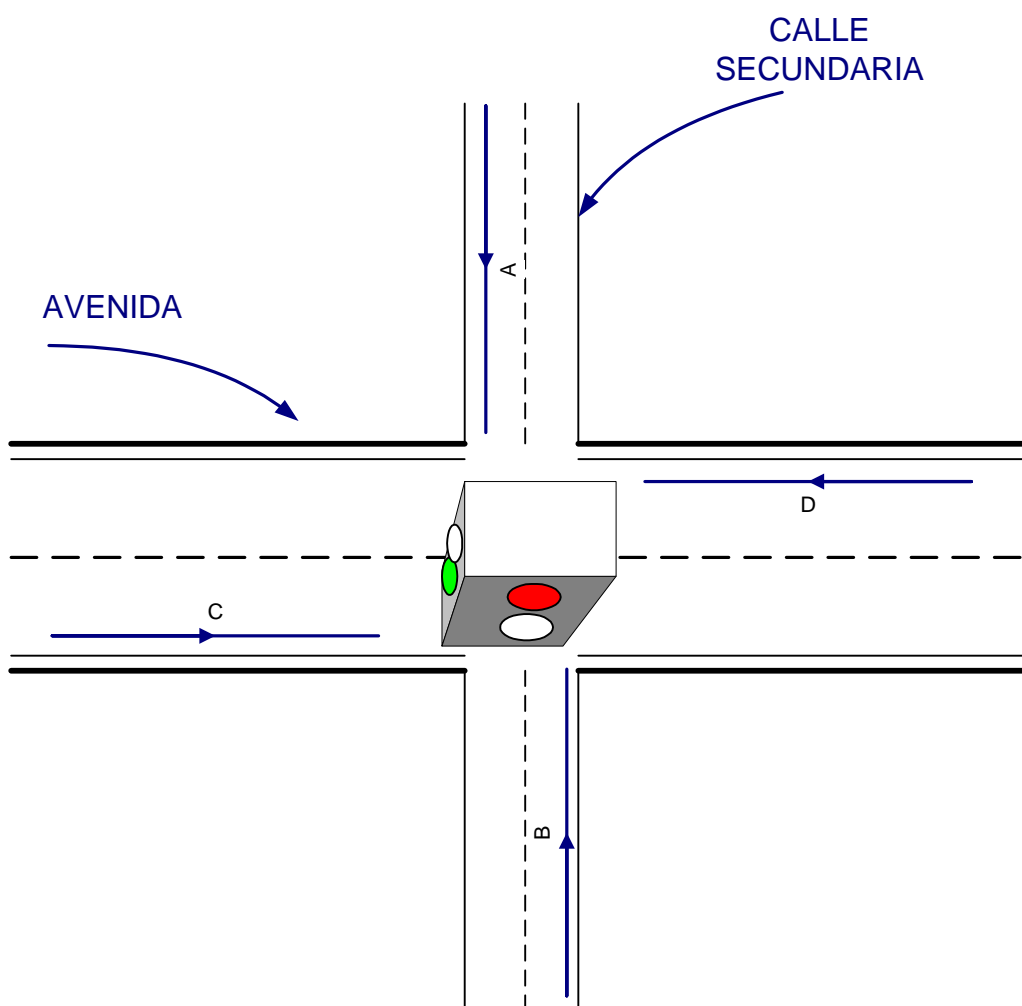


1. DISEÑO DIGITAL: Control de semáforos de un cruce

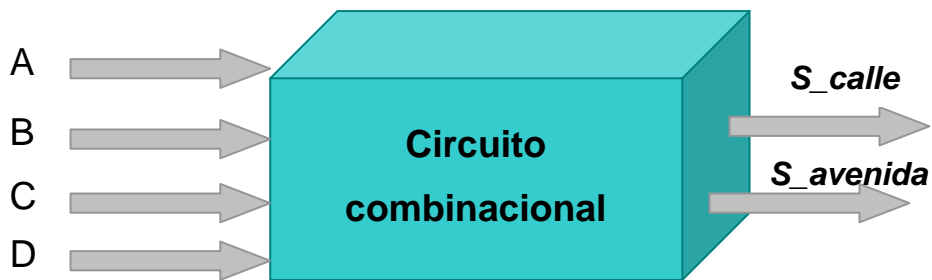
Especificaciones

En esta práctica se realizará el diseño de un circuito digital que permita controlar los semáforos de un cruce de dos calles, una de ellas una avenida y la otra, una calle secundaria de poco tráfico.

Se colocan sensores de detección de vehículos a lo largo de los carriles de las dos vías. Los sensores A, B en la calle secundaria y los sensores C y D en la avenida (Ver figura adjunta). Estos sensores presentarán un cero lógico a su salida cuando no detectan ningún vehículo y un uno lógico cuando pasa algún vehículo.



El circuito lógico diseñado tendrá cuatro entradas, **A,B,C,D** correspondientes a los cuatro sensores utilizados y deberá presentar dos salidas para controlar el semáforo del tráfico en la avenida, al que denominaremos **S_avenida** y el semáforo del tráfico en la calle secundaria, que lo llamaremos **S_calle**.



Cuando la salida toma el valor lógico uno, la luz del semáforo se pone verde.

Las reglas que se seguirán para controlar los semáforos del cruce son las siguientes:

- ♦ Cuando uno de los semáforos está en verde, el otro se pondrá en rojo.
- ♦ El semáforo de la avenida tiene prioridad sobre el de la calle.
- ♦ El semáforo de la avenida estará en luz verde siempre que los carriles C y D estén ocupados.
- ♦ El semáforo de la avenida estará en luz verde siempre que ya sea C o D estén ocupados, independientemente del estado de A y B.
- ♦ El semáforo de la calle secundaria estará en luz verde siempre que los carriles A y B estén ocupados pero C y D no estén ninguno de los dos ocupados.
- ♦ El semáforo de la calle secundaria estará en luz verde cuando A o B estén ocupados siempre que C y D no estén ninguno de los dos ocupados.
- ♦ El semáforo de la avenida estará en luz verde cuando no haya vehículos transitando.

Tabla de verdad

A	B	C	D	S_avenida	S_calle

Expresión algebraica

Estudie el funcionamiento del circuito y obtenga la expresión algebraica correspondiente a las salidas *S_calle* y *S_avenida*. (Sugerencia: Utilice el Mapa de Karnaugh para realizar la simplificación y compruebe si hay alguna relación entre las dos salidas *S_calle* y *S_avenida* que le permitan simplificar el circuito).

Implementación con puertas NAND

Proponga una implementación del circuito utilizando puertas NAND de dos entradas (Circuito integrado 7400) y puertas NAND de tres entradas (Circuito integrado 7410).

Realice la simulación del circuito y compruebe que cumple con las especificaciones de partida.

Implementación con puertas NOR

Proponga una implementación del circuito utilizando puertas NOR de dos entradas (Circuito integrado 7402) y puertas NOR de tres entradas (Circuito integrado 7427).

Realice la simulación del circuito y compruebe que cumple con las especificaciones de partida.