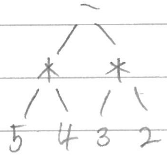
NO. H19

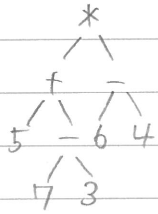
DATE

1

(1)



(2) (2-1)



(2-2)

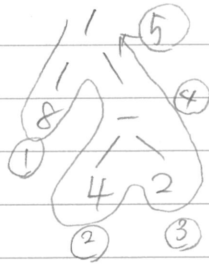
573−+64−*

(3) 左の子から木をたどっていき、

1. 左の子の結果
2. 右の子の結果
3. 自分自身

の順で出力する。

図1の例では、右図のようになる。



(4)

(4-1) ア) push(token->number)

イ) push(a+b)

ウ) push(b-a)

エ) push(a*b)

オ) push(b/a)

カ) pop()

(4-2)

[ ]→[4]→[5 4]→[6 5 4]→[5 4]→[4]→[30 4]→[4]→[ ]→[34]→[ ]

2

(1)

(1-1)

a_0a_1 \ a_2a_3	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	1	0	0	0
11	1	1	0	1
10	0	0	1	1

$f = a_1\bar{a}_2\bar{a}_3 \vee a_0a_1\bar{a}_2 \vee a_0\bar{a}_1a_2 \vee a_0a_2\bar{a}_3$

0~9はそのまま，10以上をドントケアにすれば良い。

(1-2)

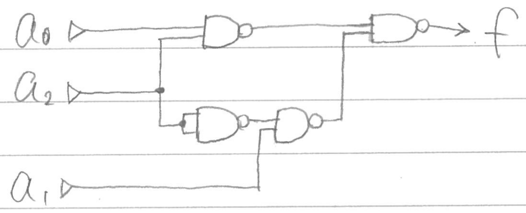
a_0a_1 \ a_2a_3	00	01	11	10
00	0	0	d	0
01	1	d	d	0
11	1	d	d	1
10	0	0	d	1

$f = a_1\bar{a}_2 \vee a_0a_2$

(1-3)

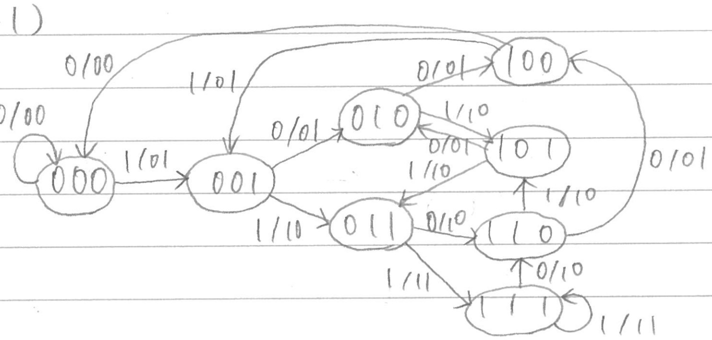
$$f = a_1\bar{a}_2 \vee a_0 a_2 = \overline{\overline{a_1 \cdot \bar{a}_2} \cdot \overline{a_0 \cdot a_2}}$$
$$= \overline{\overline{a_1 \cdot \overline{a_2 \cdot a_2}} \cdot \overline{a_0 \cdot a_2}}$$

と、4つのNANDで表わせる。よって、回路図は以下の通り。



(2)

(2-1)



(2-2)

$q_0 q_1 q_2$	入力 x	次状態 $q_0 q_1 q_2$	出力 $z_1 z_0$
0 0 0	0	0 0 0	0 0
	1	0 0 1	0 1
0 0 1	0	0 1 0	0 1
	1	0 1 1	1 0
0 1 0	0	1 0 0	0 1
	1	1 0 1	1 0
0 1 1	0	1 1 0	1 0
	1	1 1 1	1 1
1 0 0	0	0 0 0	0 0
	1	0 0 1	0 1
1 0 1	0	0 1 0	0 1
	1	0 1 1	1 0
1 1 0	0	1 0 0	0 1
	1	1 0 1	1 0
1 1 1	0	1 1 0	1 0
	1	1 1 1	1 1

(2-3)

d_0 (q_0q_1 \ $q_2 x$)	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	1	1	1	1
11	1	1	1	1
10	0	0	0	0

$d_0 = q_1$

d_1 (q_0q_1 \ $q_2 x$)	00	01	11	10
00	0	0	1	1
01	0	0	1	1
11	0	0	1	1
10	0	0	1	1

$d_1 = q_2$

d_2 (q_0q_1 \ $q_2 x$)	00	01	11	10
00	0	1	1	0
01	0	1	1	0
11	0	1	1	0
10	0	1	1	0

$d_2 = x$

z_0

q_0q_1 \ q_2x	00	01	11	10
00	0	1	0	1
01	1	0	1	0
11	1	0	1	0
10	0	1	0	1

z_1

q_0q_1 \ q_2x	00	01	11	10
00	0	0	1	0
01	0	1	1	1
11	0	1	1	1
10	0	0	1	0

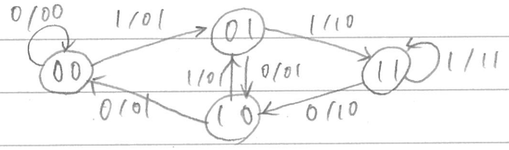
$z_0 = q_1\bar{q}_2\bar{x} \vee \bar{q}_1\bar{q}_2 x \vee q_1 q_2 x \vee \bar{q}_1 q_2 \bar{x}$　　$z_1 = q_1 x \vee q_1 q_2 \vee q_2 x$

(2-4)

出力は遷移先状態にのみ依存するため、遷移先のみから等価性を判定できる。よって、以下の2状態ずつが等価と考えられる。

{000, 100} {001, 101} {010, 110} {011, 111}

これをそれぞれ 00, 01, 10, 11 という状態にまとめて状態遷移図を書く。



3 (1)

(1-1)

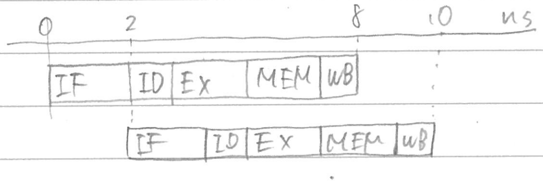
a) 7　b) 4　c) 5　d) 1　e) 6

(1-2)

(1-2-1)

$2+1+2+2+1=8$　　8ns

(1-2-2)



左図のように、リソースの競合による遅延は起こらないため、1命令の実行時間は変わらない。よって、8ns。

また、2nsごとに命令が実行されるため、1秒あたりの最大処理命令数は

$(10^9-8) \div 2 + 1 = 499,999,997 \fallingdotseq 5.0\times10^8$ より、5.0×10^8 回

(1-3)

(1-3-1) sub命令では、直前のadd命令がR1に格納した値を演算に用いる。しかしadd命令が値を格納するのはWBフェーズにおいてであるため、それを待ってsub命令のIDフェーズを実行する必要があるから。

(1-3-2)

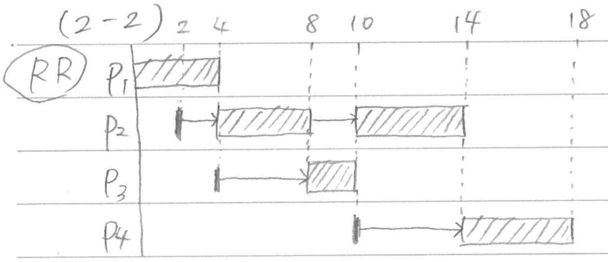
sub命令の演算に必要な値は、直前のadd命令のEXフェーズですでに出ている。よって、EXフェーズの結果を直接その次の命令のEXフェーズに用いる、フォワーディングと呼ばれる機構を用いることで、このハザードを回避できる。
6nsのハザードがすべてなくなるため、20−6=14より 14ns。

(2)

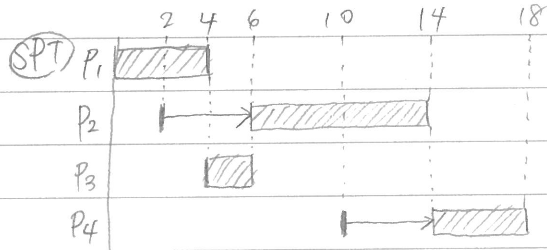
(2-1)

a) 7 b) 7 c) 2 d) 2 e) 7 f) 2 g) 12 h) 7 i) 6 j) 14 k) 9 l) 11

(2-2)

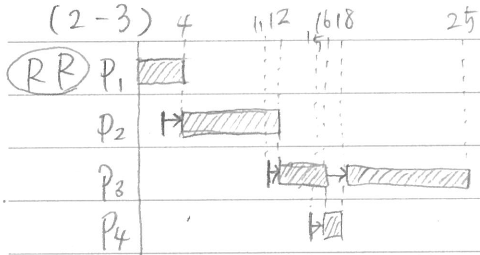


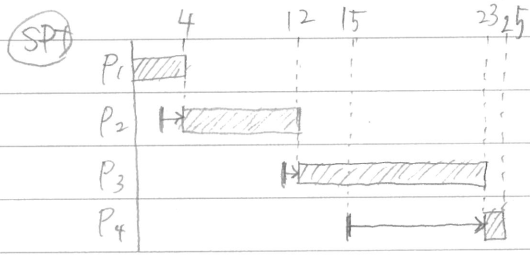
平均ターンアラウンド時間: 7.25



平均ターンアラウンド時間: 6.5

(2-3)





プロセス	到着時刻	処理時間
P1	0	4
P2	2	8
P3	11	11
P4	15	2

NO.

DATE

$\boxed{8}$

(1) $\neg E = A \wedge B \wedge C \wedge \neg D$

$= \forall xy((P(x,f(y,x)) \vee \neg P(x,y)) \wedge (P(g(x),y) \vee \neg P(x,y)) \wedge P(a,b) \wedge \neg P(g(g(a)), f(b,g($

導出節を求めていく。

$P(x,f(y,x)) \vee \neg P(x,y)$ (1)

$P(g(x),y) \vee \neg P(x,y)$ (2)

$P(a,b)$ (3)

$\neg P(g(g(a)), f(b,g(a)))$ (4)

(2)に $x=a, y=b$ を代入 $P(g(a),b) \vee \neg P(a,b)$ (5)

(3)(5)のリゾルベント $P(g(a),b)$ (6)

(1)に $x=g(a), y=b$ を代入 $P(g(a),f(b,g(a))) \vee \neg P(g(a),b)$ (7)

(6)(7)のリゾルベント $P(g(a),f(b,g(a)))$ (8)

(2)に $x=g(a), y=f(b,g(a))$ を代入 $P(g(g(a)),f(b,g(a))) \vee \neg P(g(a),f(b,g(a)))$ (9)

(8)(9)のリゾルベント $P(g(g(a)),f(b,g(a)))$ (10)

(4)(10)のリゾルベント 空節

以上より，$\neg E$ は充足不能である。

(2)

(2-1) $\forall x \neg(R(x) \wedge P(x)) \wedge \forall x \neg(P(x) \wedge Y(x)) \wedge \forall x \neg(Y(x) \wedge R(x))$

(2-2) $\forall x(R(x) \vee P(x) \vee Y(x)) \wedge \exists x R(x) \wedge \exists x P(x) \wedge \exists x Y(x)$

(2-3)

a) $(x \neq y) \wedge (y \neq z) \wedge (z \neq x)$

b) $Y(x) \vee Y(y) \vee Y(z)$

(2-4)

(2-4-1)

V_1 は V の部分集合であるから，$D \wedge A$ が言える。

(2-3)の(a)部分より，x, y, z は相異なる要素であるので，a_i, b_i, c_i であると言える。$Y(c_i)$ であるから，C が成り立つ。

以上より，V_1 と I_P からなる解釈は $D \wedge A \wedge C$ を真にする。

(2-4-2)

$V_2 = \{a_i\} \cup \bigcup_{i \in \mathbb{N}} \{b_i\} \cup \{c_i\}$

NO.

DATE

(2-4-3) $\{a_1, b_1, c_1\}$

(2-5) 真

$\boxed{9}$ (1)

(1-1)

A) 11, 011, 111, 0011, 0111, 1011, 1111

B) 00, 001, 100, 0000, 0001, 0010, 0011, 1000, 1001, 1100, 0100

(1-2)

(1) 6 (2) 7 (3) 10 (4) 4 (5) 3

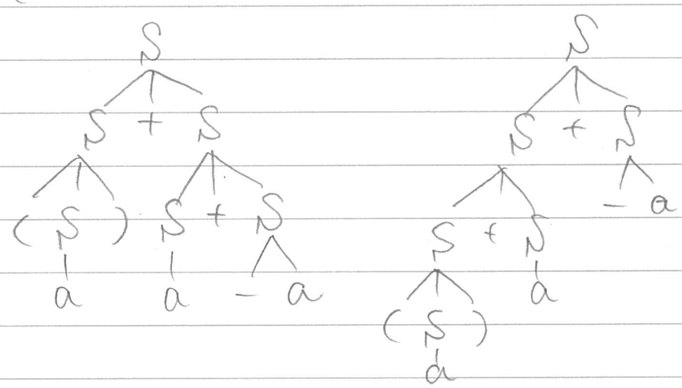
(2)

(2-1)

G_1) 2, 3, 5, 1. G_2) 2, 4, 6, 1

(2-2)

(2-2-1)



(2-2-2)

1) S 2) A 3) S 4) a