

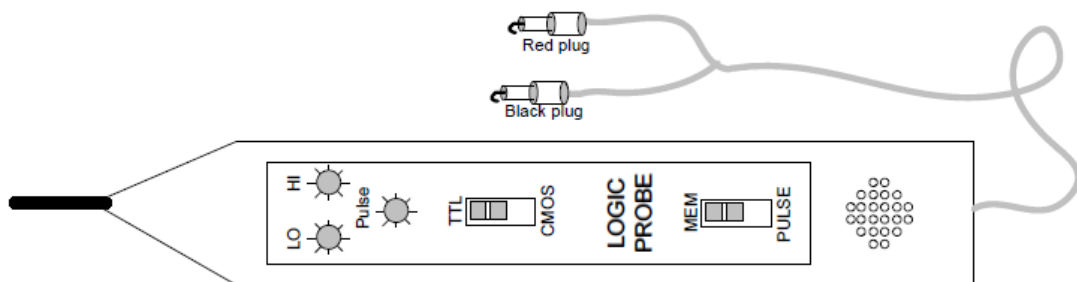
## การทดลองที่ 2 การลดรูปสมการบูลีน (Boolean Simplification) วงจร Combinational Logic และการ Debug

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้นักศึกษาสามารถลดรูปสมการบูลีนโดยใช้ Boolean Algebra และ KMap ได้
2. เพื่อให้นักศึกษาสามารถแก้ไขวงจรเบื้องต้นได้
3. เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจขั้นตอนการออกแบบวงจร Combinational logic
4. เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจขั้นตอนการ Debug วงจร
5. เพื่อให้นักศึกษาใช้งาน Logic Probe ได้

### บทนำ

#### 1. การใช้งาน Logic Probe



รูปที่ 1 Logic Probe

- **Red & Black Plug** เป็นจุดป้อนแรงดันให้แก่ Logic Probe โดยป้อนแรงดัน +5V ที่ปลั๊กสีแดง และป้อนแรงดัน 0V ที่ปลั๊กสีดำ หากไม่ป้อนไฟจะไม่สามารถใช้งานได้
- ไฟสถานะ **HI**, **LO** และ **Pulse** เป็นส่วนแสดงสถานะของระดับแรงดันตรงจุดที่ปลายแหลมของ Logic Probe สัมผัส โดยไฟแสดงสถานะจะติด ดังกรณีต่อไปนี้
  - หากไฟ **HI** ติด หมายถึงตรงจุดที่ Probe สัมผัสมีสถานะลอจิก “1” แรงดันประมาณ 5V
  - หากไฟ **LO** ติด หมายถึงตรงจุดที่ Probe สัมผัสมีสถานะลอจิก “0” แรงดันประมาณ 0V
  - หากไฟ **Pulse** ติด หมายถึงตรงจุดที่ Probe สัมผัสมีสถานะลอจิก “1” สลับกับลอจิก “0”
- **TTL / CMOS Switch** เป็นสวิตช์สำหรับเลือกโหมดแรงดันของไอซีลอจิกที่ต้องการตรวจสอบ โดยสามารถตรวจสอบไอซีลอจิกได้สองชนิด คือ CMOS และ TTL ตระกูลไอซีลอจิกแบบ CMOS ได้แก่ 74ACxx, 74HCxx, 74AHCxx และ 74Cxx ส่วนตระกูลไอซีลอจิกแบบ TTL

ได้แก่ 4Fxx, 74Sxx, 74ASxx, 74LSxx และ 74ALSxx สำหรับการทดลองนี้จะใช้ไอซีลอจิกแบบ TTL ตระกูล 74LSxxx

- **MEM / Pulse** เป็นโหมดที่ช่วยในการวิเคราะห์สัญญาณ โดยโหมด **MEM** ใช้หน่วยความจำช่วยวิเคราะห์สัญญาณที่มีการเปลี่ยนแปลงในระยะเวลาสั้นๆ เช่น สัญญาณที่มีลักษณะลอจิก “0” และ “1” สลับกันไปมาอย่างรวดเร็วอันจะทำให้หลอดไฟ **Pulse** ติดสว่าง แต่ในโหมด **PULSE** จะไม่สามารถวิเคราะห์สัญญาณที่มีลักษณะดังกล่าวได้

## การทดลอง

1.  $f(a, b, c, d) = \sum m(2, 4, 5, 7, 10, 11, 12, 13, 15) + \sum d(0, 6, 8, 14)$

จากสมการบูลีนให้นักศึกษา

### 1.1 เขียน Truth Table ของสมการ

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

## 1.2 แสดงการลดรูปด้วยวิธีพีชคณิตบูลีน (Boolean Algebra)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### 1.3 แสดงการลดรูปโดยใช้ K-Map

#### 1.4 วาด Logic Diagram ของวงจรภายหลังการลดรูปพร้อมระบุ IC และเบอร์ IC ที่ใช้ทุกตัวทุกเกต

2. ให้ต่อวงจรจาก Logic Diagram ในข้อ 1.4 พร้อมอธิบายแนวทางการทดสอบวงจรว่าทำงานได้ถูกต้อง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. การแก้ไขวงจรเบื้องต้นในกรณีที่วงจรมีปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## ใบตรวจการทดลองที่ 2

วัน/เดือน/ปี \_\_\_\_\_ ☐ กลุ่มเช้า ☐ กลุ่มบ่าย ☐ กลุ่มเย็น กลุ่มที่ \_\_\_\_\_

1. รหัสนักศึกษา \_\_\_\_\_ ชื่อ-นามสกุล \_\_\_\_\_

2. รหัสนักศึกษา \_\_\_\_\_ ชื่อ-นามสกุล \_\_\_\_\_

การตรวจการทดลอง

☐ บันทึกคะแนนแล้ว

การทดลองข้อ 1    ลายเซ็นอาจารย์ \_\_\_\_\_ วัน/เดือน/ปี \_\_\_\_\_ เวลา \_\_\_\_\_