

## Trabajo Final Integrador: Contador de Ocupación de Estacionamiento

Considere un estacionamiento con una única entrada o salida. Se utilizan dos pares de sensores fotoeléctricos para monitorear la actividad de los autos, como se muestra en la figura. Cuando un objeto se interpone entre el transmisor fotoeléctrico y el receptor, la luz se bloquea y la salida correspondiente se activa a 1. Al monitorear los eventos de los dos sensores, podemos determinar si un auto está entrando, saliendo o si un peatón está pasando. Por ejemplo, la siguiente secuencia indica que un auto está entrando al estacionamiento:

- Inicialmente, ambos sensores están desbloqueados (es decir, las señales a y b son 00).
- El sensor a se bloquea (es decir, las señales a y b son 10).
- Ambos sensores se bloquean (es decir, las señales a y b son 11).
- El sensor a se desbloquea (es decir, las señales a y b son 01).
- Ambos sensores se desbloquean (es decir, las señales a y b son 00).

Diseñe un contador de ocupación para 7(siete) vehículos máximo en el estacionamiento de la siguiente manera:

1. Diseñe una Máquina de Estados Finitos (FSM) con dos señales de entrada, a y b, para detectar el ingreso y egreso de autos. Obtenga el código Verilog para la FSM.
2. Diseñe un contador ascendente/descendente que permita contabilizar la cantidad de autos estacionados. Obtenga el código Verilog.
3. Use dos pulsadores de la EDU-CIAA-FPGA para simular el funcionamiento de la salida de los sensores fotoeléctricos. **Recuerde utilizar circuitos antirebote.** Obtenga el código Verilog.
4. Utilice los 4 LEDs de la EDU-CIAA-FPGA para visualizar el número actual del contador de vehículos.
5. Combine el contador, la FSM, el circuito de visualización de LEDs y el circuito de los pulsadores para realizar el “Contador de Ocupación de Estacionamiento”. Verifique su funcionamiento mediante testbench e impactado en la EDU-CIAA-FPGA.

