二 値 関 数 の 図 式 表 示 法

小 串 孝 治

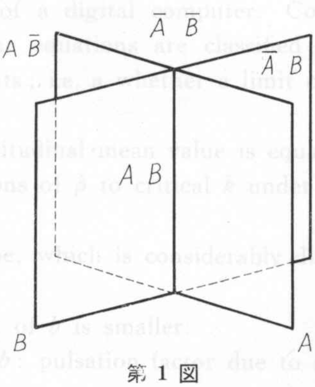
(昭和42年9月8日受理)

A graphical expression of binary System

By Koji OGUSHI

In order to explain graphically binary function, it is assumed that each digit of binary system is expressed by infinite planes which have in one side space, the value 1 and in the other side, the value 0, respectively and intersect each other. By intersection, one gets graphically the minterm-type expression of the binary function.

二値関数にて変数の各桁を互に交叉する無限大の平面で表わすものとし，各平面の表側空間は1，裏側は0の値をもつものとする。最も簡単な2変数 A, B に於て，表側は A, B, 裏側は $\bar{A}$, $\bar{B}$ で示すものとすれば，第1図の如く最小値で示せば AB, $A\bar{B}$, $\bar{A}B$, $\bar{A}\bar{B}$ の4通りとなり積又は And 回路にて示される値である[1)]。



第 1 図

同様にして最大値は $A+B$, $A+\bar{B}$, $\bar{A}+B$, $\bar{A}+\bar{B}$ の4通りで和又は Or 回路で示される。然しこれは最大3桁しか図式では示されない。

否定ならば例えば $\overline{AB}$ は第1図で AB を除いた空間だから，$\overline{AB}=A\bar{B}+\bar{A}B+\bar{A}\bar{B}=\bar{A}+\bar{B}$ に等しく $\bar{A}\bar{B}$ ならば $\bar{A}\bar{B}=\overline{A+B}$ となる。De Morgan の定理を図式で都合よく説明することが出来る。なお以上の否定，積，和のほかに $2^4=16$ 通り組合わせが出来るが第1図の立体的図により説明すればわかりやすい。こんな方法は3変数以上は不可能である。然し変数が多くても最小値は図で示すことができる。即ち，n 桁 n 変数ならば n 多面体で示される。

簡単な応用例として図示する最小値の多面体が隣り合わせになった時は或平面の両側で起り，例えば $(A+\bar{A})$ の如き表裏面の和となるから1の値をとり，積ならば $A\cdot\bar{A}$ で表裏面の空間だから0となる。

なお，二値関数の展開で最小値も最大値も次の記号式

1) Venn 図表

$$\begin{array}{l} A \to B \to C \cdots\cdots N \\ \quad \boxtimes \quad\ \ \boxtimes \\ \bar{A} \to \bar{B} \to \bar{C} \cdots\cdots \bar{N} \end{array} \qquad (1)$$

に於て，常に矢印の方向に積又は和を作ればよい。例えば 10 桁なれば 1024 個迄の組合わせが出来る。最小値の展開は多面体ですから相当桁数が多くても図示可能だが，最大値の図示は 3 桁迄である。

結　び。　二値関数で各桁は互に交る無限大の平面で表側は 1，裏側は 0 と見做し，交叉によって生じた立体図で，普通 3 桁までであるが，其特性を簡単に説明することが出来る。

本研究に関し北大工学部電気科教室宮田助手に感謝する。

文　献

小串孝治：二値論理関数の一表示法．電気四学会北海道支部大会，1966.