

↓ (12) 情報科学入試問題 (アルゴリズムとプログラミング)

(1)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	$\lceil 28 \rceil \quad k=8$
	21				15	35		28		$\lceil 35 \rceil \quad k=6$

(2) (2-1)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
table			39	43		45		27	25		31			65	95	76			59

(2-2) (ア)  $\text{hash}(d)$

(イ)  $n$

(ウ)  $\text{next}(h)$

(エ)  $-1$

(2-3)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
table			39		45		27		25		31		65		95	76			59

43を $k$ の倍数分がらしても全て埋まっているので格納できず、無限ループとなる。

(2-4).

互いに素であればよい。



情報科学入試問題 (論理回路)

(1) (1-1)

$A(a_1a_0), B(b_1b_0)$  とする

$S$

$a_1a_0 \backslash b_1b_0$	00	01	11	10
00	1	1	1	1
01	0	1	1	1
11	0	0	1	0
10	0	0	1	1

$$S = \bar{b}_1\bar{b}_0 \vee a_1a_0 \vee a_0\bar{b}_1 \vee a_1\bar{b}_1 \vee a_1\bar{b}_0$$

(1-2)

$S$

$S_1E_1 \backslash S_0E_0$	00	01	11	10
00	0	d	0	1
01	d	d	d	d
11	0	d	1	1
10	0	d	1	1

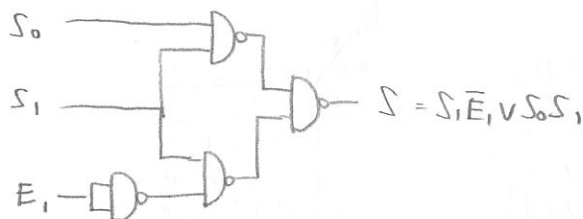
$$S = S_1\bar{E}_1 \vee S_0S_1$$

$$E = E_1E_0$$

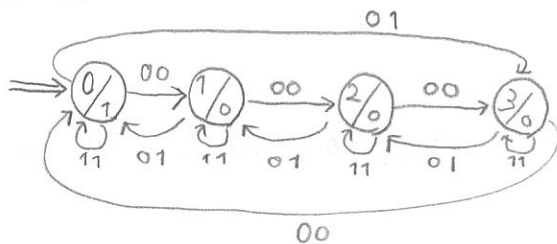
$E$

$S_1E_1 \backslash S_0E_0$	00	01	11	10
00		d		
01	d	d	d	d
11		d	1	
10		d		

(1-3)



(2) (2-1)



(2-2)

現状態	次状態 $\theta_1^+ \theta_0^+$		
$\theta_1 \theta_0$	$x_1 x_0$		
	00	01	11
00	01	11	00
01	10	00	01
11	00	10	11
10	11	01	10

現状態	出力
$\theta_1 \theta_0$	$z$
00	1
01	0
11	0
10	0

(2-3)

$\theta_1 \theta_0$	$x_1 x_0$			
	00	01	11	10
00	1			d
01	1			d
11	1	1	1	d
10	1	1	1	d

$\theta_1 \theta_0$	$x_1 x_0$			
	00	01	11	10
00	1	1		d
01			1	d
11			1	d
10	1	1		d

$$D_1 = \theta_1 x_1 \vee \theta_1 \theta_0 x_0 \vee \theta_1 \bar{\theta}_0 \bar{x}_0 \\ \vee \bar{\theta}_1 \theta_0 \bar{x}_0 \vee \bar{\theta}_1 \bar{\theta}_0 \bar{x}_1 x_0$$

$$D_0 = \theta_0 x_1 \vee \bar{\theta}_0 \bar{x}_1$$

$$f = \bar{\theta}_1 \bar{\theta}_0$$

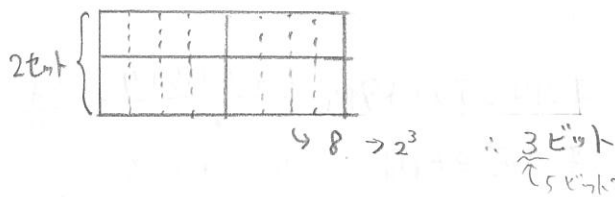
# 112 情報科学入試問題 (計算機システムとシステムプログラム)

(1) (1-1)

- (a) (ウ) (時間的局所性)
- (b) (ア) (空間的局所性)
- (c) (カ) (完全連想マッピング)
- (d) (オ) (直接マッピング)
- (e) (コ) (低)
- (f) (ク) (低)
- (g) (イ) (セット連想マッピング)

(1-2) 実装の容易さの観点から比べると, FIFOの方が実装は簡単である. LRUの場合, 参照したことを記憶させることが必要となるが, ハードウェアの度に記憶したものを探さることになり, ハードウェアによる支援が必要となるので, 実装は難しい.  
ブロック数の数とヒット率の関係から考えると, LRUの方が優れている.  
FIFOの場合, ブロック数を増やしたのにヒット率が下がる現象などが発生するので良くない.

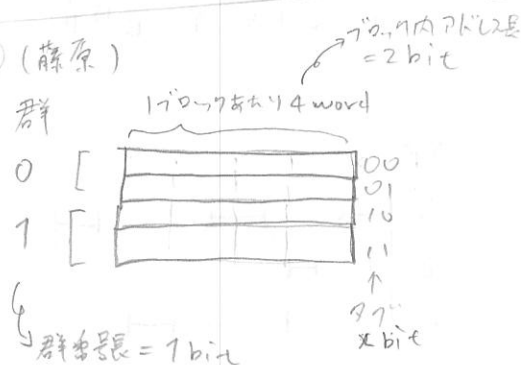
(1-3) (1-3-1)



(1-3-2)

	a[0]	a[1]	a[2]	a[3]	a[4]	a[5]	a[6]	a[7]	a[8]	a[9]
0	0	0	0	0	0	0	14	14	14	14
			2	2	2	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
				13	13	13	13	13	5	5
	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0

(注) (藤原)



アドレス長

= タグ長 + 群番号長 + ブロック内アドレス  
 $8 = 1 + 1 + 2$

$x = 5 \text{ bit}$  (2008年)

※ 計算機アーキテクチャ レポート4 問題 3(1)に類似

(2)

(2-1) (a) (π) (実行可能状態)

(b) (キ) (ディスパッチ)

(c) (シ) (実行状態)

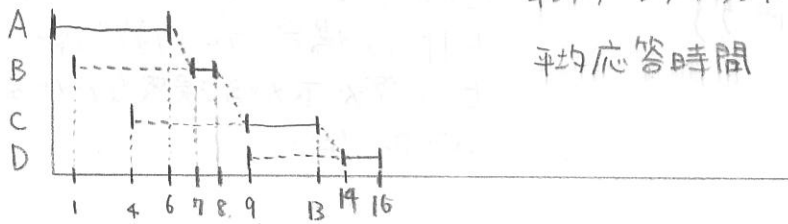
(d) (ウ) (待ち状態)

(e) (リ) (プロセスオフ)

(f) (イ) (コンテキストスイッチ)

(2-2)

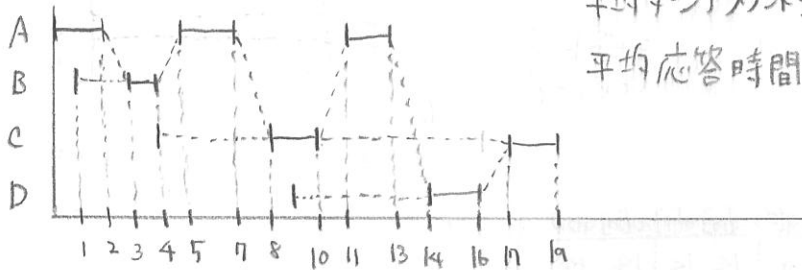
FIFO



平均ターンアラウンドタイム  $\frac{6+7+9+7}{4} = \frac{29}{4} = 7.25$

平均応答時間  $\frac{0+6+5+5}{4} = \frac{16}{4} = 4$

RR



平均ターンアラウンドタイム  $\frac{13+3+15+7}{4} = \frac{38}{4} = 9.5$

平均応答時間  $\frac{0+2+4+5}{4} = \frac{11}{4} = 2.75$

# 情報科学入試問題 (情報論理学)

(H21)

(1) (1-1)

(a) 解釈  $I(D, C, F, P)$  とし,

$C$  とし  $a$  の非負整数  $1$  を割り当て

$F$  はなし

$P$  とし  $1$  引数述語関数  $\wedge x \geq 0$  を割り当てたとき,  $\forall x (P(x) \rightarrow P(a))$  の, 解釈  $I$  のもとでの評価値は  $1$  となる.

(b) 解釈  $I(D, C, F, P)$  とし,

$C$  はなし

$F$  とし  $1$  引数関数  $f(x) \wedge$  非負整数上の加算  $x+0$  を割り当て,

$P$  とし  $1$  引数述語関数  $\wedge x \geq 0$  を割り当てたとき,  $\forall x P(f(x))$  の, 解釈  $I$  のもとでの評価値は  $1$  となる.

(c) 解釈  $I(D, C, F, P)$  とし,

$C$  とし,  $a, b$  の非負整数  $0, 1$  を割り当て

$F$  はなし.

$P$  とし  $1$  引数述語関数  $\wedge x < 0$  を割り当てたとき,  $\forall x (P(x) \rightarrow (\neg P(a) \vee \neg P(b)))$  の, 解釈  $I$  のもとでの評価値は  $1$  となる.

(1-2)

$$\neg \forall x (P(x) \wedge Q(x)) = \exists x (\neg P(x) \vee \neg Q(x))$$

$$\neg \exists x (\neg P(x) \wedge Q(x)) = \forall x (P(x) \vee \neg Q(x))$$

解釈  $I(D, C, F, P)$  とし,

$C$  はなし,

$F$  はなし.

$P$  とし  $1$  引数述語関数  $P \wedge x \geq 0, Q \wedge x > 0$  を割り当てたとき,

$\exists x (\neg P(x) \vee \neg Q(x)), \forall x (P(x) \vee Q(x))$  の, 解釈  $I$  のもとでの評価値は  $1$  となる.

(1-3) 解釈  $I(D, C, F, P)$  とし,

$C$  はなし,

$F$  はなし,

$P$  とし  $1$  引数述語関数  $P \wedge x > 0, Q \wedge x = 0$  を割り当てたとき,

$\forall x (P(x) \vee Q(x))$  は  $x=0$  の時,  $P(x)=0, Q(x)=1$  より真  $\therefore$  評価値は  $1$   
 $x \neq 0$  の時,  $P(x)=1, Q(x)=0$  より真

$\forall x P(x) \vee \forall x Q(x)$  は  $\forall x P(x)=0$  ( $\because x=0$  の時  $P(x)=0$  より)  $\therefore$  評価値は  $0$

(2) (2-1)

$$\begin{aligned}\neg A &= \neg((\forall y \forall x P(x, y) \wedge \exists y \forall x (P(x, y) \rightarrow Q(x))) \rightarrow \forall z Q(z)) \\&= \neg(\exists y \exists x \neg P(x, y) \vee \forall y \exists x \neg(\neg P(x, y) \vee Q(x)) \vee \forall z Q(z)) \\&= \forall y \forall x P(x, y) \wedge \exists y \forall x (\neg P(x, y) \vee Q(x)) \wedge \exists z \neg Q(z) \\&= \forall x \forall y \exists z (P(x, y) \wedge (\neg P(x, z) \vee Q(x)) \wedge \neg Q(z))\end{aligned}$$

(2-2)

$z$  にスコ-ム関数  $f(x, y)$  を導入すると,

$$\forall x \forall y (P(x, y) \wedge (\neg P(x, f(x, y)) \vee Q(x)) \wedge \neg Q(f(x, y)))$$

(2-3)

$$A' = \forall x \forall y (P(x, y) \wedge (\neg P(x, f(x, y)) \vee Q(x)) \wedge \neg Q(f(x, y)))$$

項を分けると,

$$P(x, y) - ①$$

$$\neg P(x, f(x, y)) \vee Q(x) - ②$$

$$\neg Q(f(x, y)) - ③$$

①において,  $y \rightarrow f(x, y)$  とすると

$$P(x, f(x, y)) - ①'$$

①と②より

$$Q(x) - ④$$

④において,  $x \rightarrow f(x, y)$  とすると,

$$Q(f(x, y)) - ④'$$

③と④'より

空節が導出された。

$\therefore A'$  は充足不能



# 情報科学入試問題 (計算理論)

(1)

(1-1) 10 010  
0010  
1110

✓ (1-2)

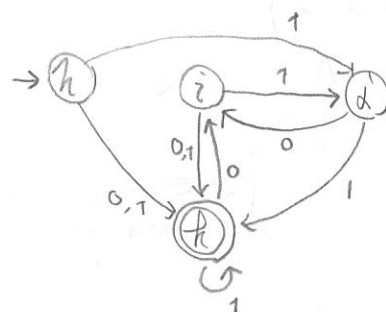
$\varepsilon$ -closure( $h$ ) =  $\{h, i, j\}$

$\varepsilon$ -closure( $i$ ) =  $\{i\}$

$\varepsilon$ -closure( $j$ ) =  $\{j, k\}$

$\varepsilon$ -closure( $k$ ) =  $\{k\}$

	0	1
→ $h$	$k$	$j, k$
$i$	$k$	$j, k$
$j$	$i$	$k$
$k$	$i$	$k$

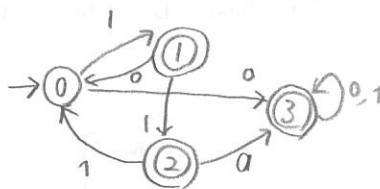


(1-3)

	0	1
→ $l$	$m, n$	$m$
$m, n$	$l, m, n$	$l, n$
$m$	$l$	$n$
$l, n$	$m, n$	$l, m$
$n$	$m, n$	$l$
$l, m$	$l, m, n$	$m, n$
$l, m, n$	$m, n, l$	$l, m, n$

	0	1
$a$	$b$	$c$
$b$	$g$	$d$
$c$	$a$	$e$
$d$	$b$	$f$
$e$	$b$	$a$
$f$	$g$	$b$
$g$	$g$	$g$

	0	1
$a$	$b$	$c$
$b$	$c$	$d$
$c$	$d$	$e$
$d$	$e$	$f$
$e$	$f$	$g$
$f$	$g$	$g$
$g$	$g$	$g$



(2) (2-1)

最右導出

$S_1 \rightarrow A \rightarrow \text{if } e \text{ then } A \text{ else } A \rightarrow \text{if } e \text{ then } A \text{ else if } e \text{ then } A$

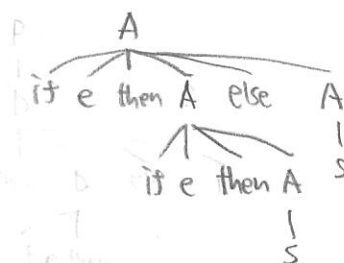
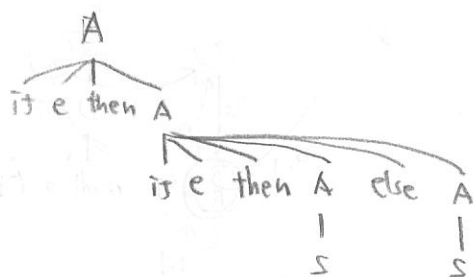
$\rightarrow \text{if } e \text{ then } A \text{ else if } e \text{ then } S \rightarrow \text{if } e \text{ then } S \text{ else if } e \text{ then } S$

最左導出

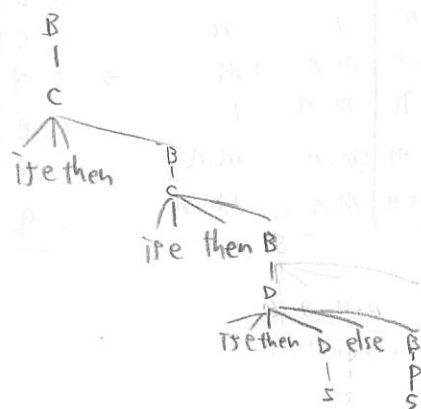
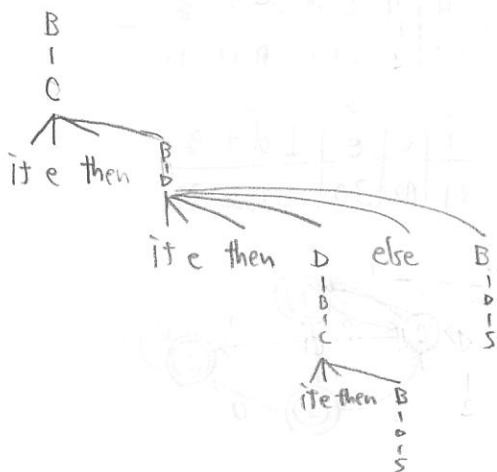
$S_1 \rightarrow A \rightarrow \text{if } e \text{ then } A \text{ else } A \rightarrow \text{if } e \text{ then } S \text{ else } A$

$\rightarrow \text{if } e \text{ then } S \text{ else if } e \text{ then } A \rightarrow \text{if } e \text{ then } S \text{ else if } e \text{ then } S$

(2-2)



(2-3)



$\text{if } e \text{ then if } e \text{ then if } e \text{ then } S \text{ else } S$

異なる導出過程で同じ文を導出できるaであ、ま、である。