフトウェア分野】(3/3)

選択	受験番号	氏 名
		模範解答

問題 3. 4 点×5=20 点

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
g	c	d	e	c

小計	合計
20	50