

ตัวอย่าง การใช้ลอจิกเกตพื้นฐานต่างๆ (AND, OR, NOT etc...)

<https://logic.ly/demo/>



ตัวอย่าง การใช้ลอจิกเกตพื้นฐานต่างๆ (AND, OR, NOT etc...)

ตัวอย่าง การใช้ลอจิกเกตพื้นฐานต่างๆ (AND, OR, NOT etc...)

ระบบไฟเตือนประตูปิดไม่สนิทในรถยนต์

การออกแบบระบบไฟเตือนประตูปิดไม่สนิทในรถยนต์ โดยใช้หลักการของ **OR Gate** มีรายละเอียดการออกแบบทางคณิตศาสตร์ ตารางความจริง และผังวงจรดังนี้



ระบบไฟเตือนประตูปิดไม่สนิทในรถยนต์

1. การกำหนดตัวแปร (Variable Assignment)

อินพุต (**Sensors** ตรวจจับประตู):

- D_L (Door Left) ประตูด้านซ้าย : ปิดสนิท = 0
เปิด/ปิดไม่สนิท = 1
- D_R (Door Right) ประตูด้านขวา ปิดสนิท = 0
เปิด/ปิดไม่สนิท = 1

กรณีเป็นรถ 4 ประตู สามารถเพิ่ม D_{RL} ประตูหลังซ้าย
และ D_{RR} ประตูหลังขวา
ได้ในลักษณะเดียวกัน

เอาต์พุต (สัญญาณเตือน):

W (Warning Light) ไฟเตือนหน้าปัดรถยนต์)

ไฟดับ = 0, ไฟเตือนติดสว่าง = 1



ระบบไฟเตือนประตูปิดไม่สนิทในรถยนต์

2. สมการคณิตศาสตร์บูลีน (**Boolean Expression**)

ไฟเตือนจะทำงานเมื่อประตูด้านซ้ายเปิด หรือ ประตูด้านขวาเปิด (หรือเปิดทั้งสองบาน):

W (Warning Light) ไฟเตือนหน้าปัดรถยนต์

$$W = D_L + D_R$$

(เครื่องหมาย + ในพีชคณิตบูลีน หมายถึง การทำฟังก์ชัน **OR**)

ระบบไฟเตือนประตูปิดไม่สนิทในรถยนต์

3. ตารางความจริง (Truth Table)

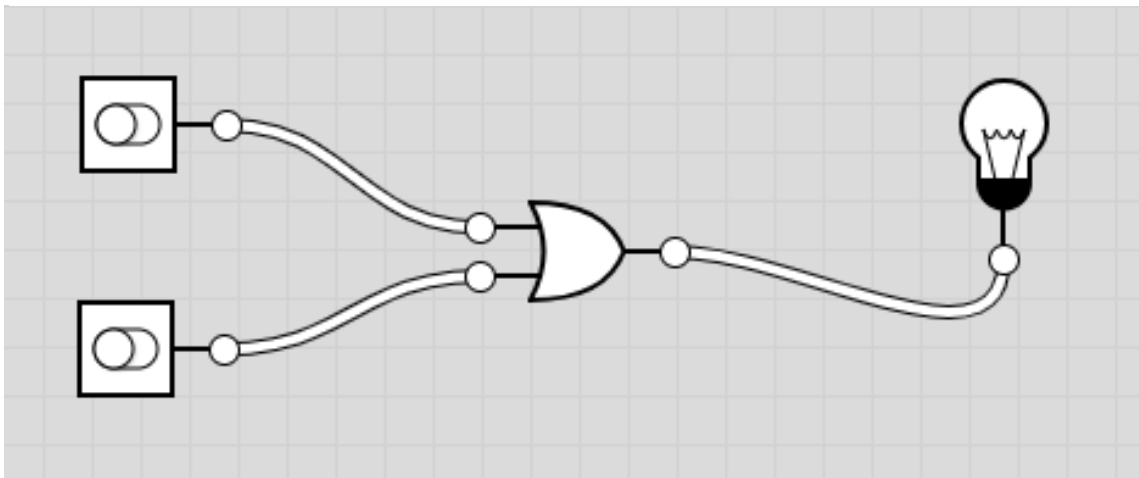
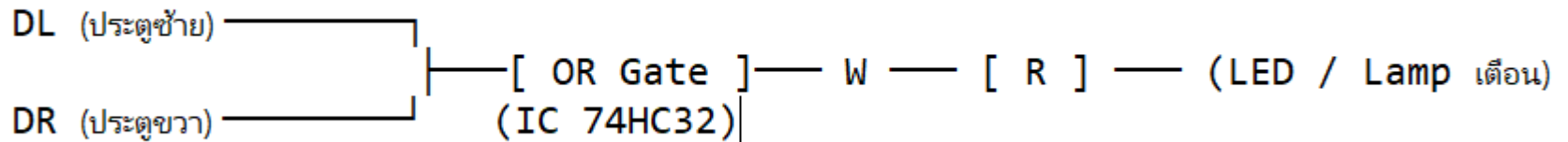
ลำดับ	D _L (ประตูซ้าย)	D _R (ประตูขวา)	เอาต์พุต W (ไฟเตือน หน้าปัด)	สถานะของรถยนต์
0	0	0	0	ประตูปิดสนิททั้งสองบาน (ปลอดภัย ไฟดับ)
1	0	1	1	ประตูขวาเปิด / ปิดไม่สนิท ->ไฟ เตือนติด
2	1	0	1	ประตูซ้ายเปิด / ปิดไม่สนิท -> ไฟ เตือนติด
3	1	1	1	เปิดทั้งสองบาน ->ไฟเตือนติด

ระบบไฟเตือนประตูปิดไม่สนิทในรถยนต์

4. การออกแบบผังวงจร (Circuit Schematic)

แบบลอจิกดิจิทัล (Logic Gate Circuit): ใช้ไอซีเกต 74HC32 (Quad 2-Input OR Gate) โดยป้อนสัญญาณจากเซนเซอร์ประตูทั้งสองฝั่งเข้าขาอินพุตของ OR Gate และต่อเอาต์พุตไปยังหลอดไฟเตือนหรือ LED

Plaintext



ในผังวงจรนี้ [R]
หมายถึง ตัว
ต้านทาน
(Resistor)

ระบบไฟเตือนประตูปิดไม่สนิทในรถยนต์

- การขยายวงจรไฟเตือนประตูปิดไม่สนิทจาก 2 บานเป็น 4 บาน (รถ 4 ประตู) โดยใช้ **OR Gate** แบบ **2-Input** สามารถทำได้โดยนำเกตมาต่อพ่วงกันเป็นแบบต้นไม้ (Cascaded / Tree structure) ทั้งหมด 3 เกต

1. สมการคณิตศาสตร์บูลีน (Boolean Expression)

สำหรับประตู 4 บาน:

- FL = ประตูหน้าซ้าย (Front Left)
- FR = ประตูหน้าขวา (Front Right)
- RL = ประตูหลังซ้าย (Rear Left)
- RR = ประตูหลังขวา (Rear Right)

$$W = FL + FR + RL + RR$$

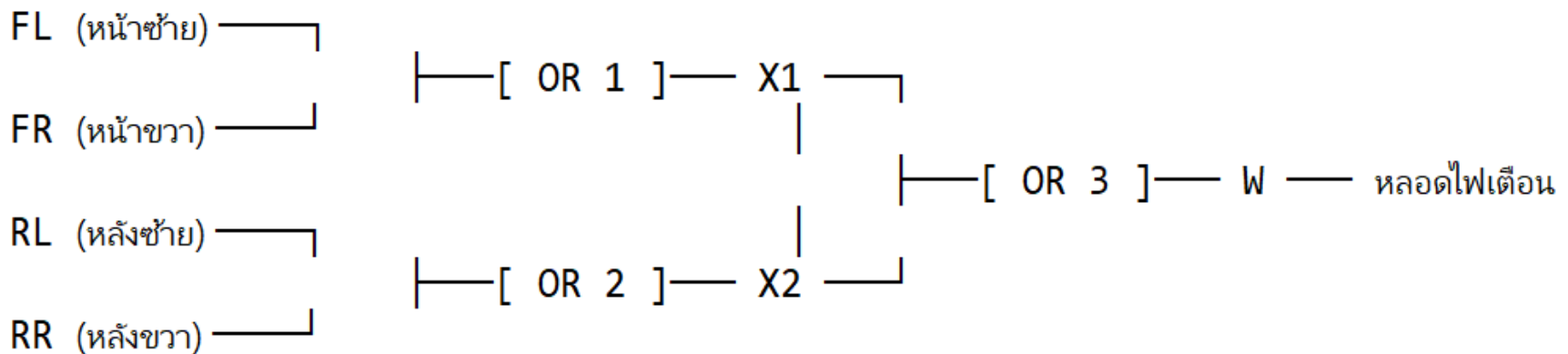
ระบบไฟเตือนประตูปิดไม่สนิทในรถยนต์

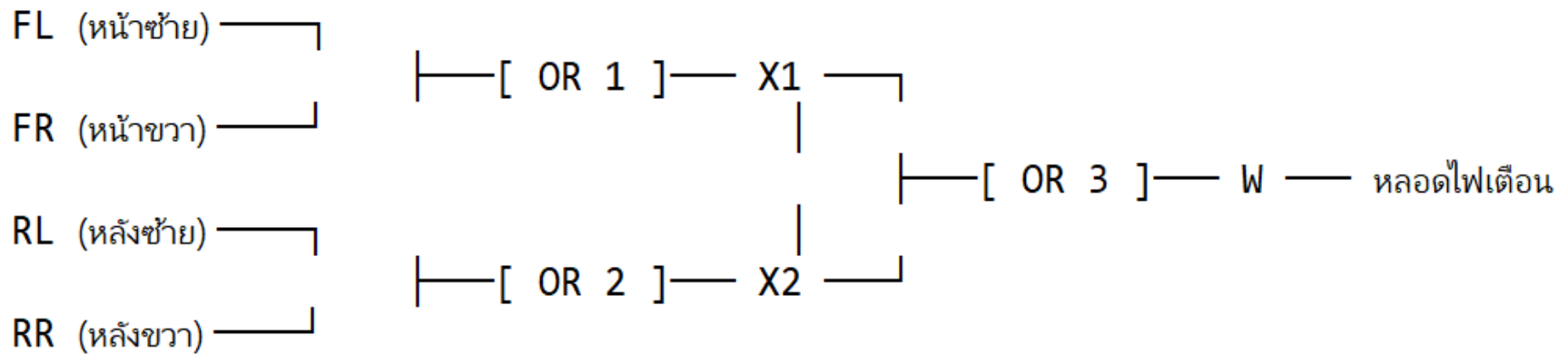
- เมื่อจัดกลุ่มเพื่อต่อด้วย **2-Input OR Gate**:

$$W = (FL + FR) + (RL + RR)$$

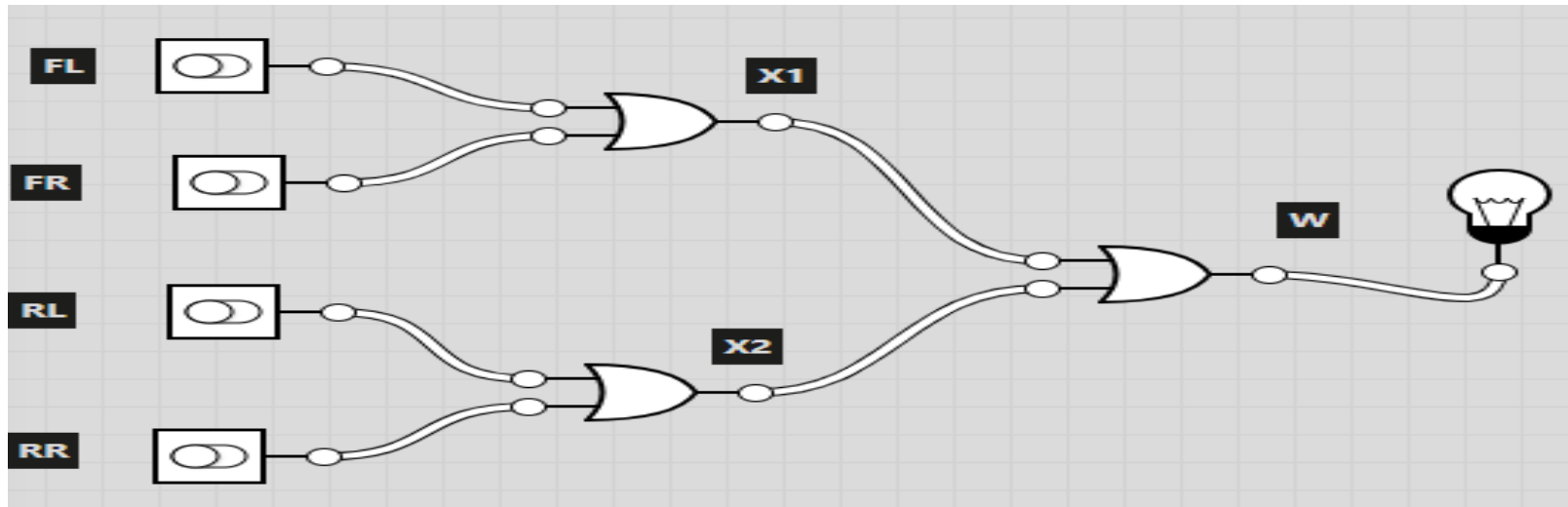
- เกตที่ 1 (**OR₁**): รวมสัญญาณประตูคู่หน้า $\rightarrow X_1 = FL + FR$
- เกตที่ 2 (**OR₂**): รวมสัญญาณประตูคู่หลัง $\rightarrow X_2 = RL + RR$
- เกตที่ 3 (**OR₃**): รวมผลลัพธ์ของคู่หน้าและคู่หลังเข้าด้วยกัน $\rightarrow W = X_1 + X_2$

2. แผนภาพการต่อวงจร (Circuit Schematic)





ข้อดีในการต่อจริง: ไอซีมาตรฐานตระกูล TTL/CMOS เบอร์ 74HC32 (Quad 2-Input OR Gate) มี OR Gate แบบ 2-Input บรรจุอยู่ภายในตัวถึงทั้งหมด 4 ตัว วงจรนี้ใช้เพียง 3 ตัว จึงสามารถใช้ ไอซี 74HC32 เพียงตัวเดียว ต่อวงจรได้ครบทั้งระบบ



3. ตารางความจริงสรุป (Truth Table Summary)

เนื่องจากมี 4 อินพุต ตารางความจริงเต็มจึงมีทั้งหมด $2^4 = 16$

รูปแบบ โดยมีพฤติกรรมสรุปได้ดังนี้:

สถานะประตู (FL,FR,RL,RR)	เอาต์พุต X1 (คู่ หน้า)	เอาต์พุต X2 (คู่ หลัง)	หลอดไฟเตือน หน้าปัด (W)	สถานะ
0, 0, 0, 0	0	0	0 (ดับ)	ประตูปิดสนิททั้ง 4 บาน (ปลอดภัย)
มีบานใดบานหนึ่ง เป็น 1	มีฝั่งใดฝั่งหนึ่งเป็น 1	มีฝั่งใดฝั่งหนึ่งเป็น 1	1 (ติด)	มีประตูเปิดอยู่ 1 บาน -> ไฟเตือน ติด
เปิด 2 ถึง 4 บาน พร้อมกัน	1	1	1 (ติด)	มีประตูเปิดหลาย บาน -> w ไฟเตือน ติด

รายละเอียดรายงาน ที่เพิ่มเติมจากที่ให้ไว้
ยกตัวอย่างการใช้วงจร **gate** ต่างๆ มาเป็นตัวอย่างอย่างน้อย
1 ตัวอย่าง
แนะนำให้ใช้ **ai** ช่วย
ตัวอย่างการถาม **ai**
เช่น มีตัวอย่างอื่นๆ เกี่ยวกับการนำ วงจร **gate** ต่างๆ ไปใช้
งานในครัวเรือนหรืออุตสาหกรรมขนาดย่อม