演習問題解答

第１章

$\boxed{1}$〜$\boxed{5}$　本文参照

$\boxed{6}$　b c a d e f h g の順

$\boxed{7}$　省略

第２章

$\boxed{1}$　本文参照

$\boxed{2}$　表現可能な数は $2^{16}=65536$ 通りなので，0 から 65535

$\boxed{3}$　$T=1/\phi=1/(4\times10^{9})=0.25\times10^{-9}=0.25\mathrm{ns}$

$\boxed{4}$　１秒間の平均命令実行回数は，$1/(2\times10^{-9})=0.5\times10^{9}$ 回　$=0.5\times10^{9}/10^{6}$［百万回］

$=0.5\times10^{3}=500\mathrm{MIPS}$

$\boxed{5}$

$$\frac{(1\times2)+(2\times12)+(3\times10)+(4\times8)+(5\times2)}{2+12+10+8+2}=\frac{98}{34}\fallingdotseq 2.9\ \mathrm{CPI}$$

$\boxed{6}$　$2^{32}\times16\div8=2^{33}$　$2^{30}\fallingdotseq1\mathrm{G}$ なので　$2^{33}\mathrm{B}/2^{30}=2^{3}=8\mathrm{GB}$（$2^{10}\fallingdotseq1\mathrm{k}$，$2^{20}\fallingdotseq1\mathrm{M}$，$2^{30}\fallingdotseq1\mathrm{G}$）

$\boxed{7}$　本文参照

$\boxed{8}$　DRAM のメモリセルの保持電荷は僅かなので，アクセスに必要な電圧まで増幅する時間が SRAM より多くかかるため．

$\boxed{9}$ $\boxed{10}$　本文参照

$\boxed{11}$　省略

第 3 章

$\boxed{1}$

10 進	2 進（8 桁）	16 進（2 桁）
58	00111010	3A
255	11111111	FF
140	10001100	8C
30	00011110	1E

$\boxed{2}$　(a) 10 進数-16 の絶対値 16（10 進数）の 8 桁 2 進表現は 00010000 であることから，10 進数-16 の符号・絶対値表現は最上位ビットを 1 とした 10010000，1 の補数表現は絶対値の 2 進表現を 0,1 反転させた 11101111 である．2 の補数は 1 の補数に 1 を加えた 11110000 となる．バイアス表現は，8 桁であるので-16 に 2^{7} を加えた 112（10 進数）を 2 進表現にした 01110000 である．

(b), (c), (d) の解は次表を参照のこと．

	符号・絶対値表現	1 の補数表現	2 の補数表現	バイアス表現
(a)	10010000	11101111	11110000	01110000
(b)	10011100	11100011	11100100	01100100
(c)	11010000	10101111	10110000	00110000

$\boxed{3}$　$\lceil \log_2 50 \rceil =$ 6 ビット
$\boxed{4}$　状態 S_4　($S_0 \to S_1 \to S_2 \to S_1 \to S_2 \to S_3 \to S_4 \to S_3 \to S_4$)
$\boxed{5}$　省略
$\boxed{6}$　省略
$\boxed{7}$　省略

第４章

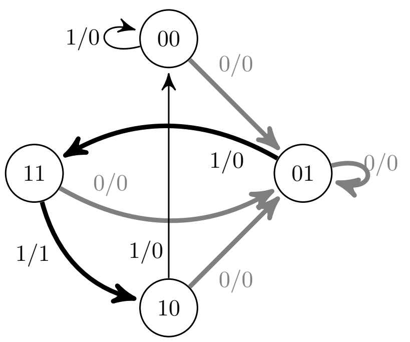
$\boxed{1}$
```
input [3:0] A;
output [7:0] B;
```
$\boxed{2}$　8'b01101000
$\boxed{3}$　省略（コード 4.3 を参照の上作成）
$\boxed{4}$　省略
$\boxed{5}$　省略（コード 4.5 を参照の上作成）
$\boxed{6}$　省略（コード 4.6 およびコード 4.7 を参照の上作成）

第５章

$\boxed{1}$　出力関数，状態遷移関数は

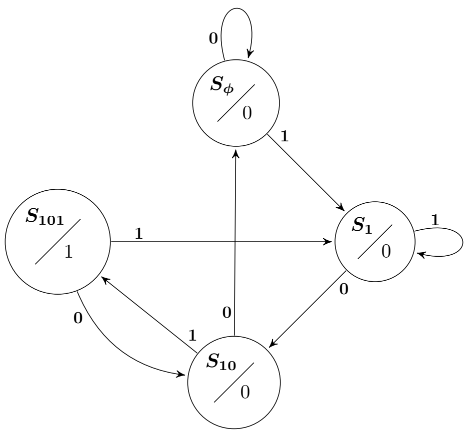
$$Z = X \cdot y_0 \cdot y_1$$
$$Y_1 = X \cdot y_0$$
$$Y_0 = \overline{X \cdot (y_1 + \overline{y_0})}$$

となる．これより状態遷移図は下図となる。

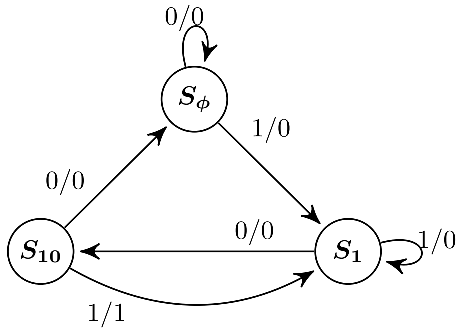


出力が 1 となるのは状態 11 で入力 1 を与えた場合のみであり，状態 11 へは状態 01 にて入力 1 を与えた場合のみである。状態 01 へはいずれの状態からでも入力 0 により遷移できる。
したがって，011 で終わる入力系列に対してこの回路は 1 を出力する。

$\boxed{2}$　（例）入力系列 101 が入力された状態を S_{101}，入力系列 10 までが入力された状態を S_{10}，入力 1 が入力された状態を S_1 とし，これらに該当しない状態を S_ϕ とあらわしたステートマシンをムーア型で表現すると図(a)となる。同様の動作をミーリー型で表現すると図(b)となる。

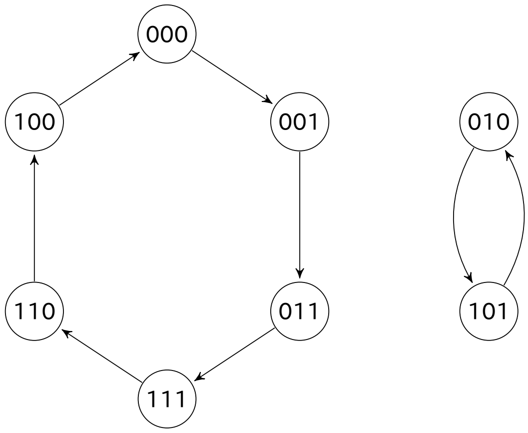


(a) ムーア型の例

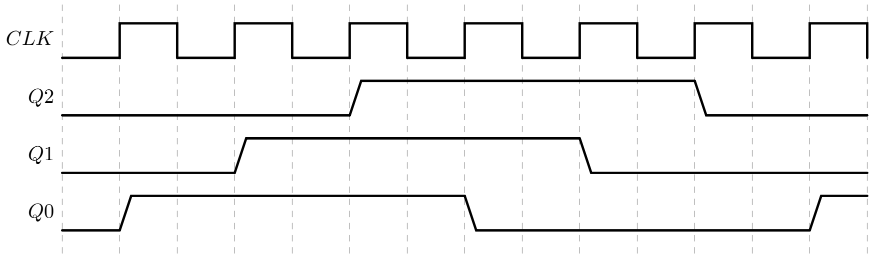


(b) ミーリー型の例

$\boxed{3}$　（状態遷移図例）



（タイミングチャート例）



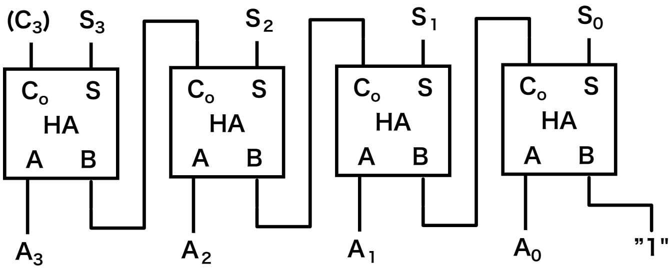
$\boxed{4}$　(a) 省略（コード 5.1 を参照の上作成）
(b) 省略（コード 5.9 を参照の上作成）
(c) 省略（コード 5.9 を参照の上作成）
(d) 省略（コード 5.9 を参照の上作成）

第６章

$\boxed{1}$　(1) (a) 8'h6a (b) 8'h1a (c) 8'h6a (d) 8'h1a

(2) (a) 8'h78 (b) 8'h5e (c) 8'hf8 (d) 8'hde

$\boxed{2}$（例）



$\boxed{3}$　(a) 省略（コード 6.5 を参照の上作成）

(b) 省略（コード 5.5 を参照の上作成）

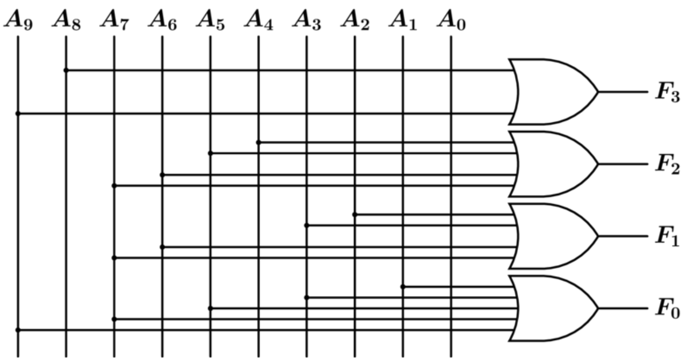
(c) 省略

(d) 省略

$\boxed{4}$　（例）桁上げ先見加算器，桁上げ保存加算器　などについて調べる

第７章

$\boxed{1}$　（例）



$\boxed{2}$

S_1	S_0	A	F_3	F_2	F_1	F_0
0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	1
0	1	0	0	0	0	0
0	1	1	0	0	1	0
1	0	0	0	0	0	0
1	0	1	0	1	0	0
1	1	0	0	0	0	0
1	1	1	1	0	0	0

$\boxed{3}$　本文参照
$\boxed{4}$　省略（コード 7.3 を参照の上作成）
$\boxed{5}$　省略（コード 7.1 を参照の上作成）
$\boxed{6}$　省略（コード 7.4 を参照の上作成）
$\boxed{7}$　省略（コード 7.6 を参照の上作成）

第８章
$\boxed{1}$　(a) 0000 0011 0001 0100 (b) 0000 0110 0000 0010 0001 0000 0000 1100
$\boxed{2}$　(a) AND GR2,GR1 (b) SLL GR3, 16'h0082, GR2
$\boxed{3}$　(a) SF = 0, ZF = 0, OF = 1　(b) SF = 1, ZF = 0, OF = 0　(c) SF = 1, ZF = 0, OF = 0
$\boxed{4}$　(a) PC=16h'0041, SP=16'h8002　(b) PC=16'h2023, SP=16'h8002

第９章
$\boxed{1}$ $\boxed{2}$　本文参照
$\boxed{3}$
（１）$\beta_3 = \beta_1 - \beta_2 = 20-5 = 15\%$
（２）（２次キャッシュヒット時のミスペナルティ）$\times\beta_3$ ＋（１次キャッシュ，２次キャッシュともにミスしメインメモリをアクセス）$\times\beta_2 = 10\times0.15+40\times0.05=3.5$ 単位時間
$\boxed{4}$ $\boxed{5}$　本文参照
$\boxed{6}$
（１）
(a) $A\times B\times B=0.7\times0.9\times0.9=0.567=56.7\%$
(b) $1-(1-A)\times(1-B)\times(1-B)=1-(1-0.7)\times(1-0.9)\times(1-0.9)$
$=1-0.3\times0.1\times0.1=0.997=99.7\%$
(c) $A\times(1-(1-B)\times(1-B))=0.7\times(1-(1-0.9)\times(1-0.9))$
$=0.7\times(1-0.1\times0.1)=0.693=69.3\%$

（２）
(a) $A\times B\times B=0.9\times0.7\times0.7=0.441=44.1\%$
(b) $A\times(1-(1-B)\times(1-B))=0.9\times(1-(1-0.7)\times(1-0.7))$
$=0.9\times(1-0.3\times0.3)=0.819=81.9\%$
(c) $1-(1-A)\times(1-B)\times(1-B)=1-(1-0.9)\times(1-0.7)\times(1-0.7)$
$=1-0.1\times0.3\times0.3=0.991=99.1\%$

$\boxed{7}$
装置Ｂの台数をｎとすると，
$0.9\leqq A\times(1-(1-B)^n)=0.95\times(1-(1-0.7)^n)$ が成立する最小のｎを求める．
$0.9\leqq0.95\times(1-(1-0.7)^n)=0.95\times(1-0.3^n)$
$0.9/0.95-1\leqq-0.3^n$　$1-0.9/0.95\geqq0.3^n$
$n\geqq\log_{0.3}(1-0.9/0.95)$　　すなわちｎは３以上

$\boxed{8}$　省略

第１０章

$\boxed{1}$省略（機能ごとにブロックを作成）

$\boxed{2}$省略（機能ごとにブロックを作成）

第１１章

$\boxed{1}$省略

$\boxed{2}$省略

$\boxed{3}$省略