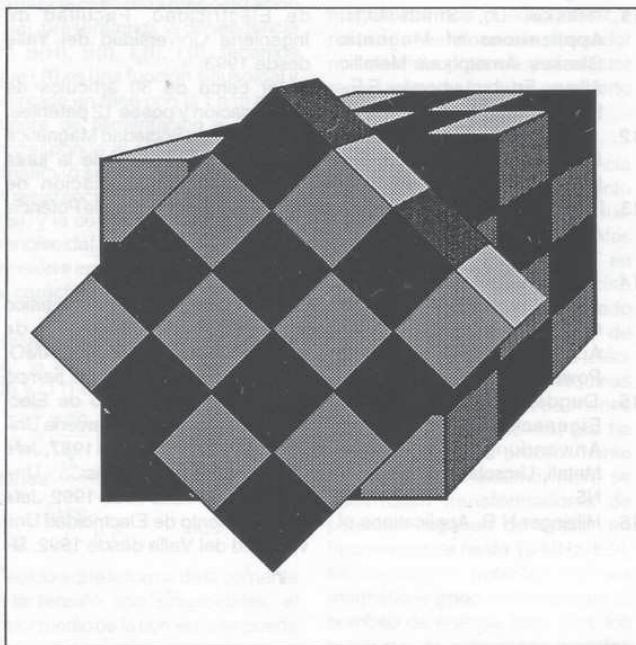


Ampliación de las tablas de Karnaugh a 5, 6, 7, 8 y más variables



INTRODUCCION

El método de simplificación propuesto por Karnaugh es práctico de usar, cuando la función lógica a simplificar tiene 4 o menos variables (AB/CD en la Fig. 1). No obstante, en la literatura [1], [2] se encuentran extensiones para 5 y para 6 variables, que presentan problemas de tipo didáctico para los estudiantes, pues son métodos que de una u otra manera pierden la simplicidad y simetría de la filosofía original. Así mismo, se nos dice que no es posible implementar el método para mayor número de variables.

Por ejemplo, en [1] se hace la extensión a 5 variables (AB/CDE) añadiendo una segunda tabla de 4 x 4 casillas, en la que las posiciones de los términos canónicos son idénticas a la primera tabla, sumando 16 a cada casilla (fig. 2). La extensión a 6 variables se hace añadiendo otras 2 tablas: la tercera se obtiene sumando 32 a cada una de las casillas de la primera, y la cuarta, sumando 48. Con esto se logra preservar la simetría de las tablas, pero a costa de cambiar el orden de las variables, que quedan de una manera extraña y poco intuitiva (AEF/BCD).

RESUMEN

Las tablas de Karnaugh se usan para simplificar circuitos lógicos combinacionales, pero su uso estaba limitado, pues son sencillas de manejar con 4 variables y se vuelven impracticables con más de 6. Aquí presentamos una manera más racional de ampliar el método a funciones de 8 o más variables.

- Angel García B.
Ingeniero de Telecomunicación
Profesor Instructor
Departamento de Electricidad
Universidad del Valle
- Jaime Velasco M.
Ingeniero Electricista
Profesor Asistente
Departamento de Electricidad
Universidad del Valle

En el caso [2] las variables asumen el orden correcto (ABC/DEF) pero la numeración de los términos canónicos en cada una de las tablas es distinta, sin haber relación entre unas y otras.

AMPLIACION A MAS VARIABLES

Para no aburrir al lector, mostramos únicamente (Fig. 2) la implementación de nuestro método para 8 variables. Como puede verse, consiste en una super-tabla de 4 x 4 tablas, cada una formada por 4 x 4 casillas, siendo estas últimas casillas el lugar donde se ubican los términos canónicos. La super-tabla se puede ampliar sólo hasta 4 x 4 tablas (para un total de 8 variables), y si se quiere simplificar una función de más variables, hay que introducir un nivel superior de super-tabla, (hasta 12 variables) así sucesivamente.

La construcción de las tablas de Karnaugh (sea cual sea el método empleado), se basa en que dos casillas contiguas (horizontal o vertical, pero no en diagonal) difieren únicamente en 1 bit en su correspondiente número de término canónico, expresado en binario puro (que se puede obtener fácilmente mirando los valores de las variables correspondientes a tales casillas). Esto se cumple en el método que proponemos, sin más que aplicar una sencilla regla:

Dos términos canónicos cualesquiera de la super-tabla son contiguos (y por tanto agrupables para hacer la simplificación del circuito) si y sólo si:

- a) Están en casillas contiguas dentro de la misma tabla (ejemplo I en la Fig. 2), o

AB \ CD				
	00	01	11	10
00	0	1	3	2
01	4	5	7	6
11	12	13	15	14
10	8	9	11	10

Fig. 1

- b) Están en la misma casilla de dos tablas contiguas (ejemplo II de la Fig. 2).

El ejemplo III (Fig. 2) nos ofrece un agrupamiento en el que se han aplicado a) y b).

Podemos comprobar la simetría de la ubicación de los términos canónicos de todas las tablas, ya que basta sumar 16, 32, 48..., 240 a los números de la primera tabla, para ir obteniendo los de las tablas sucesivas.

También podemos comprobar la correspondencia entre el número

de cada término canónico y su código binario correspondiente. Sirvan como ejemplos los mostrados en la Fig. 3.

CONCLUSIONES

Como se insinuó, nada impide seguir extendiendo el método a un número mayor de variables (excepto, claro está, el tamaño del papel), creando recursivamente super-tablas de super-tablas... de tablas, manejando únicamente 4 variables en cada nivel. Y entonces, la sencilla regla puede generalizarse a:

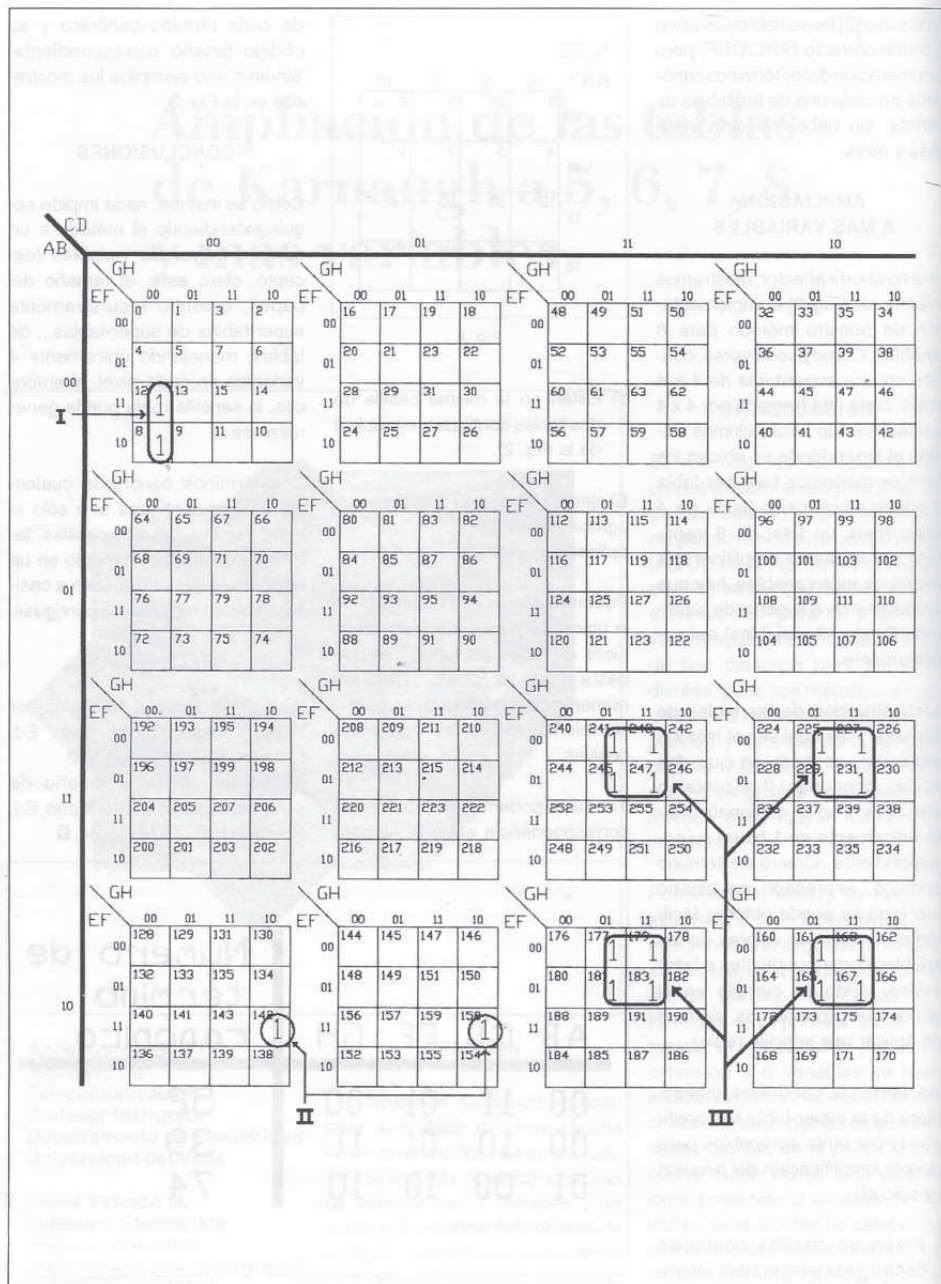
Dos términos canónicos cualesquiera son contiguos si y sólo si están en las mismas casillas, tablas y supertablas, excepto en un nivel, en el que pertenecen a casillas, tablas o supertablas contiguas.

REFERENCIAS

- [1] An Introduction to Computer Logic. Nagle, Carrol, Irwin. Ed. Prentice-Hall, 1975, pp 112.
- [2] Lógica digital y diseño de computadores. M. Morris Mano, Ed. Prentice-Hall, 1979, pp 84. □

AB CD EF GH				Número de término canónico
00	11	01	00	52
00	10	01	11	39
01	00	10	10	74

Fig. 3



.Fig. 2