

13.- Como responsable de un bazar de beneficencia, Paula deja su trabajo una tarde para hornear un pastel que será vendido en el bazar. Los siguientes miembros del comité del bazar ofrecen donar los ingredientes necesarios, como se muestra en la siguiente tabla:

	Harina	Leche	Mantequilla	Nueces	Huevos
Susana	X		X		
Dolores			X	X	
Berta	X	X			
Teresa		X			X
Ruth		X	X	X	

Paula envía a su hija Sarita a recoger los ingredientes. Escriba una expresión booleana para ayudar a Paula a determinar el conjunto de voluntarias que debe tener en cuenta para que Sarita pueda recoger todos los ingredientes (y nada más).

Solución: $F = BTR + DBT + STR + SDT$

METODOLOGÍA PARA RESOLVER EL EJERCICIO

Sean S, D, B, T y R cinco variables booleanas correspondientes a las cinco mujeres enumeradas en la primera columna de la tabla.

Para obtener la harina, Sarita debe visitar a Susana o Berta. Así, cada ingrediente se obtiene mediante las siguientes expresiones:

$$\text{HARINA} = S + B$$

$$\text{LECHE} = B + T + R$$

$$\text{MANTEQUILLA} = S + D + R$$

$$\text{NUECES} = D + R$$

$$\text{HUEVOS} = T$$

Para responder a la pregunta planteada, se busca la suma minimal de productos para la función

$$f(S, D, B, T, R) = (S+B) (B+T+R) (S+D+R) (D+R) T$$

¿Cómo llenar los mapas de Karnaugh?

1. Identificar los casos (minitérminos) de la tabla de verdad cuando $S + B = 0$ y se coloca un 0 (cero) en el mapa correspondiente.

S	D	B	T	R
0	0	0	0	0
0	0	0	0	1
0	0	0	1	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	0
0	0	1	0	1
0	0	1	1	0
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	0	0	1
0	1	0	1	0
0	1	0	1	1
0	1	1	0	0
0	1	1	0	1
0	1	1	1	0
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	0	0	1
1	0	0	1	0
1	0	0	1	1
1	0	1	0	0
1	0	1	0	1
1	0	1	1	0
1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	1	0	0	1
1	1	0	1	0
1	1	0	1	1
1	1	1	0	0
1	1	1	0	1
1	1	1	1	0
1	1	1	1	1

		TR			
		00	01	11	10
DB	00	0	0	0	0
	01				
	11				
	10	0	0	0	0

Cuando $S = 0$

		TR			
		00	01	11	10
DB	00				
	01				
	11				
	10				

Cuando $S = 1$

2. Identificar los casos (minitérminos) de la tabla de verdad cuando $B + T + R = 0$ y se coloca un 0 (cero) en el mapa correspondiente.

S	D	B	T	R
0	0	0	0	0
0	0	0	0	1
0	0	0	1	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	0
0	0	1	0	1
0	0	1	1	0
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	0	0	1
0	1	0	1	0
0	1	0	1	1
0	1	1	0	0
0	1	1	0	1
0	1	1	1	0
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	0	0	1
1	0	0	1	0
1	0	0	1	1
1	0	1	0	0
1	0	1	0	1
1	0	1	1	0
1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	1	0	0	1
1	1	0	1	0
1	1	0	1	1
1	1	1	0	0
1	1	1	0	1
1	1	1	1	0
1	1	1	1	1

		TR			
DB		00	01	11	10
00		0	0	0	0
01					
11					
10		0	0	0	0

Cuando $S = 0$

		TR			
DB		00	01	11	10
00		0			
01					
11					
10		0			

Cuando $S = 1$

3. Identificar los casos (minitérminos) de la tabla de verdad cuando $S + D + R = 0$ y se coloca un 0 (cero) en el mapa correspondiente.

S	D	B	T	R
0	0	0	0	0
0	0	0	0	1
0	0	0	1	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	0
0	0	1	0	1
0	0	1	1	0
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	0	0	1
0	1	0	1	0
0	1	0	1	1
0	1	1	0	0
0	1	1	0	1
0	1	1	1	0
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	0	0	1
1	0	0	1	0
1	0	0	1	1
1	0	1	0	0
1	0	1	0	1
1	0	1	1	0
1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	1	0	0	1
1	1	0	1	0
1	1	0	1	1
1	1	1	0	0
1	1	1	0	1
1	1	1	1	0
1	1	1	1	1

		TR			
DB		00	01	11	10
00		0	0	0	0
01		0			0
11					
10		0	0	0	0

Cuando $S = 0$

		TR			
DB		00	01	11	10
00		0			
01					
11					
10		0			

Cuando $S = 1$

4. Identificar los casos (minitérminos) de la tabla de verdad cuando $D + R = 0$ y se coloca un 0 (cero) en el mapa correspondiente.

S	D	B	T	R
0	0	0	0	0
0	0	0	0	1
0	0	0	1	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	0
0	0	1	0	1
0	0	1	1	0
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	0	0	1
0	1	0	1	0
0	1	0	1	1
0	1	1	0	0
0	1	1	0	1
0	1	1	1	0
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	0	0	1
1	0	0	1	0
1	0	0	1	1
1	0	1	0	0
1	0	1	0	1
1	0	1	1	0
1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	1	0	0	1
1	1	0	1	0
1	1	0	1	1
1	1	1	0	0
1	1	1	0	1
1	1	1	1	0
1	1	1	1	1

		TR			
DB		00	01	11	10
00		0	0	0	0
01		0			0
11					
10		0	0	0	0

Cuando $S = 0$

		TR			
DB		00	01	11	10
00		0			0
01		0			0
11					
10		0			

Cuando $S = 1$

5. Identificar los casos (minitérminos) de la tabla de verdad cuando $T = 0$ y se coloca un 0 (cero) en el mapa correspondiente.

S	D	B	T	R
0	0	0	0	0
0	0	0	0	1
0	0	0	1	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	0
0	0	1	0	1
0	0	1	1	0
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	0	0	1
0	1	0	1	0
0	1	0	1	1
0	1	1	0	0
0	1	1	0	1
0	1	1	1	0
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	0	0	1
1	0	0	1	0
1	0	0	1	1
1	0	1	0	0
1	0	1	0	1
1	0	1	1	0
1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	1	0	0	1
1	1	0	1	0
1	1	0	1	1
1	1	1	0	0
1	1	1	0	1
1	1	1	1	0
1	1	1	1	1

TR

DB	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	0	0		0
11	0	0		
10	0	0	0	0

Cuando $S = 0$

TR

DB	00	01	11	10
00	0	0		0
01	0	0		0
11	0	0		
10	0	0		

Cuando $S = 1$

6. Se rellenan las celdas restantes de cada mapa con 1's.

TR

DB	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	0	0	1	0
11	0	0	1	1
10	0	0	0	0

Cuando $S = 0$

TR

DB	00	01	11	10
00	0	0	1	0
01	0	0	1	0
11	0	0	1	1
10	0	0	1	1

Cuando $S = 1$

7. Se simplifica la función obteniendo una suma de productos, quedando agrupados los 1's de la siguiente forma:

TR

DB	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	0	0	1	0
11	0	0	1	1
10	0	0	0	0

Cuando $S = 0$

TR

DB	00	01	11	10
00	0	0	1	0
01	0	0	1	0
11	0	0	1	1
10	0	0	1	1

Cuando $S = 1$

8. Se identifican los términos y se eliminan las variables cambiantes, quedando:

S'D'BTR	S'DBTR	SD'B'TR	SDBTR
SD'BTR	S'DBTR'	SD'BTR	SDBTR'
S'DBTR	SDBTR	SDBTR	SDB'TR
SDBTR	SDBTR'	SDB'TR	SDB'TR'
BTR	DBT	STR	SDT

9. La función simplificada es **$f = \underline{BTR + DBT + STR + SDT}$** , esto significa que existen 4 formas de obtener todos los ingredientes:
- Berta, Teresa y Ruth
 - Dolores, Berta y Teresa
 - Susana, Teresa y Ruth
 - Susana, Dolores y Teresa