

情報数学基礎（東野担当）試験問題

2005.05.16

以下の設問に答えよ。答は結果だけでなく、途中の計算過程についても詳しく記述すること。

- [1] ブール形 F に対して $[F]$ を F の双対形とし、 F^d を F の双対関数とする。このとき $F^d = [F]$ が成り立つ。このことを使って 2 つのブール形 $f(x_1, \dots, x_n), g(x_1, \dots, x_n)$ に対して、等式

$$f(x_1, \dots, x_n) = g(x_1, \dots, x_n)$$

が成り立つならば、 f, g の双対形同士も等価である。すなわち、

$$[f(x_1, \dots, x_n)] = [g(x_1, \dots, x_n)]$$

が成り立つことを証明せよ。また、この性質（双対定理）を用いて、

$$\text{性質A: } x \vee x \cdot y = x$$

が成り立てば、次の性質 A_d も成り立つことを証明せよ。

$$\text{性質}A_d: x \cdot (x \vee y) = x$$

- [2] 論理関数 $f(x, y) = x \oplus y$ は自己双対か自己双対でないか？理由を述べよ。ただし、関数 \oplus は排他的論理和を表し、以下のような真理値をとるものとする。

x, y	$x \oplus y$
0, 0	0
0, 1	1
1, 0	1
1, 1	0

- [3] 次のカルノー図で表される論理関数 $f(x_1, x_2, x_3, x_4)$ の主項、必須項、最簡積和形（複数個あれば全部）を求めよ。答だけでなく、カルノー図からどのようにその答が導き出せたのかも説明すること。

$x_1 \times x_2$

$x_3 \times x_4$	00	01	11	10
	00	0	1	d
	01	0	d	1
	11	d	1	1
	10	0	0	1