

المحاضرة الخامسة

نستخدم عادة لتمثيل التوابع المنطقية ولكتابة العلاقة الرياضية لها إحدى الطرق التالية:

1- مخطط فن 2- مخطط كارنو 3- جدول الحقيقة

- إن هذه الطرق تعمل على إيجاد خرج الدارة المنطقية المتغيرة تبعاً لمتحولات الدخل ويكون عدد الحالات الممكنة للخروج محققاً العلاقة :

$$N = 2^n \quad n: \text{عدد متحولات الدخل}$$

جدول الحقيقة : المقصود به أنه مبني على إيجاد العلاقة المنطقية لتابع الخرج بناء على إعطاء قيم مختلفة لحالة الدخل كما أنه يمكن بناء جدول حقيقة انطلاقاً من التحليل المنطقي لعلاقة الخرج بالدخل وهنا يمكن كتابة التابع المنطقي المعبر عن حالة الجدول المعطى انطلاقاً من أخذ الحالات المعبرة عن الواحد المنطقي بالخرج على شكل جداءات لمتحولات الدخل .

مثال :

0 1 0 1

$$\bar{A} \cdot B \cdot \bar{C}$$

وتساوي:

1 1 0 1

$$A \cdot B \cdot \bar{C}$$

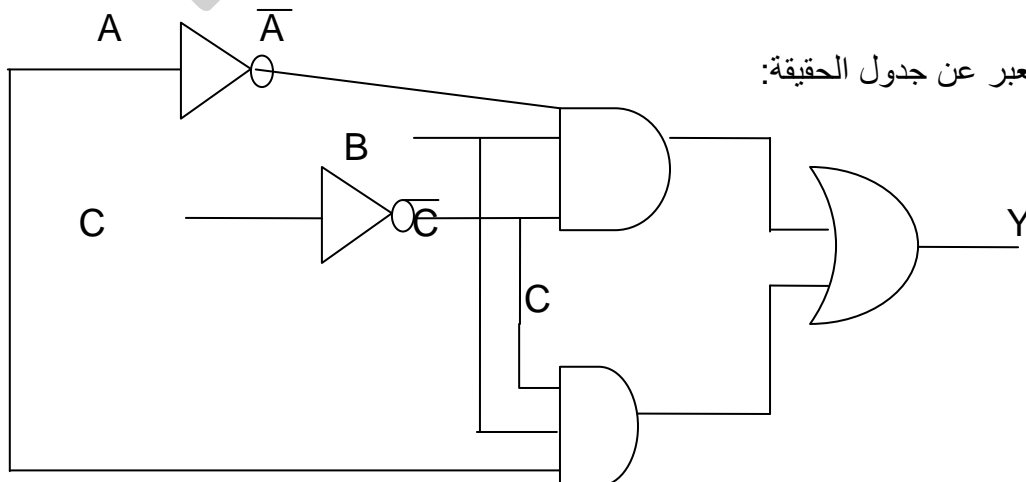
وكما نجد

وتساوي:

الدخل			الخرج
A	B	C	y
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0

ومعادلة الخرج هي:

$$Y = \bar{A} \cdot B \cdot \bar{C} + A \cdot B \cdot \bar{C}$$



والدارة التالية تعبر عن جدول الحقيقة:

تحويل التغير البوليانية إلى جدول حقيقة :

استنتج جدول الحقيقة للتعبير التالي:

$$Y = \overline{A} \cdot \overline{B} \cdot \overline{C} + \overline{A} \cdot B \cdot \overline{C} + A \cdot B \cdot \overline{C} + A \cdot B \cdot C$$

بما أنه لدينا ثلاث متغيرات للدخل لدينا ثمان حالات للخروج :

A	B	C	Y
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

يتم تفعيل الخرج (كتابة 1 منطقي) المقابل لحالات الدخل الموجودة في المعادلة حيث نعبر عن الحالة المنفية للعدد ب "0 منطقي" والحالة الغير منفية أو المفعلة ب "1 منطقي".

مثال/ استنتج جدول الحقيقة للتعبيرات البوليانية التالية:

$$1- A(AC + \overline{A}B) \\ = AC$$

الدخل			الخرج
A	B	C	y
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

نلاحظ أن الخرج مفعّل عند تفعيل المدخلين A و C معاً.

- استنتاج جدول الحقيقة من المعادلة المنطقية/

مثال: أوجد جدول الحقيقة للتعبير البوليانى :

$$\bullet F = (B + A) \cdot (A \cdot C)$$

OR And

A	B	C	A+B	A.C	F
0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0
0	1	0	1	0	0
0	1	1	1	0	0
1	0	0	1	0	0
1	0	1	1	1	1
1	1	0	1	0	0
1	1	1	1	1	1

- طريقة كارنو:

هي عبارة عن مصفوفة من الخلايا تمثل كل خلية القيمة الثنائية لإحدى تشكيل المدخلات، وتستخدم في عمليات تبسيط التوابع المنطقية المستخدمة في تصميم الدارات المنطقية.

A - تابع بمتحولين (مدخلين) :

	\bar{B}	B
\bar{A}		
A		

B - تابع بثلاث متحولات :

	$\bar{B}\bar{C}$	$\bar{B}C$	BC	$B\bar{C}$
\bar{A}				
A				

C - تابع بأربع متحولات :

	$\bar{C}\bar{D}$	$\bar{C}D$	CD	$C\bar{D}$
$\bar{A}\bar{B}$				
$\bar{A}B$				
AB				
$A\bar{B}$				

A- قواعد الاختصار لمتحولين :

1- تجميع أي واحد من متجاورين منطقياً ليمثلاً بمتحول وحيد

2- أي واحد منطقي يمثل بتابع (AND) الضرب المنطقي لمتحولين

3- العبارة المنطقية المستنتجة من المخطط حسب توضع الواحدات فيه نحصل عليها باستخدام (OR) الجمع المنطقي .

4- يمكن ضم الواحد في مجموعة وبين المجموعات أكثر من مرة .

مثال:- بفرض لدينا جدول الحقيقة التالي ، قم بالإختصار حسب كارنو؟

A	B	Y
0	0	0
0	1	0
1	0	1
1	1	1

$$Y = A \cdot B + \overline{A} \cdot B$$

	\overline{B}	B
\overline{A}	0	0
A	1	1

$$Y = A$$

$$Y = A$$

B- قواعد الاختصار لثلاث متحولات :

1- تجميع أربع وحدات متجاورة لتمثيلها بمتحول واحد

2- تجميع واحدتين متجاورين لتمثيلها بحد مكون من متحولين

3- الواحد المنطقي غير المتجاور يمثل بحد بثلاث متحولات

مثال:- بفرض لدينا جدول الحقيقة التالي ، قم بالإختصار حسب كارنو؟

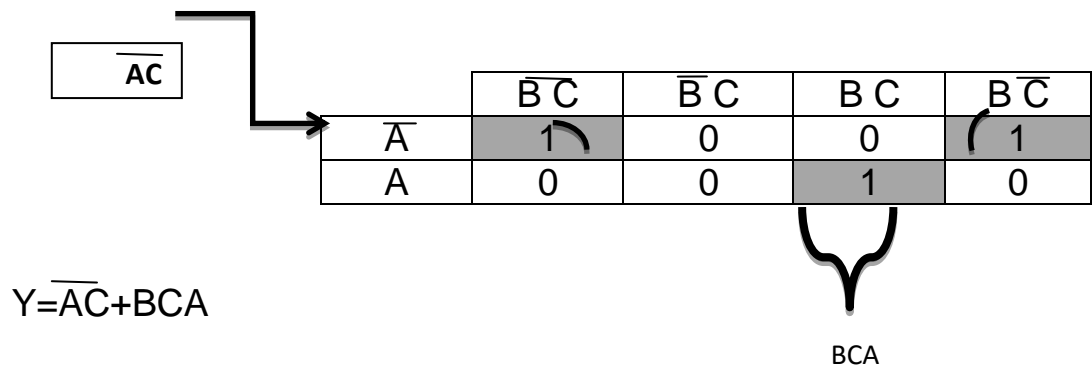
A	B	C	Y
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

$$Y = A \cdot \overline{B} + B \cdot \overline{C}$$

	$\overline{B} \cdot \overline{C}$	$\overline{B} \cdot C$	$B \cdot \overline{C}$	$B \cdot C$
\overline{A}	0	0	0	1
A	1	1	0	1

$\underbrace{\hspace{10em}}_{A \cdot \overline{B}} \quad \overline{B \cdot C}$

مثال/ بفرض لدينا مخطط كارنو بالشكل، أوجد الخرج



C- قواعد الاختصار لأربع متحولات :

- 1- كل ثمانية وحدات متجاورة نختصرها بمتحول وحيد
 - 2- كل أربع وحدات متجاورة نختصرها بمتحولين
 - 3- كل واحدتين متجاورين نختصرهما بثلاث متحولات
 - 4- الواحد الغير متجاور نعتبر عنه بكامل المتحولات
- مثال:- بفرض لدينا جدول الحقيقة التالي ، قم بالإختصار حسب كارنو؟

	$\overline{C}D$	$\overline{C}\overline{D}$	CD	$C\overline{D}$
$\overline{A}B$	0	1	1	0
$\overline{A}\overline{B}$	0	1	1	0
AB	0	0	1	0
$A\overline{B}$	0	0	1	0

A	B	C	D	Y
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	0	1	1
0	1	1	0	0
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	0
1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	1

$$Y = \overline{A}. D + C.D = D(C + \overline{A})$$

أمثلة: اختصر وفق مايمثله مخطط كارنوف:

	$\overline{B} \overline{C}$	$\overline{B} C$	$B C$	$B \overline{C}$
\overline{A}	0	1	1	0
A	1	0	0	1

$$F = A \overline{C} + \overline{A} C = A \oplus C$$

	$\overline{B} \overline{C}$	$\overline{B} C$	$B C$	$B \overline{C}$
\overline{A}	1	1	0	0
A	1	1	1	0

$$F = \overline{B} + AC$$

	$\overline{B} \overline{C}$	$\overline{B} C$	$B C$	$B \overline{C}$
\overline{A}	1	1	1	1
A	1	0	1	1

$$F = \overline{A} + BC + A\overline{C}$$

	$\overline{A} \overline{B}$	$\overline{A} B$	$A B$	$A \overline{B}$
$\overline{C} \overline{D}$	1	0	0	1
$\overline{C} D$	1	1	0	0
$C D$	1	1	1	0
$C \overline{D}$	1	0	0	1

$$F = \overline{B} \overline{D} + \overline{A} D + BCD$$