ディジタル回路設計 ＜第4章： 組合せ回路＞ 解答例

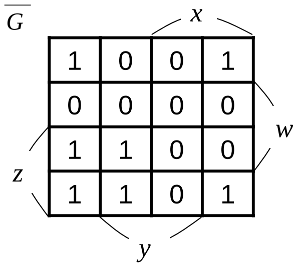
【7】==

$G(x, y, z, w) = (x + \bar{z})\cdot(y + w) = 0$ となる論理変数の値の組合せが生じないということは，$G(x, y, z, w) = 0$ となる論理変数の値の組がドントケアとなる．ここで，$G(x, y, z, w) = 0$ となるのは，$x + \bar{z} = 0$ であるかあるいは $y + w = 0$ であり，$x + \bar{z} = 0$ であるのは，$x = 0$ でかつ $z = 1$ である．従って，このような操作を繰り返して，$G(x, y, z, w) = 0$ となる論理変数の値の組を求めることができるが，和積形論理式より，積和形論理式で考えた方が，ドントケアとなる論理変数の値の組を見つけやすく，カルノー図も描き易い．

そこで，$G(x, y, z, w) = 0$ となる論理変数の値の組は，$\overline{G(x, y, z, w)} = 1$ となる論理変数の値の組であることを利用して，ドントケアを求める．そうすると，

$$\overline{G(x, y, z, w)} = \overline{(x + \bar{z})\cdot(y + w)} = \overline{x + \bar{z}} + \overline{y + w} = \bar{x}\cdot z + \bar{y}\cdot\bar{w} = 1$$

より，ドントケアは（$x = 0$ かつ $z = 1$）あるいは（$y = w = 0$）であり，下のベイチ図において 1 が書かれたマスに対応する値の組であることが分かる．

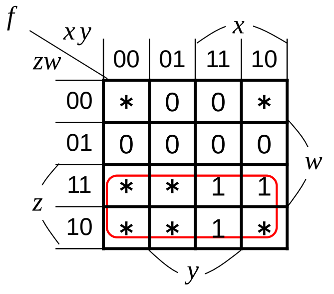


1	0	0	1
0	0	0	0
1	1	0	0
1	1	0	1

そこで，これを利用して，$f(x,y,z,w)$ を簡単化する．

$$f(x, y, z, w) = x\cdot y\cdot z\cdot w + x\cdot\bar{y}\cdot z\cdot w + x\cdot y\cdot z\cdot\bar{w} = 1$$

となる論理変数の値の組と，ドントケアをカルノー図に描くと，下図のようになる．



zw \ xy	00	01	11	10
00	*	0	0	*
01	0	0	0	0
11	*	*	1	1
10	*	*	1	*

これより，$f(x,y,z,w) = z$ であることが分かる．