

المحاضرة الرابعة : تصميم الدوائر المنطقية باستخدام خارطة كارنوف

د. سمير امبارك

تصميم الدوائر المنطقية



- لكتابة جدول الاحتمالات
- عدد الاحتمالات = $2^{\text{عدد المدخل}}$
- ايجاد المعادلة الجبرية.
- رسم الدائرة المنطقية لكل مخرج من المخرج .

خارطة كارنوف

• تستخدم خرائط كارنوف للحصول على ابسط معادلة جبرية على شكل SUM OF PRUDCTS.

• عدد الخلايا (مربعات) في خريطة كارنوف يعتمد على عدد مداخل جدول الاحتمالات = 2 عدد المداخل

مثال 1

صمم دائرة تركيبية مدخلها عبارة عن عدد ثنائي من ثلاثة خانوات.
مخرج الدائرة يساوي واحد اذا كانت قيمه العدد الداخل اكبر من اثنين

الحل

الخطوة الأولى

- نرسم جدول احتمالات
- اولاً : المداخل (A,B,C)

| A | B | C |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

• ثانيا : المخرج (F)

بهذا يكون شكل جدول الاحتمالات كالآتي

| A | B | C | F |
|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 |

إيجاد أبسط معادله جبريه للمخرج باستخدام طريقه خرائط كارنوف ذات 8 مربعات لان في هذا المثال يوجد 3 مداخل .

| | |
|--|--|
| | |
| | |
| | |
| | |

اولا : نحدد اضلاع التي تمثل A B و الضلع الذي يمثل C ونضع قيم المداخل لل AB (00,01,11,10) و مداخل C (0,1) على الشكل الاتي

| | | | |
|----|---|---|---|
| | C | 0 | 1 |
| AB | | | |
| 00 | | | |
| 01 | | | |
| 11 | | | |
| 10 | | | |

ثانياً :

تحديد منطقة كلا من منطقة A و منطقة B و منطقة C كالآتي

- منطقة A هي المربعات في الجداول التي تكون فيها A تشتغل وهي السطر 10 و 11

| AB \ C | 0 | 1 |
|--------|---|---|
| 00 | | |
| 01 | | |
| 11 | | |
| 10 | | |

منطقة A



- منطقة B هي المربعات في الجداول التي تكون فيها B تشتغل
- وهي السطر 01 و 11

| AB \ C | 0 | 1 |
|--------|---|---|
| 00 | | |
| 01 | | |
| 11 | | |
| 10 | | |

منطقة B



- منطقة C نوضح الاماكن في الجدول التي تكون فيها C تشتغل هي عمود 1.

منطقة C

| AB \ C | 0 | 1 |
|--------|---|---|
| 00 | | |
| 01 | | |
| 11 | | |
| 10 | | |

| AB \ C | 0 | 1 |
|--------|-----|-----|
| 00 | 000 | 001 |
| 01 | 010 | 011 |
| 11 | 110 | 111 |
| 10 | 100 | 101 |

ثالثا: ترقيم المربعات بحسب قيم مدخلات A,B,C

رابعا: معرفة الجيران

• تفريغ قيم المخرجات من جدول الاحتمالات الى خريطة كارنوف في اماكنها الصحيحة

| | | | | |
|----|---|----------|----------|---|
| | | C | 0 | 1 |
| AB | | 000 | 001 | |
| 00 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 01 | 2 | 0 | 1 | 3 |
| 11 | 6 | 1 | 1 | 7 |
| 10 | 4 | 1 | 1 | 5 |



جدول الاحتمالات

| | A | B | C | F |
|---|---|---|---|----------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 2 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 3 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 4 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 5 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 6 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 7 | 1 | 1 | 1 | 1 |

اولا
المخرج
F

الخطوة الرابعة : إيجاد أبسط معادله جبرية

| AB \ C | 0 | 1 |
|--------|--|--|
| 00 | <small>000</small> 0 <small>0</small> | <small>001</small> 0 <small>1</small> |
| 01 | <small>010</small> 0 <small>2</small> | <small>011</small> 1 <small>3</small> |
| 11 | <small>110</small> 1 <small>6</small> | <small>111</small> 1 <small>7</small> |
| 10 | <small>100</small> 1 <small>4</small> | <small>101</small> 1 <small>5</small> |

| | | منطقة C | |
|---------|----|-----------------|-----------------|
| | | 0 | 1 |
| AB | 00 | 000 0 | 001 0 |
| | 01 | 010 0 | 011 1 |
| منطقة B | 11 | 110 1 | 111 1 |
| | 10 | 100 1 | 101 1 |
| | | 0 | 1 |
| | | 2 | 3 |
| | | 6 | 7 |
| | | 4 | 5 |

لوصف هذه المجموعة

$$B \cdot C$$

بهذا يكون المخرج الي حد لان

$$f = B \cdot C$$

المخرج F

| AB \ C | 0 | 1 |
|--------|----------|----------|
| 00 | 0 000 | 0 001 |
| 01 | 0 010 | 1 011 |
| 11 | 1 110 | 1 111 |
| 10 | 1 100 | 1 101 |

A Karnaugh map for output F with variables A, B, and C. The map shows four 1s in the right half (C=1) and four 0s in the left half (C=0). A red rounded rectangle groups the four 1s in the right half, representing the simplified expression $F = C$.



| AB \ C | 0 | 1 |
|--------|----------|----------|
| 00 | 0 000 | 0 001 |
| 01 | 0 010 | 1 011 |
| 11 | 1 110 | 1 111 |
| 10 | 1 100 | 1 101 |

A Karnaugh map for output F with variables A, B, and C. The map shows four 1s in the right half (C=1) and four 0s in the left half (C=0). A red oval groups the two 1s in the middle row (AB=11), representing the simplified expression $F = AB$.

فلوصف هذه المجموعة

A

| | | منطقة C | |
|---------|----|-----------------|-----------------|
| | | 0 | 1 |
| AB | 00 | 000 0 | 001 0 |
| | 01 | 010 0 | 011 1 |
| منطقة B | 11 | 110 1 | 111 1 |
| | 10 | 100 1 | 101 1 |

منطقة A

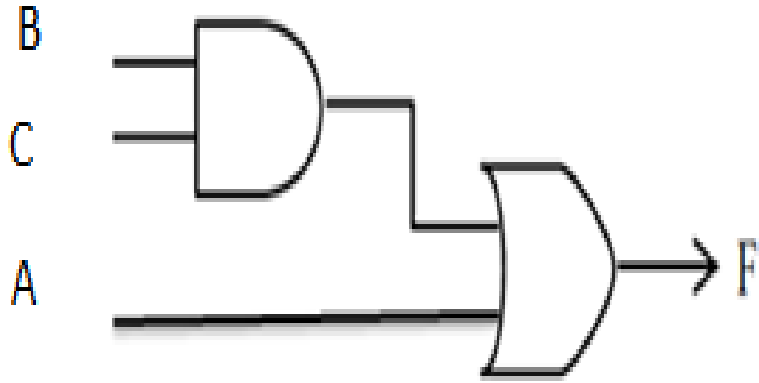
الآن نفضل بين وصفنا السابق للمجموعة السابقة ووصفنا الحالي لهذه المجموعة ببوابة OR

بهذا يكون المخرج الي حد الآن

$$f = B.C + A$$

الخطوة الاخيرة رسم الدائرة المنطقية للمخرج F

سنجد اننا وصفنا جميع مربعات 1 في خريطة كارنوف
ويكون ابسط تعبير للمخرج F على شكل SUM OF
.PRUDCTS



$$F(A,B,C) = B.C + A$$

انتهت المحاضرة