

300-1210 ปฏิบัติการออกแบบระบบดิจิทัล

การทดลองที่ 3: Problem to Logic

วันที่ 30 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2568

ข้อมูลผู้ทดลอง

รหัสนักศึกษา : 6710301007 ชื่อ-นามสกุล : นาย ดรณภพ นิกษกิจไพศาล

รหัสนักศึกษา : 6710301009 ชื่อ-นามสกุล : นาย อธิสักร์ คงรักดี

รหัสนักศึกษา : 6710301032 ชื่อ-นามสกุล : นาย ธนัท จงธีรรณโชติ

อุปกรณ์ที่ใช้ทดลอง

- 1.) บอร์ดสำหรับวางอุปกรณ์ทดลอง (Breadboard)
- 2.) ไดโอดเปล่งแสง (LED)
- 3.) ตัวต้านทาน
- 4.) สวิตช์ (DIP Switch)
- 5.) แหล่งจ่ายไฟแรงดันไฟฟ้า 5 V
- 6.) สวิตช์สำหรับต่อวงจร
- 7.) IC เบอร์ 74xx (AND Gate, OR Gate, Not Gate)

การทดลองที่ 3-1 การสร้างวงจรที่มีการทำงานตาม Truth Table

- 1.) ให้นักศึกษาทำการเขียน Boolean Function ในรูปของ Sum of Minterms และ Product of Maxterms แบบ **Standard Form** ตาม Truth Table ต่อไปนี้ (***)เรียงซ้าย-ขวา ให้ถูกต้อง)

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

Boolean Function ในรูปแบบ Sum of Minterms คือ

$$F_1 = C + \bar{A}\bar{B}$$

$$F_2 = \bar{C} + AB$$

$$F_3 = \bar{A}$$

Boolean Function ในรูปแบบ Product of Maxterms คือ

$$F_1 = (\bar{A}+C)(\bar{B}+C)$$

$$F_2 = (A+\bar{C})(B+\bar{C})$$

$$F_3 = \bar{A}$$

2.) เลือกรูปแบบ Sum of Minterms หรือ Product of Maxterms มาใช้ในการต่อวงจร สรุปรายงาน Logic Gate ทั้งหมด และแสดงวิธีการลดรูปวงจร (Simplification) ในช่องว่างด้านล่างนี้

F₁ เลือกรูปแบบ Sum of Minterms

F₂ เลือกรูปแบบ Sum of Minterms

F₃ เลือกรูปแบบ Sum of Minterms

ใช้งาน AND Gate2..... ตัว

ใช้งาน Not Gate4..... ตัว

ใช้งาน OR Gate2..... ตัว

รวมใช้งาน Gate ทั้งหมด8.... ตัว

(SOM)

| | | | | | |
|---|----|----|----|----|----|
| | BC | 00 | 01 | 11 | 10 |
| A | | | | | |
| 0 | | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | | 0 | 1 | 1 | 0 |

| | | | | | |
|---|----|----|----|----|----|
| | BC | 00 | 01 | 11 | 10 |
| A | | | | | |
| 0 | | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | | 1 | 0 | 1 | 1 |

| | | | | | |
|---|----|----|----|----|----|
| | BC | 00 | 01 | 11 | 10 |
| A | | | | | |
| 0 | | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | | 0 | 0 | 0 | 0 |

$$F_1 = C + \bar{A}\bar{B}$$

$$F_2 = \bar{C} + AB$$

$$F_3 = \bar{A}$$

(POM)

| | | | | | |
|---|----|----|----|----|----|
| | BC | 00 | 01 | 11 | 10 |
| A | | | | | |
| 0 | | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | | 1 | 0 | 0 | 1 |

| | | | | | |
|---|----|----|----|----|----|
| | BC | 00 | 01 | 11 | 10 |
| A | | | | | |
| 0 | | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | | 0 | 1 | 0 | 0 |

| | | | | | |
|---|----|----|----|----|----|
| | BC | 00 | 01 | 11 | 10 |
| A | | | | | |
| 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 |

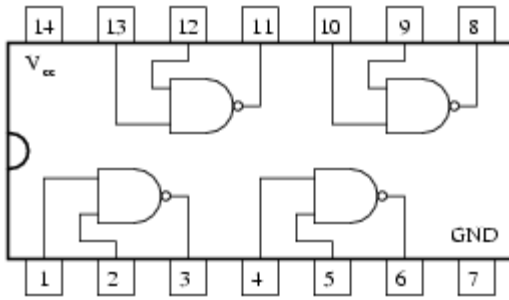
$$F_1 = (\bar{A}+C)(\bar{B}+C)$$

$$F_2 = (A+\bar{C})(B+\bar{C})$$

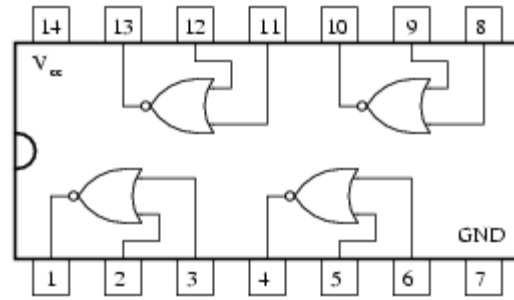
$$F_3 = \bar{A}$$

3.) แสดงผลการทดลองให้อาจารย์ผู้ควบคุมดูการทำงานของวงจร

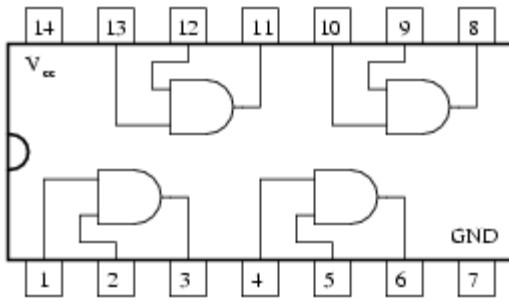
5400/7400
Quad NAND gate



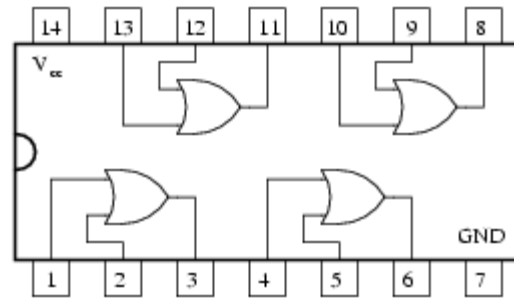
5402/7402
Quad NOR gate



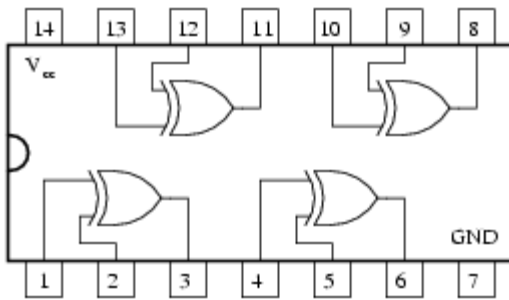
5408/7408
Quad AND gate



5432/7432
Quad OR gate



5486/7486
Quad XOR gate



5404/7404
Hex inverter

