

Informe de trabajo

3 de abril de 2023

Ejercicio de entrega obligatoria TP1

G1

Facultad de Ingeniería UNLP
E0301 Introducción al Diseño Lógico
Curso 2023

-
- Caciali Toniolo, Melina

melicaciali@gmail.com

02866/1

- Chanquía, Joaquín

joaquin.chanquia@alu.ing.unlp.edu.ar

02887/7

- Larsen, Mateo Emmanuel

larsenmateo.ml@gmail.com

02993/7

- Ollier, Gabriel

gabyollier@hotmail.com

02958/4

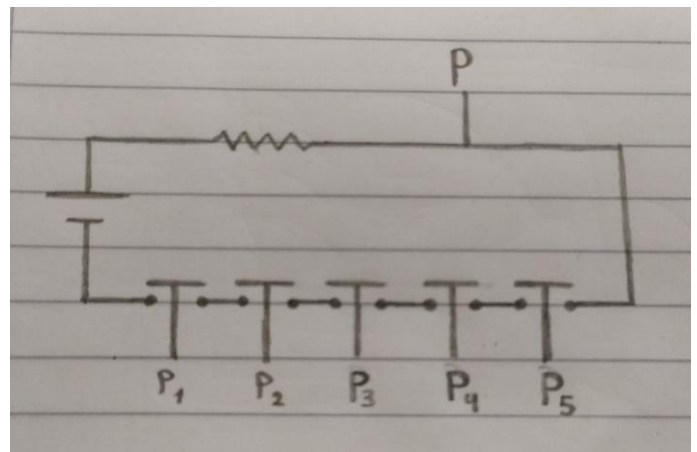
ENUNCIADO

Se quiere diseñar un sistema de protección para un vehículo familiar que tenga las siguientes características. Se debe verificar el número de personas sentadas en los asientos delanteros mediante dos sensores de presión W1 y W2 ubicados en cada asiento, los que dan una salida en BAJO cuando detectan una carga de más de 10Kg de peso. En caso de que se detecte una persona, debe verificarse que tengan los cinturones de seguridad abrochados, lo que se detecta con sendos sensores C1 y C2 correspondientes a cada uno de los asientos que se activan en ALTO cuando los cinturones están abrochados. Se debe verificar que todas las puertas del vehículo estén cerradas, para ello cada puerta tiene un interruptor (Pk) que se abre cuando la puerta está abierta. Si alguna de las condiciones anteriores no se cumple debe activarse una luz amarilla(A), y si más de una condición no se cumple debe activarse una luz roja (R). Si todas las condiciones se cumplen, debe encenderse una luz verde (V). Debe tenerse en cuenta el caso en el cual solamente se encuentra el conductor y el caso en el cual tanto el conductor como el acompañante están presentes.

CUESTIONARIO

- a) Encuentre una manera de conectar los sensores en las puertas, de manera tal que su funcionamiento pueda representarse con una sola variable lógica P que indique que todas las puertas están cerradas cuando tiene un valor BAJO.

Si todas las puertas están cerradas (al igual que sus interruptores), la salida debe ser un 0. Para que esto suceda no debe haber tensión en P, al conectarse el circuito, la tensión de la batería se cancela debido a la tensión que causa la circulación de corriente en la resistencia. En el caso en que algún interruptor esté abierto, la tensión en P es la misma que la de la batería, por lo que la salida será un 1.



- b) Encuentre las variables relevantes para el funcionamiento del sistema y escriba la tabla de verdad que corresponde a cada una de las salidas. Escriba al costado de cada fila cuales son las condiciones que se cumplen y cuales no se cumplen (por ejemplo: puertas abiertas, conductor sentado sin cinturón).

W1	W2	C1	C2	P	S. VERDE	S. AMARILLO	S. ROJO	Condiciones
1	1	1	1	1	0	0	0	sin conductor ni acompañante, puerta abierta
1	1	1	1	0	0	0	0	sin conductor ni acompañante, puerta cerrada
1	1	1	0	1	0	0	0	sin conductor ni acompañante, puerta abierta
1	1	1	0	0	0	0	0	sin conductor ni acompañante, puerta cerrada
1	1	0	1	1	0	0	0	sin conductor ni acompañante, puerta abierta
1	1	0	1	0	0	0	0	sin conductor ni acompañante, puerta cerrada
1	1	0	0	1	0	0	0	sin conductor ni acompañante, puerta abierta
1	1	0	0	0	0	0	0	sin conductor ni acompañante, puerta cerrada
1	0	1	1	1	0	0	0	sin conductor, acompañante con cinturón, puerta abierta
1	0	1	1	0	0	0	0	sin conductor, acompañante con cinturón, puerta cerrada
1	0	1	0	1	0	0	0	sin conductor, acompañante sin cinturón, puerta abierta
1	0	1	0	0	0	0	0	sin conductor, acompañante sin cinturón, puerta cerrada
1	0	0	1	1	0	0	0	sin conductor, acompañante con cinturón, puerta abierta
1	0	0	1	0	0	0	0	sin conductor, acompañante con cinturón, puerta cerrada
1	0	0	0	1	0	0	0	sin conductor, acompañante sin cinturón, puerta abierta
1	0	0	0	0	0	0	0	sin conductor, acompañante sin cinturón, puerta cerrada
0	1	1	1	1	0	1	0	conductor con cinturón, sin acompañante, puerta abierta
0	1	1	1	0	1	0	0	conductor con cinturón, sin acompañante, puerta cerrada
0	1	1	0	0	1	0	0	conductor con cinturón, sin acompañante, puerta cerrada
0	1	0	1	1	0	0	1	conductor sin cinturón, sin acompañante, puerta abierta
0	1	0	1	0	0	0	1	conductor sin cinturón, sin acompañante, puerta cerrada
0	1	0	0	1	0	0	1	conductor sin cinturón, sin acompañante, puerta abierta
0	1	0	0	0	0	0	1	conductor sin cinturón, sin acompañante, puerta cerrada
0	0	1	1	1	0	1	0	conductor y acomp. sentados con el cinturón, puerta abierta
0	0	1	1	0	1	0	0	conductor y acomp. sentados con el cinturón, puerta cerrada
0	0	1	0	1	0	0	1	conductor con cinturón, acompañante sin el cinturón, puerta abierta
0	0	1	0	0	0	1	0	conductor con cinturón, acompañante sin el cinturón, puerta cerrada
0	0	0	1	1	0	0	1	conductor sin cinturón, acompañante con el cinturón, puerta abierta
0	0	0	1	0	0	1	0	conductor sin cinturón, acompañante con el cinturón, puerta cerrada
0	0	0	0	1	0	0	1	conductor y acomp. sentados sin el cinturón, puerta abierta
0	0	0	0	0	0	0	1	conductor y acomp. sentados sin el cinturón, puerta cerrada

- c) Encuentre las expresiones lógicas que corresponden a cada salida. Simplifique todo lo posible las expresiones lógicas obtenidas, utilizando los teoremas de Boole y de DeMorgan.

Expresión lógica para la salida de **luz verde**:

$$\begin{aligned}
 S_v &= \bar{W}_1 \bar{W}_2 C_1 C_2 \bar{P} + \bar{W}_1 W_2 C_1 C_2 \bar{P} + \bar{W}_1 W_2 C_1 \bar{C}_2 \bar{P} \\
 S_v &= \bar{W}_1 C_1 \bar{P} (\bar{W}_2 C_2 + W_2 C_2 + W_2 \bar{C}_2) \\
 S_v &= \bar{W}_1 C_1 \bar{P} (\bar{W}_2 C_2 + \underline{W_2 (C_2 + \bar{C}_2)}) \\
 S_v &= \bar{W}_1 C_1 \bar{P} (\underline{\bar{W}_2 C_2 + W_2}) \\
 S_v &= \bar{W}_1 C_1 \bar{P} (W_2 + C_2)
 \end{aligned}$$

Expresión lógica para la salida de luz amarilla:

$$\begin{aligned}
 S_A &= \bar{W}_1 \bar{W}_2 C_1 C_2 P + \bar{W}_1 W_2 C_1 (C_2 + \bar{C}_2) P + \bar{W}_1 \bar{W}_2 \bar{C}_1 C_2 \bar{P} + \bar{W}_1 W_2 \bar{C}_1 (C_2 + \bar{C}_2) \bar{P} + \bar{W}_1 \bar{W}_2 C_1 \bar{C}_2 \bar{P} \\
 S_A &= \bar{W}_1 \bar{W}_2 C_1 C_2 P + \bar{W}_1 W_2 C_1 P + \bar{W}_1 \bar{W}_2 \bar{C}_1 C_2 \bar{P} + \bar{W}_1 W_2 \bar{C}_1 \bar{P} + \bar{W}_1 \bar{W}_2 C_1 \bar{C}_2 \bar{P} \\
 S_A &= \bar{W}_1 [C_1 P (\bar{W}_2 C_2 + W_2) + \bar{C}_1 \bar{P} (\bar{W}_2 C_2 + W_2) + \bar{W}_2 C_1 \bar{C}_2 \bar{P}] \\
 S_A &= \bar{W}_1 [C_1 P (W_2 + C_2) + \bar{C}_1 \bar{P} (W_2 + C_2) + \bar{W}_2 C_1 \bar{C}_2 \bar{P}] \\
 S_A &= \bar{W}_1 [(C_1 P + \bar{C}_1 \bar{P}) \cdot (W_2 + C_2) + \bar{W}_2 C_1 \bar{C}_2 \bar{P}] \\
 S_A &= \bar{W}_1 [(C_1 \oplus P) \cdot (W_2 + C_2) + \bar{W}_2 C_1 \bar{C}_2 \bar{P}]
 \end{aligned}$$

Expresión lógica para la salida de luz roja:

$$\begin{aligned}
 S_R &= \bar{W}_1 \bar{W}_2 \bar{C}_1 C_2 P + \bar{W}_1 W_2 \bar{C}_1 (C_2 + C_2) P + \bar{W}_1 \bar{W}_2 \bar{C}_1 \bar{C}_2 \bar{P} + \bar{W}_1 W_2 \bar{C}_1 \bar{C}_2 \bar{P} + \bar{W}_1 \bar{W}_2 C_1 \bar{C}_2 P \\
 S_R &= \bar{W}_1 \bar{W}_2 \bar{C}_1 C_2 P + \bar{W}_1 W_2 \bar{C}_1 P + \bar{W}_1 \bar{W}_2 \bar{C}_1 \bar{C}_2 \bar{P} + \bar{W}_1 W_2 \bar{C}_1 \bar{C}_2 \bar{P} + \bar{W}_1 \bar{W}_2 C_1 \bar{C}_2 P \\
 S_R &= \bar{W}_1 \bar{C}_1 P (\bar{W}_2 C_2 + W_2) + \bar{W}_1 \bar{W}_2 \bar{C}_1 \bar{C}_2 (\bar{P} + \bar{P}) + \bar{W}_1 \bar{W}_2 C_1 \bar{C}_2 P \\
 S_R &= \bar{W}_1 \bar{C}_1 P (W_2 + C_2) + \bar{W}_1 \bar{W}_2 \bar{C}_1 \bar{C}_2 + \bar{W}_1 \bar{W}_2 C_1 \bar{C}_2 P \\
 S_R &= \bar{W}_1 [\bar{C}_1 P (W_2 + C_2) + \bar{W}_2 \bar{C}_1 \bar{C}_2 + \bar{W}_2 C_1 \bar{C}_2 P] \\
 S_R &= \bar{W}_1 [\bar{C}_1 P (W_2 + C_2) + \bar{W}_2 \bar{C}_2 (\bar{C}_1 + C_1 P)] \\
 S_R &= \bar{W}_1 [\bar{C}_1 P (W_2 + C_2) + \bar{W}_2 \bar{C}_2 (\bar{C}_1 + P)]
 \end{aligned}$$

Propiedades utilizadas:

$$\bar{X} + X = 1$$

$$X \cdot 1 = X$$

$$\bar{X}Y + X = X + Y$$

$$\bar{X} + XY = \bar{X} + Y$$

$$\bar{X} \bar{Y} + XY = X \text{ xor } Y$$

d) Dibuje el circuito obtenido basándose en Compuertas NAND.

