No.

H22 院試（情報科学研究科） ①　（藤原由来）

1 アルゴリズム　※選択 2 論理学 9 計算理論

(1) クイックソート

(2) 1回目　30　10　20　40　70　80　60　50

3回目　10　20　30　40　70　80　60　50

(3)　20　40　60　80　10　50　30　70

(4) (4-1) $2(n-1)+1 = 2n-1$

(4-2) $O(n^2)$

(4-3) 最悪である

bd（丸付きのやつ）　k(=b)

20	40	60	(80)	10	50	30	70
20	40	60	(70)	10	50	30	80
20	40	(60)	30	10	50	70	80
20	40	(50)	30	10	60	70	80
20	(40)	10	10	50	60	70	80
20	(30)	10	40	50	60	70	80
(20)	10	30	40	50	60	70	80
(10)	20	30	40	50	60	70	80

斜線：終わったやつ

ポイント：下から順に決めていく

2 論理回路

(1) (1-1)

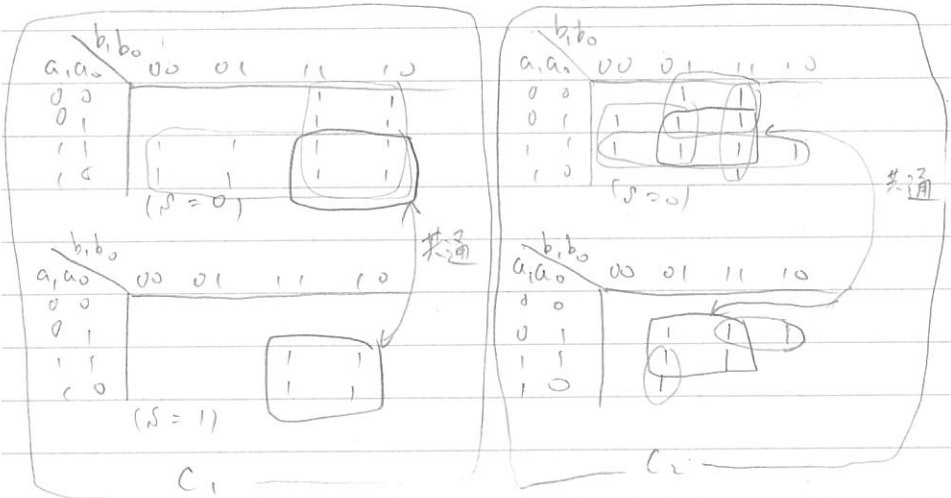
a_1a_0	b_1b_0	$S=0$(Max) c_1c_0	$S=1$(Min) c_1c_0
0 0	0 0	0 0	0 0
0 0	0 1	0 1	0 0
0 0	1 0	1 0	0 0
0 0	1 1	1 1	0 0
0 1	0 0	0 1	0 0
0 1	0 1	0 1	0 1
0 1	1 0	1 0	0 1
0 1	1 1	1 1	0 1
1 0	0 0	1 0	0 0
1 0	0 1	1 0	0 1
1 0	1 0	1 0	1 0
1 0	1 1	1 1	0 0
1 1	0 0	0 0	0 0
1 1	0 1	0 1	0 1
1 1	1 0	1 0	1 0
1 1	1 1	1 1	1 1

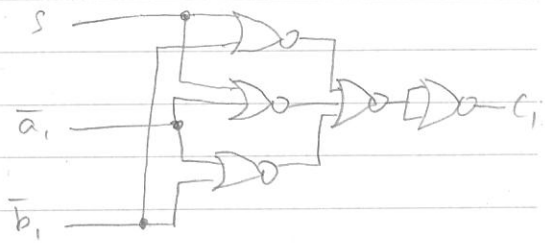
(1-2)

$$c_1 = \overline{\bar{S}a_1 \vee \bar{S}b_1 \vee a_1b_1}$$

$$= \overline{\bar{S}a_1 \vee \bar{S}b_1 \vee a_1b_1}$$

$$= \overline{(\overline{S \vee \bar{a}_1}) \vee (\overline{S \vee \bar{b}_1}) \vee \overline{\bar{a}_1 \vee \bar{b}_1}}$$





$$c_1 = \bar{S}a_1 \vee \bar{S}b_1 \vee a_1b_1$$

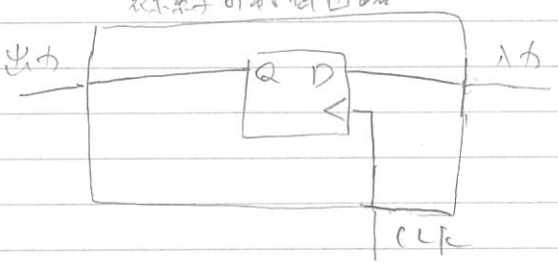
$$c_2 = \bar{S}a_0\bar{b}_1 \vee \bar{S}\bar{a}_1b_0 \vee \bar{S}a_1a_0 \vee \bar{S}b_1b_0 \vee a_0b_0 \vee Sa_1\bar{b}_1b_0 \vee S\bar{a}_1a_0b_1$$

No.

H22 ② (篠原)

2 (2) (2-1)

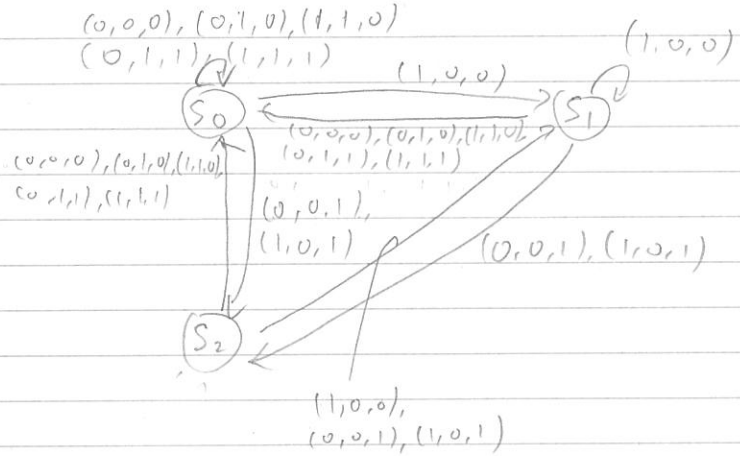
表示素子の制御回路名



次状態

現状態	入力	(R,C)=(0,0)	(R,C)=(1,0),(1,1)	(R,C)=(0,1)
Q_1 Q_0	In	Q_1^+ Q_0^+	Q_1^+ Q_0^+	Q_1^+ Q_0^+
0 0	0	0 0	0 0	1 0
0 0	1	0 1	0 0	1 0
0 1	0	0 0	0 0	1 0
0 1	1	0 1	0 0	1 0
1 0	0	0 0	0 0	0 1
1 0	1	0 1	0 0	0 1
1 1	0	d d	d d	d d
1 1	1	d d	d d	d d

(2-2) (2-2-1) 入力:(In,R,C)



現状態	出力
Q_1 Q_0	Out
0 0	0
0 1	1
1 0	0
1 1	d

(2-2-2)

$Out = Q_0$

(2-2-3)

$D_1 = \bar{R} C \bar{Q_1}$

$D_0 = \bar{R} \bar{C} In \vee \bar{R} C Q_1$

No.

H22 追試③

[3] 計算機システムとシステムプログラム

(1) (1-1)

X1: 0101　　X2: 1010

Y1: $-2^{n-1}+1$　　Y2: $2^{n-1}-1$

X3: 0101　　X4: 1011

Y3: -2^{n-1}　　Y4: $2^{n-1}-1$

(1-2) (1-2-1) $c_1 = a_0 \cdot b_0 + (a_0 + b_0) \cdot c_0$

(1-2-2) $G_0 = g_1 + g_0 p_1$

$P_0 = p_1 p_0$

(1-2-3) G_0: 3T

P_0: 2T

(1-2-4) c_1

1段目の g_i, p_i: T

2段目 (LC_2, LC_3) の G_0: 2T

3段目 (LC_1) の C_2: 2T

以上より C_2 の累積遅延は T+2T+2T = 5T

(1-3) z1: エ　　z2: イ　　z3: オ

z4: ス　　z5: ウ　　z6: シ

(2) (2-1)

(a) ヵ　(b) ク　(c) タ　(d) チ

(e) ツ　(f) テ　(g) ダ　(h) ヂ

(i) キ　(j) オ　(k) サ　(l) コ

(m) サ　(n) コ

(2-2) 手法1: ① ② ③

2: ① ③

3: ① ② ③

4: ① ② ③　) ← 解答用紙の角括弧

H27 院試④ (藤原)

[3] (1)

(1-1) $P(a) \to \forall x P(x) = \neg P(a) \vee \forall x P(x)$

(b) (真) $D: \{1\}$
$C: a = 1$
F: なし
$P: P(x)$:「$x = 1$」

(偽) $D: \{0, 1\}$
C, F, P: 同上

(1-2) $(\forall x P(x)) \to \forall x P(f(x)) = \exists x \neg P(x) \vee \forall x P(f(x))$

(a)

(1-3) $(\exists x P(x)) \to \forall x P(x) = \forall x \neg P(x) \vee \forall x P(x)$

(b) (真) $D: \{1\}$
C, F: なし
$P: P(x)$:「$x = 1$」

(偽) $D: \{0, 1\}$
C, F: なし
$P: P(x)$:「$x = 1$」

(1-4) $(\forall x \forall y P(x, y)) \to \forall y \forall x P(x, y) = (\forall x) \neg \forall y P(x, y) \vee \forall y \forall x P(x, y)$
$= (\forall x) \exists y \neg P(x, y) \vee \forall y \forall x P(x, y)$

(a) (真) $D: \{1\}$
C, F: なし
$P: P(x, y)$:「$x = y$」

(偽) D: 非空整数集合
C, F: なし
$P: P(x, y)$:「$y > x$」

(1-5) $(\exists y \forall x P(x, y)) \to \forall x \exists y P(x, y) = (\exists y) \neg \forall x P(x, y) \vee \forall x \exists y P(x, y)$

(a)

H22 院試⑤ (藤原)

⑧ (2) (2-1)

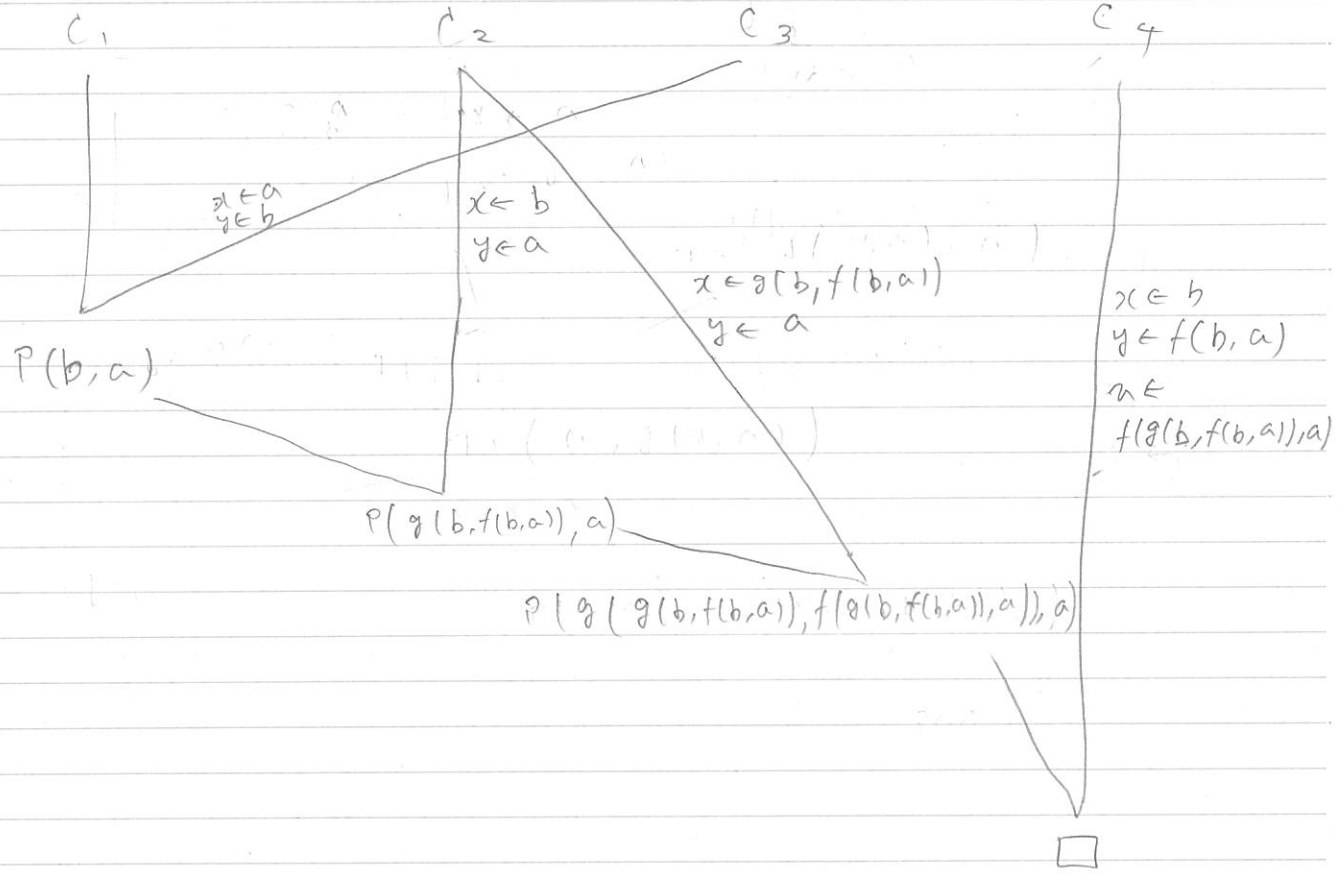
$\neg A = P(a,b)$
$\wedge \forall_x \forall_y \exists_z (\neg P(x,y) \vee P(g(x,z),y))$
$\wedge \forall_x \forall_y (\neg P(x,y) \vee P(y,x))$
$\wedge \forall_u \forall_w \forall_z \neg P(g(g(z,w),u),a)$
$= \forall_x \forall_y \exists_z \forall_u (P(a,b)$
$\wedge (\neg P(x,y) \vee P(g(x,z),y))$
$\wedge (\neg P(x,y) \vee P(y,x))$
$\wedge (\neg P(g(g(x,y),u),a))$

(2-2) z をスコーレム関数 $f(x,y)$ に対応させる.

$\forall_x \forall_y \forall_u (P(a,b)$
$\wedge (\neg P(x,y) \vee P(g(x,f(x,y)),y))$
$\wedge (\neg P(x,y) \vee P(y,x))$
$\wedge (\neg P(g(g(x,y),u),a))$

$C_1 = P(a,b)$
$C_2 = \neg P(x,y) \vee P(g(x,f(x,y)),y)$
$C_3 = \neg P(x,y) \vee P(y,x)$
$C_4 = \neg P(g(g(x,y),u),a)$ とおく.

(2-3)



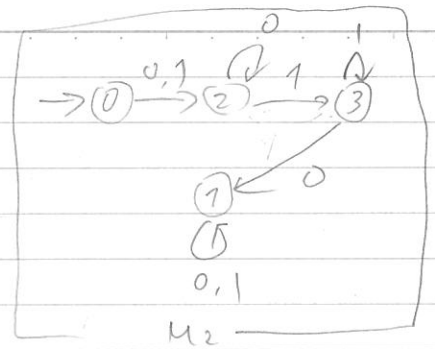
H22 院試⑥ (解答)

[9] (1) (1-1) k-等価性による分割

k=1	0						1
	p	q	s	t	u	w	r
	00	00	00	01	00	01	01

k=2	0				1		2
	p	q	s	u	t	w	r
	11	00	00	00	12	12	02

k=3	0	1			2		3
	p	q	s	u	t	w	r
	22	11	11	11	23	23	13



(1-2) M3 : (e)
M4 : (b)
M5 : (h) ②

M3
$$\begin{cases} p = 0p + 1r + q0 & ① \\ q = 0p + 1r & ② \\ r = 1p + 0s & ③ \end{cases}$$

③より $r = 1*0s$
$p = 0*11 + p0$
$q = (11*0)*0p$
$s = 0q + 1*0(11*0)*0q$
$p = (0 + 11*0(11*0)*0)*$
$= (0^* 11^* 0(11^*0)^*0)^*$ ①

M4
$$\begin{cases} p = 1p + q0 & ① \\ q = 1r + 0s & ② \\ r = 1r + q0 & ③ \end{cases}$$

③より $q0*1 = r$
②より $q0*11 = 1r0 = 1*10s = 1*10q$
$q = (0*11*0 + 0)$
$= (0 + 10*11*0)*$

M5
$$\begin{cases} p = 0p + 1r + q0 & ① \\ q = 0p + 1s & ② \\ r = 0q + 1s & ③ \\ s = 1q & ④ \end{cases}$$

④より $s = 0*1q$
②へ代入 $q = 0p + 10*1q$
$q = (10*1)p + 0$
$q = (10*1)*0$

$r = (0 + 10*1)q$
$= (0 + 10*1)(10*1)*0$
$p = 0(1*01)(1*01)*0 + 1(0 + 10*1)(10*1)*0$
$= (0 + 1(0 + 10*1)(10*1)*)*0$

(1-3) (1) (0, A) / AAA
(2) (1, A) / A
(3) (0, A) / ε

No.

H22 院試 ⑨ (藤原)

[9] (2) (2-1) $G_2(V_1, T_1, P_2, S_1)$

$P_2 = \{ S \to A \mid AB,$
$A \to AD \mid ACD \mid ABD \mid ABCD,$
$B \to C, B \to b,$
$C \to B, C \to c, D \to d \}$

(2-2) 生成規則が

$A \to a$ か $A \to BC$.

の形しかない文法. (a: 終端記号, A, B, C: 非終端記号)

(2-3) $G_4(V_4, T_3, P_4, S_3)$

$V_4 = \{ S, A, B, C, D, E \}$

$P_3 = \{ S \to CB, \quad B \to b,$
$C \to DA,$
$D \to AE, \quad E \to a,$
$A \to HA, \quad A \to a \}$