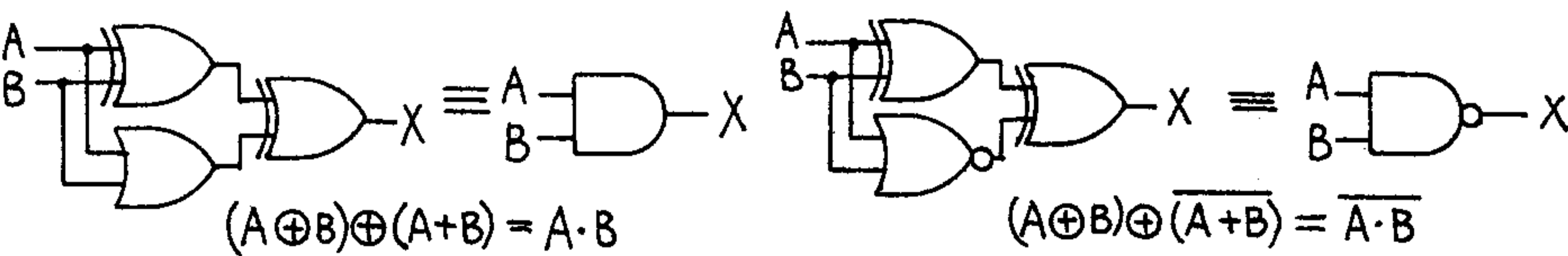
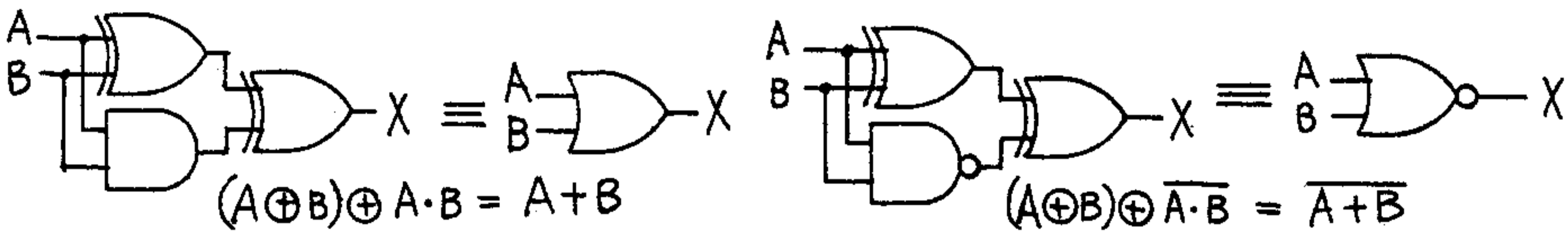
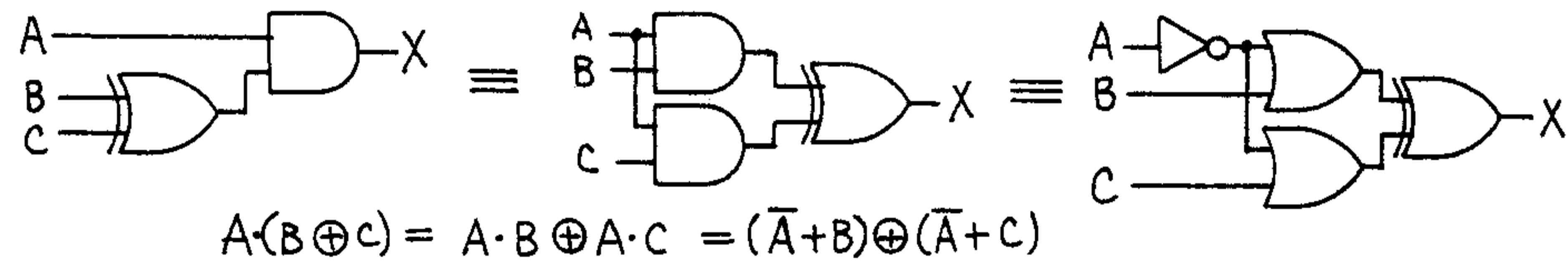
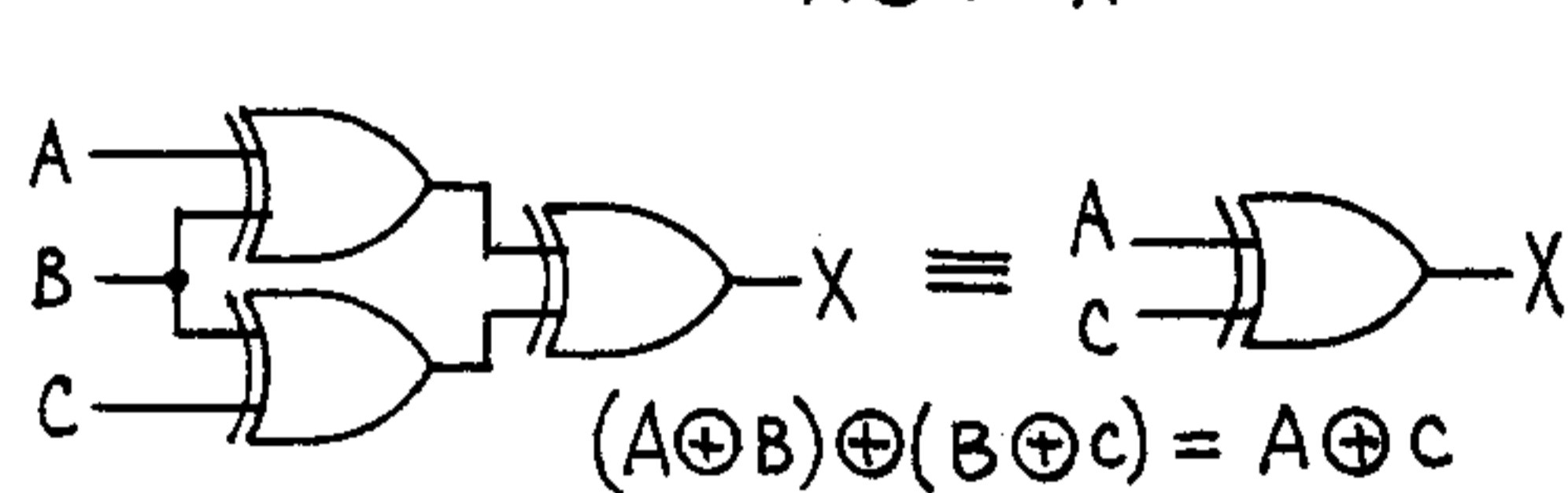
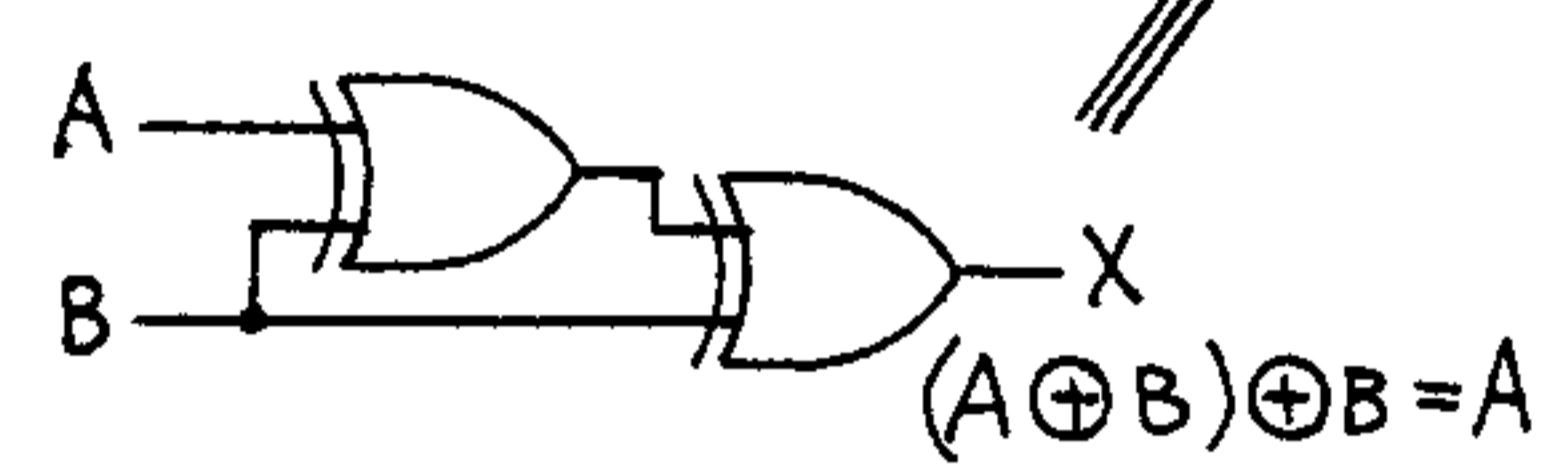
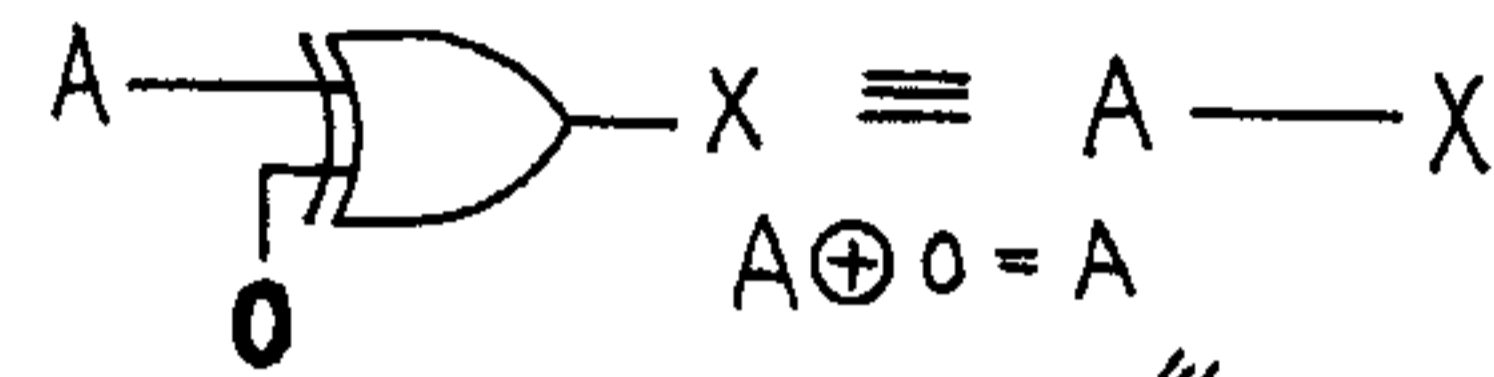
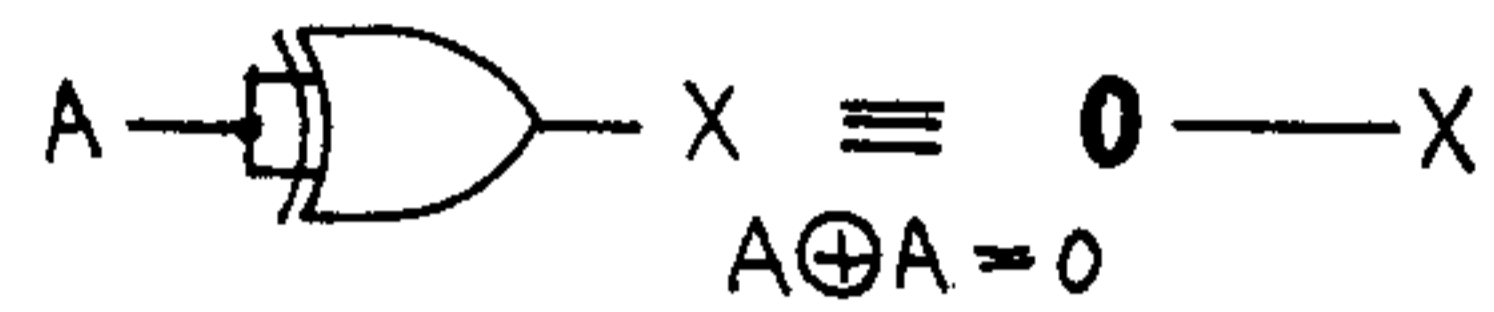
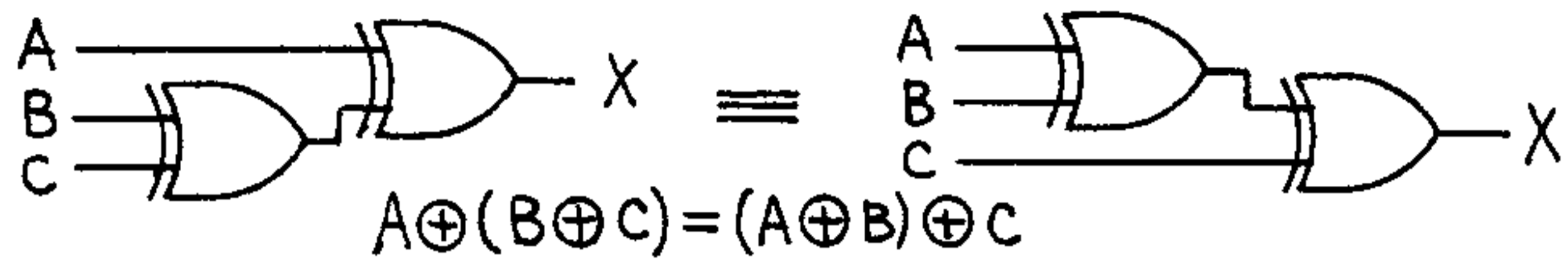


# MAZE 9

サイズ

## ikkei electronics デジタル回路 (3) ゲート

EX-OR を使った 論理公式



EX-NOR の場合は、EX-OR に奇数個のインバータをつけ加えたものと同じなので、ここでは省略します。(MAZE 8 参照)

注. 以上は、MIL-STD (Military Standard Specification 米軍規格) の記号法を元に書いてきました。この記号法にはかなり統一性があり、理解すると、図面が非常にわかりやすく、便利で「す。しかし、一般には、また「十分普及しているとは言えず、最近の雑誌などでも、配線図的に書かれていたり、誤った使い方をしているのを見かけます。いわんや、少し古いデジタルの本などでは、それぞれまちまちの記号が使われています。とにかく MIL 記号はわかり易いので、今後とも MAZE では MIL を使っていきます。

NAZO が NAZO を生んだ、  
そのまた NAZO が MAZE を生んだ、  
わかるかな 金田一君!

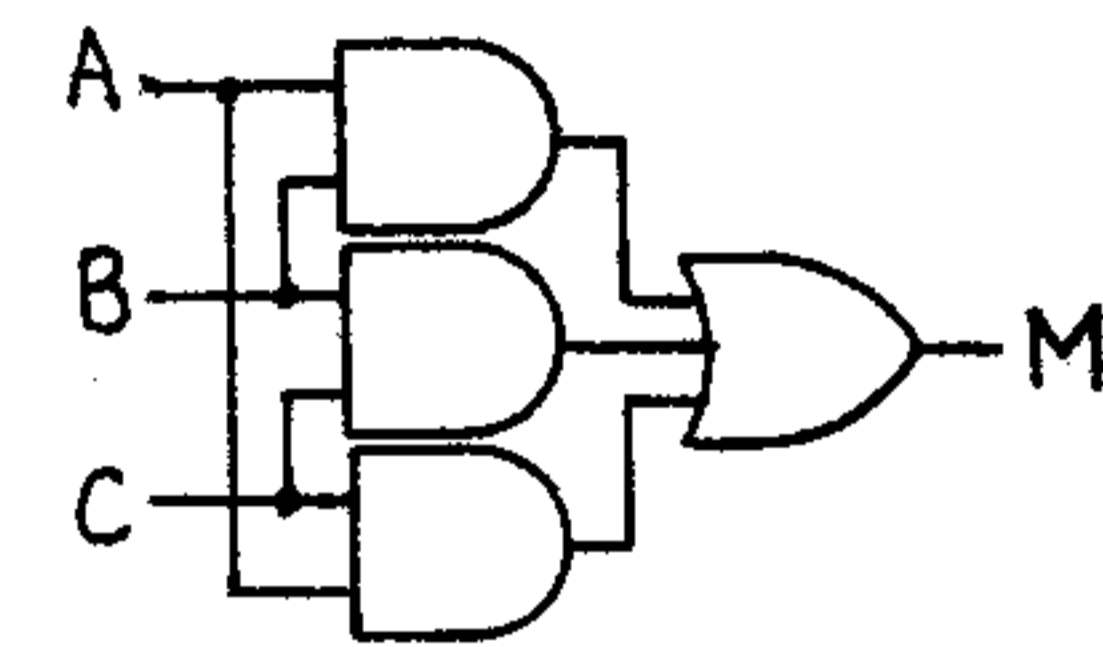
2N3232 1P7- Tr P<sub>c</sub> 115W I<sub>c</sub> 7.5A  
¥200 (トキワ)  
¥100

VUX-9 (5) ¥650 (マゼン)  
MIN 3004 512線 ロ-ノイズ  
BBD MN3001 ¥2,500 512線 x2  
MN3002 ¥3,000 512線  
MN3003 ¥2,000 64線 x2 + C.G. (日本電販)

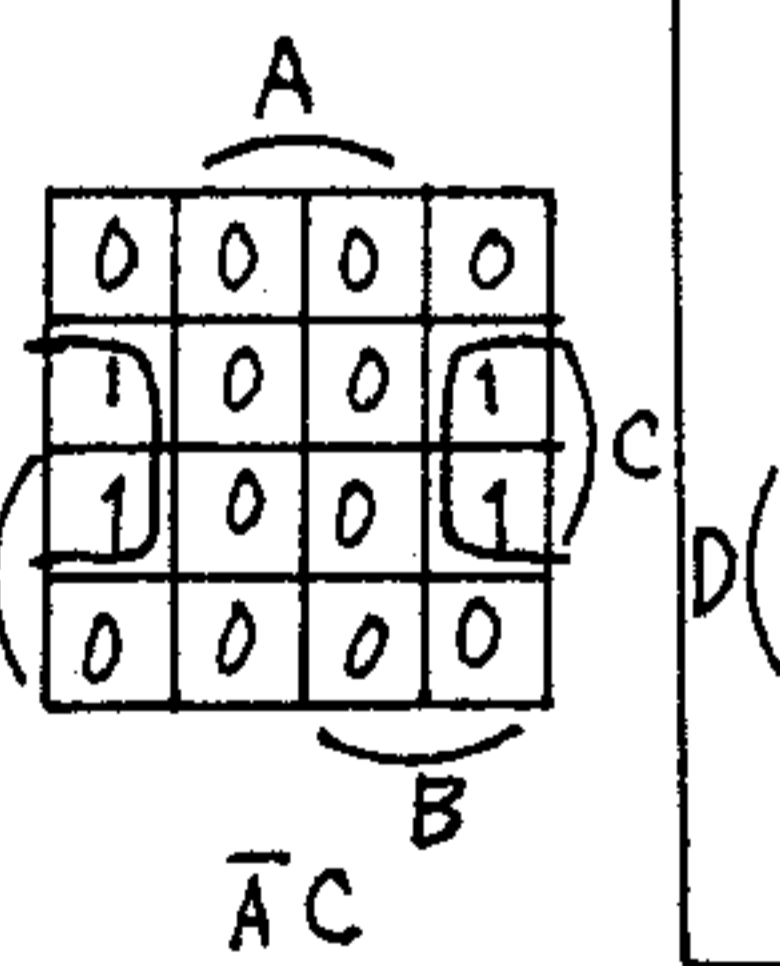
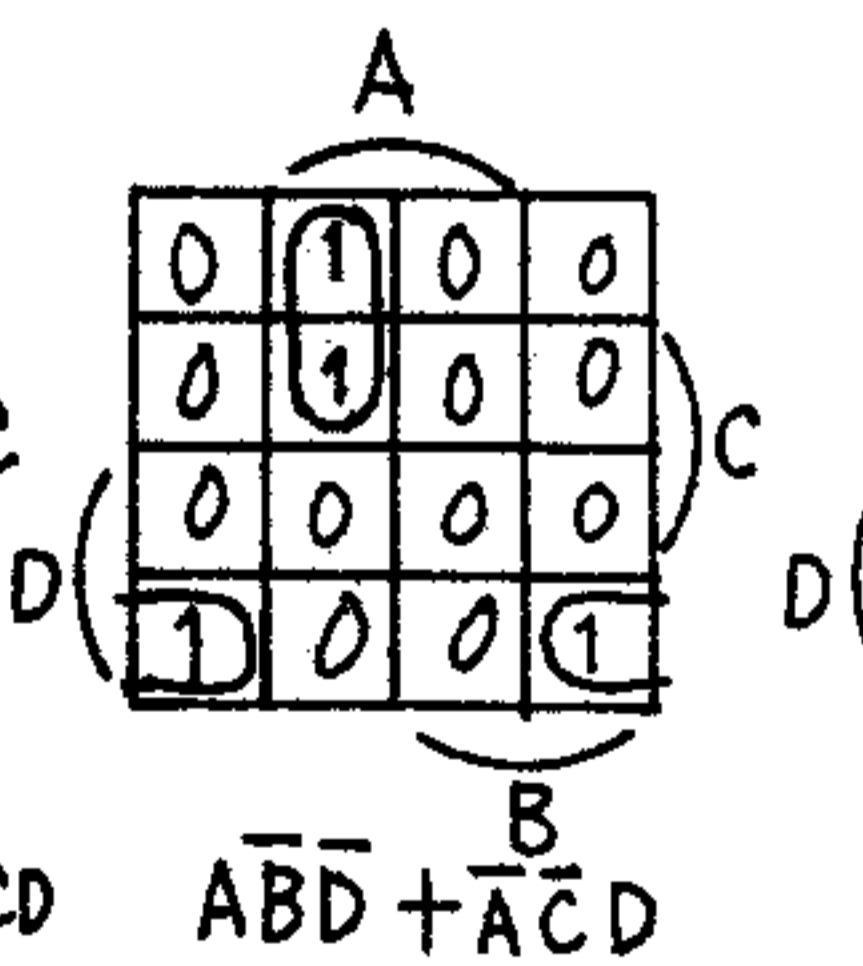
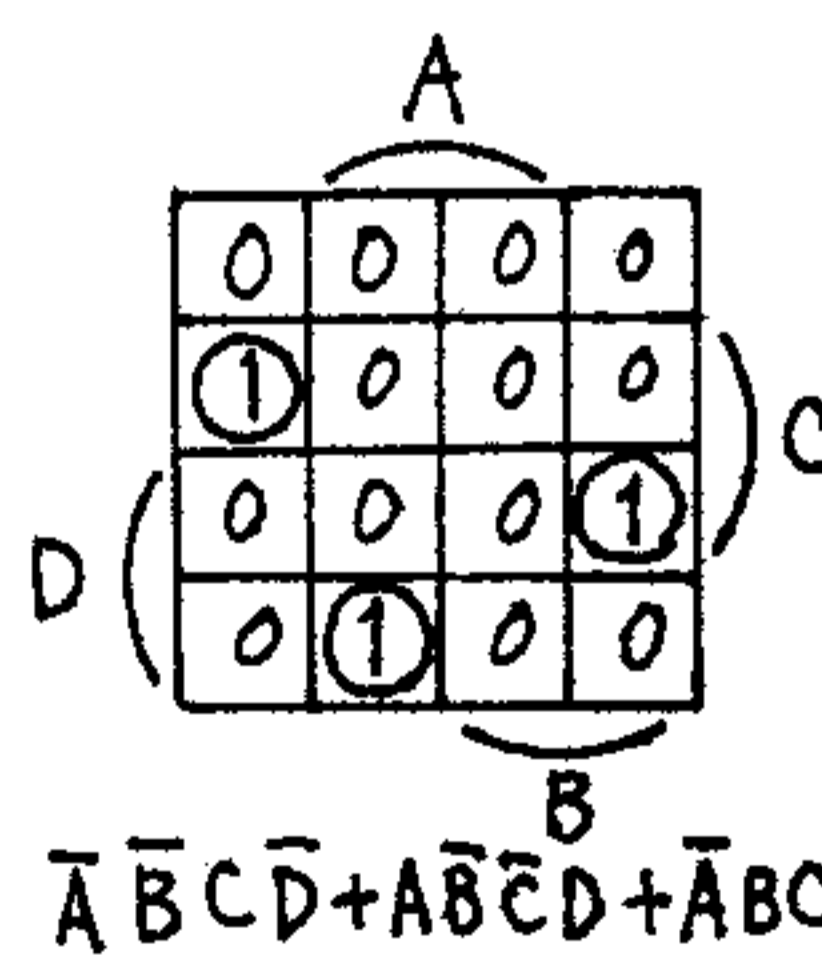
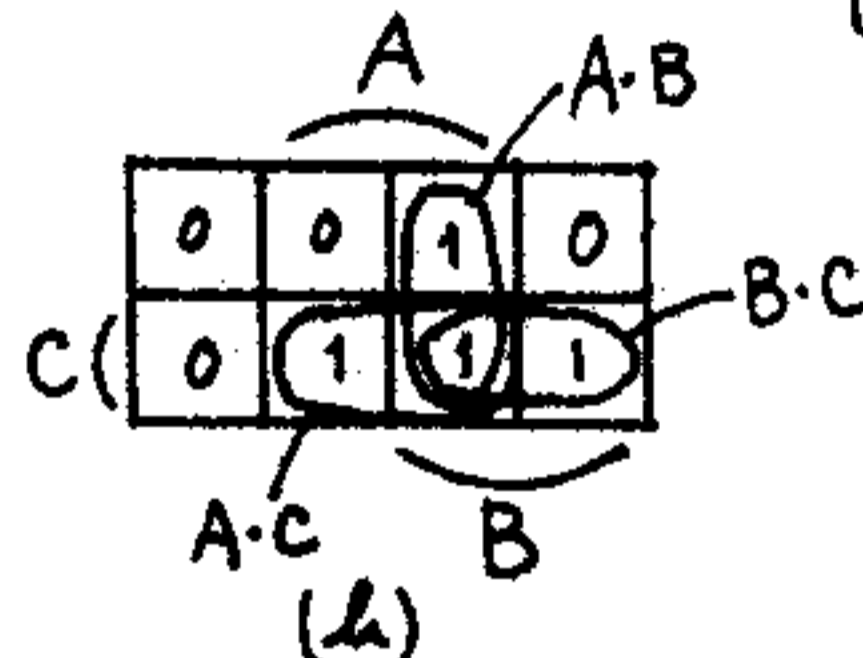
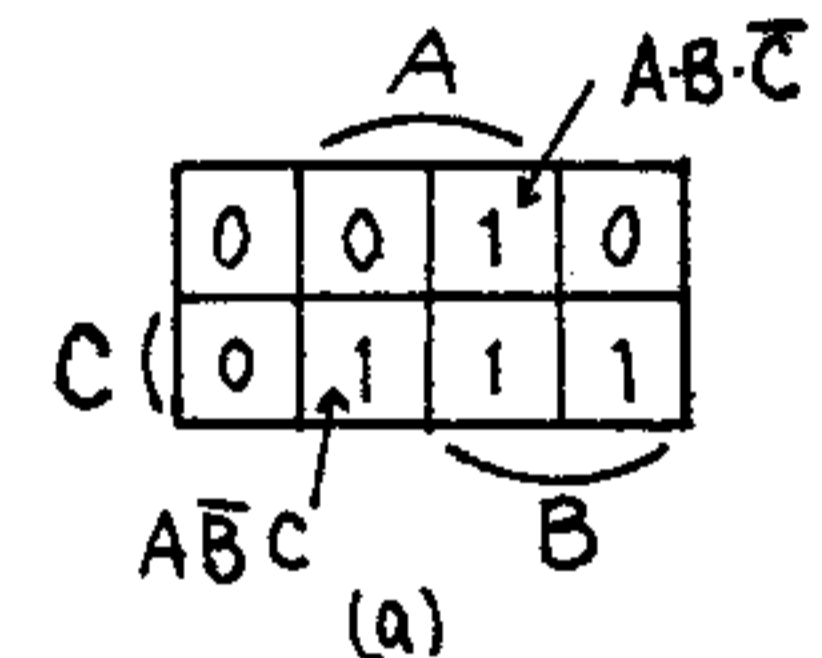
ゲートの説明は一とおり終ったので、次に、ゲートを組み合わせる方法を教科書的に書きます...  
○ 3つの入力のうち、2つ以上が 1 のとき出力が 1 となる。  
これは多数決論理 (Majority Logic) と呼ばれるものですが、これを設計してみましょう。

入力	出力
A B C	M
0 0 0	0
0 0 1	0
0 1 0	0
0 1 1	1
1 0 0	0
1 0 1	1
1 1 0	1
1 1 1	1

多数決論理の真理値表



$M = AB + BC + CA$



	D	C	B	A
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1
10	1	0	1	0
11	1	0	1	1
12	1	1	0	0
13	1	1	0	1
14	1	1	1	0
15	1	1	1	1

まず、上の文から左の様な真理値表を作ります。次に、出力が 1 となる場合の入力の組み合わせ (0 の入力には - を付ける) を AND し、それらを OR すれば「良い」です。

$M = \bar{A}BC + A\bar{B}C + AB\bar{C} + ABC$

これを、論理公式を使って簡単にすると

$M = (\bar{A}BC + ABC) + (A\bar{B}C + ABC) + (AB\bar{C} + ABC)$

$= (\bar{A} + A)BC + (\bar{B} + B)AC + (\bar{C} + C)AB$

$= BC + AC + AB$

もちろん、出力が 0 となる場合をとってきてもできますが、出力は否定となり、上の説明の AND と OR がひっくり返ります。出力が 0 の場合の数が少なければ有効です。

$\bar{M} = (\bar{A} + \bar{B} + \bar{C}) \cdot (A + \bar{B} + C) \cdot (A + B + \bar{C}) \cdot (A + \bar{B} + \bar{C})$

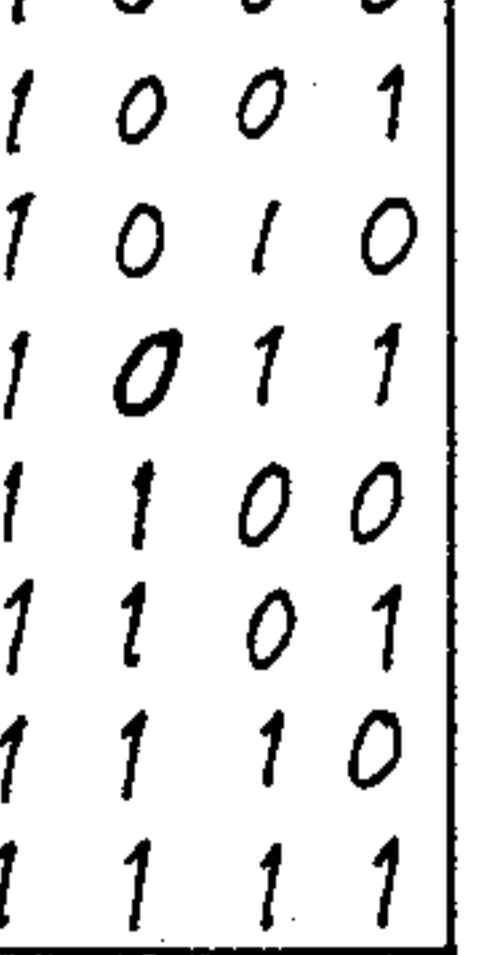
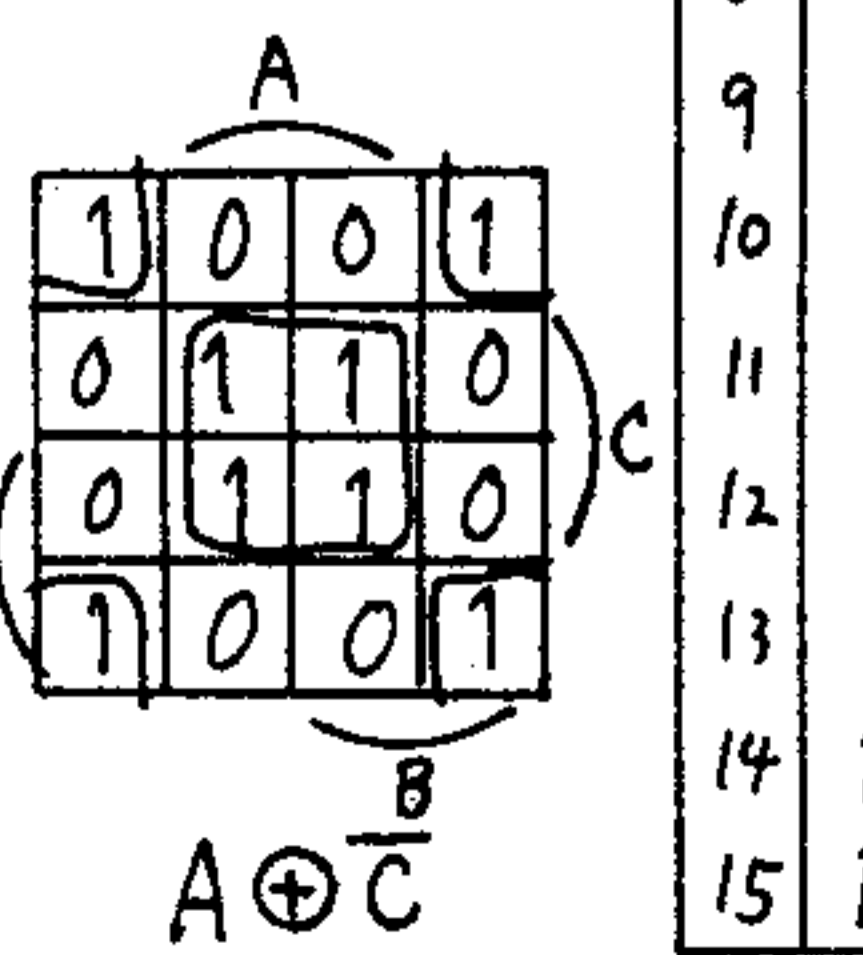
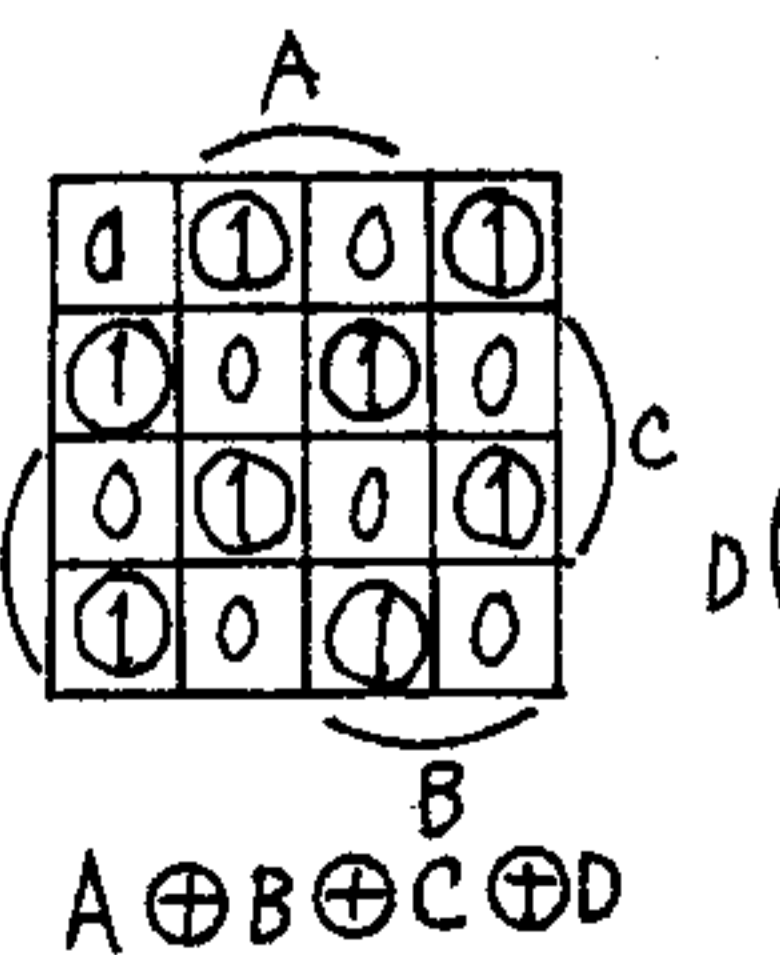
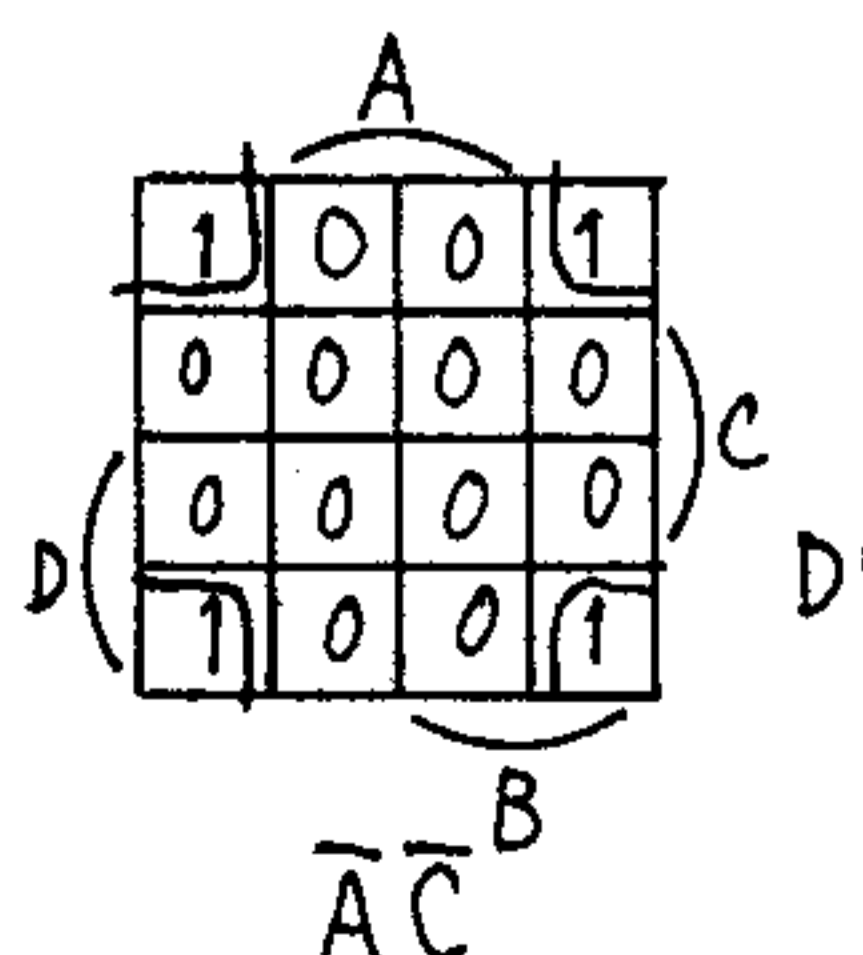
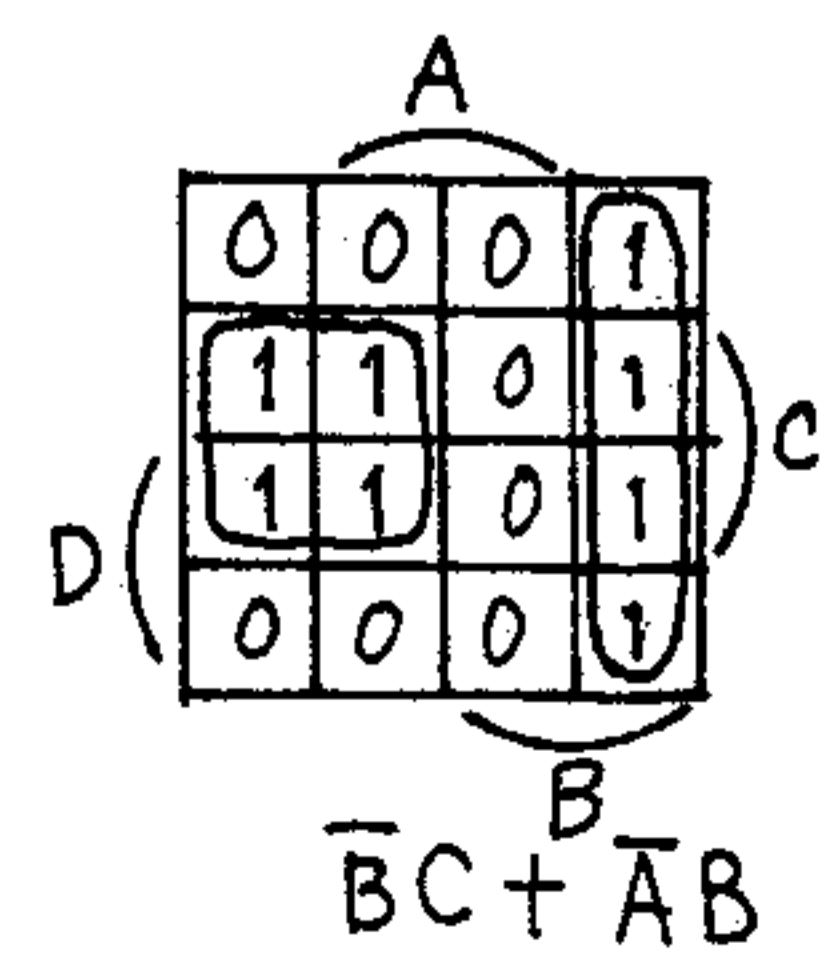
この様に公式を使って簡単にするのは、入力が多くなると容易ではありません。そこで「図」を使って簡単にする方法があります。

それが、カルノー図で、入力の状態を平面的にならべ、それに相当するところに出力を書くもので、上の真理値表をカルノー図にすると (a) の様になって、1 のところを 2<sup>n</sup> コずつ囲んでいきます (b)、それらを合わせると

$M = A \cdot B + B \cdot C + C \cdot A$

というのが「即座」に出てきます。

次に、入力が 4 つの場合のカルノー図の例を示します。



なるべくたくさん囲むのがコツです。

次号は フリップ・フロップ です。 [カルノー図をベン図、K-map、+E.U と対応させてもいいです]

え? よくわからない? どう説明すればいいかな?